



NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ TUYỂN QUẶNG SERICIT XÃ TÀ XÙA, TỈNH SƠN LA

Đông Văn Đồng*, Hồ Ngọc Hùng

Viện Khoa học vật liệu, 18 Hoàng Quốc Việt, Hà Nội, Việt Nam

THÔNG TIN BÀI BÁO

CHUYÊN MỤC: Công trình khoa học

Ngày nhận bài: 15/5/2026

Ngày nhận bài sửa: 25/6/2026

Ngày chấp nhận đăng: 03/7/2026

*Tác giả liên hệ:

Email: dongvandongtk1982@gmail.com

TÓM TẮT

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu công nghệ tuyển quặng sericit Tà Xùa, Sơn La. Với hàm lượng quặng nguyên khai sericit gồm: $Al_2O_3 = 16,77\%$, $K_2O = 3,84\%$ đã qua sơ đồ công nghệ tuyển đánh toại giải phóng khoáng vật có ích, phân cấp xyclon, kết hợp với tuyển nổi và xử lý hóa thu được hai sản phẩm sericit có hàm lượng $Al_2O_3 > 31\%$, $K_2O > 7\%$, $SiO_2: 45-50\%$ đáp ứng yêu cầu chất lượng làm nguyên liệu cho sản xuất gốm sứ...

Từ khóa: tuyển nổi, tuyển trọng lực, phân cấp, nghiền chà sát.

@ Hội Khoa học và Công nghệ Mỏ Việt Nam

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sericit là khoáng chất công nghiệp thuộc nhóm aluminosilicat dạng thù hình ẩn tinh (vi -tinh thể). Nhờ có tính chất đặc biệt nhẹ, dẻo, cách điện, không thấm nước, không độc, trơ với các môi trường hóa chất, hấp thu được tia UV nên nó được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp

Sericit được khai thác và sử dụng mạnh mẽ từ khoảng thế kỷ 19. Ngày nay người ta phát hiện những tính năng đặc biệt và công dụng nhiều mặt của sericit. Do vậy, nhu cầu và sản xuất các sản phẩm từ sericit ngày càng tăng. Hiện nay các loại sản phẩm sericit phục vụ cho sản xuất ở trong nước đều phải nhập khẩu của nước ngoài với giá rất cao, trong

khi nguồn tài nguyên sericit ở trong nước được đánh giá là rất triển vọng. Vì vậy việc nghiên cứu công nghệ tuyển quặng sericit Tà Xùa, tỉnh Sơn La có chất lượng đáp ứng tiêu chuẩn nguyên liệu cho các ngành công nghiệp trong nước càng trở nên cấp thiết.

2. DỮ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Để xác định thành phần khoáng vật mẫu nghiên cứu đã sử dụng các phương pháp phân tích rơnghen nhiễu xạ tia X trên máy D8-Advance và đã có phân tích khoáng vật, thạch học, thành phần độ hạt (theo tài liệu [4], [1]). Thành phần khoáng chính của quặng nguyên khai: sericit, kaolinit, pyrophyllit, ngoài ra còn vật một số khoáng vật khác như fenspat, khoáng vật sắt...

Bảng 1. Thành phần khoáng vật chính quặng sericit Tà Xùa, Bắc Yên, Sơn La

Thành phần khoáng vật	Hàm lượng (%)
Sericit	22–23
Pyrophyllit	13–15
Kaolinit	4–6
Quartz	50–55
Fenspat	3–5
KV khác	Lepidocrocit

**Bảng 2. Kết quả phân tích hóa quặng nguyên khai mẫu sericit Tà Xùa**

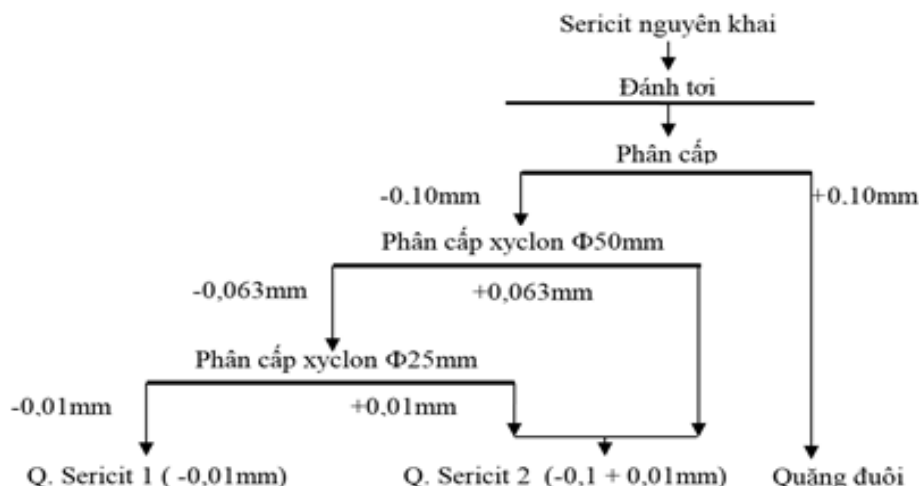
Thành phần	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TFe	K ₂ O	Na ₂ O	TiO ₂	MgO
Hàm lượng (%)	69,04	16,77	1,64	3,84	1,52	0,14	2,01

Từ kết quả phân tích thành phần vật chất quặng Sericit Tà Xùa ta nhận thấy hàm lượng Al₂O₃: 16,77 %, K₂O: 3,84 % là tương đối thấp cần nghiên cứu tuyển tách các tạp chất để nâng cao sản phẩm sericit. Nghiên cứu tách các khoáng vật có ích ra khỏi khoáng vật tạp, phân cấp tách lấy sản phẩm sericit hạt mịn -0,01 mm, cấp hạt -0,1 + 0,01 mm tuyển nổi nâng hàm lượng các thành phần có ích [4], [1].

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả nghiên cứu nghiên chọn lọc, phân cấp

Các khối liên kết giữa các vi hạt sericit và khoáng vật cộng sinh trong các cấp hạt thô thường kém bền vững, nên khi bị tác động của các lực cơ học trong quá trình gia công chúng rất dễ bị vỡ vụn có chọn lọc của sericit so với các thành phần cộng sinh. Vì vậy có thể sử dụng giải pháp nghiền chà xát chọn lọc để giải phóng các đơn khoáng sericit ra khỏi các liên kết giữa chúng và liên kết với các khoáng vật cộng sinh, sau đó khử mùn bằng xyclon thủy lực (Hình 1). Phân cấp trọng lực để tách lấy sản phẩm sericit trong các cấp hạt mịn và cực mịn. Tuyển nổi chọn riêng sericit trong cấp hạt - 0,1+0,01 mm [2], [3].

**Hình 1. Sơ đồ đánh toát và phân cấp thủy lực**

Các thông số điều kiện và chế độ trong thí nghiệm đánh toát và phân cấp tối ưu đối với quặng sericit. Cụ thể như sau:

- Tỷ lệ rắn lỏng trong đánh toát: R/L = 1/1.
- Thời gian khuấy đánh toát liên tục: t = 15 phút.

- Tỷ lệ rắn lỏng trong phân cấp xyclon thủy lực: R/ L = 1/9 và 1/19

- Áp lực xyclon Φ50mm là P = 1,5 at, xyclon Φ25mm là P = 2,5 at

Bảng 3. Kết quả thí nghiệm đánh toát và phân cấp thủy lực theo sơ đồ Hình 1

Tên sản phẩm	Thu hoạch	Hàm lượng (%)			Thực thu (%)		
	(%)	SiO ₂	Al ₂ O ₃	K ₂ O	SiO ₂	Al ₂ O ₃	K ₂ O
Q. Sericit 1	16,72	49,58	31,64	7,69	12,01	31,55	34,29
Q. Sericit 2	62,91	73,11	16,38	3,55	66,62	61,45	59,57
Quặng đuôi	20,37	72,44	5,77	1,13	21,37	7,01	6,14
Quặng nguyên	100	69,04	16,77	3,75	100,00	100,00	100,00

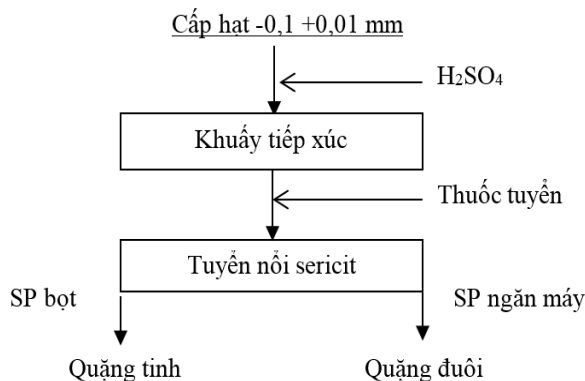


Kết quả thu được sản phẩm Q. sericit 1 có hàm lượng Al_2O_3 : 31,64 %, K_2O : 7,69 % có chất lượng tốt. Đối với sản phẩm Q. sericit 2 có chất lượng còn thấp, cỡ hạt mịn có tỷ trọng các khoáng vật tương đương nhau vì vậy cần nghiên cứu chế độ tuyển nổi để thu hồi sericit.

3.2. Kết quả nghiên cứu tuyển nổi sericit cấp + 0,01 – 0,1 mm

3.2.1. Nghiên cứu ảnh hưởng các điều kiện thí nghiệm

Để thu hồi khoáng vật sericit trong sản phẩm cát của quá trình phân cấp xyclon cần tiến hành thí nghiệm khảo sát một số yếu tố ảnh hưởng tới quá trình tuyển nổi chọn riêng sericit bao gồm: Hàm lượng rắn trong bùn; chi phí thuốc tập hợp; chi phí các thuốc điều chỉnh môi trường pH; thuốc đề chìm; thời gian tuyển nổi [1], [3]. Thí nghiệm được tiến hành theo sơ đồ nguyên tắc (Hình 2).



Hình 2. Sơ đồ nguyên tắc thí nghiệm tuyển nổi sericit

- Nghiên cứu ảnh hưởng của môi trường bằng việc thay đổi chỉ phí axit H_2SO_4 cho kết quả môi trường tuyển tối ưu là pH = 3; sản phẩm quặng tinh thu được có hàm lượng Al_2O_3 là 27,04 % tương ứng với thực thu là 89,92 % và hàm lượng K_2O là 5,68 % tương ứng với thực thu là 87,15 %.

- Nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ pha rắn trong bùn: thay đổi nồng độ pha rắn từ 15 ÷ 30 %. Kết quả tối ưu là 25 % cho kết quả tốt nhất.

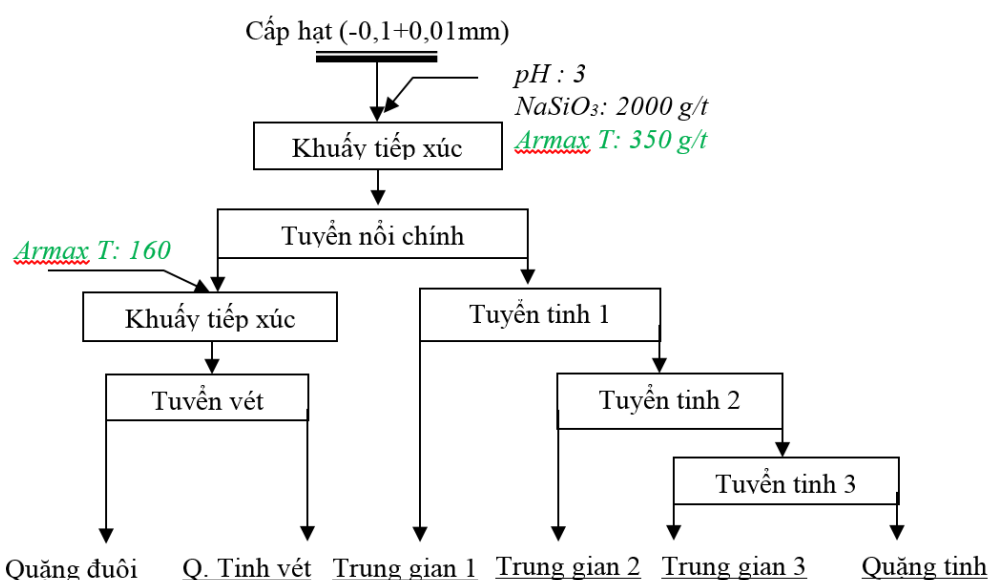
- Nghiên cứu ảnh hưởng chi phí thuốc tập hợp Armax T thay đổi chi phí từ 200 ÷ 400 g/t cho kết quả thuốc tập hợp tối ưu với chi phí là 350 g/t đã thu được quặng tinh có hàm lượng Al_2O_3 là 27,24 % tương ứng thực thu là 87,26 % và hàm lượng K_2O là 6,12 % ứng với thực thu 90,46 %.

- Nghiên cứu ảnh hưởng chi phí thuốc đề chìm: thay đổi Na_2SiO_3 từ 1000 ÷ 3000 g/t. Quá trình khảo sát đã cho kết quả tối ưu với chi phí Na_2SiO_3 là 2000 g/t.

- Nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian tuyển nổi: Thời gian gạt bột thay đổi từ 3 ÷ 8 phút. Từ phút thứ 5 đến phút thứ 8 giá trị thực thu K_2O vào sản phẩm bột gần như không thay đổi, nhưng hàm lượng K_2O giảm xuống không đáng kể. Điều này chứng tỏ sericit đã nổi gần hết trong 5 phút đầu. Vì vậy chọn thời gian tuyển nổi tối ưu là 5 phút.

3.2.2. Nghiên cứu tuyển vòng hồ

Từ những điều kiện thí nghiệm tối ưu ở trên. Tiến hành thí nghiệm sơ đồ tuyển nổi vòng hồ để xác định số khâu tuyển tinh và tuyển vớt nhằm nâng cao chất lượng quặng tinh và thực thu của sản phẩm. Thí nghiệm được tiến hành theo sơ đồ Hình 3.



Hình 3. Thí nghiệm sơ đồ tuyển nổi vòng hồ

**Bảng 4. Kết quả thí nghiệm sơ đồ hồ tuyển nổi cấp hạt – 0,10 + 0,01 mm.**

Tên sản phẩm	Thu hoạch (%)	Hàm lượng (%)			Thực thu (%)		
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	K ₂ O	SiO ₂	Al ₂ O ₃	K ₂ O
Quặng tinh	20,19	49,83	34,07	7,63	13,76	41,99	43,39
Trung gian 3	4,24	51,4	31,23	6,52	2,98	8,08	7,79
Trung gian 2	8,29	54,62	28,18	6,14	6,19	14,26	14,34
Trung gian 1	17,53	65,36	24,68	5,03	15,67	26,41	24,84
Q.Tinh T vết	6,55	68,56	22,17	2,33	6,14	8,87	4,3
Quặng đuôi	43,2	93,5	0,15	0,44	55,25	0,4	5,35
Cấp hạt (-0,1+0,01mm)	100	73,11	16,38	3,55	100	100	100

Từ kết quả tuyển vòng hồ ta thấy rằng chỉ cần tuyển tinh hai lần đã nhận được quặng tinh sericit có hàm lượng và mức thu thực thu K₂O là tương đối tốt.

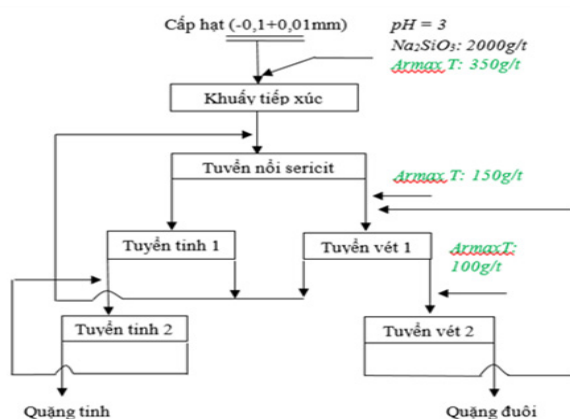
3.2.3. Thí nghiệm sơ đồ tuyển vòng kín

Thí nghiệm được tiến hành theo hai sơ đồ. Sự khác nhau giữa 2 sơ đồ thí nghiệm là số lần tuyển vết. Ở sơ đồ thứ nhất chỉ tiến hành tuyển vết 1 lần

và các sản phẩm trung gian đều được quay vòng vào khâu tuyển trước đó. Còn sơ đồ thứ 2 tiến hành tuyển vết 2 lần nhằm thu hồi triệt để sericit và sản phẩm trung gian của khâu tuyển vết và cả 2 khâu tuyển tinh đều quay vòng về khâu tuyển trước đó để có thể có quặng tinh cuối cùng có hàm lượng Al₂O₃ và K₂O cao. So sánh kết quả giữa hai sơ đồ tuyển ta chọn được sơ đồ tuyển hợp lý cho quặng sericit Tà Xùa (Hình 4).

Bảng 5. Kết quả tuyển nổi vòng kín sericit

Tên sản phẩm	Thu hoạch (%)	Hàm lượng (%)			Thực thu (%)		
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	K ₂ O	SiO ₂	Al ₂ O ₃	K ₂ O
Quặng tinh	37,68	45,01	31,56	7,65	23,20	74,53	83,35
Quặng đuôi	62,32	90,10	6,8	0,96	76,80	25,47	16,65
Cấp hạt (-0,1+0,01mm)	100	73,11	16,38	3,55	100	100	100

**Hình 4. Sơ đồ tuyển nổi vòng kín sericit Tà Xùa**

Kết quả thí nghiệm theo sơ đồ tuyển nổi vòng kín N^o 2 cho kết quả thu hoạch quặng tinh sericit là 37,68 %; hàm lượng Al₂O₃ = 31,56 % và K₂O = 7,65 % tương ứng thực thu Al₂O₃ là 74,53 %, thực thu K₂O = 83,35 %.

Từ quặng nguyên khai có hàm lượng Al₂O₃ là 16,78 %; K₂O là 3,64 % qua nghiên cứu đã thu được sản phẩm có chất lượng tốt. Hai sản phẩm quặng tinh sericit thu được có hàm lượng Al₂O₃ > 31 %, K₂O > 7 % đáp ứng yêu cầu chất lượng cho lĩnh vực gốm sứ. Sản phẩm sericit sử dụng trong gốm sứ làm tăng độ kết dính, độ bóng, cải thiện được độ bền của sản phẩm do có hàm lượng kali hidroxit cao, nó làm giảm nhiệt độ thiêu kết, giảm chi phí sản xuất.

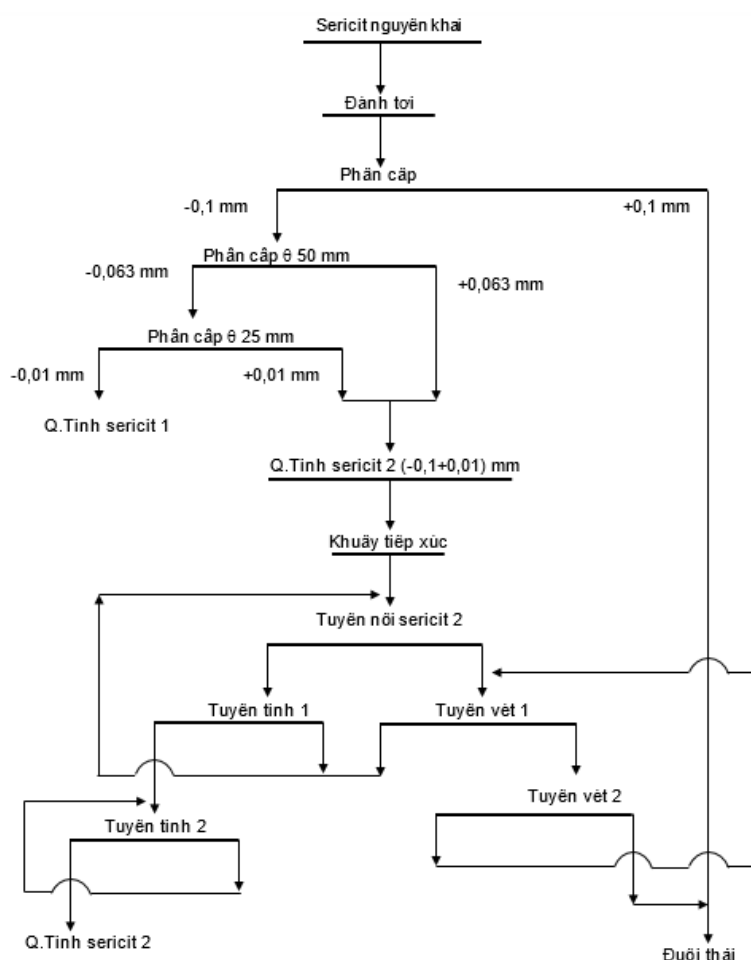
3.2.4. Kết quả sơ đồ công nghệ tuyển quặng sericit Tà Xùa

- Từ những kết quả nghiên cứu nghiên chọn lọc, phân cấp và tuyển nổi quặng tinh sericit 2 ta có sơ đồ công nghệ tuyển kết hợp chọn lọc, phân cấp và tuyển nổi được sơ đồ công nghệ tuyển sericit Tà Xùa (Hình 5). Kết quả nghiên cứu sơ đồ công nghệ quặng sericit được trình bày ở Bảng 6.



Bảng 6. Kết quả sơ đồ công nghệ tuyển quặng sericit Tà Xùa

Tên sản phẩm	Thu hoạch	Hàm lượng (%)			Thực thu (%)		
	(%)	SiO ₂	Al ₂ O ₃	K ₂ O	SiO ₂	Al ₂ O ₃	K ₂ O
Q. Tinh sericit 1	16.72	49.58	31.64	7.69	12.01	31.55	34.29
Q. Tinh Sericit 2	23.71	45.01	31.62	7.8	15.46	44.70	49.32
Quặng đuôi phân cấp	20.37	72.44	5.77	1.13	21.37	7.01	6.14
Quặng đuôi tuyển vết 2	39.20	90.10	7.16	0.98	51.16	16.74	10.25
Quặng nguyên	100.00	69.04	16.77	3.75	100.00	100.0	100.00



Hình 5. Sơ đồ công nghệ tuyển quặng sericit Tà Xùa

4. KẾT LUẬN

Từ quặng nguyên khai có hàm lượng Al₂O₃ là 16,77 %; K₂O là 3,84 % của mỏ sericit xã Tà Xùa và kết quả nghiên cứu thành phần vật chất của mẫu sericit Tà Xùa [4]; đã tiến hành nghiên cứu thí nghiệm chọn lọc, phân cấp và kết hợp tuyển nổi đã đạt được một số kết quả như sau:

➤ Nghiền chà xát để giải phóng sericit ra khỏi tổ hợp liên kết với các khoáng vật khác kết hợp với

phân cấp xyclon thủy lực để tách sericit trong cấp hạt - 0,01 mm. Sản phẩm sericit cấp -0,01 mm thu được có hàm lượng SiO₂: 49,58 % Al₂O₃: 31,64 %, K₂O: 7,69%;

➤ Tuyển nổi chọn riêng tách sericit trong cấp hạt - 0,1 + 0,01 mm. Đã chọn được điều kiện và chế độ tối ưu cho tuyển nổi chọn riêng sericit trong quặng Sơn La. Công đoạn tuyển nổi với 1 khâu tuyển chính, 2 khâu tuyển tinh và 2 khâu tuyển vết. Sản



phẩm quặng tinh sericit thu được có hàm lượng $\text{Al}_2\text{O}_3 > 31\%$, $\text{K}_2\text{O} > 7\%$;

➤ Sản phẩm quặng tinh sericit sau nghiên cứu có chất lượng cao. Quặng tinh sericit 1 (cấp - 0,01mm) có hàm lượng $\text{SiO}_2 = 49,58\%$; $\text{Al}_2\text{O}_3 = 31,64\%$; $\text{K}_2\text{O} = 7,69\%$. Quặng tinh sericit 2 (tuyển nổi) có hàm lượng $\text{SiO}_2 = 45,01\%$; $\text{Al}_2\text{O}_3 = 31,56\%$; $\text{K}_2\text{O} = 7,65\%$; độ trắng $> 80\%$ đáp ứng yêu cầu chất lượng làm nguyên liệu cho sản xuất gốm sứ.

Kiến nghị: Sản phẩm quặng đuôi có hàm lượng $\text{SiO}_2 \geq 93,5\%$ cần nghiền kết hợp khử mùn cấp

hạt +0,1 mm để thu hồi sản phẩm thạch anh có hàm lượng $\text{SiO}_2 > 97\%$ tận thu tài nguyên khoáng sản, giảm hàm lượng chất thải ra môi trường.

Kết quả thí nghiệm ở qui mô nhỏ trong phòng thí nghiệm là khả quan. Bằng công nghệ tuyển hỗn hợp cơ học và hóa học đã thu được các sản phẩm sericit có chất lượng tốt. Do đó cần có nghiên cứu sâu hơn và ở quy mô lớn hơn để có thể áp dụng công nghệ nghiên cứu vào thực tế sản xuất □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Hồ Ngọc Hùng, Đông Văn Đồng và Dương Mạnh Hùng, "Nghiên cứu thành phần vật chất và định hướng công nghệ tuyển quặng sericit Tà Xua, Sơn La," *Công nghiệp Mỏ*, Số 4 – 2022.
- [2] Nguyễn Văn Hạnh, Tạ Quốc Hùng và Hồ Ngọc Hùng, "Nghiên cứu tuyển nổi chọn riêng khoáng vật sericit trong quặng sericit Sơn Bình," *Tuyển tập Báo cáo Hội nghị Khoa học lần thứ 19 Trường Đại học Mỏ - Địa chất*, Hà Nội, 2010.
- [3] Nguyễn Bơi, *Giáo trình tuyển nổi*, Trường Đại học Mỏ-Địa chất, 1998.
- [2] Nguyễn Bơi, *Cơ sở tuyển khoáng*, Nhà xuất bản Giao thông Vận tải, Hà Nội, 2004.
- [5] Trần Khắc Cần. "Nguyên liệu phục vụ sản xuất gốm sứ xây dựng cao cấp". *Tạp chí Thông tin khoa học vật liệu xây dựng*, 2- 2000. tr. 7 - 8.
- [6] Nguyễn Văn Hạnh. "Nghiên cứu công nghệ chế biến khoáng sản sericit Sơn Bình và ứng dụng trong lĩnh vực sơn, polymer và hóa mỹ phẩm", *Công nghiệp Mỏ*, 2010.
- [7] Hồ Ngọc Hùng và nnk, "Nghiên cứu khả năng tuyển quặng sericit xã Hang Chú, tỉnh Sơn La," *Công nghiệp Mỏ*, Số 4 – 2020

RESEARCH ON SERICITE ORE PROCESSING TECHNOLOGY IN TA XUA COMMUNE, SON LA PROVINCE

Van Dong Dong*, Ngoc Hung Ho

Institute of Materials Science, 18 Hoang Quoc Viet, Ha Noi, Vietnam

ARTICLE INFOR

TYPE: Research Article

Received: 15/5/2026

Revised: 25/6/2026

Accepted: 03/7/2026

* Corresponding author:

Email: dongvandongtk1982@gmail.com

ABSTRACT

This paper presents the research on the beneficiation technology for sericite ore Ta Xua commune, Son La province. With a raw sericite ore content of $\text{Al}_2\text{O}_3 = 16.77\%$, $\text{K}_2\text{O} = 3.84\%$, after processing through a beneficiation process involving crushing to release useful minerals, cyclone classification, combined with flotation and chemical treatment, two sericite products with different contents of $\text{Al}_2\text{O}_3 > 31\%$, $\text{K}_2\text{O} > 7\%$, SiO_2 : 45-50 %, meeting the quality requirements for use as raw material in ceramic production.

Keywords: Flotation, gravity separation, classification, grinding, attrition scrubbing

@ Vietnam Mining Science and Technology Association