

NGHIÊN CỨU TUYỂN QUẶNG GRAPHIT VÙNG YÊN THÁI, YÊN BÁI BẰNG HỖN HỢP THUỐC TỰ PHA CHẾ

ThS. LÊ VIỆT HÀ, TS. PHẠM VĂN LUẬN
Trường Đại học Mỏ-Địa chất

ThS. QUÁCH VĂN CHUNG - Trung tâm Thí nghiệm Địa chất

1. Mẫu và thiết bị nghiên cứu

1.1. Mẫu thí nghiệm

Mẫu được lấy trên diện tích thăm dò là 34,31 ha

chủ yếu thuộc xã Yên Thái, huyện Văn Yên, tỉnh Yên Bái, tính chất của mẫu nghiên cứu cho ở các Bảng 1 và 2.

Bảng 1. Thành phần hóa học của mẫu nghiên cứu

T	Hợp chất	Hàm lượng, %	T	Ng. tố	Hàm lượng, ppm	T	Ng. tố	Hàm lượng, ppm	T	Ng. tố	Hàm lượng, ppm
1	Al ₂ O ₃	11,13	10	Ag	3,7	20	Cu	99,5	30	Sc	9,4
2	CaO	0,22	11	As	31,3	21	Ga	< 10	31	Sn	30,0
3	TFe ₂ O ₃	7,91	12	B	15,5	22	Ge	< 20	32	Sr	51,9
4	K ₂ O	1,28	13	Ba	869,5	23	La	107,3	33	Ta	20,4
5	MgO	0,19	14	Be	< 5	24	Li	19,1	34	V	1055
6	MnO	0,06	15	Bi	< 10	25	Mo	31,2	35	W	235,2
7	SiO ₂	50,26	16	Cd	< 2	26	Nb	22,4	36	Y	61,9
8	P ₂ O ₅	0,21	17	Ce	170,0	27	Ni	127,8	37	Zn	176,7
9	TiO ₂	0,76	18	Co	67,5	28	Pb	47,4			
			19	Cr	269,5	29	Sb	210,5			

Bảng 2. Thành phần khoáng vật của mẫu nghiên cứu

Thành phần khoáng vật	Khoảng hàm lượng (~%)
Illit - KAl ₂ [AlSi ₃ O ₁₀](OH) ₂	3÷5
Kaolinit + Clorit	6÷8
Thạch anh (SiO ₂) + Graphit (C)	80÷82
Felspat - K _{0,5} Na _{0,5} AlSi ₃ O ₈	2÷4
Gorit - Fe ₂ O ₃ .H ₂ O	1÷3
Thạch anh - SiO ₂	45÷47
Graphit - C	34÷36

Từ các kết quả phân tích thành phần vật chất quặng nguyên khai có một số nhận xét như sau:

- ❖ Các kim loại ảnh hưởng tới chất lượng quặng tinh graphit như: Cu; Fe,... đều có hàm lượng thấp;
- ❖ Thành phần phi quặng chủ yếu là thạch anh

(45÷47 %), Kaolinit+Clorit (6÷8 %) và một lượng nhỏ Illit. Hàm lượng khoáng vật graphit từ 34÷36 % chủ yếu nằm trong cấu trúc Thạch anh-Graphit.

1.2 Thiết bị thí nghiệm

Thiết bị thí nghiệm: là máy tuyển nổi cơ giới của Đức có dung tích là 1l và 3l. Máy khuấy từ; cân điện tử, tủ sấy,... Tất cả các thí nghiệm đều được thực hiện tại Phòng thí nghiệm Bộ môn Tuyển khoáng. Các mẫu phân tích tại Phòng thí nghiệm Bộ môn tuyển khoáng, một số phân tích tại Trung tâm Phân tích thí nghiệm Địa chất-Tổng Cục Địa chất và Khoáng sản Việt nam

2. Phương pháp thí nghiệm và đánh giá kết quả

Phương pháp nghiên cứu: các thí nghiệm được tiến hành theo phương pháp truyền thống, tức là tiến hành khảo sát lần lượt từng thông số. Trong mỗi loạt thí nghiệm các thông số điều kiện được

giữ nguyên ngoài thông số được khảo sát. Giá trị thông số tốt nhất ở loạt thí nghiệm trước được giữ cố định cho các loạt thí nghiệm sau.

Điều kiện thí nghiệm: các thí nghiệm pha chế hỗn hợp thuốc và điều kiện được tuyển một lần trên máy tuyển nổi phòng thí nghiệm.

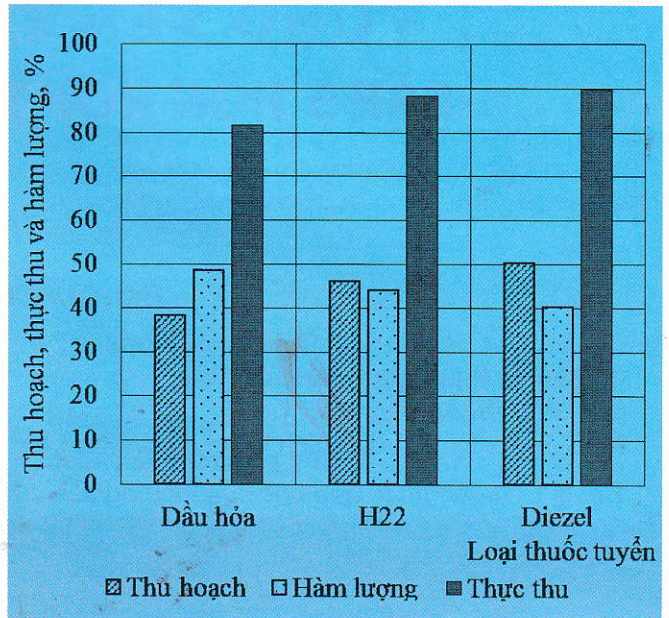
Cách xử lý số liệu: các sản phẩm quặng tinh và đuôi thải của từng thí nghiệm được sấy khô, cân xác định trọng lượng mẫu và lấy mẫu phân tích hóa. Hiệu quả tuyển của quá trình thí nghiệm được đánh giá thông qua các thông số sau: thu hoạch, thực thu và hàm lượng C trong quặng tinh, cũng như hàm lượng C trong đuôi thải phải đảm bảo ở giá trị có thể thải bỏ. Đối với các thí nghiệm vòng kín phải thu được quặng tinh có hàm lượng C trên 85 % và thực thu ở mức cao nhất.

3. Kết quả thí nghiệm và bàn luận

3.1. Kết quả thí nghiệm pha chế hỗn hợp thuốc

Theo các tài liệu [1], [2], [3], [4], [5], [6] thuốc tập hợp để tuyển quặng graphit chủ yếu là dầu hỏa và diesel, còn thuốc tạo bọt là MIBC và cón. Sử dụng các loại thuốc trên và chất ổn định nhũ tương trộn lại với nhau theo một tỷ lệ nhất định để tạo thành hỗn hợp thuốc tuyển. Thay đổi tỷ lệ của từng loại thuốc trong hỗn hợp thuốc tuyển sẽ tìm được hỗn hợp thuốc tuyển tối ưu để tuyển quặng graphit. Sau nhiều lần thí nghiệm đã tìm ra được hỗn hợp

thuốc tối ưu là H22. Kết quả thí nghiệm với thuốc H22, dầu hỏa, dầu diesel ở cùng chi phí 1000 g/t cho ở Bảng 3 và biểu đồ H.1, các thí nghiệm với dầu hỏa và dầu diesel cấp thêm thuốc tạo bọt với chi phí 100 g/t còn các điều kiện khác như Bảng 4.



H.1. Biểu đồ miêu tả sự phụ thuộc của thực thu, thu hoạch và hàm lượng C trong quặng tinh vào các loại thuốc tuyển khác nhau

Bảng 3. Kết quả tuyển quặng graphit với các loại thuốc tuyển

Ký hiệu thuốc	Tên sản phẩm	Thu hoạch, %	Hàm lượng C, %	Thực thu, %
Dầu hỏa	Quặng tinh	38,32	48,65	81,77
	SP ngăn máy	61,68	6,74	18,23
	Quặng đầu	100	22,8	100
H22	Quặng tinh	46,01	44,11	88,24
	SP ngăn máy	53,99	5,01	11,76
	Quặng đầu	100	23	100
Diesel	Quặng tinh	50,35	40,24	89,61
	SP ngăn máy	49,65	4,73	10,39
	Quặng đầu	100	22,61	100

Từ kết quả thí nghiệm nhận thấy:

❖ Dầu hỏa cho phép thu được quặng tinh có chất lượng tốt nhất nhưng thực thu thấp nhất và hàm lượng C trong đuôi thải cao nhất. Còn khi tuyển bằng dầu diesel thì quặng tinh có chất lượng kém nhất nhưng thực thu cao nhất và hàm lượng C trong đuôi thải thấp nhất;

❖ Hỗn hợp thuốc H22 gồm hai loại thuốc tập hợp dầu hỏa và diesel nên đã cho phép thu được quặng tinh và đuôi thải có các giá trị thực thu, thu hoạch và hàm lượng C nằm ở khoảng giữa so với khi tuyển riêng bằng dầu hỏa và dầu diesel;

❖ Trong quá trình nghiên cứu đã tiến hành thí nghiệm tuyển có thêm khâu tuyển tinh với ba loại thuốc trên, nhận thấy: đối với dầu hỏa khi tuyển tinh thu được quặng tinh có thu hoạch thấp nhất; với dầu diesel bọt của tinh quặng tuyển chính rất dai và khó điều khiển ở khâu tuyển tinh; còn với hỗn hợp thuốc H22 đã giải quyết tốt hai nhược điểm trên;

❖ Dầu hỏa có tính chọn riêng cao hơn, còn dầu diesel lại có tính tập hợp tốt hơn. Nên để thu được quặng tinh graphit có hàm lượng đạt yêu cầu với mức thực thu cao nhất, thì phải dùng cả hai loại

dầu này làm thuốc tập hợp để tuyển quặng graphit. Muốn thu được quặng tinh có hàm lượng cao cần tăng tỷ lệ dầu hỏa trong hỗn hợp thuốc và ngược lại. Nhưng cần phải chú ý rằng tỷ lệ dầu hỏa hoặc dầu diesel trong hỗn hợp thuốc quá cao sẽ ảnh hưởng xấu đến khâu tuyển tinh.

3.2. Kết quả thí nghiệm tuyển điều kiện

Dựa theo các tài liệu [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7] đã xác định được các chế độ công nghệ tối ưu khi tuyển quặng graphit vùng Yên Thái-Yên Bái bằng hỗn hợp thuốc H22 như Bảng 4. Kết quả tuyển ở chế độ tối ưu cho ở Bảng 5.

Bảng 4. Các chế độ công nghệ tuyển tối ưu

TT	Chế độ công nghệ	Giá trị tối ưu
1	Độ mịn nghiền	Trên 80 % cấp -0,074 mm
2	Nồng độ pha rắn, g/l	233
3	Chi phí hỗn hợp thuốc, g/t	1000
4	Chi phí Na ₂ SiO ₃ , g/t	500
5	Chi phí Na ₂ CO ₃ , g/t	1500
6	Thời gian khuấy với từng loại thuốc, phút	3

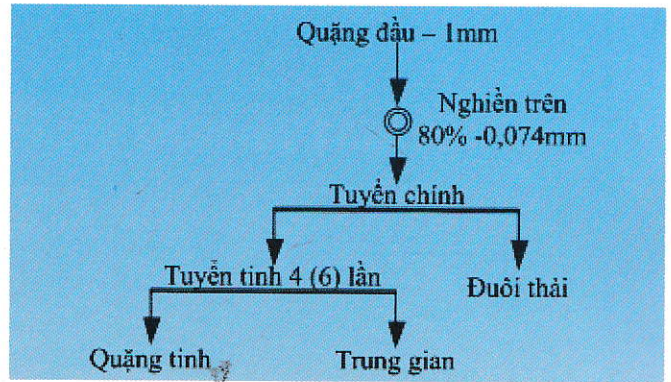
Bảng 5. Kết quả thí nghiệm tuyển ở chế độ tối ưu

Tên sản phẩm	Thu hoạch, %	Hàm lượng C, %	Thực thu, %
Quặng tinh	46,01	44,11	88,24
SP ngăn máy	53,99	5,01	11,76
Quặng đầu	100	23	100,00

3.3. Nghiên cứu tuyển sơ đồ vòng hở

Mục đích của các nghiên cứu tuyển sơ đồ vòng hở là xác định số lượng khâu tuyển tinh và tuyển vét nhằm thu được sản phẩm quặng tinh và đuôi thải có hàm lượng đạt yêu cầu. Quặng graphit thường xâm nhiễm không đều, tồn tại cả ở dạng vẩy và dạng ẩn tinh, nên để thu được quặng tinh và đuôi thải có hàm lượng C đạt yêu cầu thì sơ đồ tuyển quặng graphit thường rất phức tạp và có nhiều khâu tuyển tinh. Để tìm được sơ đồ tuyển phù hợp cho đối tượng quặng đang nghiên cứu, đã tiến hành nghiên cứu tuyển quặng graphit theo hai sơ đồ: tuyển một giai đoạn và tuyển nhiều giai đoạn. Số khâu tuyển tinh trong mỗi sơ đồ được nghiên cứu lần lượt là 4 và 6 khâu.

Sơ đồ tuyển vòng hở một giai đoạn: Với sơ đồ loại này, quặng đầu được nghiền đến trên 80 % cấp -0,074mm rồi đưa vào khâu tuyển chính. Quặng đuôi của khâu tuyển tính đem thải bỏ còn quặng tinh của khâu tuyển chính được đưa đi tuyển tinh 4 và 6 lần (H.2). Chế độ công nghệ tuyển theo sơ đồ này như Bảng 4, còn kết quả tuyển cho ở Bảng 6.

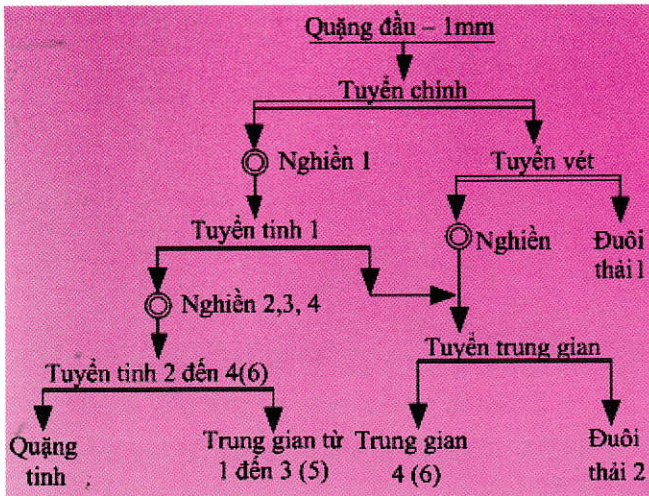


H.2. Sơ đồ tuyển vòng hở một giai đoạn

Bảng 6. Kết quả tuyển theo sơ đồ vòng hở một giai đoạn

Tên sản phẩm	Thu hoạch, %	Hàm lượng C, %	Thực thu C, %
Kết quả tuyển với 4 lần tuyển tinh			
Quặng tinh	18,87	83,94	70,09
Trung gian 1	14,35	11,23	7,13
Trung gian 2	3,52	25,31	3,94
Trung gian 3	1,32	36,87	2,15
Trung gian 4	0,64	56,74	1,61
Đuôi thải	61,3	5,56	15,08
Cộng	100,00	22,60	100,00
Kết quả tuyển với 6 lần tuyển tinh			
Quặng tinh	18,08	86,14	69,84
Trung gian 1	14,62	10,99	7,21
Trung gian 2	3,31	24,67	3,66
Trung gian 3	1,29	37,06	2,14
Trung gian 4	0,56	55,34	1,39
Trung gian 5	0,35	61,78	0,97
Trung gian 6	0,13	70	0,41
Đuôi thải	61,66	5,2	14,38
Cộng	100,00	22,30	100,00

Sơ đồ tuyển vòng hở nhiều giai đoạn: sơ đồ tuyển vòng hở nhiều giai đoạn như H.3 [7], [8], trong sơ đồ này quặng tinh của các khâu tuyển được nghiền rồi đưa đi tuyển tinh; cụ thể: quặng tinh của khâu tuyển chính được nghiền đến -0,5 mm rồi đưa đi tuyển tinh 1, quặng tinh khâu tuyển tinh 1 được nghiền đến -0,25 mm rồi đưa đi tuyển tinh 2, quặng tinh của khâu tuyển tinh 2 được nghiền xuống -0,125 mm rồi đưa vào khâu tuyển tinh 3, quặng tinh của khâu tuyển tinh 3 được nghiền xuống -0,074 mm rồi đưa vào khâu tuyển tinh 4. Do không điều kiện thí nghiệm còn hạn chế nên sơ đồ tuyển loại này với 6 khâu tuyển tinh đã không thực hiện được khâu nghiền trước khâu tuyển tinh 5 và 6. Chế độ công nghệ tuyển của sơ đồ này như Bảng 4 và kết quả tuyển cho ở Bảng 7.



H.3. Sơ đồ tuyển vòng hở nhiều giai đoạn

Bảng 7. Kết quả tuyển theo sơ đồ vòng hở một giai đoạn

Tên sản phẩm	Thu hoạch, %	Hàm lượng C, %	Thực thu C, %
Kết quả tuyển với 4 lần tuyển tinh			
Quặng tinh	18,25	88,42	70,69
Trung gian 4	6,88	31,55	9,51
Trung gian 1	6,72	13,63	4,01
Trung gian 2	2,14	21,57	2,02
Trung gian 3	1,6	38,82	2,72
Đuôi thải 2	13,82	8,71	5,27
Đuôi thải 1	50,59	2,61	5,78
Cộng	100,00	22,83	100,00
Kết quả tuyển với 6 lần tuyển tinh			
Quặng tinh	16,3	91,23	65,53
Trung gian 6	7,32	30,69	9,94
Trung gian 1	6,55	14,03	4,04
Trung gian 2	2,91	22,06	2,82
Trung gian 3	1,77	39,78	3,09
Trung gian 4	1,16	43,03	2,19
Trung gian 5	0,46	49,02	0,99
Đuôi thải 2	13,44	9,5	5,61
Đuôi thải 1	50,09	2,73	5,79
Cộng	100,00	22,75	100,00

Từ kết quả nghiên cứu tuyển sơ đồ vòng hở nhận thấy:

- ❖ Sơ đồ tuyển một giai đoạn cho thu hoạch quặng tinh cao hơn một chút so với sơ đồ tuyển nhiều giai đoạn. Nhưng hàm lượng C trong quặng tinh lại thấp hơn khá nhiều và hàm lượng C trong đuôi thải cũng cao hơn so với sơ đồ tuyển nhiều giai đoạn;

- ❖ Chỉ với 4 khâu tuyển tinh thì sơ đồ tuyển nhiều giai đoạn đã cho hàm lượng quặng tinh đạt 88,42 %C, còn với sơ đồ tuyển một giai đoạn thì

sau 6 khâu tuyển tinh mới thu được quặng tinh đạt 86,14 %C. Như vậy, để đảm bảo thu được quặng tinh có hàm lượng trên 85 %C thì nên dùng sơ đồ tuyển nhiều giai đoạn.

3.4. Nghiên cứu tuyển nổi vòng kín

Mục đích của thí nghiệm tuyển nổi vòng kín là để đánh giá ảnh hưởng của sản phẩm trung gian và xác định hàm lượng C trong quặng tinh và quặng đuôi khi có sự quay vòng của sản phẩm trung gian. Từ kết quả nghiên cứu tuyển vòng hở, chọn sơ đồ tuyển nhiều giai đoạn để thí nghiệm tuyển nổi vòng kín. Tiến hành thí nghiệm tuyển nổi vòng kín với 3 sơ đồ lần lượt gồm 4, 6 và 8 khâu tuyển tinh.

Sơ đồ tuyển vòng kín với 4 khâu tuyển tinh như H.4 [7], còn các sơ đồ tuyển vòng kín với 6 và 8 khâu tuyển tinh cũng tương tự như H.4, chỉ khác một điểm duy nhất là quặng đưa vào các khâu tuyển tinh 5, 6, 7 và 8 không được nghiền lại.

Chế độ công nghệ tuyển sơ đồ vòng kín cũng như Bảng 4, nhưng từ các thí nghiệm tuyển vòng 2 trở đi giảm chi phí hỗn hợp thuốc còn 900 g/t và kiểm tra pH (pH=8÷9) của bùn đưa vào tuyển chính để cấp xô đa hợp lý. Kết quả thí nghiệm tuyển vòng kín cho ở Bảng 8.

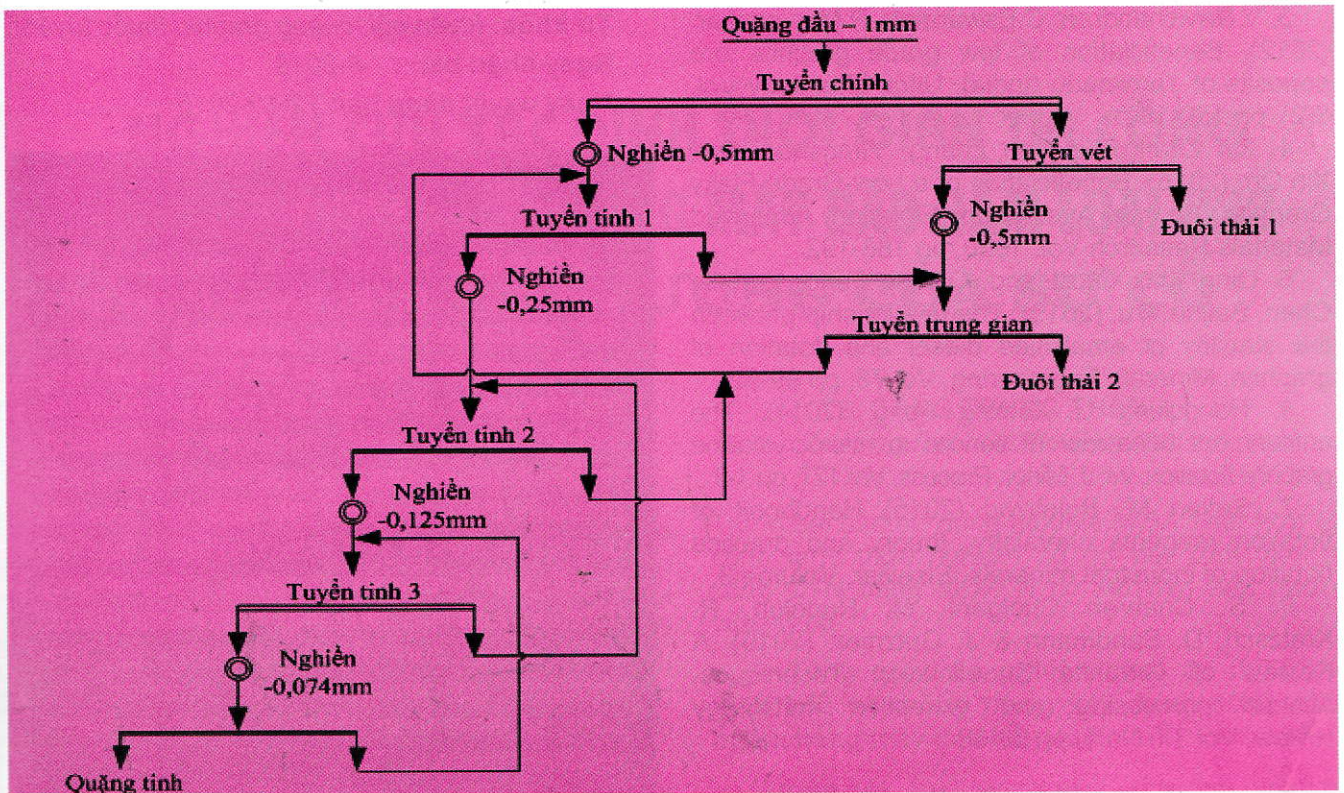
Bảng 8. Kết quả thí nghiệm tuyển nổi vòng kín

Tên sản phẩm	Thu hoạch, %	Hàm lượng C, %	Thực thu C, %
Kết quả tuyển vòng kín với 4 khâu tuyển tinh			
Quặng tinh	20,03	85,33	74,88
Đuôi thải	79,97	7,17	25,12
Quặng đầu	100,00	22,83	100,00
Kết quả tuyển vòng kín với 6 khâu tuyển tinh			
Quặng tinh	18,62	88,82	73,36
Đuôi thải	81,38	7,38	26,64
Quặng đầu	100,00	22,54	100,00
Kết quả tuyển vòng kín với 8 khâu tuyển tinh			
Quặng tinh	17,32	90,86	70,54
Đuôi thải	82,68	7,95	29,46
Quặng đầu	100,00	22,31	100,00

Từ kết quả thí nghiệm tuyển nổi vòng kín nhận thấy:

- ❖ Sau 4 khâu tuyển tinh đã thu được quặng tinh có hàm lượng C 85,33 % với mức thực thu đạt 74,88 %. Còn sau 8 lần tuyển tinh mới thu được quặng tinh có hàm lượng 90,86 %C với thực thu là 70,54 %;

- ❖ Như vậy, để thu được quặng tinh có hàm lượng C đạt trên 85 % ít nhất phải sử dụng 4 khâu tuyển tinh và tuyển theo sơ đồ nhiều giai đoạn. Còn để đạt hàm lượng C trên 90 % có thể phải sử dụng sơ đồ tuyển giai đoạn số khâu tuyển tinh từ 6 trở lên.



H.4. Sơ đồ thí nghiệm tuyển nổi vòng kín

4. Kết luận và kiến nghị

Từ kết quả nghiên cứu tuyển quặng graphit vùng Yên Thái-Yên Bái bằng hỗn hợp thuốc tự pha chế (H22) cho phép rút ra một số nhận xét sau:

❖ Hỗn hợp thuốc H22 để tuyển quặng graphit được pha chế bằng cách trộn các loại: thuốc tập hợp (dầu hỏa và diesel), thuốc tạo bọt (MIBC và cón) và chất ổn định nhũ tương theo một tỷ lệ nhất định. Tăng tỷ lệ dầu hỏa trong hỗn hợp thuốc sẽ cho phép thu được quặng tinh có hàm lượng cao nhưng thực thu thấp, còn tăng tỷ lệ dầu diesel trong hỗn hợp thuốc thì ngược lại. Nhưng cần phải chú ý rằng tỷ lệ dầu hỏa hoặc dầu diesel trong hỗn hợp thuốc quá cao sẽ ảnh hưởng xấu đến khâu tuyển tinh;

❖ Kết quả tuyển quặng graphit với hỗn hợp thuốc H22 khá tốt, bằng các sơ đồ tuyển vòng kín nhiều giai đoạn với 4 và 8 khâu tuyển tinh đã cho phép thu được quặng tinh có hàm lượng C lần lượt là 85,33 % và 90,86 % với thực thu đạt trên 70 %. Tuy nhiên hàm lượng C trong quặng đuôi của các sơ đồ tuyển này vẫn khá cao nằm trong khoảng từ 7÷8 %;

❖ Sơ đồ tuyển hợp lý để tuyển quặng graphit vùng Yên Thái-Yên Bái là sơ đồ tuyển nhiều giai đoạn; với mỗi một giai đoạn nghiền nên sử dụng các loại máy nghiền khác nhau như: nghiền thanh, nghiền bi, máy nghiền khuấy,... Để thu được quặng tinh có hàm lượng C trên 85 % cần phải sử dụng sơ đồ tuyển có ít nhất 4 khâu tuyển tinh. Do không có điều kiện

nhghiền lại quặng tinh của khâu tuyển tinh trước các khâu tuyển tinh 5, 6, 7, 8 nên-chưa có cơ sở để xác định số khâu tuyển tinh trong sơ đồ tuyển nhiều giai đoạn nhằm thu được quặng tinh có hàm lượng C trên 90 % nhưng có khả năng phải sử dụng sơ đồ tuyển có số khâu tuyển tinh từ 6 trở lên;

❖ Cần tiếp tục nghiên cứu cải tiến hỗn hợp thuốc H22 sao cho giảm được số lượng khâu tuyển tinh và giảm hàm lượng C trong đuôi thái, hoặc có thể nghiên cứu tìm ra hỗn hợp thuốc hợp lý dùng riêng cho khâu tuyển chính và tuyển vớt;

❖ Trong các nghiên cứu về pha chế hỗn hợp thuốc để tuyển quặng graphit và thí nghiệm điều kiện nhận thấy: hỗn hợp thuốc tốt ở khâu tuyển chính nhưng chưa chắc đã tốt ở khâu tuyển tinh. Vì vậy, trong các nghiên cứu về pha chế hỗn hợp thuốc sau này cần phải sử dụng sơ đồ tuyển có từ 1 đến 2 khâu tuyển tinh mới đánh giá được hết tính năng của thuốc.□

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. N.Vasumathi, T.V.Vijaya Kumar,..., (2013), Single Reagent for Graphite Flotation, Proceedings of the XIII International Seminar on Mineral Processing Technology, @CSIR - IMMT, Bhubaneswar.
2. R.J Pugh, (2000), Non - ionic polyethylene oxide frothers in graphite flotation, Minerals Engineering, Vol 13, No 2, pp 151-162.

3. V.Ravichandran, C.Eswaraiah, P.Manisankar, (2012), Beneficiation of low grade graphite ore deposits of Tamilnadu (India), Ultra Chemistry Vol. 8(2), pp 159-168.

4. Xin Zhang, Lingyan Zhang, Yangshuai Qiu, Xin Qu, (2015), Beneficiation of a Low-Grade Flaky Graphite Ore from Australia by Flotation, Advanced Materials Research Vol. 1090, pp 188-192.

5. Qing Shi, Xiao Liang, Qiming Feng, Yuanlin Chen, Baijun Wu, (2015), The relationship between the stability of emulsified diesel and flotation of graphite, Minerals Engineering, Vol 78, pp 89-92.

6. Hongqiang Li, Qiming Feng, (2014), The entrainment behaviour of sericite in microcrystalline graphite flotation, Int. J. Miner. Process, Vol 127, pp 1-9.

7. Srdjan M. Bulatovic (2015) Handbook of flotation reagents chemistry, theory and practice flotation of industrial minerals, Elsevier, Volume 3.

8. S. Chehreh Chelgani, M. Rudolph, R. Kratzsch, D. Sandmann & J. Gutzmer, (2016), A Review of Graphite Beneficiation Techniques, Mineral processing and extractive metallurgy review, Vol 37, No 1, pp 58-68.

Người biên tập: Trần Văn Trạch

Từ khóa: tuyển nổi; quặng graphit, thuốc tuyển

Ngày nhận bài: 17-8-2016

Ngày duyệt đăng bài: 12-10-2016

SUMMARY

Graphite ore of Yên Thái areas have flaky forms thus single-step flotation usually gives low performance. For obtaining graphite concentrate of more than 90 % C grade with high recovery, it is normally to apply multiple steps flotation using mixtures of flotation reagents (collectors and frothers). This report presents the findings of the study on flotation of graphite ores of Yên Thái, Yên Bái in flotation circuits with 1 rougher operation, 1 scavenging flotation and 4-8 cleaning operations using self-made mixture of flotation reagents. The obtained concentrates have reached the purity of more than 85-90 % C with a overall recovery close to 70 %.

NGHIÊN CỨU HOÀN THIỆN...

(Tiếp theo trang 38)

3. Kết luận

❖ Các mỏ Đèo Nai, Cọc Sáu và Cao Sơn là các mỏ khai thác than lộ thiên lớn của Việt Nam, đều đã được khai thác xuống sâu dưới mức thoát nước tự chảy từ nhiều năm nay và còn tồn tại khoảng 25 năm nữa; từ đó việc bơm thoát nước cưỡng bức còn phải tiếp tục hàng chục năm nữa.

❖ Từ trước tới nay việc tính toán thoát nước cưỡng bức trong các dự án đầu tư và thiết kế đối với các mỏ lộ thiên lớn và sâu trong điều kiện khí hậu mưa mùa nhiệt đới nói chung và các mỏ khai thác than lộ thiên Đèo Nai, Cọc Sáu và Cao Sơn nói riêng là chưa phù hợp với thực tế sản xuất và Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn trong khai thác mỏ lộ thiên.

❖ Để phù hợp với Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn trong khai thác mỏ lộ thiên QCVN 04: 2009/BCT: "Tổng công suất các máy bơm làm việc trong trạm bơm chính của mỏ phải đảm bảo bơm thoát hết lượng nước chảy vào khai trường để kết thúc mùa mưa có thể đưa các thiết bị khai thác xuống đáy mỏ làm việc theo đúng kế hoạch", phù hợp với

thực tế sản xuất, việc tính toán số máy bơm của một trạm phải thỏa mãn điều kiện "Bơm hết lượng nước của tháng lớn nhất và duy trì đáy moong bị ngập nước ở một mức nhất định, đồng thời tháng cuối mùa khô phải bơm cạn nước ở đáy moong để tiến hành khai thác bình thường. Tức là tháng cuối mùa khô phải bơm hết lượng nước duy trì của các tháng trước đó và lượng nước chảy vào mỏ trong tháng". □

Người biên tập: Hồ Sĩ Giao

Từ khóa: hoàn thiện phương pháp; tính toán thoát nước cưỡng bức

Ngày nhận bài: 16-02-2016

Ngày duyệt đăng bài: 20-10-2016

SUMMARY

The article proposed solution to improve drainage calculation method for large and deep open pit mines. Based on the new methodology, the authors calculated for open pit coal mines Đèo Nai, Cọc Sáu và Cao Sơn.