

NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ TUYỂN MẪU QUẶNG MỎ SẮT BẢN NÀ TO, HUYỆN KHOUN, TỈNH XIÊNG KHOẢNG, CHDCND LÀO

ThS. TRẦN THỊ HIỀN, KS. NGUYỄN CẢNH NHÃ VÀ NNK
Viện KH&CN Mỏ-Luyện kim

Quặng mỏ sắt Bản Na To, tỉnh Xiêng Khoảng nằm trên sườn Nam núi Phu Nhuôn, gồm 13 thân quặng tập trung thành hai khối: khối phía Đông và khối phía Tây. Trữ lượng quặng của mỏ khoảng 21 triệu tấn. Khu mỏ có 3 loại quặng: Quặng nguyên sinh chiếm khoảng 45 %; quặng phong hóa chiếm khoảng 51 % và quặng tầng lần deluvi chiếm khoảng 4 % tổng tài nguyên - trữ lượng mỏ. Trong đó dạng quặng tầng lần deluvi có chất lượng khá tốt, vì vậy không cần phải tuyển. Các tạp chất có hại trong quặng sắt mỏ Na To như Pb, Zn, S, P đều có hàm lượng thấp hơn mức cho phép.

Đề tài "Nghiên cứu công nghệ tuyển mẫu quặng mỏ sắt Bản Na To, huyện Khoun, tỉnh Xiêng Khoảng, nước CHDCND Lào" được Công ty TNHH MTV Địa chất Mỏ - Vinacomin đặt hàng nhằm đề xuất quy trình công nghệ tuyển cho phép thu được quặng tinh sắt đáp ứng yêu cầu nguyên liệu cho luyện kim. Bài báo trình bày một số kết quả nghiên cứu tuyển nâng cao hàm lượng sắt đối với mẫu quặng nguyên sinh và mẫu quặng phong hóa mỏ sắt Bản Na To, nhằm đề xuất sơ đồ công nghệ tuyển và các chỉ tiêu công nghệ phù hợp, có khả năng triển khai vào thực tế sản xuất.

1. Mẫu và phương pháp, trình tự nghiên cứu

1.1. Mẫu nghiên cứu

Mẫu nghiên cứu do Công ty VITE-TKV lập phương án và Công ty TNHH MTV Địa chất Mỏ - Vinacomin thi công, đảm bảo tính đại diện cho khu mỏ quặng sắt Bản Na To.

Mẫu được lấy chủ yếu trong khối tính trữ lượng cấp 121; 122 thuộc khối phía Đông và khối phía Tây mỏ, lấy trong 2 thân quặng có trữ lượng lớn nhất là thân quặng 5 (TQ5), thân quặng 10 (TQ10), ngoài ra có 01 vị trí lấy trong thân quặng 3 (TQ3).

Bảng 1.

Thành phần hóa học và hàm lượng, %									
TFe	MnO	Pb	Zn	S	P ₂ O ₅	Al ₂ O ₃	K ₂ O	SiO ₂	MgO
52,74	0,70	0,0019	0,021	0,024	0,33	3,77	0,39	15,12	0,17

Mẫu nghiên cứu có khối lượng:

- + Mẫu quặng sắt phong hóa: 4000 kg
- + Mẫu quặng sắt nguyên sinh: 2000 kg.

1. 2. Phương pháp, trình tự nghiên cứu

+ Sử dụng phương pháp phân tích, phương pháp thực nghiệm trong phòng để xác định khả năng tiền xử lý, thành phần, đặc điểm, xác định mức phân bố của sắt trong từng cấp hạt; từ đó tiến hành nghiên cứu áp dụng công nghệ tuyển để tìm ra các thông số hợp lý nhằm nâng cao hàm lượng sắt, thu được quặng tinh sắt phục vụ luyện kim.

+ Công tác nghiên cứu được triển khai tại Phòng Công nghệ Tuyển khoáng thuộc Viện Khoa học và Công nghệ Mỏ - Luyện kim.

+ Công tác phân tích thực hiện tại Trung tâm Phân tích Hoá lý thuộc Viện Khoa học và Công nghệ Mỏ-Luyện kim, Viện Nghiên cứu Địa chất và Khoáng sản, Trung tâm Phân tích và Thí nghiệm Địa chất.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Kết quả nghiên cứu mẫu quặng sắt nguyên sinh

Các kết quả nghiên cứu thành phần vật chất mẫu cho thấy khoáng vật có trong mẫu là hematit, magnetit, wuestit, goetit, thạch anh, các khoáng vật sét... Các tổ hợp khoáng vật quặng hạt xâm nhiễm tương đối mịn và đều với phi quặng và đá tạo quặng, nên quặng thuộc loại khá khó tuyển nên để xử lý làm giàu cần nghiên cứu giải phóng các kết hạch quặng trước khi áp dụng các phương pháp tuyển trọng lực hoặc tuyển từ...

Quặng cục có hàm lượng Fe cao nhất cũng chỉ đạt 56,66 % Fe. Ở các cấp hạt mịn chất lượng Fe thấp hơn và dao động trong khoảng 37,10-47,97 %. Mẫu có thành phần hóa thể hiện trên Bảng 1.

Đã tiến hành đập nghiền giải phóng các kết hạch quặng xuống các cỡ hạt khác nhau -2 mm; -1 mm; -0,5 mm và tuyển trên thiết bị bàn đãi cát, bàn đãi bùn 450x1000 mm thu được kết quả như sau:

Khi nghiền quặng xuống -2 mm và tuyển trên bàn đãi cát, thu được quặng tinh có hàm lượng Fe 62,54 % với thực thu tương ứng 51,78 %. Khi nghiền xuống -1 mm, quặng tinh có hàm lượng Fe 62,54 % với thực thu 58,20 %. Khi nghiền xuống -0,5 mm, quặng tinh có hàm lượng Fe 62,14 % với thực thu 70,30 %. Tuy vậy hàm lượng Fe trong quặng đuôi còn khá cao, dao động từ 38,80-45,14 % với phân bố Fe dao động từ 29,7-48,22 % do các khoáng vật sắt chưa giải phóng hết khỏi các kết hạch quặng. Vì vậy quặng đuôi khâu tuyển đãi 1 được gia công tiếp xuống -0,2 mm và tuyển trên bàn đãi bùn thu quặng tinh sắt 2. Quặng đuôi khâu tuyển đãi 2 đưa đi tuyển từ nhằm nâng cao chỉ tiêu thực thu Fe. Kết quả thí nghiệm cho thấy khi tuyển ở cường độ từ trường 8000 Oe, thì quặng thải có thu hoạch 11,85 %, hàm lượng Fe 14,58 %.

Đã tiến hành đập nghiền giải phóng các kết hạch quặng xuống các cấp -2 mm; -1 mm; -0,5 mm và tuyển trên thiết bị tuyển từ thu được kết quả như sau:

Khi nghiền mẫu quặng xuống -2 mm, khi tuyển từ thu được sản phẩm từ tính 800 ơxtet có hàm lượng Fe 61,08 % với thực thu tương ứng 22,05 %. Khi nghiền xuống -1 mm, các sản phẩm từ có chất lượng tốt hơn, tuy nhiên chưa có sự khác biệt đáng kể về chất lượng, khả năng chọn riêng còn kém. Khi nghiền xuống -0,5 mm, các sản phẩm từ có tính chọn riêng khá cao. Ở độ mịn nghiền này, áp dụng phương pháp tuyển từ ở cường độ từ trường khoảng 9000 ơxtet, có thể thu được sản phẩm quặng tinh sắt có hàm lượng Fe 60 %, với thực thu tương ứng khoảng 78 %.

Trên cơ sở kết quả nghiên cứu đặc điểm thành phần vật chất và các kết quả nghiên cứu chế độ công nghệ tuyển với mẫu quặng nguyên sinh mỏ sắt bản Na To, đã tiến hành thí nghiệm tuyển quặng sắt nguyên sinh mỏ Na To theo sơ đồ tuyển gồm nghiền hai giai đoạn và sử dụng phương pháp tuyển trọng lực kết hợp với tuyển từ. Ở giai đoạn tuyển trọng lực (dùng bàn đãi hoặc vít đứng), đã thu được các chỉ tiêu tuyển khá tốt.

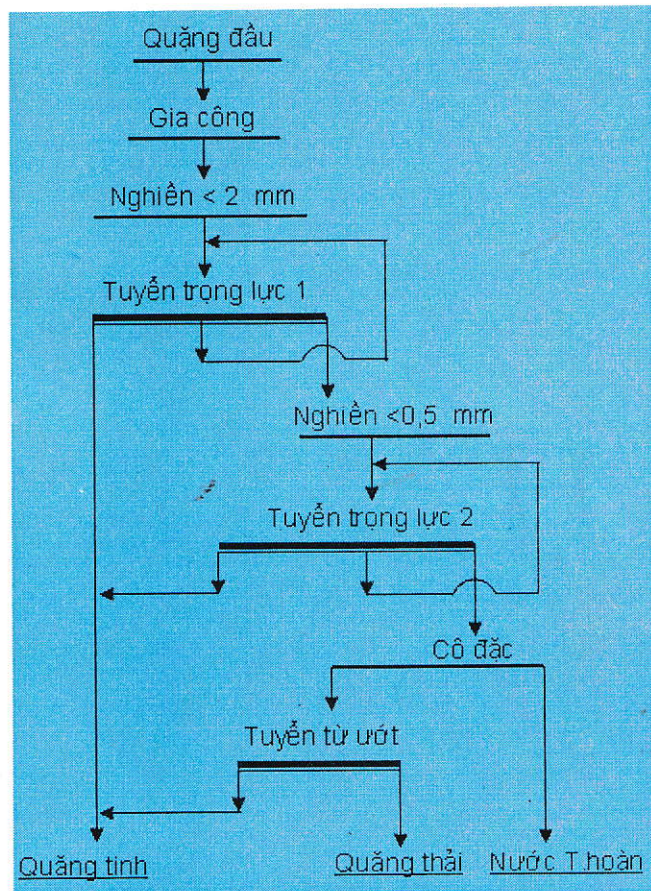
Quặng tinh thu được khi áp dụng phương pháp tuyển bằng bàn đãi có hàm lượng Fe 60,43 % với mức thực thu Fe 90,22 % và khi tuyển bằng vít đứng thu được quặng tinh có hàm lượng Fe 60,05 % với mức thực thu Fe 87,08 %, từ quặng đầu hàm lượng Fe 52,75 % (Sơ đồ kiến nghị như H.1).

2.2. Kết quả nghiên cứu mẫu quặng sắt phong hóa

Mẫu nghiên cứu có độ hạt chủ yếu <100 mm (cấp +100 mm chiếm 3,64 %). Lượng bùn mịn trong mẫu khá cao, thu hoạch cấp -0,045 mm là 32,24 %, với

hàm lượng sắt 20,80 %. Nhìn chung hàm lượng Fe giảm dần theo chiều giảm của độ hạt, vì vậy Fe phân bố ở các cấp hạt thô là chủ yếu. Cấp hạt có thay đổi đột biến về hàm lượng là cấp -1+0,5 mm. Cấp hạt này có hàm lượng Fe tương đương với hàm lượng quặng đầu. Cấp hạt +1 mm có thu hoạch 54,27 %, hàm lượng Fe 51,42 %, mức phân bố Fe 72,38 %.

Kết quả nghiên cứu thành phần vật chất cho thấy: Có thể áp dụng phương pháp tuyển rửa thu hồi quặng tinh sắt độ hạt +1 mm. Tuy nhiên để tận thu và tiết kiệm tài nguyên có thể xem xét tuyển thu hồi đến cỡ hạt +0,5 mm. Lượng bùn mịn trong mẫu khá cao, có thể thải bỏ để thu hồi quặng tinh sắt cấp hạt lớn. Mẫu có thành phần hóa như trên Bảng 2.



H.1. Sơ đồ kiến nghị tuyển quặng sắt nguyên sinh Bản Na To.

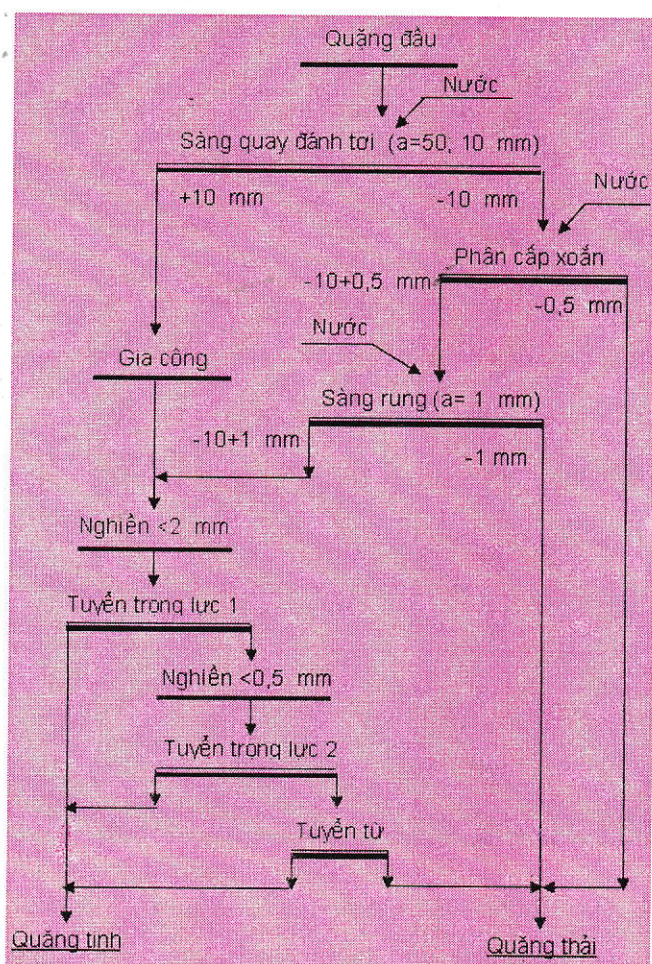
Quặng sắt phong hóa mỏ Na To thuộc loại quặng nghèo, mẫu có hàm lượng Fe 38,42 %.

Với loại quặng này có thể áp dụng phương pháp tuyển rửa thu hồi quặng tinh sắt là sản phẩm cấp hạt thô và thải bỏ các cấp hạt mịn, bùn sét. Dây chuyền công nghệ tuyển rửa phổ biến thường có các khâu đánh toại quặng bằng thủy lực hoặc bằng cơ giới, kết hợp phân cấp khử bùn để thu hồi quặng tinh.

Bảng 2.

Thành phần hóa học và hàm lượng, %									
TFe	MnO	Pb	Zn	S	P ₂ O ₅	Al ₂ O ₃	K ₂ O	SiO ₂	MgO
38,42	0,57	0,0013	0,0236	0,03	0,41	15,25	1,34	21,06	0,18

Nghiên cứu chế độ tuyển rửa tiến hành với các thông số thời gian đánh tơi và tiêu hao nước rửa. Các thông số khác được chọn qua tham khảo tài liệu và kinh nghiệm thực tế tuyển quặng sắt trong thời gian qua. Kết quả thí nghiệm cho thấy với thời gian đánh tơi tối ưu là 8 phút, thu được quặng tinh sắt có hàm lượng Fe 52,19 %, mức thu hoạch quặng tinh 54,14 %. Với mức tiêu hao nước 4 m³/t, đã đạt kết quả tuyển tốt nhất, quặng tinh có hàm lượng Fe 52,20 %, mức thu hoạch là 54,10 %.



H.2. Sơ đồ kiến nghị tuyển quặng sắt phong hóa bản Na To

Mẫu quặng sắt phong hóa sau khi tuyển rửa thu được quặng tinh sắt có thành phần khoáng vật chủ yếu tương tự mẫu quặng sắt nguyên sinh (nguyên khai) tuy hàm lượng khoáng vật khác nhau, bởi vậy có thể tham khảo phương pháp và kết quả nghiên cứu tuyển mẫu

quặng sắt nguyên sinh để định hướng việc nghiên cứu tuyển nâng cao chất lượng quặng tinh sắt phong hóa. Các khoáng vật quặng xâm nhiễm tương đối mịn, nên để nâng cao chất lượng quặng tinh, có thể áp dụng các phương pháp tuyển trọng lực, tuyển từ... sau khi nghiền giải phóng các kết hạch quặng. Khi mẫu quặng tinh tuyển rửa được đập nghiền xuống - 2 mm và tuyển trên bàn đãi, đã thu được quặng tinh có hàm lượng Fe 58,59 % với thực thu 72,98 % (cũng có thể nâng cao hàm lượng Fe nếu chấp nhận mức thu hoạch sản phẩm thấp hơn). Khi nghiền quặng xuống -0,5 mm có thể tuyển thu hồi được quặng tinh có hàm lượng Fe đạt 62,54 %, tuy nhiên thực thu Fe giảm xuống còn 70,59 %. Nhìn chung hàm lượng Fe trong quặng đuôi khá cao. Quặng đuôi này được coi là sản phẩm trung gian cần xem xét xử lý tiếp để tận thu tài nguyên, điều này cũng được lưu ý khi lựa chọn thí nghiệm sơ đồ công nghệ tuyển hợp lý.

Thí nghiệm tuyển tinh quặng tinh thô (quặng tinh tuyển rửa) theo quy trình công nghệ tuyển đãi qua nghiền hai giai đoạn kết hợp xử lý tuyển từ quặng đuôi thải tuyển trọng lực có thể thu hồi quặng tinh sắt có hàm lượng Fe 60,19 % tương ứng thực thu bộ phận khâu tuyển tinh 87,68 %.

Trên cơ sở kết quả nghiên cứu đặc điểm thành phần vật chất và các kết quả nghiên cứu chế độ công nghệ tuyển với mẫu phong hóa, đã tiến hành thí nghiệm tuyển rửa, nhận được quặng tinh sắt có mức thu hoạch 54,12 %, hàm lượng Fe 52,18 %; thực thu 73,21 % từ quặng đầu 38,57 % Fe. Tiếp tục nghiên cứu khả năng tuyển nâng cao hàm lượng sắt của quặng tinh tuyển rửa bằng các phương pháp tuyển trọng lực, tuyển từ, nung từ hóa kết hợp tuyển từ... Với sơ đồ nghiền 2 giai đoạn quặng tinh tuyển rửa, kết hợp tuyển trọng lực và tuyển từ, từ quặng tinh tuyển rửa có hàm lượng 52,18 % Fe, đã nhận được quặng tinh có hàm lượng Fe 60,19 % với thực thu bộ phận tuyển tinh 86,95 %. (Sơ đồ kiến nghị như H.2). Tuy nhiên, nếu thị trường chấp nhận chất lượng quặng tinh tuyển rửa thì phương án công nghệ khả thi tuyển quặng phong hóa chỉ cần công đoạn tuyển rửa.

4. Kết luận

4.1. Quặng sắt nguyên khai mỏ Na To (quặng phong hóa và quặng nguyên sinh) thuộc loại quặng sắt nghèo. Các tạp chất có hại đi kèm như Zn, Pb, S, P đều có hàm lượng thấp dưới giới hạn cho phép.

4.2. Mẫu quặng sắt nguyên sinh

❖ Hàm lượng Fe trung bình trong mẫu 52,74 %. Thành phần khoáng vật chủ yếu là hematit, manhetit, wuestit, gotit, thạch anh và các khoáng vật sét. Các tổ hợp khoáng vật quặng hạt xâm nhiễm tương đối mịn và đều với đá phi quặng nên quặng thuộc loại khó tuyển.

❖ Đã kiến nghị sơ đồ công nghệ tuyển quặng nguyên sinh mỏ sắt Bản Na To gồm quá trình đập nghiền 2 giai đoạn kết hợp tuyển trọng lực và tuyển từ. Từ quặng đầu có hàm lượng 52,8 % Fe, thu được quặng tinh có hàm lượng Fe 60,1 % với thực thu 87,1 %.

4.3. Mẫu quặng sắt phong hóa

❖ Thành phần khoáng vật chủ yếu là hematit, gotit, manhetit, thạch anh, fenspat, khoáng vật sét. Sắt phân bố ở các cấp hạt lớn. Lượng bùn mịn cấp -0,045 mm có thể thải bỏ.

❖ Đã kiến nghị sơ đồ công nghệ nghiền 2 giai đoạn kết hợp tuyển trọng lực và công nghệ tuyển từ. Từ quặng tinh tuyển rửa có hàm lượng 52,18 % Fe, đã nhận được quặng tinh có hàm

lượng Fe 60,19 % với thực thu bộ phận tuyển tinh bằng 86,95 %.

Khảo sát tốc độ lắng trong của bùn thải thấy rằng bùn thải tuyển rửa lắng khá nhanh. Để tăng hiệu quả lắng nhằm sử dụng nước tuần hoàn và bảo vệ môi trường có thể dùng chất trợ lắng PAA với mức tiêu hao 150 g/t. □

Người biên tập: Trần Văn Trạch

SUMMARY

In the last years, the cooperation between Vietnam and Lao People's Republic in the geology and mineral activities is developed day by day. The paper introduces the some study results of determining the proper parameters and scheme for the processing technology for two iron specimens in Bản Na To iron mine...

CÔNG NGHỆ TẠO BỘT...

(Tiếp theo trang 18)

lông: 4 mm; lượng nhôm thí nghiệm: 5 kg; thời gian phun: 15 phút. Thành phần cấp hạt và hóa học của bột nhôm được trình bày trong Bảng 4 và Bảng 5.

Bảng 4. Kết quả thí nghiệm tổng hợp phun bột nhôm

Cấp hạt bột nhôm, mm	Thành phần, %			
+ 3,0	15,2	15,4	16,1	15,7
+1,5÷-3,0	18,3	17,8	18,5	18,7
- 1,5	66,5	66,8	65,4	65,6

Bảng 5. Thành phần hóa học của bột nhôm.

Thành phần	Al	Si	Fe	Cu	Zn
Hàm lượng, %	97,6	0,5	0,5	0,02	0,08

Từ các kết quả cho thấy, bột nhôm thu được đáp ứng về thành phần hóa học và cấp hạt cho sản xuất các hợp kim fero bằng phương pháp nhiệt nhôm.

3. Kết luận

Bằng phương pháp phun trên thiết bị phun bột tự chế tạo, đã nghiên cứu tạo bột nhôm. Bột nhôm nhận được có thành phần độ hạt là: cấp hạt -1,5 mm khoảng 65 %; cấp hạt +1,5÷-3,0 mm khoảng 18 % và thành phần hóa học như sau: 97,6 % Al; 0,5 % Si; 0,5 % Fero crôm các bon; 0,02 % Cu; 0,08 % Zn. Với tiêu chuẩn về thành phần hóa học và thành phần độ hạt, bột nhôm hoàn toàn có thể được sử dụng làm nguyên liệu cho quá trình nấu luyện hợp kim fero bằng phương pháp nhiệt nhôm [3]. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. B. Verlinden, L.Froyen; Aluminium powder metallurgy, University of Leuven, Belgium.
2. M.Y. Gacic, B.Y. Emlin; Điện luyện hợp kim fero (Bản tiếng Nga), Kiev 1983.
3. Ngô Trí Phúc, Nguyễn Sơn Lâm; Công nghệ sản xuất fero, NXB Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội, 2006.

Người biên tập: Trần Văn Trạch

SUMMARY

The paper introduces some results of study on determining the proper method to produce an aluminum flour which is used to refine fero alloy by the thermite reduce reaction method.

LỜI HAY - Ý QUÝ

1. Chân lý trên cõi đời này cuối cùng là tình yêu. F. Voltaire.

2. Nếu không có tài uyên thâm thì cũng khó nói cái kỳ diệu của những lời nói hay. Viên Mai.

3. Có thể bán cơ bắp và trí tuệ cho người khác với giá cao nhất nhưng không bao giờ để ai ra giá mua trái tim và tâm hồn mình. A. Lincoln.

VTH sưu tầm