

ĐẶC ĐIỂM CHẤT LƯỢNG VÀ TÍNH CHẤT CÔNG NGHỆ CỦA CAO LANH, FELSPAT KHU MỎ LÀNG ĐỒNG-THẠCH KHOÁN-PHÚ THỌ

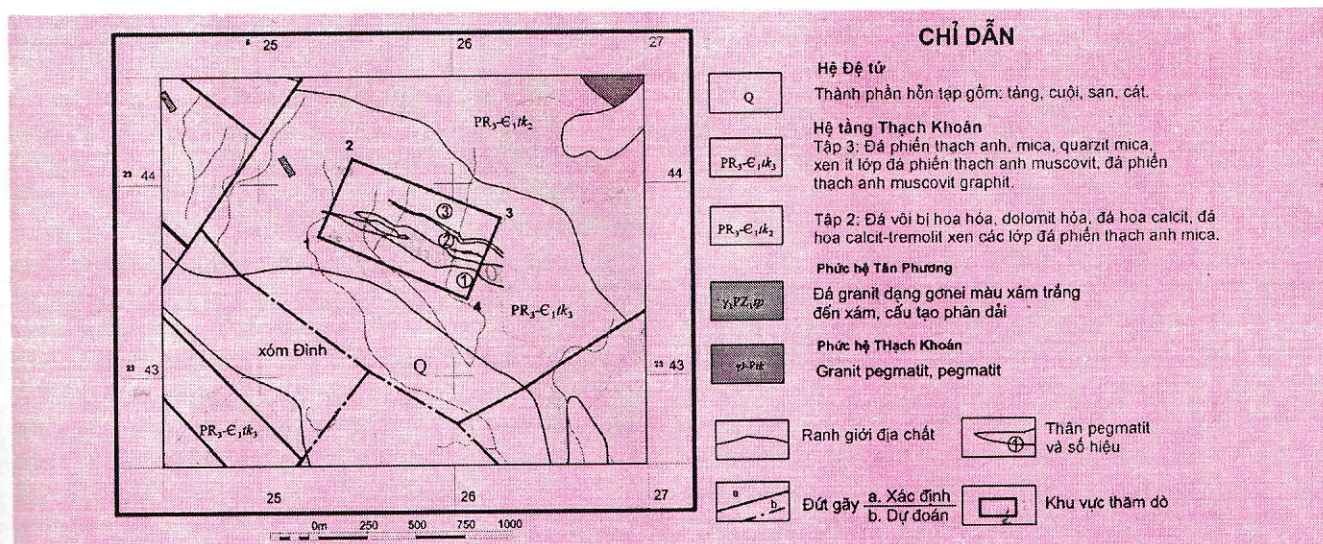
TS. KHƯƠNG THẾ HÙNG, TS. NGUYỄN TIẾN DŨNG,
TS. BÙI HOÀNG BẮC - Trường Đại học Mỏ-Địa chất

Nằm trong chùm pegmatit Thạch Khoán, mỏ Làng Đồng thuộc địa phận xóm Đình, xã Thạch Khoán, huyện Thanh Sơn, tỉnh Phú Thọ, cách thị trấn huyện Thanh Sơn khoảng 10 km về phía Nam, cách Hà Nội khoảng 85 km về phía Tây Bắc. Với diện tích khoảng 0,4 km², tồn tại 3 thân pegmatit, khu mỏ Làng Đồng mang đầy đủ những đặc trưng của vùng Thạch Khoán-Phú Thọ về khoáng pegmatit. Trong phạm vi bài báo, trên cơ sở nghiên cứu và tổng hợp tài liệu, bài báo trình bày những đặc điểm địa chất, chất lượng cao lanh, feldspar khu mỏ Làng Đồng, đồng thời đề xuất sơ đồ tuyến nhằm mang lại hiệu quả kinh tế cho mỏ nói riêng và cũng như các mỏ cao lanh-feldspar khác trong toàn vùng Thạch Khoán-Phú Thọ nói chung.

1. Đặc điểm các thành tạo pegmatit khu mỏ Làng Đồng

Kết quả nghiên cứu cho thấy, trong khu vực mỏ Làng Đồng đã phát hiện 3 thân pegmatit có kích thước rất khác nhau. Các thân pegmatit có liên quan chặt chẽ với các đá xâm nhập của phức hệ Thạch Khoán (γJ-Ptk).

Thân pegmatit số 2 có quy mô lớn nhất được phát hiện tại khu mỏ Làng Đồng. Thân khoáng phát triển theo phương Tây Bắc-Đông Nam với chiều dài khoảng trên 1000 m và chiều rộng khá phức tạp. Thế nằm của thân khoáng được xác định là nằm chỉnh hợp hoặc cắt chéo góc nhỏ với đá vây quanh với góc cắm khá dốc 60÷65°.



H.1. Sơ đồ địa chất và khoáng sản khu vực mỏ Làng Đồng, Thạch Khoán, Thanh Sơn, Phú Thọ [3].

Thân pegmatit số 2 có kích thước nhỏ, kéo dài theo phương Tây Bắc-Đông Nam khoảng 140 m. Thân khoáng có hình thái khá đơn giản với dạng thấu kính nằm khớp đều với đá vây quanh, chiều dày thân thay đổi từ 2 đến 10 m.

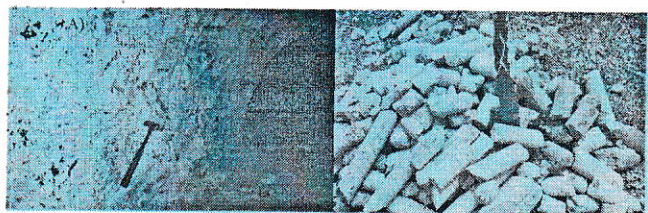
Thân số 3 phát triển theo phương Tây Bắc-Đông Nam. Thân có dạng mạch, uốn lượn, bề dày ít biến đổi, thế nằm cắm khá dốc nghiêng về phía Tây Nam góc dốc khoảng 70÷75°, nằm chỉnh hợp với đá vây quanh. Chiều dài thân khoáng khoảng trên

600 m, riêng trong phạm vi nghiên cứu có chiều dài 540 m. Chiều dày thay đổi theo đường phương từ 10 m đến 20 m và trung bình 16 m.

Nhìn chung, các thân pegmatit trong khu mỏ Làng Đồng đều có quy luật phân bố các khoáng sản tương tự như các mỏ khác trong vùng Thạch Khoán. Quy luật bao gồm cao lanh màu trắng, trắng phớt vàng, vàng ở vỏ phong hóa trên mặt. Kế tiếp là lớp pegmatit bán phong hóa màu trắng đục. Felspat ở trong thân pegmatit và ở dưới sâu. Mica, berlin và các nguyên tố phóng xạ (uran) được tìm thấy phân bố ở đới pegmatit vân chữ và gần trung tâm của thân pegmatit [3].

a)

b)



H.2. Các mẫu cao lanh, felspat: a - Cao lanh trong công trình lò; b - Felspat từ mẫu lõi khoan.

2. Đặc điểm chất lượng cao lanh, felspat khu mỏ Làng Đồng

a. Cao lanh

Cao lanh được lộ ra ở phần trên bề mặt của các thân pegmatit.

❖ Màu sắc phổ biến của cao lanh gồm màu trắng, trắng phớt vàng, vàng nhạt, độ trắng dao động trong khoảng từ 60,4 % đến 86 %; trung bình là 69,33 %. Một đặc trưng của cao lanh Làng Đồng là màu sắc bị biến đổi rất rõ rệt qua nhiệt độ, sau khi nung lên ở nhiệt độ 1300 °C đến 1350 °C thì hầu hết các loại cao lanh có màu sắc khác nhau đều chuyển thành màu trắng [1], [2].

❖ Kết quả phân tích nhiễu xạ rơnghen cho thấy cao lanh nguyên khai có thành phần khoáng vật gồm illit (15-49 %), cao lanhit (14-69 %), clorit (3-7 %), sạn thạch anh (ít-12 %), felspat (4-49 %), gotit (ít-5 %) và ít các khoáng vật khác.

❖ Kết quả phân tích hóa cao lanh thu hồi qua rây 0,21 mm cho thấy hàm lượng các oxit như Al_2O_3 thay đổi từ 21,29-35,99 %, trung bình 29,16 %, biến đổi thuộc loại đồng đều với hệ số biến thiên 7,98 %. Hàm lượng SiO_2 thay đổi từ 47,02-57,87 %, trung bình 52,87 %, biến đổi thuộc loại đồng đều với hệ số biến thiên 4,71 %. Hàm lượng các oxit kiềm biến đổi thuộc loại ít đồng đều đến không đồng đều. Hàm lượng Fe_2O_3 thay đổi từ 0,32-1,28 %, trung bình 0,72 %, biến đổi thuộc loại đồng đều với hệ số biến thiên 25,25 %.

❖ Tính chất cơ lý: Các chỉ tiêu cơ lý của cao lanh được thống kê ở Bảng 1.

❖ Kết quả phân tích độ hạt cho thấy độ hạt chủ yếu trong cao lanh là < 5 mm. Cụ thể: <0,005 mm chiếm 6,79 %; 0,005-0,01 mm: 5,66 %; 0,01-0,05 mm: 15,41 %; 0,01-0,5 mm: 7,18 %; 0,1-0,25 mm: 10,96 %; 0,25-0,5 mm: 10,28 %; 0,5-2 mm: 22,15 %; 2-5 mm: 15,3 %; 5-10 mm: 4,85 %; 10-20 mm: 1,42 %.

❖ Kết quả phân tích cho thấy trong cao lanh khu Làng Đồng không có nguyên tố vi lượng nào đáng chú ý cũng như mức độ chứa xạ rất thấp không gây ảnh hưởng đến sức khỏe con người và môi trường xung quanh.

❖ Độ thu hồi cao lanh qua rây 0,21 mm theo mẫu đơn của cao lanh khu Làng Đồng không cao, thay đổi từ 20,92 % đến 44,48 %, trung bình là 31,82 %.

Bảng 1. Kết quả phân tích cơ lý cao lanh khu Làng Đồng.

Các chỉ tiêu cơ lý	Đơn vị	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Trung bình
Khối lượng riêng	g/cm ³	2,60	2,67	2,64
Khối lượng thể tích tự nhiên	g/cm ³	1,56	1,72	1,64
Khối lượng thể tích khô	g/cm ³	1,32	1,61	1,49
Độ ẩm tự nhiên	%	6,81	20,8	12,8
Độ lỗ rỗng	%	38,3	49,8	44,8
Độ bão hòa	%	23,3	55,2	40,4
Hệ số rỗng	-	0,62	0,99	0,82
Chỉ số dẻo	-	4,50	6,80	5,99
Độ sệt	-	- 6,69	- 2,67	- 4,16

b. Felspat

Pegmatit chứa felspat trong khu mỏ Làng Đồng có màu xám trắng, phớt hồng, rắn chắc, cấu tạo khối, kiến trúc hạt thô, đôi khi gặp kiến trúc dạng vân chữ.

❖ Kết quả phân tích mẫu lát mỏng cho thấy thành phần khoáng vật của pegmatit gồm chủ yếu là felspat (45-76 %) với độ hạt lớn không đều, kích thước thay đổi từ 2,0 mm đến trên 10 mm tập trung thành đám lớn. Thạch anh chiếm 3-25 %, dạng hạt méo mó đa hình, đôi khi có dạng chữ cổ, kích thước từ 0,5 mm đến 7 mm. Thạch anh tập trung thành từng đám hoặc ổ không màu. Tiếp đến là muscovit (từ ít đến 5 %) có dạng tấm đa hình, kích thước từ 0,1 mm đến 2 mm. Ngoài ra, trong pegmatit còn gặp các khoáng vật như granat, tourmalin từ ít đến vài %.

❖ Các thân pegmatit bị phong hóa khá mạnh ở trên mặt thành cao lanh, phần dưới là pegmatit bán phong hóa, pegmatit vị vỡ vụn màu trắng đục còn khá rắn chắc, đôi khi gặp phần vỡ vụn có lẫn ít cao lanh. Chiều sâu lớp bán phong hóa thay đổi khá mạnh từ 1,0 đến 5,3 m.

❖ Kết quả phân tích 184 mẫu hóa cho thấy hàm lượng các oxit như Al_2O_3 thay đổi từ 14,07-19,47 %, trung bình 15,42 %, biến đổi thuộc loại đồng đều với hệ số biến thiên 1,90 %. Hàm lượng SiO_2 thay đổi từ 63,42-75,02 %, trung bình 71,91 %, biến đổi thuộc loại đồng đều với hệ số biến thiên 1,10 %. Hàm lượng các oxit kiềm biến đổi thuộc loại đồng đều. Hàm lượng Fe_2O_3 thay đổi từ 0,12-0,55 %, trung bình 0,37 %, biến đổi thuộc loại đồng đều với hệ số biến thiên 12,95 %.

❖ Các chỉ tiêu cơ lý pegmatit chứa feldspar được tổng hợp theo Bảng 2.

Bảng 2. Kết quả phân tích cơ lý pegmatit chứa feldspar khu mỏ Làng Đồng.

Các chỉ tiêu cơ lý	Đơn vị	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Trung bình
Khối lượng riêng	g/cm^3	2,60	2,82	2,69
Khối lượng thể tích khô gió	g/cm^3	2,56	2,77	2,64
Khối lượng thể tích bão hòa	g/cm^3	2,57	2,78	2,65
Khối lượng thể tích khô	g/cm^3	2,56	2,76	2,63
Độ ẩm khô gió	%	0,09	0,27	0,20
Độ ẩm bão hòa	%	0,45	0,98	0,68
Độ lỗ rỗng	%	1,51	2,90	2,00
Cường độ nén khô gió	kG/cm^2	157	723	434,4
Cường độ nén bão hòa	kG/cm^2	130	695	403
Hệ số biến mềm	-	0,83	0,96	0,90

❖ Cũng như cao lanh, kết quả phân tích mẫu quang phổ, mẫu phóng xạ cho thấy trong pegmatit chứa feldspar khu Làng Đồng không có nguyên tố vi lượng nào đáng chú ý, mức độ chứa xạ thấp không gây ảnh hưởng đến sức khỏe con người và môi trường xung quanh.

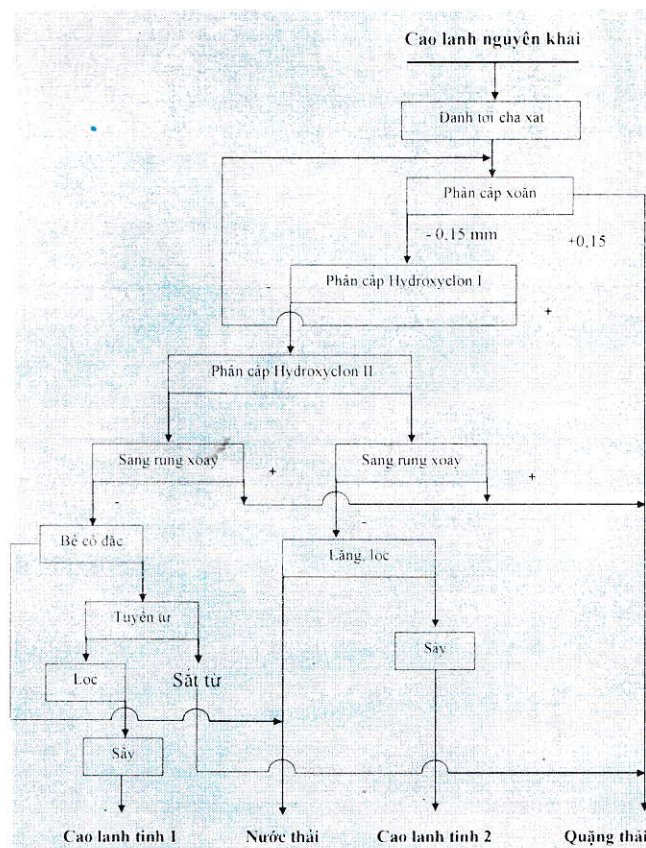
4. Sơ đồ tuyển cao lanh, feldspar khu mỏ Làng Đồng

a. Tính khả tuyển của cao lanh

Trên cơ sở nghiên cứu về đặc điểm thành phần vật chất quặng cao lanh khu mỏ Làng Đồng, chúng tôi tiến hành nghiên cứu lựa chọn công nghệ tuyển, thu hồi cao lanh như theo sơ đồ H.3. Từ sơ đồ tuyển có thể thấy rằng công nghệ tuyển hợp lý cho quặng cao lanh Làng Đồng là tuyển rửa bao gồm các khâu: đánh toi chà xát để giải phóng cao lanh ra khỏi các liên kết với các khoáng vật khác; phân cấp thủy lực qua hai giai đoạn bằng phân cấp xoắn và xyclon để tách cát ra khỏi cao lanh; tuyển từ để tách các khoáng vật sắt và titan; ráo khử nước bằng lắng tự nhiên trong bể cô đặc và lọc ép khung bản để cho ra sản phẩm cao

lanh tinh có độ ẩm từ 25–28 %. Kết quả phân tích cho thấy sản phẩm cao lanh tinh loại 1 có mức thu hoạch là >25,0 %, hàm lượng trung bình của $Al_2O_3=37,0$ %; $SiO_2=48,50$ %; $Fe_2O_3=0,46$ %; MKN=13,15 % và cỡ hạt +63 $\mu m < 0,5$ %.

Mặc dù quá trình tuyển trên góp phần tăng chất lượng cao lanh khu mỏ Làng Đồng. Tuy nhiên, do đặc điểm cao lanh thô của Làng Đồng có tỉ lệ mica khá lớn (tới 16%) dẫn đến trong sản phẩm cao lanh tinh sau quá trình phân cấp hydrocyclon vẫn còn ≥ 1 % hạt có kích thước > 0,063 mm là các vảy mica. Do vậy trong dây chuyền sản xuất cần có thêm sàng để tách các vảy mica này để sản phẩm cao lanh tinh cuối cùng đạt được yêu cầu về độ hạt (tỉ lệ cấp 63 $\mu m \leq 0,50$ %).



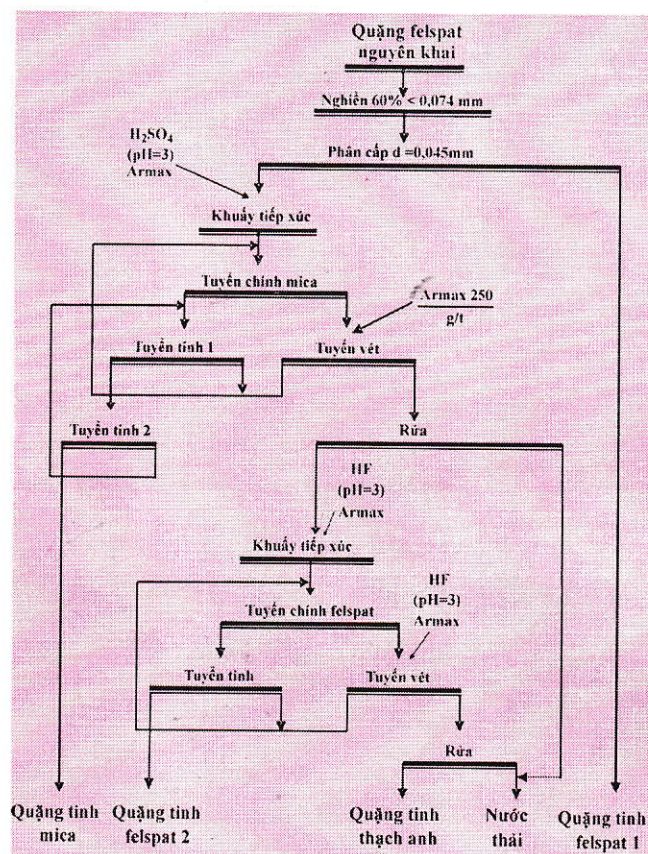
H.3. Sơ đồ công nghệ tuyển cao lanh Làng Đồng

b. Tính khả tuyển của feldspar

Một trong những phương pháp tuyển feldspar đã và đang được sử dụng hiệu quả tại một số mỏ ở Phú Thọ như mỏ Đồi Dao, Hữu Khánh là áp dụng công nghệ tuyển nổi. Đây cũng là phương pháp được đề xuất áp dụng cho mỏ Làng Đồng. Theo phương pháp này, feldspar được loại bỏ tối đa các thành phần có hại, nâng cao chất lượng sản phẩm và đồng thời có thể thu hồi cả feldspar, thạch anh và mica. Sơ đồ tuyển nổi quặng feldspar được đề xuất như H.4.

Kết quả tuyển thử cho thấy độ thu hồi feldpat trong pegmatit Làng Đồng có tỷ lệ thu hồi từ 34,92 % đến 39,72 %, trung bình 37,41 % tương đương với độ thu hồi của mỏ Đồi Dao, Hữu Khánh, những mỏ có đặc điểm địa chất và đặc điểm các thân pegmatit tương tự (độ thu hồi mỏ Đồi Dao là: 35,35 %).

Hàm lượng trung bình các thành phần hoá feldpat sau tuyển có sự thay đổi đáng kể so với quặng nguyên khai; trong đó hàm lượng oxit Fe giảm khá nhiều, hàm lượng $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ tăng lên so với mẫu nguyên khai. Kết quả tuyển theo sơ đồ công nghệ lựa chọn cho phép nhận được sản phẩm feldpat tinh có chất lượng cao với hàm lượng trung bình của $\text{Al}_2\text{O}_3=15,70$ %; $\text{SiO}_2=71,86$ %; $\text{Fe}_2\text{O}_3=0,22$ %; MKN=0,27 %.



H.4. Sơ đồ công nghệ tuyển nổi feldpat vùng kín

5. Đánh giá chất lượng cao lanh, feldpat khu mỏ Làng Đồng

a. Chất lượng cao lanh

Trên cơ sở nghiên cứu và đối sánh với yêu cầu về tiêu chuẩn chất lượng cao lanh cho các lĩnh vực công nghiệp [4], có thể thấy rằng cao lanh Làng Đồng có thể đáp ứng được các lĩnh vực sử dụng khác nhau.

❖ Cao lanh nguyên khai vùng nghiên cứu có màu trắng, trắng xám phớt vàng, vàng, độ thu hồi qua rây 0,21 mm thay đổi từ 20,92 % đến 44,48 %,

trung bình là 31,82 %. Chất lượng cao lanh đáp ứng cao lanh loại I, loại II, loại III và IV với hàm lượng Fe_2O_3 nằm trong giới hạn cho phép thỏa mãn yêu cầu cho các lĩnh vực làm nguyên liệu tạo xương và men cho sứ cách điện, sứ dân dụng và sứ vệ sinh.

❖ Kết quả nghiên cứu mẫu công nghệ tuyển cao lanh cho độ thu hồi qua rây 0,063 mm đạt trên 25,42 %. Cao lanh thu hồi sau tuyển có chất lượng rất tốt có thể đáp ứng yêu cầu cao lanh cho sản xuất men sứ cao cấp. Ngoài ra, khi cao lanh được lọc tốt bảo đảm được yêu cầu về độ trắng cho loại phụ gia có yêu cầu độ trắng tối thiểu 80%, thì có thể dùng để sản xuất sơn hoặc giấy viết.

b. Chất lượng quặng feldpat

Từ các kết quả đã trình bày ở trên cho thấy quặng pegmatit chứa feldpat vùng Làng Đồng, Phú Thọ có chất lượng khá tốt với hàm lượng tổng kiềm dao động từ 4,56 đến 14,17 %, hàm lượng Fe_2O_3 dao động từ 0,28 đến 0,45 %, tỷ lệ thu hồi từ 34,92 % đến 39,72 %, trung bình 37,41 %. Hàm lượng thành phần các oxit SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , ($\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$) và các đặc tính kỹ thuật đều đáp ứng yêu cầu làm nguyên liệu cho sản xuất xương gốm, sứ. Kết quả tuyển thử feldpat cũng thu được loại feldpat có chất lượng đáp ứng tiêu chuẩn của nguyên liệu sản xuất men. Các sản phẩm đi kèm thu được sau tuyển như cát thạch anh có thể dùng trong lĩnh vực xây dựng, mica có thể dùng làm vật liệu bán dẫn và cách điện.

6. Kết luận và kiến nghị

❖ Khu mỏ cao lanh, feldpat Làng Đồng mang đặc điểm đặc trưng của trường pegmatit vùng Thạch Khoán-Phú Thọ. Khu mỏ tồn tại 3 thân pegmatit với đặc điểm hình thái, kích thước khác nhau. Quy luật phân bố trong các thân quặng đều bao gồm cao lanh ở vỏ phong hóa trên mặt, feldpat ở trong thân pegmatit và ở dưới sâu.

❖ Chất lượng cao lanh, feldpat của khu mỏ Làng Đồng có chất lượng tốt có thể đáp ứng các yêu cầu sản xuất gốm, sứ và các ngành công nghiệp khác.

❖ Kết quả phân tích mẫu sau khi tuyển cao lanh, feldpat nguyên khai theo sơ đồ tuyển được đề xuất cho thấy chất lượng sản phẩm sau tuyển khá tốt với các chỉ tiêu đều đáp ứng cho sản xuất men sứ và xương gốm sứ.

❖ Hiện nay chất lượng quặng cao lanh, feldpat khai thác ở Việt Nam chưa được làm giàu bởi công nghệ cao nên chất lượng chỉ thỏa mãn yêu cầu kỹ thuật của các ngành công nghiệp trong nước như sản xuất gốm sứ gia dụng, gốm sứ xây dựng, kính xây dựng,... Các ngành công nghiệp yêu cầu nguyên liệu chất lượng cao như gốm sứ kỹ thuật,

(Xem tiếp trang 4)

5. Kết luận

Các loại chất nổ khác nhau có năng lượng sóng nổ và năng lượng sinh ra do sản phẩm nổ giãn nở là khác nhau. Chính vì vậy khả năng phá vỡ môi trường của các loại chất nổ là không giống nhau. Khi phá vỡ đất đá bằng nổ mìn, các liên kết yếu trong đất đá có độ bền nhỏ hơn cường độ sóng đập sinh ra do nổ lượng nổ bị phá vỡ. Sau đó đất đá xung quanh khối nổ tiếp tục bị tách rời và dịch chuyển do sự giãn nở thể tích sản phẩm khí nổ. Trong mỗi loại đất đá, mỗi điều kiện nổ cụ thể năng lượng sóng nổ và năng lượng sinh ra do sản phẩm nổ giãn nở có sự tác động nhất định đến quá trình phá vỡ đất đá. Với loại đất đá này thì những chất nổ có năng lượng sóng nổ cao sẽ phát huy tác dụng, với loại đất đá khác thì những chất nổ có năng lượng sinh ra do sản phẩm nổ giãn nở cao sẽ phát huy tác dụng.

Trên cơ sở tính toán được năng lượng sóng nổ sẽ có khả năng trong việc tính toán vùng phá vỡ và hoàn thiện lý thuyết phá vỡ đất đá bằng phương pháp nổ mìn. Việc ứng dụng kết quả này có thể lựa chọn thuốc nổ hợp lý cho các loại đất đá và mục đích nổ mìn khác nhau. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hồ Sĩ Giao và nnk. Nổ hóa học - Lý thuyết và thực tiễn. Nxb Khoa học và Kỹ thuật. Hà Nội. 2010.
2. Ngô Văn Giao, Dương Công Hùng, Đàm Quang Sang. Cơ sở lý thuyết cháy nổ. Nxb Quân đội nhân dân. Hà Nội. 2007.
3. Nguyễn Công Thao. Nghiên cứu tác động của sóng nổ và áp lực sản phẩm khí nổ của một số loại thuốc nổ công nghiệp chủ yếu đang được sử dụng ở Việt Nam đến quá trình phá vỡ đất đá trong hoạt động nổ mìn phá đá. Luận văn thạc sĩ kỹ thuật. Đại học Mỏ-Địa chất. Hà Nội. 2010.

Người biên tập: Hồ Sĩ Giao

SUMMARY

Blasting is a complex chemical transmission. Therefore, breaking capacity of different kinds of explosives is not similar. Kinds of explosives having high detonating energy will break rock well. The calculation of detonating energy will allow determining the broken zone and completing the blasting theory. The calculation can be considered as a basis for selecting suitable kind of explosive.

ĐẶC ĐIỂM CHẤT LƯỢNG...

(Tiếp theo trang 18)

thủy tinh công nghiệp vẫn phải nhập nguyên liệu từ nước ngoài để sản xuất. Do vậy, để nâng cao hiệu quả sử dụng nguồn tài nguyên này, tránh lãng phí thì việc làm sáng tỏ các tính chất công nghệ cũng như công nghệ cao để chế tuyển quặng cần phải được đầu tư nghiên cứu toàn diện.

Lời cảm ơn: Tập thể tác giả cảm ơn các cán bộ kỹ thuật Công ty TNHH Khoáng sản Phú Thịnh và TS. Herdiana Soemantri, KS. Phạm Hồng Phong của tập đoàn Sibelco. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Tiến Dũng, Nguyễn Phương, 2006. Đặc điểm địa chất và chất lượng cao lanh, feldspar vùng Thạch Khoán, Thanh Sơn, Phú Thọ. Tạp chí khoa học kỹ thuật Mỏ-Địa chất, số 15 (7): trang 65-70.
2. Nguyễn Tiến Dũng và nnk, 2009. Báo cáo kết quả thăm dò mỏ cao lanh-feldspar mỏ Làng Đồng, Thạch Khoán, Thanh Sơn, Phú Thọ. Lưu trữ Viện thông tin, Bảo tàng Địa chất.
3. Phạm Hòe và nnk, 1989. Báo cáo địa chất và khoáng sản nhóm từ Thanh Sơn-Thạch Thủy tỷ lệ 1: 50 000. Lưu trữ Viện thông tin, Bảo tàng Địa chất.
4. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6598: 2000. Nguyên liệu để sản xuất sản phẩm gốm xây dựng.

Người biên tập: Võ Trọng Hùng

SUMMARY

The paper presents geological characteristics, kaolin-feldspar quality in Làng Đồng mine as well as proposes schemes of mineral processing to increase quality of products. The results indicate that there are 3 medium pegmatit bodies with various shapes in Làng Đồng mine. Each pegmatit body is divided into 3 parts: cao lanh in upper weathered part, feldspar in pegmatit body and in deep part. The quality of kaolin and feldspar are quite good and meet requirements of industrial minerals such as ossiferous materials and insulating enamel, porcelain enamel sanitary ware. Proposed schemes of mineral processing are suitable for improving quality and opening advanced applications of kaolin and feldspar this mine in particular and Thạch Khoán area in general.