NGHIÊN CỨU THÍ NGHIỆM TUYỂN QUẶNG APATIT LOẠI 2 LÀO CAI BẰNG THUỐC TẬP HỢP AXIT HYDROXAMIC

TS. NGUYỄN HOÀNG SƠN
Trường Đại học Mỏ-Địa chất

Quặng apatit loại 2 là loại hình quặng có trữ lượng lớn tại khoáng sàng apatit Lào Cai. Đây là đá phiến apatit-đôlômit-silicat thuộc địa tầng KS5 nằm dưới đới phong hóa. Miền quặng loại 2 này trải dài hàng chục km từ khu vực Mỏ Cóc-Cam Đường đến khu vực Ngòi Đum-Đông Hồ có trữ lượng lên tới hàng trăm triệu tấn. Do thành phần vật chất phức tạp nên cho đến nay quặng loại 2 vẫn chưa được tuyển để lấy tinh quặng chất lượng cao làm nguyên liệu sản xuất phân bón theo con đường xử lý axit mà chỉ được sử dụng ở quy mô nhỏ để sản xuất phân lân nung chảy và phospho vàng bằng lò điện. Nhưng do trữ lượng quặng loại 3 (nguyên liệu cho các nhà máy tuyển Tằng Loỏng, Cam Đường, Bắc Nhạc Sơn đang hoạt động) ngày càng giảm nên vấn đề tuyển quặng loại 2 đang trở thành vấn đề cấp thiết.

Điểm mấu chốt trong công nghệ tuyển nổi quặng loại 2 là vấn đề phân tách các khoáng vật apatit và đôlômit. Quá trình có thể thực hiện bằng tuyển nổi thuận (đè chìm đôlômit và tuyển nổi apatit) hoặc tuyển nổi ngược (đè chìm apatit và tuyển nổi đôlômit). Trên thế giới vấn đề tuyển nổi quặng apatit-đôlômit đã được nghiên cứu từ lâu với nhiều chế độ thuốc tuyển được đề xuất. Một trong các chế độ thuốc triển vọng đối với quặng apatit-đôlômit là chế độ tuyển nổi thuận sử dụng axit hydroxamic làm thuốc tập hợp. Thuốc tập hợp dạng axit hydroxamic là loại thuốc được biết đến từ lâu nhưng thường được dùng để tuyển các quặng thiếc titan và đồng ôxit [1, 2]. Thuốc được biết đến dưới các tên IM50 (Nga), Aero 6930 (Mỹ) hay AM2 (Australia). Tuy nhiên năm 2002 tác giả Miller [3] đã đề xuất dùng loại thuốc này để tuyển quặng phosphat – carbonat tại Florida (Mỹ) và đạt những kết quả rất khả quan. Trong khuôn khổ bài báo này, tác giả trình bày kết quả thí nghiệm tuyển áp dụng thuốc tập hợp dạng axit hydroxamic đối với quặng apatit loại 2 vùng Cam Đường-Lào Cai. Đây là đề tài nhánh thuộc Đề tài cấp Nhà nước "Nghiên cứu công nghệ sản xuất thuốc tuyển và công nghệ tuyển quặng apatit" thực hiện năm 2012.

1. Mẫu quặng và thuốc tuyển

1.1. Mẫu quặng nghiên cứu

Mẫu nghiên cứu là mẫu quặng apatit loại 2 được lấy tại khu vực Đồi 3 Cam Đường. Các nghiên cứu thành phần vật chất cho thấy các khoáng vật chính trong quặng là apatit, đôlômit, canxit, thạch anh và các silicat khác. Kích cỡ hạt apatit nằm trong khoáng 0,01 đến 0,05 mm. Thành phần khoáng vật và thành phần hóa học mẫu quặng được trình bày tại các Bảng 1 và 2. Quặng được gia công và nghiền đến độ hạt 93 % - 0,074 mm trước khi tuyển nổi.

Bảng 1. Thành phần khoáng vật mẫu nghiên cứu

STT	Khoáng vật	Tỷ lệ % khối lượng
1	Fluorapatit	35÷37
2	Đôlômit	26÷28
3	Canxit	6÷8
4	Thạch anh	7÷9
5	Illit	18÷20

Bảng 2. Thành phần hóa học mẫu nghiên cứu

STT	Chỉ tiêu	Hàm lượng, %
1	P_2O_5	21,90
2	SiO_2	7,76
3	MgO	5,80
4	Al_2O_3	1,35
5	CaO	34,90

1.2. Thuốc tuyển

❖ Axit hydroxamic C8-C10 (AHX) được điều chế tổng hợp tại Viện Hóa học Công nghiệp. Thuốc được sử dụng khi phân tán trong dung môi decanol để có hoạt tính 20 %;

❖ Thủy tinh lỏng với môđun 2,8 lấy từ nhà máy tuyển apatit Tằng Loỏng;

❖ Hồ tinh bột: được kiềm hóa từ tinh bột gạo theo tỷ lệ tinh bột/NaOH=1:0,5;

❖ Tripolyphosphat Natri (STPP) 98 % và Na_2CO_3 98 % Trung Quốc.

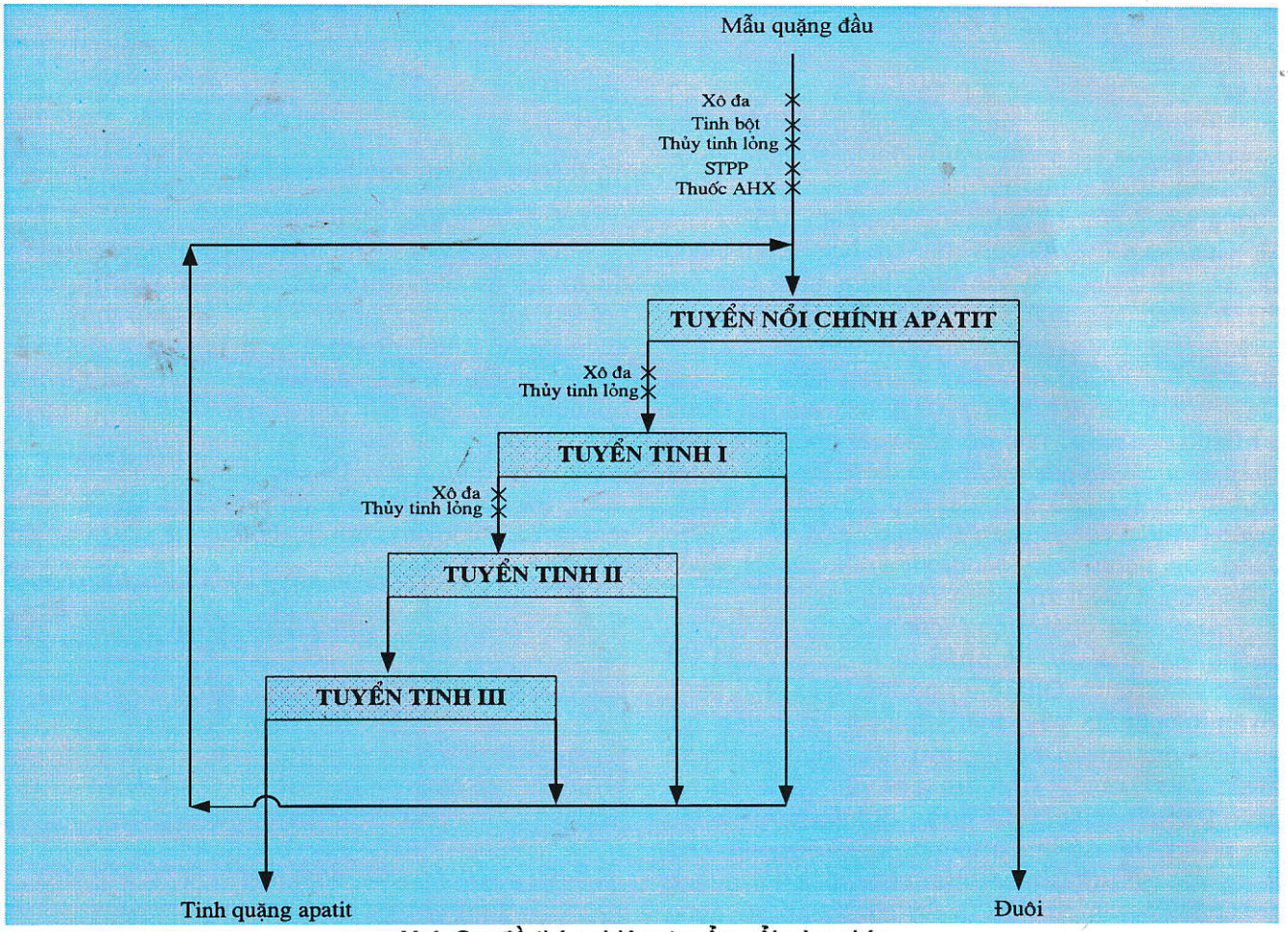
3. Phương pháp thí nghiệm

Mẫu quặng nghiên cứu sau khi nghiền được tuyển nổi vòng kín với máy tuyển nổi thí nghiệm Humbolt (Đức) dung tích 1 lít tại phòng Thí nghiệm tuyển khoáng Trường Đại học Mỏ-Địa chất. Nước sử dụng là nước máy Hà Nội. Sơ đồ thí nghiệm được trình bày tại hình H.1, các điều kiện thí nghiệm tại Bảng 3.

Các sản phẩm tinh quặng và quặng đuôi tuyển nổi được lọc, sấy khô, cân và phân tích hóa xác định hàm lượng P_2O_5 và MgO.

4. Kết quả thí nghiệm

Kết quả thí nghiệm được trình bày tại Bảng 4 và biểu diễn dưới dạng các đồ thị tại hình H.2 và H.3.



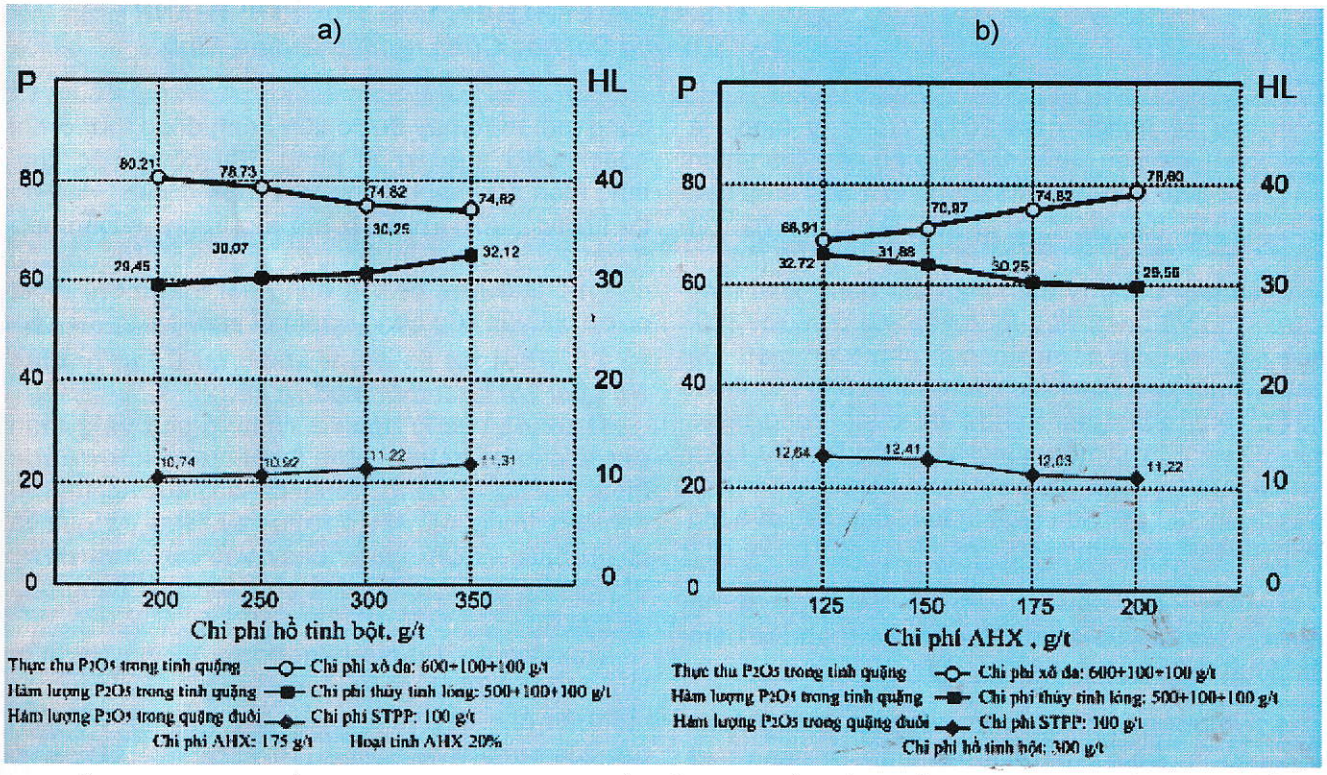
H.1. Sơ đồ thí nghiệm tuyển nổi vòng kín

Bảng 3. Điều kiện thí nghiệm

Các điều kiện chung	Chi phí Xô đa, g/t			Chi phí Thủy tinh lỏng, g/t			Chi phí tinh bột, g/t	Chi phí STPP, g/t	Chi phí AHX, g/t
	Tuyển chính	Tuyển tinh I	Tuyển tinh II	Tuyển chính	Tuyển tinh I	Tuyển tinh II			
- Độ mịn nghiền 93 %-0,074 mm - Khối lượng mẫu 250 g - Hoạt tính AHX 20 %	600	100	100	500	100	100	300	100	125
	600	100	100	500	100	100	300	100	150
	600	100	100	500	100	100	300	100	175
	600	100	100	500	100	100	300	100	200
	600	100	100	500	100	100	200	100	175
	600	100	100	500	100	100	250	100	175
	600	100	100	500	100	100	350	100	175

Bảng 4. Kết quả thí nghiệm tuyển nổi vòng kín với thuốc AHX

STN	Tinh quặng apatit				Quặng đuôi
	γ,%	β_{P2O5}, %	ε_{P2O5},%	β_{MgO}, %	β_{P2O5}, %
1	46,12	32,72	68,91	3,02	12,64
2	48,75	31,88	70,97	3,15	12,41
3	54,17	30,25	74,82	3,35	12,03
4	58,23	29,56	78,60	3,72	11,22
5	59,65	29,45	80,21	3,80	10,74
6	57,34	30,07	78,73	3,68	10,92
7	50,88	32,12	74,62	3,30	11,31



H.2. Ảnh hưởng của hồ tinh bột và *chi phí AHX đến kết quả tuyển nổi: a* - Ảnh hưởng của hồ tinh bột đến kết quả tuyển nổi với AHX; b - *Ảnh hưởng của chi phí AHX đến kết quả tuyển nổi; P – Thực thu P_2O_5 trong tinh quặng apatit; HL – Hàm lượng P_2O_5 trong tinh quặng apatit, hàm lượng P_2O_5 trong đuôi thải.*

5. Kết luận

❖ Với sơ đồ tuyển nổi vòng kín với 3 khâu tuyển tinh đã thu được tinh quặng apatit với hàm lượng trong khoảng 30-32 % P_2O_5 với mức thực thu 70-80 %;

❖ Chế độ tuyển nổi như sau:

+ Độ mịn nghiền 93 % -0,074 mm;

+ Khối lượng mẫu 250 g (tương ứng với nồng độ bùn 300-350 g/l kể cả tuần hoàn);

+ Chi phí xôđa tuyển chính+tuyển tinh 1+tuyển tinh 2: 600 +100 +100 g/t;

+ Chi phí thủy tinh lỏng tuyển chính+tuyển tinh 1+tuyển tinh 2: 600+100+100 g/t;

+ Chi phí STPP: 100 g/t;

+ Chi phí hồ tinh bột: 300-350 g/t;

+ Chi phí thuốc tập hợp AHX 150-175 g/t (AHX sử dụng dưới dạng hoạt tính 20 % trong dung môi decanol);

❖ Hàm lượng MgO trong tinh quặng apatit vẫn còn cao (>3 % MgO). Cần có các nghiên cứu tiếp theo nhằm giảm hàm lượng này để đáp ứng yêu cầu nguyên liệu làm phân bón.❐

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. S.M. Assis, L.C.M. Montenegro, A.E.C. Peres. Utilisation of hydroxamates in minerals froth flotation. Minerals Engineering Volume 9, Issue 1 (1996).

(Xem tiếp trang 20)

3. Kết luận

❖ Đưa vào mỏ một lưu lương gió tương đối lớn sẽ là một trong các giải pháp tăng cường công tác an toàn về khí nổ, đồng thời cũng góp phần làm giảm nhiệt độ không khí mỏ và cải thiện điều kiện vi khí hậu trong hầm lò nói chung;

❖ Để đáp ứng yêu cầu thông gió phục vụ mở rộng diện sản xuất ở các mỏ hầm lò, cần trang bị và xây dựng các trạm quạt chính với hệ số đảm bảo lưu lượng gió ít nhất bằng 2,5. Nếu mạng gió có sức cản lớn, cần xem xét phương án sử dụng các quạt ly tâm;

❖ Cùng với việc tăng cường lưu lượng gió chung cho mỏ cần mở rộng tiết diện các đường lò dẫn gió sạch hoặc bổ sung thêm đường dẫn gió vào mỏ.

❖ Việc đề xuất hệ số thay đổi hạ áp riêng phục vụ cơ sở phân nhóm các quạt cục bộ. Các loại quạt cục bộ hiện có ở các mỏ nước ta chủ yếu thuộc nhóm 1 và 2. Để thông gió khi đào các đường lò có chiều dài lớn ở mỏ có khí nổ, cần trang bị loại quạt có hệ số thay đổi hạ áp riêng lớn và quạt đa cấp.

❖ Quạt gió trang bị mới cần có đầy đủ các đường đặc tính phục vụ cho việc tính toán thiết kế thông gió. Cần xây dựng kế hoạch kiểm định các quạt gió sau khoảng thời gian nhất định đã sử dụng.❐

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đặng Vũ Chí, 2010. Báo cáo tổng kết đề tài "Nghiên cứu hoàn thiện hệ thông thông gió khi khai thác xuống sâu ở các mỏ than hầm lò Uông Bí-Mạo Khê đáp ứng yêu cầu tăng sản lượng khai thác than". Trường Đại học Mỏ-Địa chất.

2.. Số liệu đo đạc, kiểm tra thông gió mỏ tại các công ty than Khe Chàm, Mông Dương và Thống Nhất năm 2011.

3. Thủ tướng Chính phủ (2008). Chiến lược phát triển ngành than Việt Nam đến năm 2015, định hướng đến năm 2025. Hà Nội.

4. Ушаков К.З. и др. Рудничная аэрология: Справочник. М. Недра. 1988. 440с.

Người biên tập: Võ Trọng Hùng

SUMMARY

In the coming years, Quảng Ninh coal mines will grow yield and exploited coal in deeper levels. It need to be considered ventilation systems in the underground coal mines and to built database on ventilation flux. Based on the data, to be equipped appropriate fans for enhancing of ventilation systems to meet request on production and safety in the coal mine.

NGHIÊN CỨU THÍ NGHIỆM...

(Tiếp theo trang 43)

2. J.S. Lee, D.R.Nagaraj, J.E.Coy. Practical aspects of oxide copper recovery with alkyl hydroxamates. Minerals Engineering Volume 11, Issue 10 (2009)

3. Jan D. Miller. A selective collector for phosphate flotation. Report FIPR 2002.

Người biên tập: Trần Văn Trạch

SUMMARY

Flotation test using hydroxamic acid as collector give a relatively good results for the apatite ore type 2 Lào Cai. From an apatite-dolomite ore sample assayed 21,90% P_2O_5 and 5,80 % MgO, an apatite concentrate of 30-32% P_2O_5 and 3-4 % MgO can be obtained with recovery 70-80% P_2O_5.

PHÂN VÙNG CẤU TRÚC...

(Tiếp theo trang 54)

perspective. Environmental Earth Science.

5. Trần Tân Văn và nnk, 2010. Báo cáo điều tra các di sản địa chất và đề xuất xây dựng công viên địa chất ở miền Bắc Việt Nam.

Người biên tập: Hồ Sĩ Giao

SUMMARY

Based on analysis of characteristics of geological structures, geomorphology, characteristics supply movement of groundwater, this paper has established on the GEOPARK has three zones, four sub-zones of hydrogeological structures. The paper also has established features of the hydrogeological structures unit, which has been divided.