

CÔNG NGHỆ XỬ LÝ KAOLIN CỬ CHI (TP. HỒ CHÍ MINH)

La Thi Chích

Khoa Địa Chất – Trường Đại Học Kỹ Thuật

(*Bài nhận ngày 11/05 /1998*)

TÓM TẮT: Việt Nam là một nước nằm trong vùng nhiệt đới ẩm có nhiều mỏ Kaolin nguồn gốc phong hóa. Nghiên cứu đặc điểm địa chất mỏ Kaolin Cử Chi cho thấy ở đây phát triển các thân quặng Kaolin có giá trị công nghiệp. Nghiên cứu Kaolin Cử Chi (TP. Hồ Chí Minh) về các đặc điểm công nghệ, về độ hạt, thành phần hóa học, thành phần khoáng vật cho phép nêu ra một số phương pháp thích hợp để xử lý Kaolin nhằm sử dụng chúng trong các ngành công nghiệp như gốm sứ, vật liệu chịu lửa, chất độn công nghiệp.

MỞ ĐẦU.

Việt Nam nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới ẩm. Quá trình phong hóa các đá xảy ra mạnh mẽ đã tạo nên các mỏ kaolin phong hóa phân bố rộng rãi ở nhiều nơi. Miền đông Nam bộ là vùng có nhiều mỏ kaolin đã và đang khai thác phục vụ cho ngành gốm sứ và các ngành công nghiệp khác. Đặc biệt tại huyện Cử Chi (thành phố Hồ Chí Minh) đã phát hiện và đánh giá chất lượng, trữ lượng kaolin có triển vọng đáp ứng được cho các lĩnh vực sản xuất trong nước và xuất khẩu ra nước ngoài.

Những nghiên cứu trong lĩnh vực công nghệ đã cho phép định hướng việc xử lý, chế biến kaolin Cử Chi nhằm đưa vào sản xuất ở quy mô công nghiệp.

Trên cơ sở nghiên cứu các mẫu kaolin trong đới quặng (trên 300 mẫu) và 2 mẫu công nghệ (trọng lượng 2 tấn) được lấy từ mỏ kaolin Cử Chi đã chứng tỏ chúng thuộc loại hình mỏ phong hóa tái trầm tích có thành phần cát-kaolin.

Mặt cắt địa chất thân quặng từ trên xuống dưới gồm có :

- Lớp đất trồng có thảm thực vật phát triển, dày 0,5-2,0m.
- Lớp laterit nằm trên quặng, dày 3-4m.
- Lớp cát kaolin hạt mịn, dày 5-6m, chứa thấu kính sét kaolin.
- Lớp cát sạn chứa kaolin, dày 6-8m nằm ở phần dưới cùng của mặt cắt.

Mẫu nghiên cứu công nghệ được lấy từ cát sét kaolin hạt mịn (mẫu CN01) và từ cát kaolin (mẫu CN02).

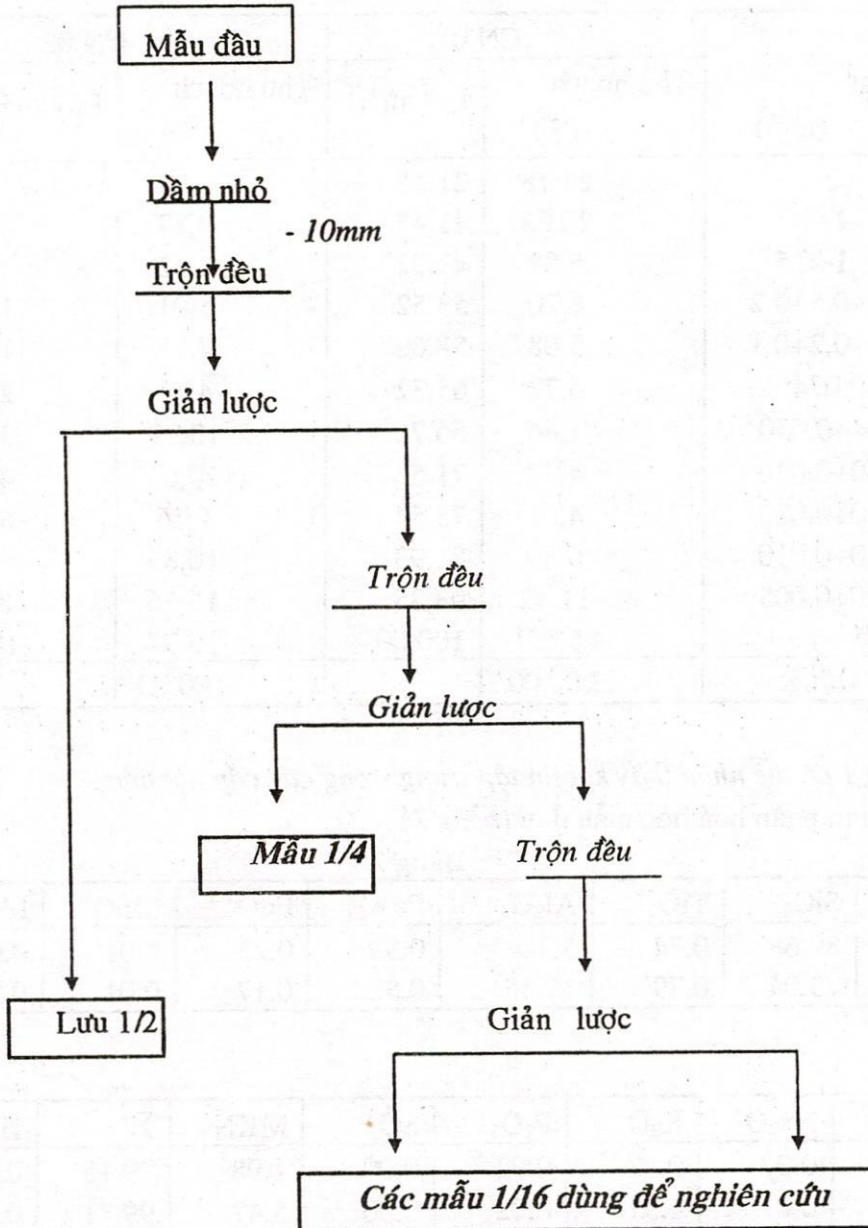
Trong quá trình nghiên cứu đã sử dụng nhiều phương pháp khác nhau và cộng tác với các phòng thí nghiệm trong nước như Trung tâm phân tích thí nghiệm địa chất (Cục Địa Chất), Viện Mỏ - Luyện Kim Hà Nội, Trung tâm phân tích - thí nghiệm Liên đoàn Bản đồ địa chất miền Nam v.v...

Dưới đây sẽ trình bày các bước tiến hành và kết quả nghiên cứu.

I. TRÌNH TỰ NGHIÊN CỨU

1.1. Gia công và giản lược mẫu.

Vì khối lượng mẫu quá lớn nên cần rút gọn vừa đủ phân tích các loại . Do vậy đã giản lược mẫu theo sơ đồ gia công ở hình 1 .



Hình 1 : Sơ đồ gia công giản lược mẫu

1.2. Các mẫu nghiên cứu .

Nhằm xác định thành phần vật chất , nghiên cứu công nghệ tuyển, nghiên cứu tẩy trắng kaolin đã sử dụng mẫu 1/16 (theo sơ đồ hình 1) chuyển đến các phòng thí nghiệm thích hợp .

II. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU.

2.1. Kết quả nghiên cứu thành phần vật chất mẫu.

a- Thành phần độ hạt (bảng 1).

Bảng 1

Số TT	Cỡ hạt (mm)	CN 01		CN 02	
		Thu hoạch (%)	Lũy tích	Thu hoạch (%)	Lũy tích
1	+2	21,18	21,18	0,84	0,84
2	-2+1	20,25	41,43	3,27	4,11
3	-1+0,5	5,89	47,32	2,52	6,63
4	-0,5+0,2	6,20	53,52	5,01	11,64
5	-0,2+0,1	5,08	58,60	7,22	18,86
6	-0,1+0,074	6,72	65,32	4,26	23,12
7	-0,074+0,040	1,44	66,76	13,29	36,41
8	-0,040+0,030	4,77	71,53	10,07	46,48
9	-0,030+0,020	4,01	75,54	6,16	52,64
10	-0,020+0,010	6,39	81,93	10,83	63,47
11	-0,010+0,005	11,42	93,35	16,56	80,03
12	-0,005	6,65	100,00	19,97	100,00
Cộng		100,00		100,00	

Từ bảng 1 có thể nhận thấy kaolin tập trung trong các cấp hạt mịn.

b- Thành phần hoá học mẫu đầu (bảng 2).

Bảng 2

Mẫu	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO
CN01	89.68	0.34	5.78	0.39	0.23	0.01	0.08
CN02	73.04	0.79	17.35	0.52	0.17	0.01	0.35

CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	MKN	Σ	H ₂ O
0.00	0.07	0.57	0.02	0.00	1.98	99.15	0.23
0.00	0.07	1.92	0.02	0.00	5.47	99.71	0.76

(Tài liệu phân tích tại Liên đoàn Bản đồ Địa chất miền Nam).

Trong bảng 2, phân tích hóa học mẫu đầu cho thấy hàm lượng Al₂O₃ trong mẫu CN02 cao hơn trong mẫu CN01, tương ứng với 17,35% và 5,78%. Ngược lại, hàm lượng SiO₂ trong mẫu CN01 cao hơn trong mẫu CN02, tương ứng với 89,68% và 73,04%.

Vì kaolin tập trung trong các cấp hạt mịn nên đã tiến hành phân tích các cấp hạt để đánh giá độ tập trung của kaolin. Kết quả được thể hiện trên bảng 3.

Bảng 3 . Kết quả phân tích các cấp hạt mịn

T	Cấp hạt	CN02					
		CN01					
		T.hoạch %	% Al ₂ O ₃	% SiO ₂	T.hoạch %	% Al ₂ O ₃	% SiO ₂
	-0,1+0,074	6,72	1,64	97,48	4,26	1,29	98,20
	-0,074+0,040	1,14	0,84	98,40	13,29	1,29	98,60
	-0,040	33,24	20,56	63,80	63,59	20,09	65,24
	Cộng	41,10	16,92	70,27	81,14	16,02	72,24

Rõ ràng là trong cả 2 mẫu CN01 và CN02 hàm lượng Al₂O₃ đã nâng cao đồng đều, còn SiO₂ hạ thấp xấp xỉ gần bằng nhau .

c- Thành phần khoáng vật .

Nghiên cứu khoáng vật trong các cấp hạt thô +0,1mm của mẫu CN01 (bảng 4) và CN02 (bảng 5) cho thấy ngoài kaolinit và thạch anh còn gặp mica, inmenit, tuamalin, khoáng vật sắt là những khoáng vật có ảnh hưởng tới hàm lượng sắt của kaolin .

Bảng 4. Thành phần khoáng vật theo các cấp hạt đến 0,1mm của mẫu CN01

Số TT	Cấp hạt	Thu hoạch % mẫu đầu	Hàm lượng %						
			Q	Mica	II	Tua	K.cục	KV Sắt	KV khác
	+2	21,182	95				5		
	-2+1	20,25	93				6		1
	-1+0,5	5,89	92				8	+	
	-0,5+0,2	6,20	92	+			7	1	
	-0,2+0,1	5,08	94	+		0,5	5	0,5	
	Cộng	58,60	93,8	+		+	5,8	+	0,4

Ghi chú : + : Có mặt, Q- thạch anh, II.-inmenit, Tua-tuamalin, K-kaolin, KV- khoáng vật.

Bảng 5. Thành phần khoáng vật theo các cấp hạt đến 0,1 mm của mẫu CN02

S.TT	Cấp hạt	Thu hoạch % mẫu đầu	Hàm lượng					
			Q	Il	Tua	K.cục + SiO ₂	KV sắt	KV khác
1	+2	0,84	97			1		2
2	-2+1	3,27	98			1		1
3	-1+0,5	2,52	98			2		1
4	-0,5+0,2	5,01	98			1		1
5	-0,2+0,1	7,22	95,5	+	1	2,5	+	+
	Cộng	18,86	97,7	+	0,1	1,3	+	0,8

Ghi chú : như ở bảng 4 .

2.2- Kết quả nghiên cứu công nghệ .

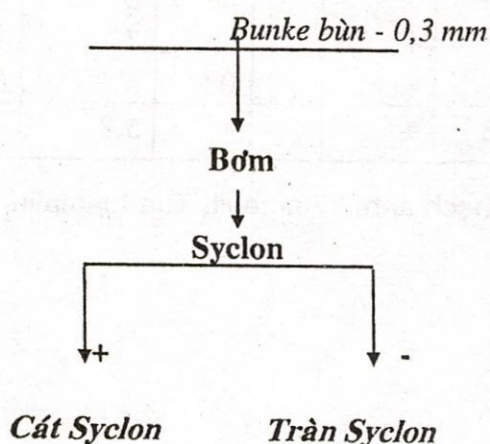
a- Nghiên cứu phân cấp .

Kết quả nghiên cứu thành phần vật chất cho thấy để thu hồi kaolin phải phân loại cấp hạt nhỏ hơn 0,04 mm.

Xét nhu cầu vật liệu cho sứ cũng như chất độn cho ngành cao su đều đòi hỏi cấp hạt - 30 μ m, do vậy yêu cầu công nghệ phải tách được cấp hạt - 30 μ m một cách hiệu quả. Để tách cấp hạt mịn này ta có thể dùng cyclon hoặc phễu khử bùn.

Xét nhu cầu cho giấy đòi hỏi phải phân cấp lấy cấp hạt - 5 μ m vì công nghiệp giấy đòi hỏi kaolin có độ hạt 80 % cấp -2 μ m .

Để đáp ứng các nhu cầu như đã nói trên đã tiến hành lấy cấp hạt - 0,1 mm và phân cấp hạt bằng cyclon thủy lực (hình 2) .



Hình 2. Sơ đồ thí nghiệm phân cấp cyclon

Thí nghiệm phân cấp bằng cyclon thủy lực được tiến hành trên bộ cyclon của hãng Mozley (Anh) với cyclon $\varnothing 50$. Trong thí nghiệm đã khống chế nồng độ bùn quặng và

khống chế áp lực bơm ổn định phù hợp với cấp hạt cần phân cấp. Bản thân cyclon Ø50 khi lắp đã chọn ống tháo cát, tháo bùn phù hợp với cấp hạt 30 µm hoặc 5 µm.

Với tính chất của kaolin trong mẫu và nhu cầu phổ thông dùng kaolin đã tiến hành chủ yếu nhằm vào việc tách cỡ hạt 30 µm (bảng 6) và cỡ hạt 5 µm (Bảng 7) từ mẫu -0,1 mm.

Bảng 6. Kết quả phân cấp cyclon cấp 30 µm.

Sản phẩm	CN 01			CN 02		
	Thu hoạch (%)	Hàm lượng (%)		Thu hoạch (%)	Hàm lượng (%)	
		Al ₂ O ₃	SiO ₂		Al ₂ O ₃	SiO ₂
Cát	19,70	9,26	82,51	41,04	8,48	84,98
Bùn	21,40	23,97	59,0	40,10	23,74	59,20
Cộng	41,10	16,92	70,27	81,14	16,03	72,24

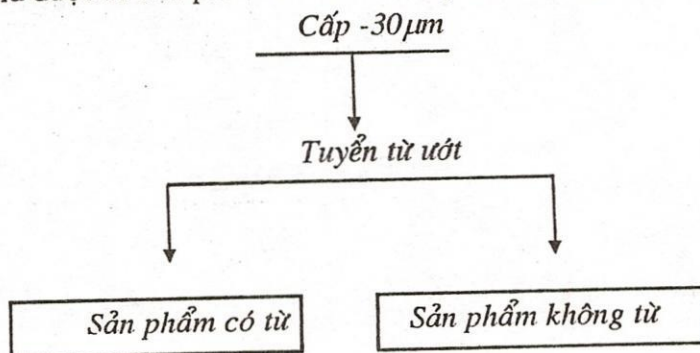
Bảng 7. Kết quả phân cấp cyclon cấp 5 µm

Sản phẩm	CN 01			CN 02		
	Thu hoạch (%)	Hàm lượng (%)		Thu hoạch (%)	Hàm lượng (%)	
		Al ₂ O ₃	SiO ₂		Al ₂ O ₃	SiO ₂
Sản phẩm cát	36,45	15,57	72,50	67,16	13,65	76,41
Sản phẩm bùn	4,65	27,49	52,80	13,98	27,49	52,20
Cộng	41,10	16,92	70,27	81,14	16,03	72,24

Kết quả phân cấp cyclon cho thấy sản phẩm bùn cỡ hạt càng nhỏ thì hàm lượng kaolin càng cao.

b- Nghiên cứu tách sắt.

Nghiên cứu tách sắt được tiến hành theo phương pháp tuyển từ ướt từ trường cao với kết quả thu được là sản phẩm có từ và sản phẩm không từ (hình 3).



Hình 3. Sơ đồ tuyển tách sắt sản phẩm kaolin.

Kết quả tuyển từ với từ trường -10.000 est cho thấy sản phẩm có từ (sản phẩm chứa sắt) thu được rất ít, sản phẩm không từ (sản phẩm kaolin) hầu như không chuyển màu và kết quả phân tích hóa cho thấy hàm lượng sắt giảm không đáng kể, cấp -30 μm mẫu CN01 hàm lượng sắt giảm từ 1,19% xuống 1,09% và mẫu CN02 giảm từ 1,09% xuống 1,04% tức là chỉ giảm 5 đến 8% tổng lượng sắt. Như vậy có thể nói tuyển từ không hiệu quả. Xem xét khoáng vật các cấp hạt cho thấy các khoáng vật của Fe ở dạng hạt tự do rất ít, do đó có thể nói sắt tồn tại trong ô mạng tinh thể khoáng vật.

Sản phẩm đã tuyển từ, đem phân tích độ trắng đạt 76.

c- Kết quả nghiên cứu tẩy trắng.

Đã tiến hành thí nghiệm sơ bộ khả năng tẩy trắng sản phẩm 5 O_m để xem xét khả năng sử dụng sản phẩm này cho ngành sản xuất giấy trắng.

Nghiên cứu tẩy trắng theo hai phương pháp:

1. Phương pháp HCl
2. Phương pháp $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ có xúc tác

Cả 2 phương pháp đều tẩy trắng tốt với kaolin này, khi dùng $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ và xúc tác có thể tẩy đến độ trắng 82.

Đã tiến hành phân tích sắt sản phẩm sau tẩy trắng cho thấy hàm lượng Fe giảm không đáng kể. Với phương pháp HCl hàm lượng Fe còn 1%, với phương pháp $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ hàm lượng sắt còn 0,85%. Điều này càng khẳng định sắt tồn tại trong ô mạng của kaolin.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU ĐẶC TÍNH VÀ CHẤT LƯỢNG SẢN PHẨM.

Đã tiến hành phân tích toàn diện các sản phẩm kaolin thu được, gồm sản phẩm 30 O_m , sản phẩm 5 O_m của cả hai mẫu CN 01 và CN 02 (bảng 8).

Bảng 8. Kết quả nghiên cứu sản phẩm kaolin

Số TT	Sản phẩm Chỉ tiêu	CN 01		CN 02	
		30 Ơm	5 Ơm	30 Ơm	5 Ơm
1	Phân tích hóa				
	Hàm lượng Al ₂ O ₃ %	23,97	27,49	23,74	27,49
	SiO ₂ %	59,00	52,80	59,20	52,50
	Fe %	1,19	1,09	1,09	1,04
	TiO ₂ %	1,30	"	1,18	"
	MKN %	11,00	"	9,65	"
	CaO %	0,53	"	0,56	"
2	MgO %	0,13	"	0,15	"
	Độ trắng tự nhiên	36	36	43	43
	- Sau tuyển từ	38	"	44	"
3	- Sau tẩy trắng		"	"	82
	Tỷ trọng	2,63	"	2,61	"
4	Độ dẻo :				
	- Khô kiệt	29,2	28,7	29,6	29,2
	- Khô kiệt + nước	23,1	22,9	22,9	22,6
5	Biến dạng nhiệt °C	1350+20	22,9	1350+20	"

KẾT LUẬN.

Mẫu quặng kaolin CN01 và CN02 là mẫu quặng kaolin trầm tích, kaolin đã phong hóa hoàn toàn với cỡ hạt rất mịn . Kaolin tập trung trong cấp hạt -30 Ơm và chúng có chất lượng giống nhau ở cả hai mẫu, hàm lượng đạt khoảng 24% Al₂O₃% và 59% SiO₂ .

Mẫu kaolin CN02 là mẫu kaolin chứa lượng cấp hạt mịn rất lớn. Các cấp hạt - 0,1mm chiếm 81,84% . Mẫu CN02 là mẫu lẫn nhiều sạn, sét, cát +1mm chiếm 41,43%, cấp hạt mịn -0,1mm chỉ chiếm 41,4%.

Để tách sản phẩm kaolin chất lượng cao có thể dùng phân cấp sức nước (syclon thủy lực, phễu tràn, v.v...) đảm bảo kaolin có hàm lượng khoảng 24% Al₂O₃ và 59% SiO₂ với thu hoạch trên 20% từ loại CN01 và khoảng 40% từ loại CN02.

Kết quả phân tích chất lượng sản phẩm cho thấy kaolin từ các mẫu CN01 và CN02 có thể sử dụng rộng rãi trong các lĩnh vực làm gốm sứ nếu thu hồi từ cấp -0,1 mm và làm vật liệu chịu lửa hoặc chất độn nếu thu hồi từ cấp -0,03mm .

TECHNOLOGY OF TREATMENT OF KAOLIN OF CU CHI - HOCHIMINH CITY

La Thi Chich

ABSTRACT: Vietnam is a country located in a humid and tropical region and possessed of numerous Kaolin mines having the weathering origin . The results of reseach on the geological

characteristics of Kaolin mine at Cu Chi have showed that in this region there is the development of ore bodies of Kaolin offering a high industrial value. The investigation of Kaolin of Cu Chi (Hochiminh City) at the industrial characteristics, the grain size, chemical composition, mineral contents can permit to put forward certain proper methods for treatment of Kaolin in order to use it in various industrial branches, such as : porcelain, fire proofing materials, industrial additive matter .

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Grimchaw R.W.*
The chemistry and physics of clays and applied Ceramic materials . London, 1971
2. Separation of clay mineral by continuous particle electrophoresis . Am. Min., 1974, v. 59, p. 937 .
3. Spravochnik po obogasheniю rud . M. Nedra, 1984, T. I,II .
4. *Worrall W.E.*
Clays and Ceramic raw materials . London-New York, 1990 .
5. *Trần Xuân Toàn .*
Các mỏ Kaolin ở Việt Nam . Địa chất và khoáng sản Việt Nam, tập I . Hà Nội, 1988, trang 188-199 .