

GIẢI PHÁP TUYỂN QUẶNG APATIT LOẠI III CÓ CHỨA HÀM LƯỢNG MgO CAO

TS. NGUYỄN THỊ MINH
Công ty CP TVĐT và XD Mỏ

Trong bài báo [1] đã đề cập đến vấn đề giải pháp tuyển quặng apatit loại III có chứa hàm lượng Al_2O_3 cao. Tuy nhiên mỏ Apatit Lào Cai có nhiều khu vực (nhiều khai trường) khai thác có hàm lượng MgO trong quặng nguyên cao, sau khi tuyển hàm lượng MgO trong quặng tinh không đạt yêu cầu để sản xuất phân bón, nhất là đối với sản xuất DAP chất lượng cao, cụ thể yêu cầu $MgO/P_2O_5 \leq 0,05$ không đạt. Vì vậy, để giải quyết vấn đề này, bài báo này đã nêu lên giải pháp tuyển quặng apatit loại III có chứa hàm lượng MgO cao thu quặng tinh đáp ứng yêu cầu sản xuất axit photphoric và phân bón DAP.

1. Giải pháp tuyển quặng apatit loại III có chứa MgO cao

Trong những năm qua, quặng nguyên liệu apatit loại III đưa về các nhà máy tuyển để sản xuất thường có hàm lượng trung bình ($15 \pm 0,5$) % P_2O_5 và $\leq 1,5$ % MgO. Theo kết quả nghiên cứu thăm dò và khai thác ở một số khai trường của mỏ apatit Lào Cai cho thấy: càng ngày quặng apatit loại III Lào Cai, nhất là ở tầng KS_4 , đôi khi ở tầng $KS_{6,7}$ hoặc khi khai thác đến gần ranh giới phong hóa hóa học sẽ có hàm lượng MgO tương đối lớn. Theo quy luật, hàm lượng MgO trong quặng đầu càng cao thì hàm lượng MgO trong sản phẩm quặng tinh cũng cao. Điều này chứng tỏ rằng trong điều kiện tuyển nổi thông thường (sử dụng thuốc đề chìm là thủy tinh lỏng trong quá trình tuyển nổi) đolômit và các khoáng vật cacbonat có tính nổi tốt và chúng là yếu tố gây nhiễu chính ảnh hưởng xấu tới hiệu quả tuyển mẫu quặng apatit loại III chứa hàm lượng MgO cao. Các kết quả thí nghiệm đã chứng minh sự tương quan đó tuân theo phương trình:

$$Y = 0,07.X + 0,51 \quad [1]$$

Trong đó Y là hàm lượng MgO trong quặng tinh và X là hàm lượng MgO trong quặng đầu. Các số liệu sản xuất trong những năm qua của các nhà máy tuyển quặng apatit loại III Lào Cai đã cho thấy hệ số làm giàu trung bình của quặng đạt các giá trị: Đối với chỉ tiêu P_2O_5 và CaO làm giàu tăng trung bình $2,06 \pm 2,13$ lần;

các tạp chất có hại còn lại: MgO giảm $1,42 \pm 1,67$ lần hàm lượng; SiO_2 giảm $3,55 \pm 3,81$ lần; tạp Fe_2O_3 giảm $1,43 \pm 1,64$ lần; Al_2O_3 giảm $1,69 \pm 2,10$ lần.

Như vậy trong trường hợp quặng apatit loại III nguyên khai vào tuyển chứa hàm lượng $MgO > 1,5$ %, với sơ đồ công nghệ tuyển hiện nay sẽ không thu được quặng tinh đạt yêu cầu chất lượng cho sản xuất DAP. Một số giải pháp thông thường khi kết hợp với nhau sẽ cho phép giảm hàm lượng MgO đáng kể trong quá trình tuyển nổi loại quặng này.

Đối với mẫu quặng chứa tạp $MgO > 1,5$ %, trước khi đưa vào tuyển nổi cần thiết phải nghiền đến độ mịn > 90 % cấp $-0,074$ mm (có thể đến 100 % cấp $-0,074$ mm tùy mức độ phong hóa của quặng) để tăng mức giải phóng các hạt apatit thành dạng tự do.

Quá trình tuyển nổi đối với dạng quặng này sẽ dùng thuốc đề chìm là thủy tinh lỏng và bột ngô nấu chín được thủy phân trong kiềm (dung dịch bột ngô) với các mức chi phí khác nhau tùy theo lượng MgO có trong mẫu quặng đầu. Một lượng nhỏ xôđa dùng làm thuốc điều chỉnh môi trường bùn tuyển; thuốc tập hợp là hỗn hợp thuốc tập hợp Việt Nam và Thụy Điển. Những thí nghiệm đã được thực hiện với một số loại mẫu quặng apatit loại III có hàm lượng MgO tăng dần từ 1,26 đến 3,17 %, các thành phần khác trong giới hạn trung bình của mẫu quặng apatit loại III (Bảng 1).

1.1. Thí nghiệm điều chỉnh độ mịn nghiền

Theo sơ đồ H.1. Thí nghiệm được thực hiện với các độ mịn nghiền khác nhau: 80; 85; 90; 95 và 100 % cấp $-0,074$ mm, sử dụng nước Lào Cai để tuyển nổi. Các loại thuốc tuyển bao gồm:

- ❖ Thuốc đề chìm: thủy tinh lỏng Việt Nam, tiêu hao 600 g/t; bột ngô nấu chín hỗn hợp với NaOH theo tỷ lệ NaOH/Bột ngô bằng 1/2 (được gọi là dung dịch bột ngô), tiêu hao 300 g/t;

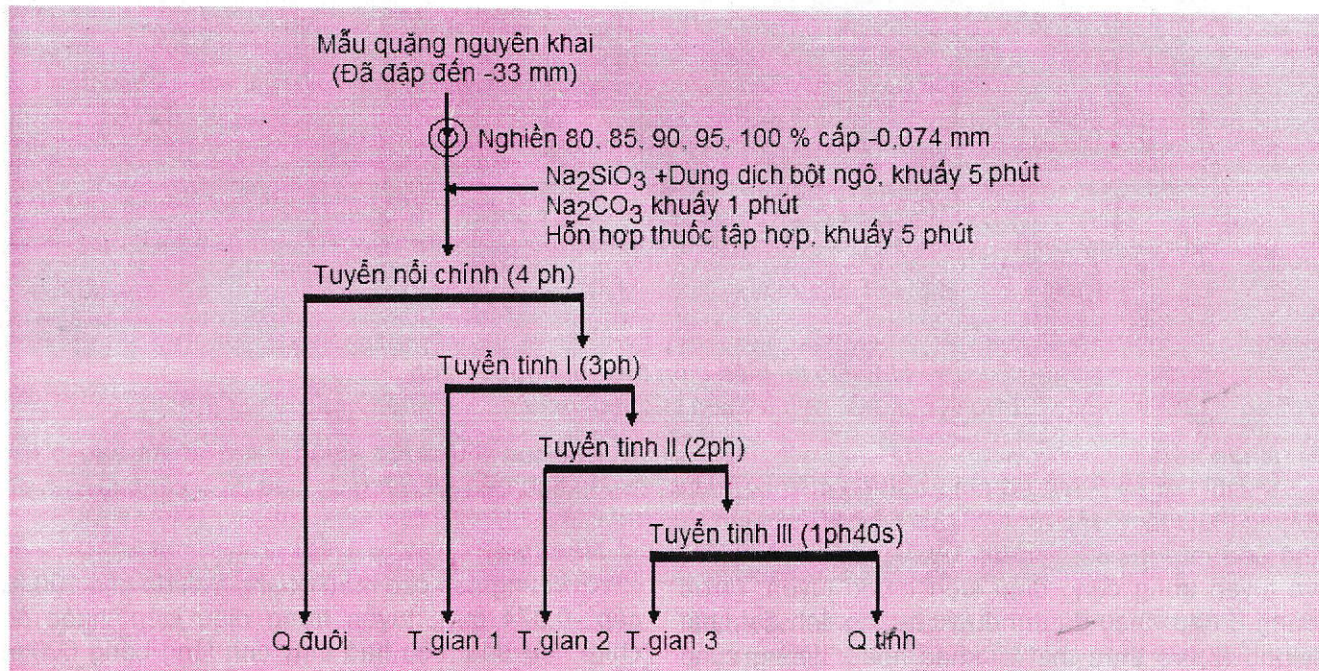
- ❖ Thuốc điều chỉnh môi trường: xôđa Trung Quốc, tiêu hao 100 g/t;

- ❖ Hỗn hợp thuốc tập hợp Việt Nam và Thụy Điển, tiêu hao 330 g/t.

Kết quả thu được quặng tinh apatit sau 3 lần tuyển tinh tại Bảng 2 và biểu diễn tại giản đồ H.2.

Bảng 1. Thành phần các mẫu nghiên cứu

Stt	Mẫu nghiên cứu	Hàm lượng, %					
		P ₂ O ₅	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO
1	Mẫu số 1	15,40	46,54	3,67	6,02	18,47	1,26
2	Mẫu số 2	15,16	47,06	3,50	6,23	18,02	1,74
3	Mẫu số 3	15,22	44,13	4,23	6,74	18,27	2,17
4	Mẫu số 4	15,07	43,92	4,28	6,64	18,07	2,65
5	Mẫu số 5	15,45	44,37	4,04	6,31	17,85	3,17



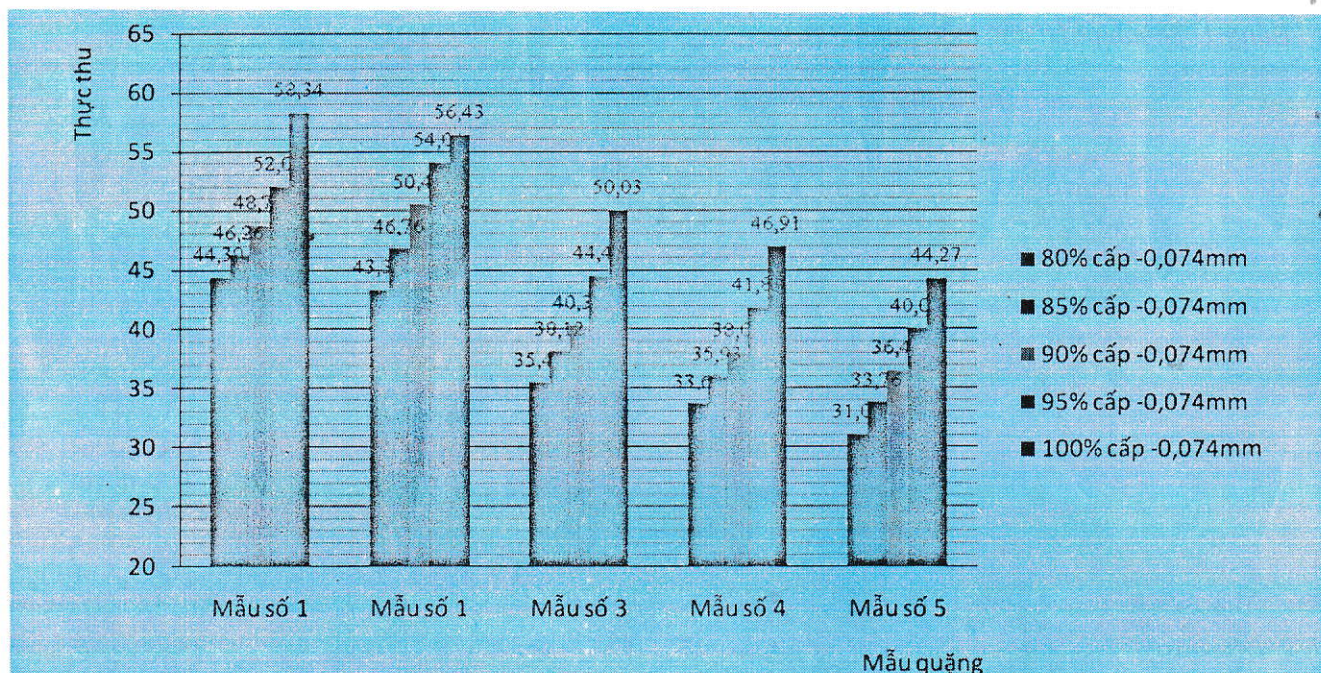
H.1. Sơ đồ tuyển nổi vòng hở nghiền, tuyển mẫu quặng MgO cao

Bảng 2. Kết quả thí nghiệm các độ mịn nghiền khác nhau

% cấp - 0,074 mm	Mẫu quặng									
	Mẫu số 1		Mẫu số 2		Mẫu số 3		Mẫu số 4		Mẫu số 5	
	β	ε	β	ε	β	ε	β	ε	β	ε
80	37,91	44,39	36,03	43,33	35,51	35,49	36,03	33,67	35,15	31,03
85	38,09	46,26	36,71	46,76	35,85	38,12	36,11	35,93	35,81	33,76
90	38,26	48,74	37,06	50,49	36,54	40,34	36,09	38,01	35,85	36,49
95	38,51	52,07	37,58	54,04	36,58	44,47	35,78	41,83	35,69	40,05
100	38,41	58,34	37,65	56,43	36,87	50,03	35,85	46,91	35,87	44,27

Bảng 3. Kết quả thí nghiệm thay đổi mức tiêu hao dung dịch bột ngô

Chi phí (g/t) bột ngô	Mẫu quặng									
	Mẫu số 1		Mẫu số 2		Mẫu số 3		Mẫu số 4		Mẫu số 5	
	β	ε	β	ε	β	ε	β	ε	β	ε
50	34,05	40,31	34,18	33,81	33,16	31,74	32,15	29,41	32,46	27,74
100	35,42	50,93	35,01	44,35	34,41	40,95	34,01	37,76	33,68	32,18
150	36,87	65,37	36,13	52,47	35,28	52,17	35,05	43,92	34,95	40,09
200	37,51	69,71	36,64	58,81	35,76	54,96	36,10	50,15	35,02	48,12
250	37,19	68,35	36,71	59,17	35,71	55,03	36,05	50,06	35,05	47,96
300	37,11	66,47	36,65	59,08	35,21	55,01	35,07	50,14	35,08	47,91



H.2. Đồ thị biểu diễn thực thu quặng tinh ứng với các độ mịn nghiền của mỗi mẫu quặng khác nhau

Nhận xét:

❖ Đối với cả 5 mẫu quặng nghiền cứu có hàm lượng MgO tăng dần từ 1,26÷3,17 %, khi nghiền từ thô đến mịn (từ 80 % đến 100 % cấp -0,074 mm) và tuyển trong cùng điều kiện thuốc tuyển, nước dùng... như nhau đã thu được quặng tinh đạt chất lượng (β) và thực thu (ϵ) khác nhau. Trong cùng một mẫu quặng, khi nghiền càng mịn thì sản phẩm quặng tinh có chất lượng và thực thu càng cao.

❖ Hàm lượng P_2O_5 của quặng tinh thu được khi tuyển trong mỗi mẫu quặng đưa nghiền tăng dần theo chiều tăng của độ mịn nghiền.

❖ Hàm lượng và thực thu quặng tinh giảm dần theo chiều tăng của hàm lượng MgO;

❖ Lựa chọn nghiền 100 % cấp -0,074 mm để thực hiện các thí nghiệm tiếp theo.

1.2. Thí nghiệm thay đổi chỉ phí thuốc đề chìm

Khi tuyển các mẫu quặng apatit loại III có chứa hàm lượng MgO tăng dần từ 1,26÷3,17 %, đã sử dụng thuốc đề chìm là thủy tinh lỏng kết hợp với Dung dịch bột ngô.

Mẫu quặng được nghiền 100 % cấp -0,074 mm, tuyển theo sơ đồ H.1 bao gồm 1 tuyển chính và 3 khâu tuyển tinh. Chế độ thuốc tuyển như sau:

❖ Thuốc đề chìm: thủy tinh lỏng Việt Nam, tiêu hao bằng 600 g/t; dung dịch bột ngô, tiêu hao (quy bột ngô) bằng 50; 100; 150; 200; 250; 300 g/t.

❖ Thuốc điều chỉnh môi trường: xôđa Trung Quốc, tiêu hao bằng 100 g/t

❖ Hỗn hợp thuốc tập hợp Việt Nam và Thụy Điển, tiêu hao bằng 330 g/t.

Kết quả thu được quặng tinh apatit sau 3 lần tuyển tinh nêu tại Bảng 3; biểu diễn kết quả trên đồ thị H.3.

Nhận xét:

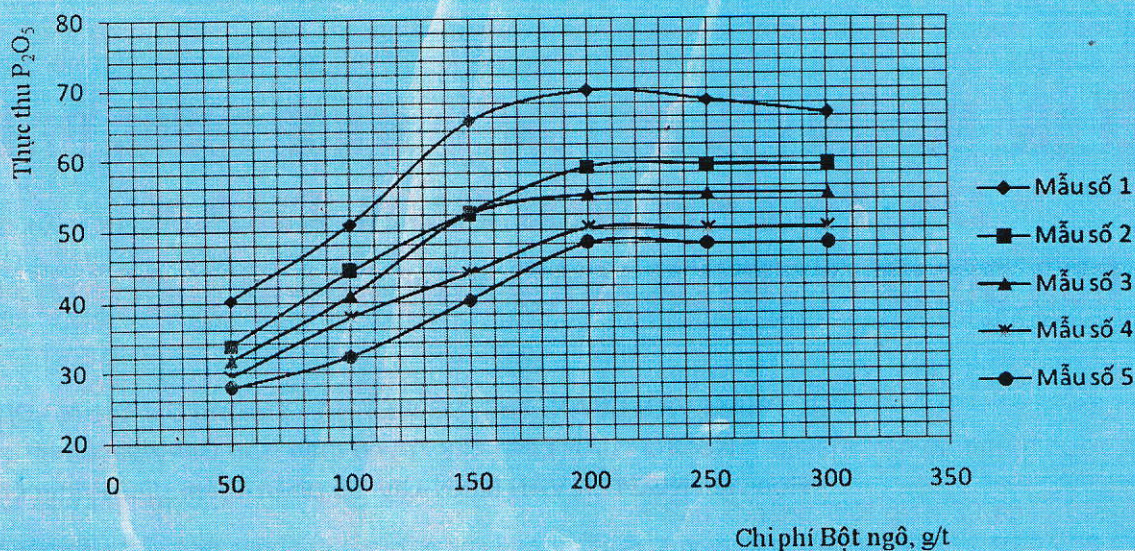
❖ Khi nghiền các mẫu quặng đến độ mịn 100 % cấp -0,074 mm, tuyển trong điều kiện thuốc đề chìm như sau: tiêu hao thủy tinh lỏng bằng 600g/t kết hợp với dung dịch bột ngô trong các thí nghiệm thay đổi từ 50÷500 g/t đã thu được quặng tinh đạt chất lượng ≥ 32 % P_2O_5 , tuy nhiên khi tiêu hao dung dịch bột ngô càng cao thì chất lượng quặng tinh tốt hơn lên; tại mức tiêu hao 200 g/t bột ngô, kết quả tuyển thu được là tốt nhất.

❖ Các mẫu quặng đều có hàm lượng MgO càng cao cần phải tăng mức tiêu hao thuốc đề chìm.

Sản phẩm quặng tinh thu được trong các thí nghiệm đưa phân tích hóa đại chỉ tiêu (Bảng 4) cho thấy hàm lượng MgO trong các sản phẩm quặng tinh giảm đi đáng kể so với quặng đầu (mức giảm >3 lần).

Theo thiết kế về nguyên liệu đầu vào cho nhà máy DAP Hải Phòng cho phép quặng tinh apatit có hàm lượng MgO dao động trong khoảng từ 0,98÷1,1 %.

Như vậy khả năng mẫu quặng được nghiền mịn hơn để giải phóng các liên tinh kết hợp với việc dùng thuốc đề chìm là thủy tinh lỏng với một lượng phù hợp (600÷700 g/t) và hỗn hợp bột ngô đã cho phép hạ thấp được các tạp MgO trong quặng tinh apatit loại III Lào Cai, đáp ứng yêu cầu cho sản xuất DAP chất lượng cao.



H.3. Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của tiêu hao thuốc đề chìm là dung dịch bột ngô tới thực thu quặng tinh của các mẫu quặng

Bảng 4. Kết quả phân tích hóa đa chỉ tiêu một số mẫu quặng tinh

Stt	P ₂ O ₅	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO
1	36,29	9,84	0,97	1,43	45,71	0,40
2	37,06	9,05	0,85	1,35	45,93	0,61
3	36,10	10,07	0,92	1,41	45,66	0,68
4	35,78	10,15	1,03	1,43	45,58	0,72
5	35,02	11,03	1,10	1,60	45,27	0,76

2. Kết luận

Đối với mẫu quặng apatit loại III nguyên khai có chứa hàm lượng MgO cao hơn mức bình thường (>1,5 % MgO), đề tuyển nhằm thu được quặng tinh chất lượng cao cần thiết phải nghiền mịn, đủ để giải phóng các liên tinh với quặng, đồng thời trong quá trình tuyển phải cấp đủ một lượng thuốc đề chìm (từ 500 đến 800 g/t) và 100÷300 g/t hỗn hợp bột ngô đối với từng loại mẫu. Với những mẫu quặng có hàm lượng MgO cao hơn thì phải tăng mức chi phí thuốc đề chìm so với loại mẫu có hàm lượng MgO thấp để thu quặng tinh có chất lượng tốt đồng thời thực thu cao. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. "Giải pháp tuyển quặng apatit loại III có chứa hàm lượng Fe₂O₃, Al₂O₃ cao thu quặng tinh đáp ứng yêu cầu sản xuất axit photphoric và phân bón DAP" (Tạp chí Công nghiệp Mỏ, số 4/2013).
2. Nguyễn Thị Minh. Nghiên cứu và kiến nghị về một số yếu tố công nghệ tuyển nổi quặng apatit Lào Cai, Luận án Tiến sĩ kỹ thuật, Trường Đại học Mỏ -Địa chất Hà Nội, 2004. Công nghiệp Hóa chất số 3/2010.
3. Ban Kỹ thuật Tập đoàn Hóa chất Việt Nam.

Báo cáo về các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm PA và DAP của Nhà máy sản xuất phân bón DAP Đình Vũ- Hải Phòng, Hà Nội 27/1/2010.

Người biên tập: Trần Văn Trạch

SUMMARY

The paper's author introduces the processing solutions for sort III apatite ore having the high content MgO.

ĐẠO ĐỨC

1. Mỗi ngày biết thêm một điều mình chưa biết, mỗi tháng không quên điều mình đã biết. Như vậy mới đáng gọi là người ham học. *Tử Hạ.*

2. Bên cạnh ánh sáng lung linh của các vì sao còn có thứ ánh sáng êm dịu và huyền bí của người phụ nữ. *V. Huygô.*

VTH sưu tầm