GIẢI PHÁP CÔNG NGHỆ KHAI THÁC DIATOMIT HỢP LÝ

HOÀNG NGỌC TUẤN, NGUYỄN THỊ THU
Viện Khoa học và Công nghệ Mỏ-Luyện kim
Email: ngoctuan.kt45@gmail.com

Diatomit là khoáng chất công nghiệp có giá trị, được sử dụng làm vật liệu lọc cho các nhà máy sản xuất bia, rượu, nước giải khát; dùng để xử lý môi trường, cải tạo đất, làm sạnh nước thải; làm nguyên liệu để sản xuất vật liệu xây dựng,... Nhận thức tầm quan trọng của vấn đề, Bộ Công thương đã đặt hàng thực hiện đề tài "Nghiên cứu lựa chọn giải pháp công nghệ khai thác và xử lý chống lầy trong Khai thác Diatomit tỉnh Phú Yên". Bài báo giới thiệu kết quả nghiên cứu của đề tài trên, làm cơ sở cho các dự án khai thác với quy mô công suất lớn, nâng cao chất lượng các sản phẩm chế biến từ diatomit, đáp ứng nhu cầu thị trường trong nước.

1. Khái quát nhu cầu sử dụng diatomit

Diatomit là một loại khoáng sản trầm tích có nguồn gốc là tảo vỏ silic bị chôn vùi lâu ngày nên cũng thường được gọi là tảo diatomit. Tảo diatomit có thành phần hóa học chủ yếu là SiO_2 (công thức là $SiO_2.nH_2O$), có nhiệt độ nóng chảy từ 1.400÷1.650 ^oC, không chứa chất hữu cơ và hoàn toàn trơ về mặt hóa học, chỉ tan trong môi trường axit HF và các chất kiềm, có độ lỗ rỗng lớn (chiếm 10 %), có thể hút 1,5 lần lượng nước so với trọng lượng bản thân nó. Do vậy, những sản phẩm từ quặng diatomite thực sự rất hữu dụng và được sử dụng trong rất nhiều ngành công nghiệp khác nhau: Dùng làm vật liệu lọc cho các nhà máy sản xuất bia, rượu, nước giải khát; dùng để xử lý môi trường, cải tạo đất, làm sạnh nước thải; làm nguyên liệu để sản xuất vật liệu xây dựng: Gạch chịu nhiệt, chất cách nhiệt, gạch nhẹ cách âm, sơn, bê tông atphan, chất đánh bóng; làm chất độn trong sản xuất hóa chất, phenol formaldehit, thuốc nổ dynamit và làm chất tẩm thuốc trừ sâu, phân bón,... [1], [7], [8].

2. Quặng diatomit vùng Hòa Lộc

❖ Trữ lượng diatomit: theo kết quả báo cáo thông kê của Bộ Tài nguyên và Môi trường năm 2011, tài nguyên khoáng chất diatomit ở Việt Nam xuất hiện chủ yếu tại 2 tỉnh Phú Yên và Lâm Đồng, với tổng trữ lượng và tài nguyên dự báo khoảng 303 triệu tấn. Trong đó, trong khu vực Hòa Lộc, huyện Tuy An, tỉnh Phú Yên có trữ lượng và tài nguyên 265 triệu tấn, chiếm gần 90 % trữ lượng diatomit cả nước [5].

❖ Đặc điểm thân quặng diatomit trong khu vực nghiên cứu: khu vực mỏ có 03 thân quặng có thế nằm giống nhau, trong trầm tích Neogen hệ tầng Di Linh. Tầng quặng diatomit có dạng phân lớp, vách và trụ của thân quặng có màu đen mềm bở chứa nhiều vật chất hữu cơ, ở giữa diatomit có màu xám trắng, xám trắng phớt vàng xếp nhẹ và hút nước mạnh. Nằm xen kẹp các thân quặng là các lớp đá bazan màu xám, xám đen [2], [3];

➢ Thân quặng 1 nằm ở dưới cùng, phân bố từ cốt +160÷+220 m. Thân quặng chạy dài trên 5,5 km trong khu mỏ, góc dốc của thân quặng rất thoải thay đổi từ $(3÷5)^0$. Chiều dày thân quặng trung bình 14,63 m, hàm lượng SiO_2 trung bình 63,16 %;

➢ Thân quặng 2 nằm trên thân quặng 1 khoảng 26,0m ở độ cao từ +240÷+260 m. Có chiều dài 800 m, chiều dày trung bình là 14,59 m. Hàm lượng SiO_2 trung bình 63,2 %;

➢ Thân quặng 3 nằm trên cùng, cách thân quặng 2 khoảng 28,0 m ở độ cao từ +280÷+300 m. Thân quặng dài 800 m, chiều dày trung bình là 21,24 m; hàm lượng SiO_2 trung bình 64,87 %. Trong 3 thân quặng, than quặng 3 có chiều dày và hàm lượng SiO_2 tương đối ổn định so với thân quặng 1 và thân quặng 2.

3. Nguyên tắc lựa chọn và công nghệ khai thác được chọn

Việc nghiên cứu, lựa chọn giải pháp công nghệ khai thác diatomit thực hiện theo nguyên tắc:

➢ Đảm bảo hiệu quả kinh tế, có thể áp dụng khai thác với quy mô công suất công nghiệp và ít gây ảnh hưởng xấu đến môi trường;

➢ Khắc phục hiện tượng lầy lội để thiết bị khai thác (ô tô, máy xúc,...) có thể di chuyển thuận lợi được trong điều kiện mùa mưa;

➢ Đảm bảo việc sản xuất liên tục, ít bị gián đoạn phải dừng sản xuất;

➢ Giải pháp khai thác linh hoạt, thoát nước mặt nhanh, dễ dàng, không để ứng nước cục bộ;

➢ Có giải pháp xử lý khắc phục để đảm bảo sản xuất trong trường hợp mưa to dài ngày, đảm bảo cho thiết bị có thể di chuyển dễ dàng mà không làm ảnh hưởng đến chất lượng quặng phía dưới.

Giải pháp công nghệ hợp lý được lựa chọn là: khai thác quặng diatomit bằng máy xúc, vận tải bằng ôtô, khai thác từ tầng trên xuống tầng dưới, đảm bảo thoát nước tự chảy; hệ thống khai thác dọc 1 hoặc 2 bờ công tác, sử dụng bãi thải ngoài.

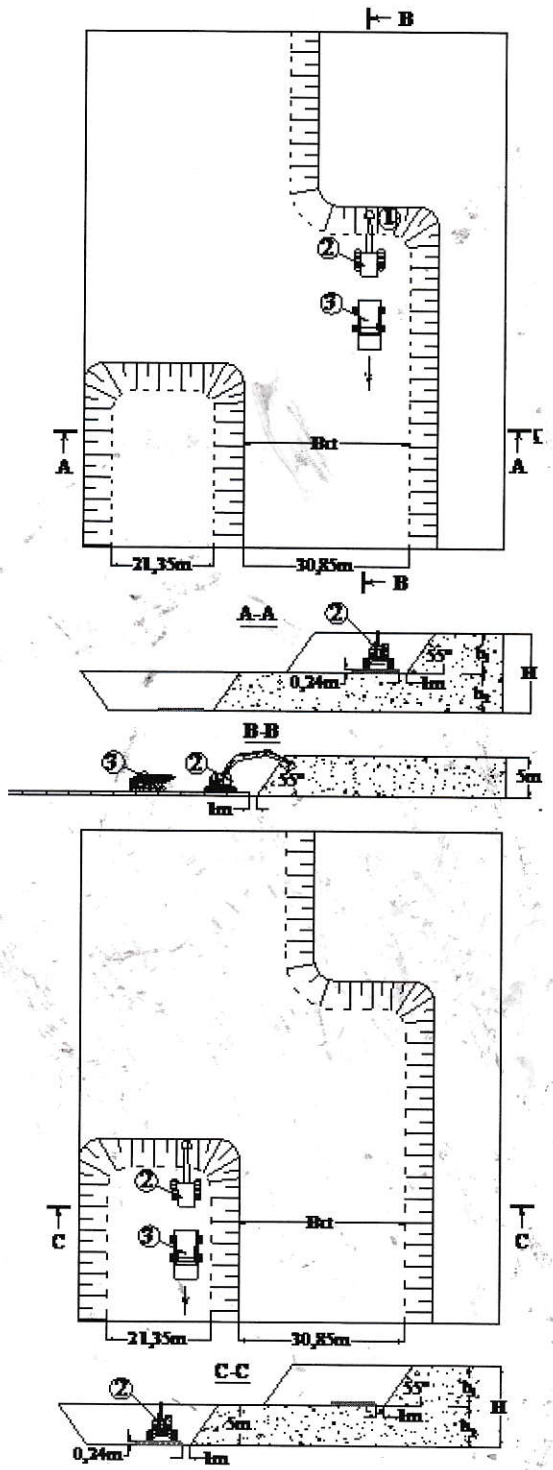
Bảng 1. Các thông số chính của hệ thống khai thác được chọn

Các thông số	Ký hiệu	ĐVT	Giá trị
Góc nghiêng sườn tầng + Đối với lớp trầm tích đệ tứ + Đối với đá bazan	α	độ	 55 65
Chiều cao tầng khai thác + Đối với quặng và lớp trầm tích đệ tứ + Đối với đá bazan	H_{KT}	m	 5 10
Chiều rộng dải khấu + Đối với lớp trầm tích đệ tứ + Đối với đá bazan	A	m	 21,35 8,5
Chiều rộng mặt tầng công tác + Đối với lớp trầm tích đệ tứ + Đối với đá bazan	B_d	m	 30,85 27,5
Chiều rộng đai bảo vệ		m	4
Chiều rộng đai vận tải		m	6÷7
Chiều dài tuyến khai thác	L_x	m	50÷100
Góc nghiêng bờ mỏ		độ	28

3.1. Công nghệ xúc bốc

Khâu xúc bốc là một trong những khâu công nghệ chủ chốt ở mỏ, nó quyết định sản lượng mỏ hàng năm cũng như tỉ lệ tổn thất và làm nghèo của mỏ. Trên cơ sở đánh giá ưu nhược điểm của các sơ đồ công nghệ xúc bốc, giải pháp công nghệ xúc bốc được lựa chọn cho mỏ là xúc chọn lọc đơn giản: Ưu điểm là lấy riêng từng loại quặng khác nhau theo các tuyến trên cùng mặt tầng. Trên mỗi tầng có thể xúc chọn lọc theo khoảnh hẹp và xúc chọn lọc theo tuyến.

Trường hợp cần thiết có thể kết hợp giữa các giải pháp xúc bốc trong khu vực khai thác, thiết bị xúc bốc được chọn để thực hiện phương án là máy xúc thủy lực gầu ngược, nhằm sử dụng tối đa tính cơ động, khả năng vừa xúc ở dưới, vừa xúc ở trên, vừa khắc phục việc khai thác trong điều kiện tầng dưới bị ngập nước, có khả năng di chuyển trong điều kiện địa hình lầy lội, thực hiện việc phân tầng rất tiện lợi mà không tăng chi phí khai thác [4].



H.1. Sơ đồ công nghệ khai thác quặng diatomit: 1 - Gương máy xúc; 2 - Máy xúc thủy lực gầu ngược; 3 - Ô tô tự đổ; H - Chiều cao tầng khai thác; h_1 - Chiều cao phân tầng trên; h_2 - Chiều cao phân tầng dưới; B_{ct} - Chiều rộng mặt tầng công tác

3.1.1. Yêu cầu cơ bản đối với công nghệ xúc bốc diatomit

Đối với mỏ diatomit, việc nghiên cứu, lựa chọn công nghệ xúc bốc cần phải khắc phục được những khó khăn có thể gặp trên thực tế sản xuất:

➢ Giải quyết được những tình huống phức tạp trong sản xuất, trong khi khai thác ở những khu vực có đá kẹp;

➢ Có thể áp dụng công nghệ khi có sự thay đổi điều kiện địa chất ở vùng tiếp xúc giữa đất đá và quặng;

➢ Có thể áp dụng ở những khu vực thấp hơn mực nước xâm thực địa phương.

3.1.2. Đề xuất sơ đồ công nghệ xúc bốc mỏ diatomit

Công nghệ xúc bốc lựa chọn áp dụng cho mỏ diatomit là công nghệ xúc bốc chọn lọc đơn giản, xúc chọn lọc theo tuyến, sử dụng thiết bị xúc là máy xúc thủy lực gầu ngược. Với công nghệ xúc bốc này, sử dụng các sơ đồ xúc như sau:

❖ Sơ đồ xúc chọn lọc khi máy xúc thủy lực xúc gương phía dưới và chất tải vào ô tô đứng cùng mức máy đứng, chiều cao xúc chọn lọc là 5 m:

➢ Điều kiện áp dụng: được áp dụng cho những khu vực đáy mỏ lầy lội, điều kiện địa chất thủy văn phức tạp và chỉ được áp dụng cho lớp đá bazan;

➢ Đào hào chuẩn bị: máy xúc thủy lực đứng trên nóc tầng đá phía vách vỉa, tiến hành xúc đá trong phạm vi hào chuẩn bị có chiều rộng đáy hào là b.

❖ Sơ đồ xúc chọn lọc khi máy xúc đứng ở chân tầng xúc quặng chất lên ô tô đứng cùng mức:

➢ Điều kiện áp dụng: được áp dụng cho những khu vực mỏ thoát nước tốt.

➢ Công tác xúc quặng: dùng máy xúc thủy lực đứng ở chân tầng xúc quặng chất lên ô tô đứng cùng mức.

➢ Ưu điểm: thợ lái nhìn rõ gương xúc nên việc xúc chọn lọc thuận lợi hơn, hào chuẩn bị bám vách vỉa nên không gây ra tổn thất phụ. Tuy nhiên, khối lượng chuẩn bị tầng lớn, việc lấy quặng chậm hơn so với sơ đồ 1.

3.2. Công nghệ vận tải

3.2.1. Yêu cầu cơ bản đối với công tác vận tải diatomit

Từ đặc điểm mỏ và các yếu tố ảnh hưởng đến công tác vận tải mỏ, yêu cầu cơ bản đối với công tác vận tải như sau: cung độ vận tải trên bờ mỏ ngắn nhất; chi phí xây dựng cơ bản và sản xuất mỏ nhỏ nhất; đảm bảo mức tiêu thụ nguyên, nhiên vật liệu, năng lượng nhỏ nhất; đảm bảo sản lượng mỏ hàng năm; giảm ô nhiễm môi trường; đơn giản cho điều hành, sửa chữa và an toàn sản xuất.

3.2.2. Nghiên cứu, đề xuất phương án vận tải hợp lý

Mỏ diatomit Phú Yên gồm 3 thân quặng được phân bố trên địa hình đồi núi tương đối bằng phẳng, giao thông thuận tiện. Căn cứ vào các yêu cầu cơ bản nêu trên đề xuất phương án vận tải là phương án vận tải bằng ô tô.

Thực tiễn sản xuất cho thấy hiệu quả của vận tải bằng ô tô phụ thuộc rất nhiều vào sức chở, khoảng cách vận tải và độ dốc của đường. Khi tăng khoảng cách vận chuyển và sức chở của ô tô thì giá thành vận tải giảm xuống. Nhưng nếu tăng độ dốc của đường thì giá thành vận tải lại tăng do vận tốc ô tô giảm, tiêu hao nhiên liệu tăng, ôtô chóng hỏng làm tăng chi phí sửa chữa bảo dưỡng. Vì vậy, việc lựa chọn khoảng cách vận chuyển hợp lý, độ dốc tối ưu là một bài toán kinh tế-kỹ thuật phức tạp, cần phải giải quyết một cách triệt để và đồng bộ.

Vào mùa mưa khi trên mặt tầng khai thác, đường hào vận chuyển từ khu vực gương khai thác ra tuyến đường vận chuyển chính thường xảy ra hiện tượng lầy lội cục bộ, thiết bị khai thác và ô tô vận chuyển không thể hoặc khó di chuyển đi lại được,... Giải pháp xử lý chống lầy hợp lý được đề xuất lựa chọn là sử dụng mảng bè bằng gỗ được liên kết với nhau thông qua hệ khung bằng sắt hình để xử lý bề mặt địa hình lầy lội để cho thiết bị đi qua [6].

➢ Ưu điểm: có thể sử dụng các vật liệu có sẵn trong khu vực, dễ thi công, có thể di chuyển mà không làm ảnh hưởng nhiều đến chất lượng tảo diatomit trong khi khai thác như các biện pháp khác.

3.3. Giải pháp công nghệ thải

Đối với mỏ diatomit Phú Yên, khâu đổ thải mỏ được nghiên cứu dựa trên những yêu cầu sau: diện tích chiếm đất của bãi thải nhỏ nhất; đảm bảo tiêu hao nhiên vật liệu ít nhất, chi phí xây dựng cơ bản thấp nhất; điều hành đơn giản và hiệu quả; an toàn tuyệt đối cho con người và máy móc thiết bị; ít ảnh hưởng tới thảm thực vật và môi trường sống xung quanh.

3.4. Giải pháp đổ thải ở mỏ diatomit Phú Yên

Ngày nay, ở các mỏ lộ thiên thường sử dụng 2 phương pháp đổ thải: đổ thải theo chu vi và đổ thải theo bề mặt. Tuy nhiên, trên cơ sở mục tiêu đưa ra phương pháp thải cần đạt được là: Đảm bảo an toàn, tiết kiệm chi phí và đặc biệt phải tiết kiệm diện tích chiếm đất, ít ảnh hưởng đến thảm thực vật, góp phần thuận lợi cho công tác hoàn phục môi trường.

Từ những phân tích trên, giải pháp đổ thải đất đá được chọn cho mỏ diatomit vùng Hòa Lộc, tỉnh Phú Yên là phương án đổ thải theo bề mặt.

4. Kết luận

Mỏ diatomit Hòa Lộc, huyện Tuy An, tỉnh Phú Yên là mỏ có trữ lượng lớn nhất nước ta. Nghiên cứu đưa ra công nghệ khai thác hợp lý có ý nghĩa thực tế lớn, góp phần giải quyết được các vấn đề:

(Xem tiếp trang 97)

TIN VẮN NGÀNH MỎ THẾ GIỚI

1. Nippon Steel sáp nhập với Nishin Steel để đối phó với cạnh tranh toàn cầu

Theo các nguồn tin của Asian Review, Tập đoàn Nippon Steel & Sumitomo Metal của Nhật Bản vừa quyết định mua lại công ty địa phương Nisshin Steel. Điều này sẽ giúp họ tập trung thêm năng lực, làm chủ thị trường thép Nhật Bản, chiếm lĩnh thị trường cung cấp các sản phẩm thép chất lượng cao, trước biến động về giá và chuyển dịch cơ cấu trong ngành thép toàn cầu. Trong tuần vừa rồi, Nippon Steel đã thành công trong việc đấu giá các cổ phiếu của Nisshin Steel. Hiện họ đã kiểm soát 51 % cổ phần và sẽ làm cho Nisshin trở thành công ty thành viên của Nippon vào cuối tháng này.

(Nguồn AsianReview. 03/2017);

2. Thị trường alumina của Australia đang ổn định

Theo các chuyên gia "Platts", giá của alumina tại thị trường Australia vào những ngày trung tuần tháng 3 giữ ở mức 342,50 USD cho mỗi tấn FOB. Hai Công ty sản xuất và một công ty thương mại khác cho biết là họ tin rằng giá 342,50 USD cho mỗi tấn FOB của Astralia là tín hiệu đáng mừng cho thị trường alumina. Nguồn tin cũng cho biết là Việt Nam gần đây đã đưa ra giá 340,5 USD cho mỗi tấn alumina tại cảng Gò Đậu. Họ cho hay là alumina Việt Nam thường giao dịch ở mức giá thấp hơn so với giá của Úc, do chất lượng của Việt Nam thấp hơn. Tại thị trường Trung Quốc, giá alumina đã giảm 20 nhân dân tệ/tấn (2,9 USD/tấn), nhưng vẫn ở mức đến 2.750 Nhân dân tệ (398,75 USD) cho mỗi tấn xuất xưởng, trong bối cảnh lượng tồn đọng alumina và nhôm trong các cơ sở kho bãi của Trung Quốc vẫn khá lớn.

(Nguồn MetalTorg.Ru. 03/2017)

ĐỨC TOÀN

GIẢI PHÁP CÔNG NGHỆ...

(Tiếp theo trang 87)

➢ Đưa ra sơ đồ và các thông số hệ thống khai thác hợp lý cho mỏ;

➢ Đề xuất, lựa chọn công nghệ cho 3 khâu chính của mỏ là vận tải, xúc bốc và thải.

Kết quả nghiên cứu này có thể ứng dụng cho khu vực quặng diatomit Hòa Lộc, Phú Yên và các khoáng sàng diatomit khác có điều kiện tự nhiên tương tự.❐

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hồ Sĩ Giao, Bùi Xuân Nam, Nguyễn Anh Tuấn. Khai thác khoáng sản rắn bằng phương pháp lộ thiên. Hà Nội. 2009.

2. Nguyễn Đức Chính. Đề án thăm dò khoáng sản diatomit khu vực Hòa Lộc, xã An Xuân, huyện Tuy An, tỉnh Phú Yên. Hà Nội. 2010.

3. Nguyễn Cương và nnk (2010), báo cáo kết quả tìm kiếm đánh giá mỏ diatomit Hoà Lộc, Tuy An, Phú Yên. Viện Thông tin Tư liệu Địa chất.

4. Nguyễn Mai Quân (2011), đề án cập nhật trữ lượng khoáng sản các mỏ đã thăm dò. Bộ Tài nguyên và Môi trường.

5 Lưu Văn Thực. Luận án Tiến sỹ Kỹ thuật. Nghiên cứu công nghệ khai thác các mỏ quặng sắt lộ thiên dưới mực thoát nước tự chảy trong điều kiện địa chất và địa chất thủy văn phức tạp ở Việt Nam. Hà Nội. 2011.

6. Nguyễn Ngọc Anh (2016), "Nghiên cứu mẫu công nghệ tuyển quặng điatomit An Xuân, Tuy An, Phú Yên"

7. Thomas P. Dolley (2003), Điatomite, U.S geologycal survey minerals yearbook.

8. Website: http://minerals.usgs.gov/

9. Website: https://epminerals.com/

Ngày nhận bài: *20/07/2017*

Ngày gửi phản biện: *5/08/2017*

Ngày nhận phản biện: *15/09/2017*

Ngày chấp nhận đăng bài: *15/10/2017*

Từ khoá: *Mỏ diatomit Hòa Lộc; công nghệ khai thác; hoàn phục môi trường*

SUMMARY

The article introduces the research results of the diatomite esploitation in Phú Yên province. These are the baseline studies for large-scale mining projects, improving the quality of diatomite products to meet the needs of the domestic market.