

MỘT SỐ KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM MÔ HÌNH KHAI THÁC-TUYỂN THÔ QUẶNG TITAN TRONG TẦNG CÁT ĐỎ BÌNH THUẬN

ThS. NGUYỄN THỊ HỒNG GẤM
Cty TNHH MTV TVĐTXDCN Mỏ Luyện kim

Tầng cát đỏ chứa sa khoáng titan-zircon có hàm lượng trung bình các khoáng vật nặng (KVN) thấp, chiều dày thân quặng lớn, diện phân bố rộng, với tổng tài nguyên dự báo trên 92 % tổng tài nguyên, trữ lượng titan cả nước. Định hướng phương án khai thác và tuyển thô phù hợp sẽ thu hồi được tổng hợp tài nguyên, phát huy lợi thế của tỉnh nói riêng và Việt Nam nói chung. Về công nghệ khai thác, với đặc điểm địa chất và phân bố quặng trong tầng cát đỏ, có nơi dày trên 100m, chiều dài từ vài km đến vài chục km thì phương án dùng máy xúc, máy gạt kết hợp với khai thác sức nước là phương án tối ưu. Trong khuôn khổ đề tài nghiên cứu thuộc Chương trình đổi mới công nghệ khai khoáng, Đề tài "Nghiên cứu công nghệ khai thác và tuyển hợp lý nhằm phát triển bền vững tài nguyên sa khoáng titan-zircon trong tầng cát đỏ khu vực Bình Thuận, Việt Nam" được thực hiện tại Viện Khoa học và Công nghệ Mỏ-Luyện kim do tác giả làm Chủ nhiệm đề tài.

Căn cứ vào các kết quả nghiên cứu về các phương án khai thác, thiết kế modul khai thác-tuyển thô phù hợp với tuyển quặng titan sa khoáng trong tầng cát đỏ Bình Thuận, Việt Nam; căn cứ vào các kết quả nghiên cứu về công nghệ tuyển thô quặng titan sa khoáng trong tầng cát đỏ Bình Thuận, Việt Nam; Đề tài đã đề xuất mô hình khai thác và tuyển thô phù hợp với quặng titan sa khoáng titan-zircon trong tầng cát đỏ Bình Thuận, Việt Nam. Tuy nhiên, để kiểm nghiệm cũng như đánh giá tính khả thi về kinh tế và môi trường nhằm thu hồi tổng hợp tài nguyên, Đề tài đã thử nghiệm mô hình khai thác-tuyển thô tại mỏ titan cát đỏ thuộc xã Hòa Thắng, huyện Bắc Bình, Bình Thuận. Khi tiến hành thử nghiệm mô hình trên quy mô sản xuất, Đề tài sẽ điều chỉnh thiết bị, điều chỉnh các chế độ công nghệ để xác định được các chỉ tiêu kinh tế-kỹ thuật tối ưu.

1. Các nghiên cứu thực nghiệm và kết quả

1.1. Quy trình công nghệ khai thác mỏ

Sa khoáng titan-zircon trong tầng cát đỏ khu vực Bình Thuận gồm 8 thân quặng, được phân bố tại 4 khu vực (Tuy Phong, Bắc Phan Thiết, Nam Phan Thiết và Hàm Tân) có đặc tính khác nhau và phân bố trong những khu vực có điều kiện địa chất thủy văn và địa chất công trình khác nhau. Các tính chất của quặng titan nói chung và quặng titan trong tầng cát đỏ nói riêng cho thấy: quá trình khai thác và tuyển phụ thuộc nhiều vào nhiều yếu tố. Tuy nhiên, lượng nước tại khu vực là điều kiện ảnh hưởng nhiều nhất.

Trong phạm vi tỉnh Bình Thuận, quặng sa khoáng titan trong tầng cát đỏ kéo dài từ Tuy Phong đến Hàm Tân dọc theo bờ biển. Hầu hết quặng đều nằm trên địa hình cao, mực nước tĩnh thấp, nhưng phía Tây Bắc các thân quặng có hệ thống sông suối phát triển. Do đó, có thể sử dụng công nghệ khai thác sức nước ở một số khu vực tại vùng quặng sa khoáng này. Kết quả nghiên cứu công nghệ khai thác mỏ, Đề tài rút ra kết luận như sau:

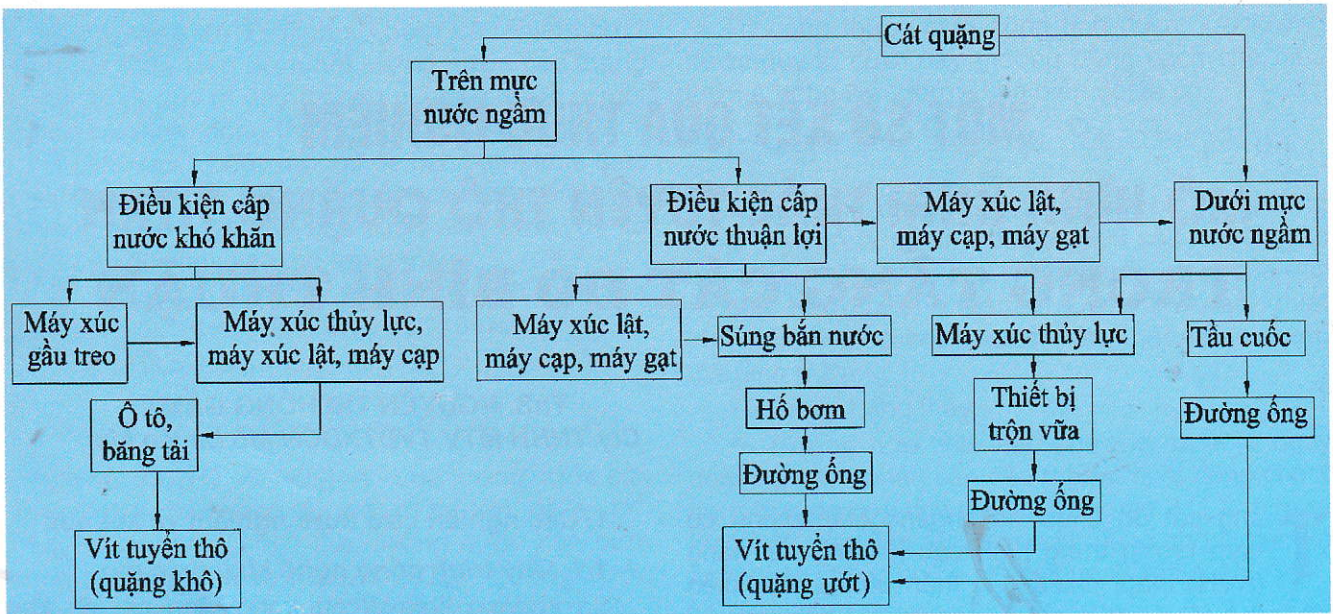
❖ Loại hình 1: loại hình các thân quặng có đáy cao hơn mực nước ngầm sử dụng khai thác bằng máy xúc thủy lực, máy xúc lật, máy cạp đất, vận tải bằng ô tô, băng tải hoặc hệ thống bơm, đường ống.

❖ Loại hình 2: loại hình các thân quặng có đáy xấp xỉ mực nước ngầm: Có thể dùng 1 trong 2 phương án sau:

➤ Phương án 1: sử dụng loại hình 1;

➤ Phương án 2: sử dụng công nghệ khai thác hỗn hợp, trong đó các tầng trên áp dụng như loại hình 1; Các tầng dưới áp dụng công nghệ khai thác bằng sức nước, nếu điều kiện cấp nước thuận lợi.

❖ Loại hình 3: loại hình các thân quặng có độ cao đáy thân quặng dưới mực nước ngầm: Sử dụng một trong hai phương án sau:



H.1. Quy trình công nghệ đề xuất cho khai thác quặng titan trong tầng cát đỏ Bình Thuận

➢ Phương án 1: sử dụng như loại hình 1 và 2 kết hợp với tháo khô khai trường mỏ.

➢ Phương án 2: sử dụng công nghệ khai thác hỗn hợp, trong đó các tầng trên áp dụng như loại hình 1; các tầng dưới áp dụng công nghệ khai thác bằng sức nước, nếu điều kiện cấp nước thuận lợi.

❖ Loại hình 4: loại hình các thân quặng có độ cao đáy thân quặng dưới mực nước ngầm sử dụng một trong hai phương án sau:

➢ Phương án 1: sử dụng như loại hình 1 và 2 kết hợp với tháo khô khai trường mỏ;

➢ Phương án 2: sử dụng công nghệ khai thác hỗn hợp, trong đó các tầng trên cao áp dụng như loại hình 1. Các tầng dưới mực nước ngầm, áp dụng công nghệ khai thác bằng tàu cuốc, máy xúc gầu treo, kết hợp với vận tải bằng hệ thống bơm và đường ống. Các quy trình công nghệ cụ thể như H.1.

Khi tiến hành khai thác cho từng mỏ cụ thể, sẽ nghiên cứu, thiết kế quy trình công nghệ phù hợp đảm bảo tính kinh tế, thu hồi tối đa tài nguyên và bảo vệ môi trường.

1.2. Nghiên cứu tuyển thô trên cụm vít xoắn

Cũng trong khuôn khổ đề tài, Viện Khoa học và Công nghệ Mỏ-Luyện kim đã nghiên cứu, thiết kế,

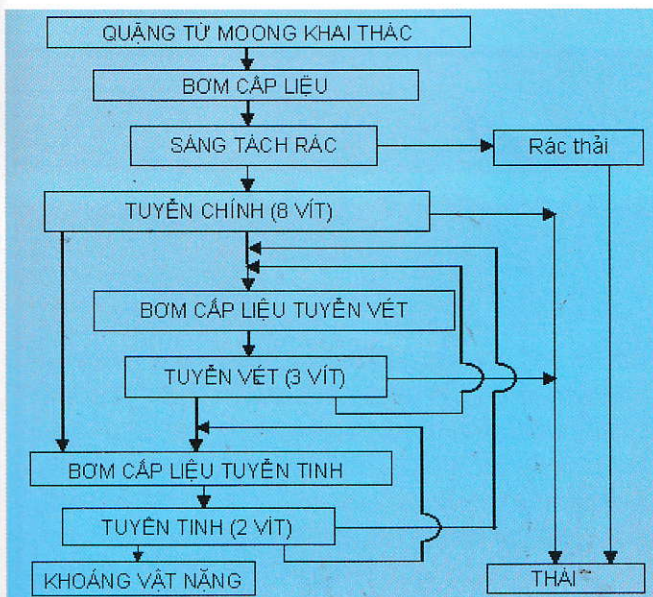
ché tạo vít tuyển mới chuyên dùng cho quặng titan trong tầng cát đỏ. Vít xoắn đã được lắp đặt tại Viện để nghiên cứu trong phòng, loạt 12 vít tuyển mới đã được sản xuất và vận chuyển vào Bình Thuận lắp đặt để phục vụ công tác thực nghiệm tại mỏ.

Công đoạn tuyển thô thu hồi khoáng vật nặng được thực hiện trên hệ thống 12 vít tuyển. Bùn quặng bơm vào hệ thống vít tuyển chính (gồm 7 vít) có qua sàng tách rác, sỏi và hệ thống phễu chia liệu để chia đều cho các vít tuyển. Quặng được phân tuyển tại khâu tuyển chính, lấy ra quặng tinh cấp vào tuyển tinh (gồm 2 vít). Sản phẩm trung gian của tuyển chính được qua khâu tuyển vét (gồm 3 vít tuyển), tại đây tách bớt lượng cát thải, gộp với cát thải tuyển chính chảy vào hố bơm đi bãi thải. Sản phẩm quặng tinh của tuyển trung gian được cấp vào tuyển tinh bằng bơm bùn. Các sản phẩm trung gian của tuyển vét, tuyển tinh quay lại chính nó. Gọi tắt công đoạn tuyển thô là sơ đồ chạy 8-2-3 (8 vít tuyển chính-2 vít tuyển tinh-3 vít tuyển vét).

Để phục vụ cho việc cấp quặng đầu, quay vòng các sản phẩm trung gian, đã lắp đặt các bơm bùn và hệ thống đường ống. Quặng thải được bơm ra bãi thải, từ đó nước được lắng đọng vào bơm trở lại moong khai thác sử dụng tuần hoàn.

Bảng 1. Bảng kết quả sơ đồ thí nghiệm ngoài sản xuất

Sản phẩm		Thu hoạch, %	Hàm lượng KVN, %	Thực thu KVN, %
Quặng tinh vít	Q.tinh vít 2	0,89	92,45	86,61
	Q. thải vít 1	62,00	0,07	4,57
Thải	Q. thải vít 3	37,11	0,23	8,82
	Quặng thải vít 1+3	99,11	0,13	13,39
Quặng đầu		100,00	0,95	100,00



H.2. Sơ đồ thực nghiệm tuyển tại mỏ

Nhận xét

Theo sơ đồ chạy thử nghiệm sản xuất tại mỏ, sản phẩm quặng tinh thô của tuyển vớt có hàm lượng KVN đạt 92,45 % ứng với thực thu 86,61 %. Hàm lượng KVN trong đuôi thải là 0,13 % ứng với thực thu 13,39 %.

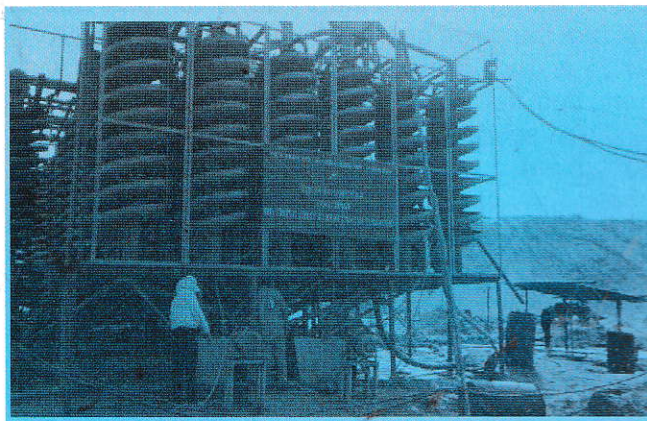
Năng suất xử lý của 1 vít theo thiết kế là 1,2 tấn/máng, tuy nhiên khi nghiên cứu thực nghiệm thấy năng suất tăng đáng kể, gần 3,6 tấn quặng đầu/máng. Quan sát thấy lớp quặng trên máng khá dày nhưng khả năng phân tuyển rất tốt (xem Ảnh 3). Vít tuyển có profin hợp lý nên mặc dù dòng quặng trên máng dày nhưng không có hiện tượng đọng quặng trên máng. Quan sát vít tuyển Trung quốc hiện đang lắp đặt tại mỏ thì thấy hiện tượng đọng quặng này rất rõ (xem Ảnh 2).

Tuy nhiên, cũng cần phải có những hiệu chỉnh đối với vít tuyển do Viện Khoa học và Công nghệ Mỏ-Luyện kim chế tạo như: Hộp cấp liệu nên đặt ở phía ngoài rìa vít thay vì đặt cạnh trụ vít như hiện nay.

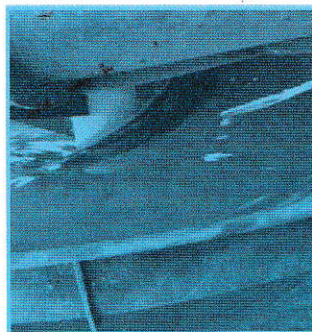
Khi đặt hộp cấp liệu sát trụ vít, một số hạt cát có xu hướng bám trụ vít và đi vào sản phẩm quặng tinh làm giảm hiệu quả phân tuyển. Thêm vào đó, khi đặt hộp cấp liệu sát trụ vít sẽ làm tăng tốc độ di chuyển của các hạt khoáng dẫn tới giảm khả năng phân tuyển giữa các hạt khoáng. Ngược lại, khi đặt hộp cấp liệu tại rìa vít sẽ làm giảm tốc độ di chuyển của các hạt khoáng, tăng khả năng phân tuyển giữa các hạt KVN có ích và cát thải (xem Ảnh 4 và 5). Cần bổ sung hệ thống cấp nước thêm. Thay vật liệu chế tạo dao cắt sản phẩm, hiện nay còn khó điều chỉnh dao cắt.

Bảng 2. Kết quả phân tích trọng sa quặng tinh thô

TT	Thành phần khoáng vật	Hàm lượng, %
1	Ilmenit	70,967
2	Rutil	1,124
3	Anatas	0,845
4	Leucoxen	1,712
5	Zircon	17,190
6	Monazit	0,612
Tổng khoáng vật nặng trong quặng tinh thô		92,450



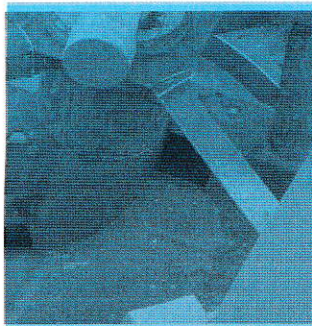
Ảnh 1. Hình ảnh cụm vít tuyển thô của đề tài tại mỏ



Ảnh 2. Quặng bị đọng trên máng vít Trung Quốc



Ảnh 3. Vít do VIMLUKI chế tạo



Ảnh 4. Hộp cấp liệu đặt sát trụ vít



Ảnh 5. Hộp cấp liệu đặt rìa vít

Bảng 3. Kết quả phân tích hóa quặng tinh thô

Thành phần hóa học và hàm lượng, %									
TiO ₂	ZrO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	TFe ₂ O ₃	K ₂ O	MgO	MnO	P ₂ O ₅	Ce
40,25	10,65	2,57	0,32	26,35	0,01	0,35	2,01	0,2	0,0012

3. Kết luận

Kết quả thử nghiệm sản xuất (khai thác và tuyển thô) đã đề xuất được sơ đồ công nghệ hợp lý, khả thi về kinh tế và môi trường nhằm thu hồi tổng hợp tài nguyên titan sa khoáng trong tầng cát đỏ khu vực Bình Thuận, Việt Nam.

Theo sơ đồ kiến nghị trong phòng thí nghiệm, sản phẩm quặng tinh vít có hàm lượng KVN đạt 60,15 % ứng với thực thu 91,88 % cần phải đưa đi đãi mới thu được quặng tinh thô có hàm lượng KVN 91,25 % ứng với thực thu 87,24 %. Hàm lượng KVN trong đuôi thải là 0,12 % ứng với thực thu 12,76 %.

Theo sơ đồ chạy thử nghiệm sản xuất tại mỏ, sản phẩm quặng tinh thô của tuyển vít có hàm lượng KVN đạt 92,45 % ứng với thực thu 86,61 %. Hàm lượng KVN trong đuôi thải là 0,13 % ứng với thực thu 13,39 %.

Qua đây, Đề tài thấy rằng giữa sơ đồ chạy trong phòng thí nghiệm và sơ đồ chạy ngoài sản xuất có sự sai khác nhất định. Điều đó cho thấy, các nghiên cứu trong phòng có bài bản, chi tiết đến đâu vẫn cần phải được kiểm nghiệm tại thực tế sản xuất để có những hiệu chỉnh cần thiết. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phạm Hữu Giang, Ninh Thị Mai. Giáo trình: "Tuyển trọng lực". 2000.
2. Nguyễn Bảo Linh (Viện KH&CN Mỏ-Luyện kim). Nghiên cứu tuyển quặng titan-zircon mỏ Từ Hoa, Từ Thiện, tỉnh Ninh Thuận. 2011.
3. Nguyễn Bảo Linh (Viện KH&CN Mỏ-Luyện kim). Nghiên cứu tuyển quặng titan-zircon Cát đỏ thuộc đề án thăm dò sa khoáng titan-zircon khu vực mũi đá 2 xã Phú Long, huyện Hàm Thuận tỉnh Bình Thuận. 2012
4. Nguyễn Bảo Linh (Viện KH&CN Mỏ-Luyện kim). Nghiên cứu tuyển quặng titan-ircon Cát đỏ thuộc đề án thăm dò quặng titan-zircon sa khoáng tại khu vực xã Phước Hải và An Hải, huyện Ninh Phước, tỉnh Ninh Thuận. 2012.
5. Wills B.A. Minerals Processing Technology. 1998.

Người biên tập: Trần Văn Trạch

Từ khóa: quặng titan, tầng cát đỏ, vít tuyển

Ngày nhận bài: 28-07-2016

Ngày duyệt đăng bài: 09-10-2016

SUMMARY

Red sand layer contains titanium-zircon ore with total resources over 92% of one in the country. Paper proposed suit model mining and refining for titanium-zircon ore in the red sand layer in Bình Thuận, Vietnam. Results of production test at the mine shows that the heavy minerals content reached 92.45 %, output reached 86.61 % to the net.

VÔ CÙNG THƯƠNG TIẾC...

(Tiếp theo trang 77)

Trong những ngày ngành Mỏ Việt Nam chuẩn bị kỷ niệm 50 năm thành lập Hội KH và CN Mỏ Việt Nam, 50 năm thành lập Trường Đại học Mỏ-Địa chất, chúng ta không khỏi bàng hoàng buồn ngùi khi phải vĩnh viễn chia xa các vị lão thành ngành Mỏ: Đồng chí Đặng Xuân Đĩnh và trước đó không lâu là Đồng chí Trần Anh Vinh, Chủ tịch đầu tiên của Hội dù cho cả hai bác đã vượt qua ngưỡng tuổi Cửu tuần đại thọ.

Xin trích đoạn bài viết của các phóng viên Huy Linh-Đình Ly (báo Người đưa tin của Hội Luật gia Việt Nam ngày 27/12/2012) khi phỏng vấn Đồng chí Đặng Xuân Đĩnh về người anh ruột là Tổng Bí thư Trường Chinh và mối quan hệ giữa hai anh em: "Ông Xuân Đĩnh nhấp ngụm trà rồi vừa cười sảng khoái vừa nói: Bây giờ nghĩ lại thấy mình cũng dở, tất cả cũng là do cái tật khí khái truyền thống truyền lại từ gia đình nhà nho. Bạn bè tôi thường nói anh em chúng tôi yêu quý anh vì anh có "cái ô" to thế mà không sử dụng. Có lẽ tôi quen sử dụng cái ô nhỏ bé của mình rồi. Tôi không thể làm khác được, và tôi thanh thản vào đời".

Câu nói trên đã khái quát tính cách cương trực của Đồng chí Đặng Xuân Đĩnh, tính cách được đồng nghiệp và bạn bè ghi nhận và đánh giá cao. □

T. V. T.