

MỘT SỐ GIẢI PHÁP CÔNG NGHỆ CƠ GIỚI HOÁ HỢP LÝ CHO CÁC XƯỞNG TUYỂN QUẶNG SẮT GỐC QUY MÔ NHỎ

KS. NGUYỄN QUANG HÀ, ThS. NGUYỄN VĂN MINH
KS. NGUYỄN HUY HÙNG - Viện KHCN Mỏ-Vinacomin

Theo các tài liệu địa chất, tổng trữ lượng quặng sắt ở Việt Nam có khoảng hơn 1,2 tỷ tấn tại hơn 300 mỏ, điểm quặng đã được phát hiện. Ngoài một số mỏ như Thạch Khê, Quý Xa, Nà Rua, Tiến Bộ... có trữ lượng lớn, các mỏ, điểm quặng sắt còn lại đều có quy mô vừa và nhỏ, tập trung chủ yếu ở các tỉnh phía Bắc Việt Nam. Để khai thác, chế biến, tận thu tài nguyên, giảm giá thành sản xuất, các xưởng tuyển quặng sắt tại các mỏ trên cần phải có công nghệ phù hợp và mức độ cơ giới hóa hợp lý. Sau đây là kết quả nghiên cứu đánh giá hiện trạng công nghệ chế biến quặng sắt và đề xuất cơ giới hóa hợp lý một số khâu trong dây chuyền tuyển quặng sắt gốc tại các mỏ quy mô nhỏ ở các tỉnh phía bắc Việt Nam.

1. Hiện trạng công nghệ tuyển và mức độ cơ giới hóa tại các xưởng tuyển quặng sắt gốc quy mô nhỏ phía Bắc Việt Nam.

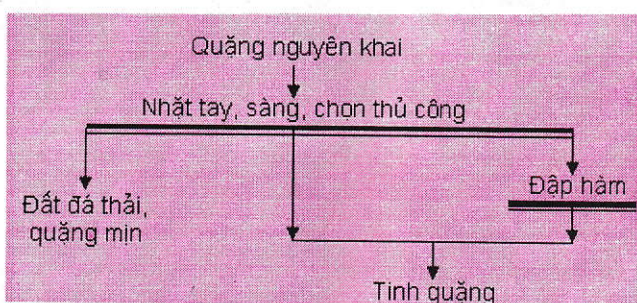
Qua khảo sát thực tế, dựa theo công nghệ tuyển và mức độ cơ giới hóa của dây chuyền tuyển quặng, các mỏ quặng sắt gốc quy mô nhỏ phía Bắc Việt Nam chia ra 3 loại:

1.1. Các mỏ không có dây chuyền tuyển

Tại các mỏ nhỏ có trữ lượng thấp, quy mô khai thác nhỏ, nằm ở các vùng sâu xa như mỏ Làng Đán-Hà Giang, mỏ Nà Cánh-Cao Bằng... quặng khai nguyên khai sau khai thác được chọn thủ công ngay tại khai trường thu hồi tinh quặng đạt hàm lượng Fe yêu cầu, sau khi đập xuống -100 mm được tiêu thụ trực tiếp. Sơ đồ công nghệ chế biến quặng sắt Mỏ Làng Đán thể hiện trên hình H.1.

Thành phần khoáng vật quặng sắt Mỏ Làng Đán chủ yếu là magnetite và limonite có hàm lượng Fe trung bình 58 %. Mỏ Làng Đán do Công ty Sông Lô khai thác từ năm 2007. Quặng nguyên khai được chọn lọc thủ công trên khai trường, qua máy đập hàm giảm cỡ hạt xuống dưới 100mm, đổ đồng đem đi tiêu thụ. Năng suất mỏ phụ thuộc vào nhu cầu thị trường nhưng chỉ đến 10.000 tấn/năm. Tinh quặng thu được có hàm lượng Fe>60 %. Chỉ thu

hồi quặng cấp hạt thô dẫn đến mất mát tài nguyên trong cấp hạt mịn, thực thu đạt khoảng 65-70 %.



H.1. Sơ đồ hiện trạng công nghệ chế biến quặng sắt mỏ Làng Đán

1.2. Các mỏ có dây chuyền tuyển quặng đơn giản, bán thủ công

Tại các mỏ khai thác, tuyển quặng với quy mô công suất vài chục ngàn tấn tinh quặng/năm như mỏ Pù Ổ-Bắc Kạn, mỏ Boong Quang-Cao Bằng... Quặng nguyên khai được đưa vào dây chuyền tuyển với công nghệ đơn giản bán cơ giới thu hồi tinh quặng sắt. Tỷ lệ thực thu tinh quặng sắt không cao chỉ đạt 65-70 % do quặng sắt có từ tính yếu và không từ bị tổn thất theo quặng đuôi.

Mỏ Pù Ổ do Công ty CP khoáng sản Na Rì-Hamico được cấp phép khai thác năm 2008 trên diện tích 20 ha và đi vào hoạt động với công suất 50.000 tấn tinh quặng/năm. Khoáng vật chủ yếu là magnetite, hematite, pyrite. Hàm lượng Fe trong quặng nguyên khai: 25,51-51,67 %. Tinh quặng sau tuyển đạt 58- 60 % Fe, thực thu đạt 70 %, hàm lượng Fe trong quặng đuôi 12-18 %. Sơ đồ công nghệ chế biến quặng sắt Mỏ Pù Ổ thể hiện trên hình H.2.

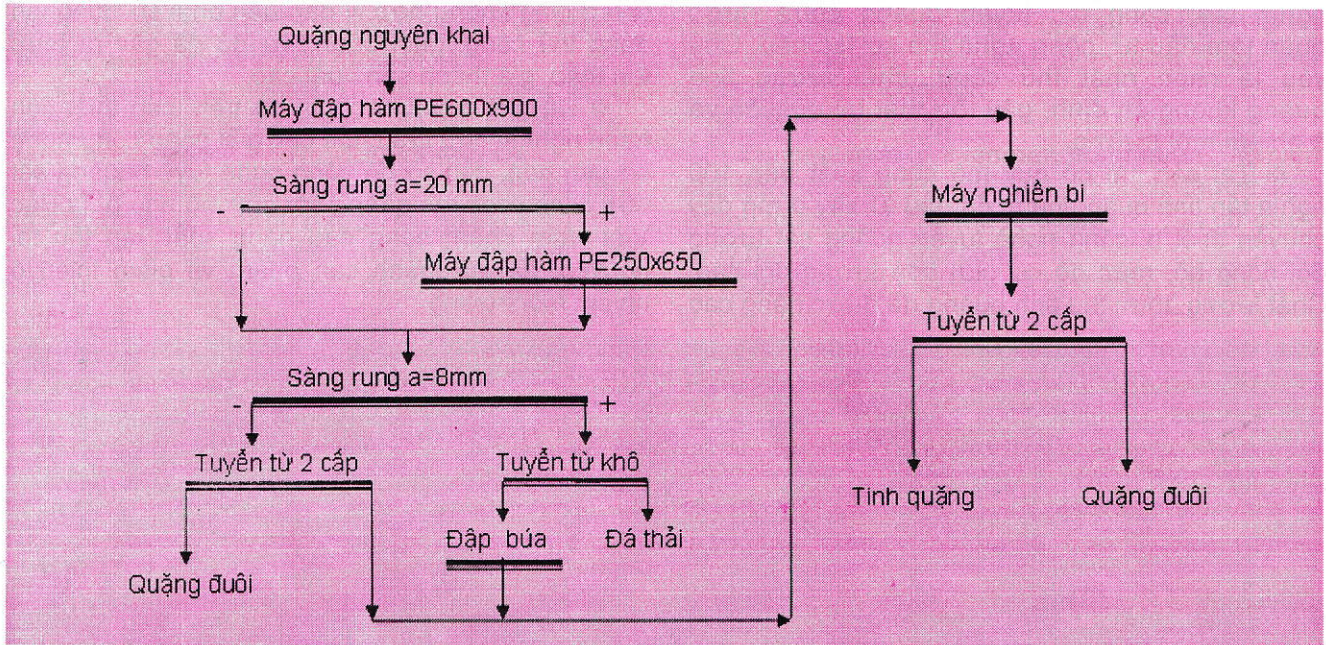
1.3. Các mỏ có dây chuyền tuyển quặng tương đối hiện đại, mức độ cơ giới hóa tương đối cao

Các mỏ có trữ lượng quặng sắt tương đối lớn, có xưởng tuyển quặng tập trung, chủ yếu là các mỏ mới đầu tư xây dựng từ năm 2010 trở lại đây bao gồm: Mỏ Tòng Bá-Hà Giang, Bản Cuôn-Bắc

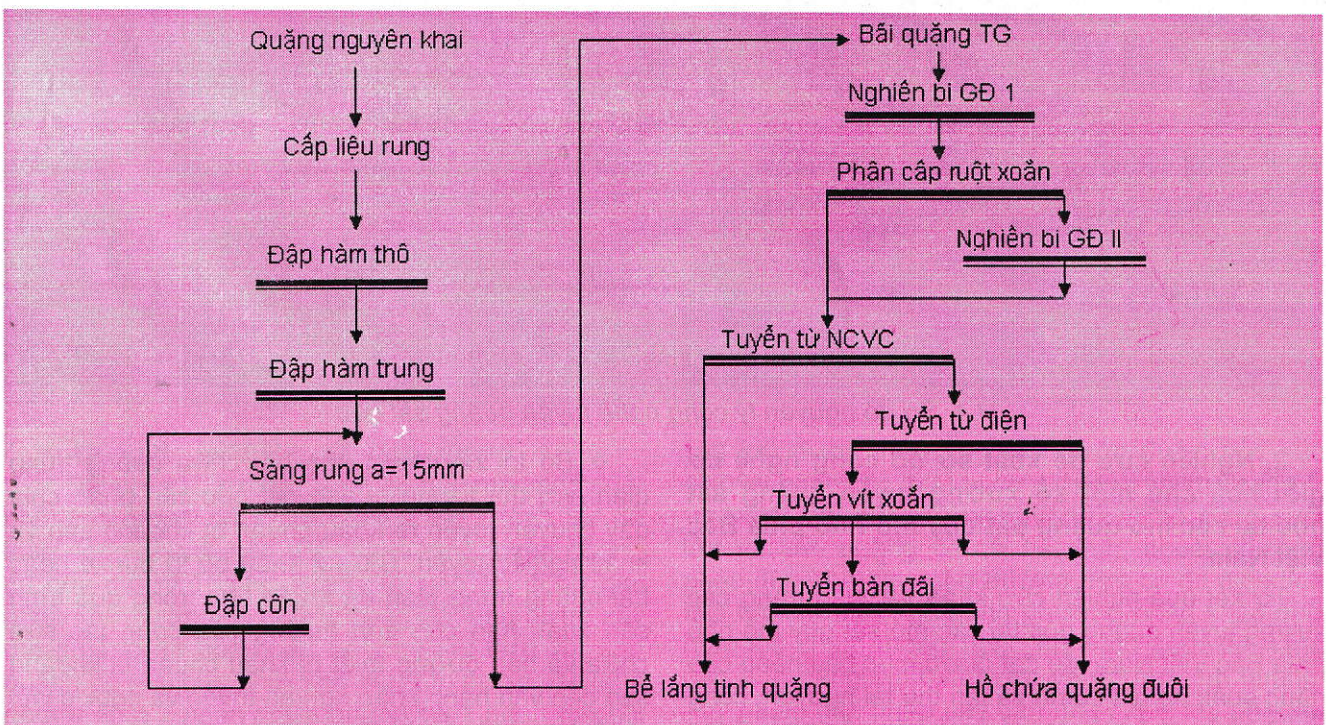
Kạn, Âu Lâu-Yên Bái... Tại các mỏ này quặng sắt sau khai thác được qua các khâu đập, nghiền, tuyển thu hồi tinh quặng. Đặc biệt trong khâu tuyển đã có áp dụng công nghệ tuyển từ cường độ từ trường cao và tuyển trọng lực để tận thu tinh quặng sắt có từ tính yếu và không từ tính.

Xưởng tuyển quặng sắt Tòng Bá-Hà Giang được xây dựng và đưa vào vận hành sản xuất từ

năm 2011, công suất của xưởng được thiết kế 600.000 tấn quặng nguyên khai/năm. Các khoáng vật chủ yếu trong quặng là hematite, magnetite, hàm lượng Fe trung bình 30,54-40,75 %. Tinh quặng chung sau tuyển có hàm lượng Fe 62-64 %, thực thu đạt 85-89 %, hàm lượng Fe trong quặng đuôi 12-14 %. Sơ đồ công nghệ xưởng tuyển thể hiện trên hình H.3.



H.2. Sơ đồ hiện trạng công nghệ xưởng tuyển quặng sắt mỏ Pù Ô



H.3. Sơ đồ hiện trạng công nghệ xưởng tuyển quặng sắt Tòng Bá

Sơ đồ công nghệ xưởng tuyển quặng sắt tại mỏ Tòng Bá là tương đối điển hình hiện đại, cơ giới hoá đồng bộ, công suất tương đối cao, thực thu cao, hạn chế ô nhiễm môi trường.

Tóm lại, đặc điểm hiện trạng của công tác tuyển quặng sắt tại các mỏ ở phía Bắc Việt Nam như sau:

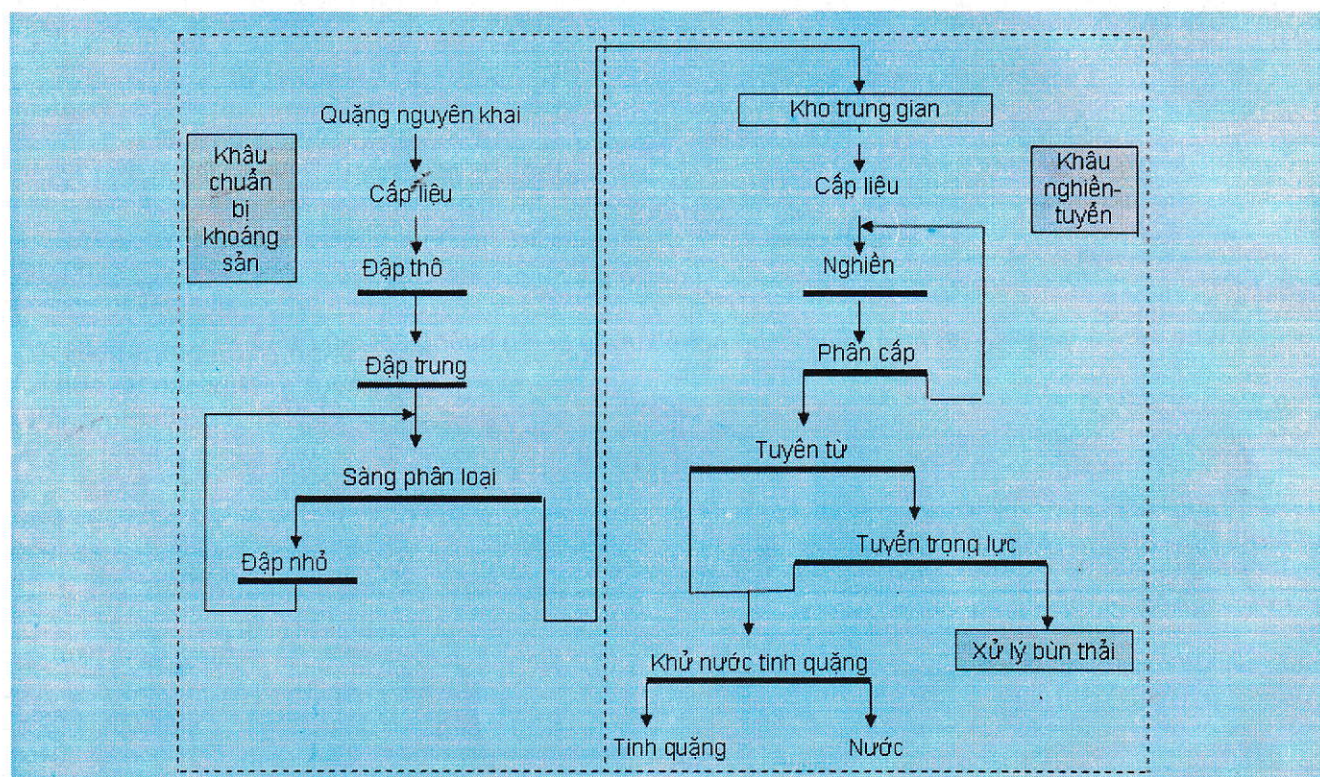
- ❖ Tại các mỏ nhỏ có trữ lượng đến vài trăm nghìn tấn, công tác tuyển quặng chưa được quan tâm đầu tư, công nghệ thô sơ lạc hậu. Chủ yếu là chọn nhặt thủ công, chất lượng tinh quặng không ổn định, gây tổn thất tài nguyên và ô nhiễm môi trường.

- ❖ Tại các mỏ có quy mô công suất trên 100 nghìn tấn tinh quặng/năm, đã đầu tư xây dựng dây chuyền thiết bị công nghệ tuyển quặng sắt tương đối đồng bộ, mức độ cơ giới hóa tương đối cao. Chất lượng, thực thu tinh quặng đã được nâng cao

và ổn định. Vấn đề ô nhiễm môi trường đã được hạn chế.

- ❖ Nguyên nhân dẫn đến tình trạng chất lượng tinh quặng không ổn định và tổn thất tài nguyên trong khâu tuyển quặng sắt tại các mỏ nhỏ là do việc lựa chọn thiết bị đồng bộ cơ giới hoá trong việc xử lý đập nghiền hạt quá cỡ, cấp liệu, công nghệ tận thu quặng từ tính yếu và xử lý khử nước tinh quặng không hợp lý dẫn đến phải sử dụng lao động thủ công, gián đoạn. Từ đó đã gây ra thực thu thấp, giá thành sản xuất cao.

- ❖ Để giải quyết các vấn đề trên, cần thiết tiến hành nghiên cứu lựa chọn các giải pháp công nghệ cơ giới hoá, các sơ đồ công nghệ tuyển quặng sắt hợp lý cho các mỏ quặng sắt quy mô nhỏ phía Bắc Việt Nam nhằm nâng cao năng suất, tận thu tài nguyên, hạ giá thành sản phẩm và giảm thiểu ô nhiễm môi trường.



H.4. Sơ đồ nguyên lý công nghệ tuyển quặng sắt gốc

2. Nghiên cứu đề xuất sơ đồ công nghệ cơ giới hoá cho một số xưởng tuyển quặng sắt gốc tại các mỏ quặng sắt quy mô nhỏ phía Bắc Việt Nam

Từ kết quả nghiên cứu khảo sát hiện trạng các xưởng tuyển quặng gốc tại các mỏ sắt quy mô nhỏ phía Bắc Việt Nam, để đạt được mục tiêu nâng cao năng suất, hạ giá thành và tận thu tài nguyên, công nghệ tuyển chế biến tại các mỏ trên cần phải được áp dụng các giải pháp kỹ thuật sau:

- ❖ Bố trí xây dựng kho bãi chứa quặng trung gian: với đối tượng quặng sắt gốc cần phân chia dây chuyền tuyển ra khâu chuẩn bị khoáng sản và khâu nghiền-tuyển. Giữa 2 khâu bố trí bункer hoặc bãi quặng trung gian để thuận tiện trong quá trình sản xuất, hạn chế ảnh hưởng của công tác sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị khâu chuẩn bị khoáng sản đến vận hành khâu nghiền-tuyển và ngược lại.

- ❖ Khâu chuẩn bị khoáng sản có nhiệm vụ đập quặng nguyên khai sau khai thác đến cỡ hạt -15(25)

mm. Trong khâu này cần lựa chọn các thiết bị máy đập hàm thô kết hợp với cụm sàng phân loại và đập nhỏ khép kín. Hệ số đập thường chọn $i=4$ là phù hợp.

❖ Khâu nghiền-tuyển có nhiệm vụ nghiền giải phóng quặng sắt từ các kết hạch trong quặng đầu. Độ mịn của quặng sau nghiền phụ thuộc vào độ xâm nhiễm của quặng đầu, thông thường chọn 40-60 % cấp -0,074 mm. Sơ đồ công nghệ tuyển quặng sắt phụ thuộc vào tính khả tuyển của quặng. Thông thường chọn sơ đồ (hình H.4):

+ Quặng sau nghiền-Tuyển từ cường độ từ trường thấp-Tuyển từ cường độ từ trường cao-Tuyển trong lực-Khử nước-Tinh quặng sắt.

+ Quặng sau nghiền-Tuyển từ cường độ từ trường thấp-Tuyển trong lực-Khử nước-Tinh quặng sắt.

Từ thực tế tồn tại tại các xưởng tuyển quặng sắt gốc quy mô nhỏ đang hoạt động ở phía Bắc Việt Nam, quá trình nghiên cứu đã đưa ra một số đề xuất định hướng lựa chọn thiết bị để cơ giới hóa, xử lý ách tắc chính tại các công đoạn chủ yếu trong công nghệ tuyển như sau:

❖ Công đoạn cấp liệu

+ Cấp liệu quặng nguyên khai: với dây chuyền có năng suất nhỏ, cỡ hạt quặng <350 mm, sử dụng

bunke cấp liệu quặng nguyên khai có máy cấp liệu lắc để cấp đều quặng vào thiết bị đập thô. Với dây chuyền có năng suất lớn hơn 80 t/h và cỡ hạt quặng đầu vào >350 mm có thể lựa chọn máy cấp liệu xích hoặc cấp liệu rung tấm (máy cấp liệu rung tấm có thể có chức năng sàng phân loại khi tấm rung dưới có dạng khe sàng, mục đích là giảm tải cho máy đập ở công đoạn tiếp theo).

+ Cấp liệu quặng trung gian 0-15(25) mm nên chọn máy cấp liệu lắc hoặc cấp liệu rung điện từ có biên độ rung nhỏ, nhu cầu điện năng thấp, bảo dưỡng lắp đặt thuận tiện.

❖ Công đoạn đập

+ Do khai thác lộ thiên nên trong quặng nguyên khai tồn tại một số hạt quá cỡ kích thước lớn. Thông thường tại các mỏ nhỏ các hạt quá cỡ được xử lý bằng phá đá thủ công.

+ Quặng trong khâu chuẩn bị khoáng sản được xử lý bằng máy đập hàm. Máy đập hàm có cấu tạo và nguyên lý làm việc đơn giản, giá thành thấp, bảo dưỡng, vệ sinh và sửa chữa thuận tiện nên được áp dụng rất phổ biến trong công đoạn đập thô và trung. Hệ số đập dao động $i=4-5$. Thiết bị máy đập hàm dùng cho cơ giới khâu đập thô và trung tại các mỏ nhỏ thường được chọn như Bảng 2.

Bảng 1. Thông số kỹ thuật một số máy cấp liệu rung điện từ

Model	Năng suất(t/h)	Dmax(mm)	Công suất(w)	Biên độ rung (mm)	Trọng lượng(kg)
GZ1	5	50	60	1.75	75
GZ2	10	60	150	1.75	155
GZ3	25	70	200	1.75	225
GZ4	50	100	450	1.75	460
GZ5	100	150	650	1.75	656

Bảng 2. Thông số kỹ thuật chủ yếu một số máy đập hàm

Model	KT cửa nạp liệu, mm	D _{max} , mm	Năng suất, t/h	Công suất, kw	Kích thước Bao, mm	Trọng lượng, t
PE150×250	150×250	125	1-5	5.5	875×758×850	0.81
PE250×400	250×400	210	5-20	15	1450×1315×1296	2.8
PE400×600	400×600	340	25-65	30	1565×1732×1586	6.5
PE500×750	500×750	425	45-80	55	1892×2054×1853	10.1
PE600×900	600×900	500	70-150	55-75	2520×1840×2303	15.5

❖ Công đoạn khử nước tinh quặng

+ Đối với các xưởng tuyển có quy mô công suất nhỏ: tinh quặng sắt có tỷ trọng 4,8-5,2 t/m³, tốc độ lắng đọng nhanh nên với các xưởng tuyển quặng có quy mô nhỏ công suất nhỏ nên áp dụng giải pháp khử nước tinh quặng bằng bể lắng được xây dựng bằng đá hộc hoặc bê tông kết hợp với kho quặng có mái che phơi khô làm ráo nước. Bể lắng gồm ít nhất 2 ngăn chứa quặng và 1 ngăn thu hồi nước tuần hoàn cấp lại dây chuyền. Tinh quặng

sau khi được tháo khô ráo nước được bốc xúc định kỳ bằng các thiết bị cơ giới đưa về kho chứa.

+ Đối với các xưởng tuyển quy mô công suất lớn và tinh quặng có cỡ hạt mịn, ngoài phương pháp dùng bể lắng cho trường hợp có đủ diện tích kho bãi chứa có thể dùng phương pháp khác như máy lọc chân không hoặc máy lọc gôm để nâng cao hơn năng suất và giảm về độ ẩm tinh quặng. Tuy nhiên giải pháp này cần lưu ý đến chi phí đầu tư và

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 VỀ

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