

ĐẶC ĐIỂM THÀNH PHẦN, CHẤT LƯỢNG SÉT GỐM KHU VỰC NHO QUAN TỈNH NINH BÌNH

NGUYỄN XUÂN HUYÊN

I. MỞ ĐẦU

Sét là loại khoáng sản quan trọng, được sử dụng rất sớm trong lĩnh vực gốm sứ và ngày càng được sử dụng đa dạng hơn trong một số ngành công nghiệp khác như : khai khoáng, sản xuất vật liệu xây dựng, hóa chất, mỹ phẩm, y học, vật liệu kỹ thuật, vật liệu nano,...

Theo tài liệu về Khảo cổ học, Ninh Bình được xem là cái nôi của nghề gốm, nơi mà có những bậc nghệ nhân nổi tiếng với nghề sản xuất đồ gốm gia dụng từ hàng trăm năm trước đây. Trong những năm 70 của thế kỷ trước, một số xí nghiệp gốm sứ địa phương đã sử dụng nguồn nguyên liệu này để sản xuất một số mặt hàng gốm gia dụng. Đây là một nghề trong nhiều năm trực tiếp giải quyết được công ăn việc làm cho nhiều người và đáp ứng các nhu cầu tiêu dùng của người dân địa phương và các vùng lân cận. Hiện nay, nguồn nguyên liệu sét này đang được sử dụng để sản xuất gạch thông thường và cũng là nguồn nguyên liệu sản xuất các loại gốm mỹ nghệ.

Sét gốm ở Nho Quan, tỉnh Ninh Bình đã được đề cập nhiều trong các văn liệu địa chất từ những năm 60, đặc biệt là sét gốm một số khu vực ở huyện Nho Quan [5 - 8]. Các số liệu điều tra gần đây cho thấy, căn cứ theo các dấu hiệu địa chất, tài nguyên sét gốm còn có khả năng phân bố ở nhiều nơi khác. Sự có mặt của sét gốm đã được khẳng định, tuy nhiên thành phần, chất lượng như thế nào còn chưa được xác lập rõ ràng, nên khai thác sử dụng chưa hợp lý gây lãng phí nguồn tài nguyên.

Bài báo tổng hợp các kết quả điều tra nghiên cứu và thử nghiệm công nghệ trong một số đề tài, dự án điều tra cơ bản cấp Nhà nước và cấp tỉnh Ninh Bình do Viện Địa chất chủ trì thực hiện, nhằm đưa ra nhận xét về chất lượng nguyên liệu và khả năng sử dụng sét gốm phục vụ phát triển ngành sản xuất vật liệu xây dựng [4, 5].

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Để có cơ sở xác định chất lượng và khả năng sử dụng nguyên liệu sét gốm đã sử dụng các phương pháp nghiên cứu phân tích dưới đây :

- Phương pháp nghiên cứu phân chia các kiểu nguồn gốc sét gốm.

- Phương pháp phân tích độ hạt bằng rây và pipet.

- Phương pháp phân tích thành phần khoáng vật sét bằng Ronghen và nhiệt vi sai.

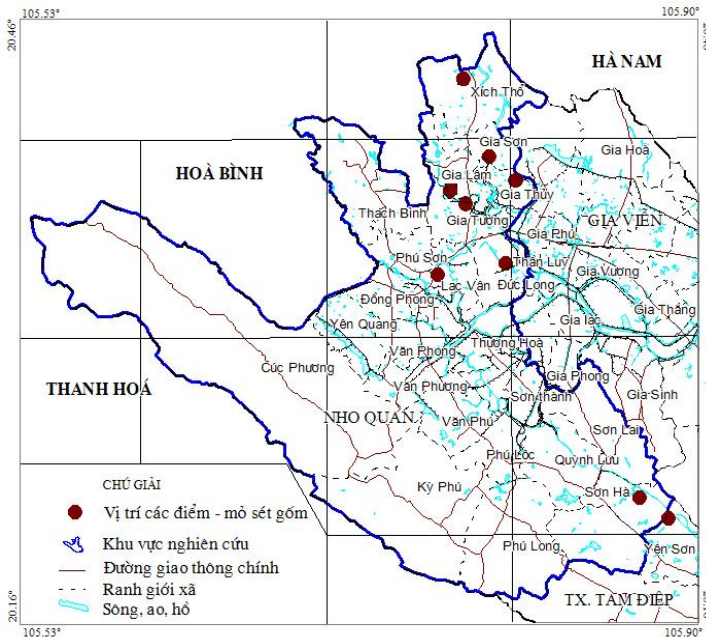
- Phương pháp phân tích hoá silicat, xác định đặc điểm thành phần hoá học cơ bản bao gồm Al_2O_3 , SiO_2 , Fe_2O_3 , K_2O , Na_2O , CaO , MgO , SO_2 , MKN ,...

- Phương pháp phân tích đặc tính kỹ thuật nguyên liệu khoáng sét như : độ ẩm, chỉ số dẻo, độ co trong không khí, độ co khi nung, độ chịu lửa, độ thấm nước,... nhằm đánh giá khả năng tạo hình trong quá trình gia công, chất lượng nguyên liệu và sản phẩm sau nung. Đây là cơ sở để làm sáng tỏ đặc điểm thành phần sét gốm và xác định được khả năng sử dụng của sét vào loại sản phẩm nào cho phù hợp.

- Phương pháp đánh giá chất lượng sét gốm: theo Tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN-6300-1997) và Tiêu chuẩn gốm xây dựng theo Quy phạm sử dụng phân cấp trữ lượng các mỏ đá sét, ban hành năm 1979 [9, 10].

III. ĐẶC ĐIỂM SÉT GỐM KHU VỰC NHO QUAN

Theo các tài liệu nghiên cứu điều tra khoáng sản sét, đối tượng sét gốm phân bố trên nhiều khu vực thuộc huyện Nho Quan : Xích Thổ, Gia Sơn, Gia Lâm, Gia Thủy, Gia Tường, Lạc Vân, Thần Lũy, Sơn Hà, Yên Sơn (*hình 1*). Loại hình khoáng sản này có đặc điểm phân bố gắn liền với các điểm mỏ sét gạch ngói đã và đang được khai thác sản xuất gạch ngói xây dựng. Trong số đó, một số điểm trước đây, nguyên liệu sét đã được khai thác sử dụng sản xuất đồ gốm gia dụng như : bát đĩa, ống sành,... (Gia Tường, Sơn Hà) và hiện nay đang sử dụng sản xuất gốm mỹ nghệ xuất khẩu (Gia Thủy).



← Hình 1. Sơ đồ phân bố các điểm - mỏ sét gồm khu vực Nho Quan (Ninh Bình)

1. Đặc điểm phân bố và nguồn gốc sét gồm

Tỉnh Ninh Bình có đặc điểm địa chất không phức tạp. Ở phía tây bắc, phân bố chủ yếu các trầm tích Mesozoi với sự có mặt của các thành tạo thuộc hệ tầng Cò Nồi ($T_{1,ocn}$), Đông Giao ($T_{2,adg}$), Nậm Thảm ($T_{2,ln}$), Sông Bôi ($T_{2,3sb}$), Suối Bàng (T_{3n-rsb}) lộ ra trên bề mặt, cấu thành địa hình đồi thấp. Phần trung tâm và phía đông nam tỉnh, phân bố các trầm tích Đệ tứ thuộc các hệ tầng Vĩnh Phúc (Q_1^{3vp}), hệ tầng Hải Hưng (Q_2^{1-2hh}) và Thái Bình (Q_2^{3tb}), tạo nên địa hình đồng bằng trũng thấp có xu hướng nghiêng dần về phía biển. Các điều tra khoáng sản cho thấy, các thân khoáng sét gồm liên quan chặt chẽ với các thành tạo thuộc hai hệ tầng Sông Bôi ($T_{2,3sb}$), Vĩnh Phúc (Q_1^{3vp}).

Sét gồm nguồn gốc phong hóa có diện phân bố liên quan đến các thành tạo hạt mịn của hệ tầng Sông Bôi ($T_{2,3sb}$), trên các sườn đồi dạng bát úp như: Đồi Dẻ - Đúc Thành, Đồi Mốc - Hùng Sơn, Đồi Thông - Liên Minh thuộc địa phận xã Xích Thổ. Khoáng sét nằm trong vỏ phong hóa, lộ ngay trên bề mặt địa hình, có màu trắng, trắng phớt hồng, vàng, mịn, dẻo. Chiều dày lớp sét sản phẩm trong vỏ phong hóa thay đổi từ 0,5 m đến 3 - 5 m, đôi khi bị thu hẹp lại chỉ còn là lớp mỏng với chiều dày khoảng 20 - 30 cm và lẫn nhiều dăm sạn thạch anh. Ở chân đồi, lớp sét chìm xuống bị trầm tích Đệ tứ hỗn hợp aluvi-proluvi-eluvi phủ lên trên. Thân khoáng kéo dài từ 50 m đến 150 m. Do là sản phẩm của quá trình phong hóa, nên phạm vi của sét gồm phân bố hạn chế, chất lượng sản phẩm không

đồng đều vì lẫn nhiều mảnh vụn đá chưa phong hóa triệt để và các kết vón laterit. Thực tế đó không chỉ ảnh hưởng đến đánh giá chất lượng sét gồm, mà còn làm cho quá trình khai thác chế biến sản phẩm gặp nhiều khó khăn do phải sàng lọc các cỡ hạt không đáp ứng tiêu chuẩn trong quá trình gia công các sản phẩm mộc.

Sét gồm nguồn gốc trầm tích được phát hiện có diện phân bố khá rộng rãi, tập trung trong các thành tạo hạt mịn: sét, sét bột thuộc hệ tầng Vĩnh Phúc (mQ_1^{3vp}) trên phạm vi các khu vực Gia Sơn, Gia Tường, Gia Thủy, Gia Lâm, Lạc Vân, Thần Lũy Sơn Hà - Yên Sơn, thuộc huyện Nho Quan. Dựa vào các dấu hiệu nguồn gốc và tiền đề địa chất, có thể suy đoán rằng, tiềm năng khoáng sét còn có thể lớn hơn những điểm đã được phát hiện. Thân khoáng nằm ở độ sâu dưới lớp phủ khoảng từ 0,1 m đến 10 - 12 m, có cấu tạo từ một hoặc nhiều lớp khoáng nằm xen kẽ nhau theo chiều sâu. Thân khoáng có diện phân bố với bề rộng từ vài chục m đến gần 1000 m và kéo dài có nơi đến trên 2000 m. Từ phía tây bắc (Gia Sơn, Gia Thủy) về đông nam (Sơn Hà, Yên Sơn), thân khoáng sét gồm có xu hướng chìm sâu hơn và có độ dày lớn hơn. Độ dày trung bình thay đổi từ 0,8 m đến 3,2 m, chỗ lớn nhất ở Yên Sơn đạt tới 4 m. Sét gồm chủ yếu có màu xám trắng, vàng trắng loang lổ, lẫn hạt vụn thạch anh và kết vón sắt. Ở một số điểm mỏ như Thần Lũy, Gia Lâm, Gia Thủy, sét gồm với ưu thế phổ biến màu xám, xám đen do chứa các mùn bã thực vật. Sét nguyên khai mịn dẻo, ở điều kiện khô không khí thường rắn chắc.

Cấu tạo phân lớp của trầm tích, thành phần khoáng vật sét cùng một số dấu hiệu cổ thực vật phản ánh điều kiện hình thành trầm tích chứa khoáng là nguồn gốc vũng vịnh, đầm lầy ven biển. Chính vì vậy, diện phân bố của thân khoáng sét gồm thường khá lớn, thay đổi trong phạm vi từ 0,4 đến 1,5 km², lớn nhất ở Yên Sơn xấp xỉ 2,5 km².

2. Đặc điểm thành phần nguyên liệu sét gồm

Trong lĩnh vực sản xuất gốm sứ, hiện có nhiều tiêu chuẩn áp dụng để đánh giá chất lượng nguyên liệu sét đầu vào, nhưng thông thường người ta căn cứ vào các kết quả phân tích một số hợp phần chính như : thành phần độ hạt, thành phần khoáng vật, thành phần hoá học và đặc tính kỹ thuật. Để có cơ sở nhận định về khả năng sử dụng nguyên liệu sét gồm Ninh Bình, dưới đây là những kết quả phân tích các mẫu đại diện được thu thập từ bảy điểm khoáng trên vùng nghiên cứu : Xích Thổ, Gia Tường, Gia Thủy, Lạc Vân, Thần Lũy, Gia Sơn, Yên Sơn.

Lạc Vân, Thần Lũy, Gia Sơn, Yên Sơn.

a. Thành phần độ hạt

Thành phần độ hạt của sét là yếu tố quan trọng quyết định độ thu hồi và đồng thời cũng là chỉ tiêu đánh giá chất lượng nguyên liệu. Kết quả phân tích các mẫu độ hạt lấy đại diện cho bảy điểm mỏ sét gồm cho thấy, hàm lượng cấp hạt <0,05 mm dao động từ 73,34 đến 92,86 %. Trong đó :

- Cấp hạt <0,005 mm có hàm lượng (%) dao động từ 50,75 đến 68,92 %;

- Cấp hạt 0,05 - 0,25 mm hàm lượng (%) thay đổi từ 5,39 - 24,88 %;

- Cấp hạt >0,25 mm hàm lượng (%) thay đổi từ 1,58 - 2,02 %.

Với thành phần cấp hạt này, sét nguyên liệu gồm có độ thu hồi cao, rất ít mẫu có chứa những cấp hạt lớn (bảng 1).

Bảng 1. Tổng hợp kết quả phân tích thành phần độ hạt của sét gồm

Mỏ - Điểm quặng	Thành phần cấp hạt						
	<0,001	0,001-0,005	0,005-0,01	0,01-0,05	0,05-0,1	0,1-0,25	>0,25
Xích Thổ	11,46 - 39,40	5,86 - 15,12	5,86 - 15,12	0,68 - 17,97	0,6 - 3,00	4,14 - 20,93	0,86 - 3,00
	27,770	11,384	11,384	12,208	1,78	11,228	1,784
Gia Sơn	18,01 - 56,00	19,36 - 34,97	2,48 - 16,04	3,76 - 18,97	4,00 - 7,00	2,00 - 5,27	1,05 - 3,00
	42,003	25,803	9,227	12,130	5,563	3,257	2,017
Gia Thủy	7,12 - 58,52	20,56 - 38,73	7,92 - 30,16	6,32 - 17,63	2,00 - 5,00	2,0 - 3,1	0 - 2,5
	41,947	26,968	14,167	9,775	2,877	2,517	1,750
Gia Tường	7,98 - 16,02	36,44 - 53,97	10,05 - 18,43	9,46 - 17,24	5,55 - 7,85	5,21 - 10,13	1,14 - 2,01
	12,220	44,593	13,323	14,253	6,493	7,06	1,575
Lạc Vân	9,17 - 12,45	28,32 - 47,36	12,05 - 21,43	11,28 - 19,14	4,56 - 6,65	3,56 - 4,82	0,89 - 3,01
	11,23	29,53	16,34	14,22	3,72	3,96	1,97
Thần Lũy	8,21 - 12,38	13,56 - 54,07	10,04 - 13,26	7,12 - 17,12	2,19 - 4,90	3,50 - 4,50	1,11 - 2,56
	9,91	31,65	12,21	13,27	4,07	3,79	1,34
Yên Sơn	10,24 - 14,36	14,16 - 44,17	10,24 - 14,36	6,42 - 18,52	2,99 - 5,50	2,50 - 4,50	0,88 - 3,0
	11,91	29,665	11,91	12,173	4,17	3,365	1,96

Giá trị nhỏ nhất - Giá trị lớn nhất

* Ghi chú: Giá trị trung bình

b. Thành phần khoáng vật sét

Kết quả phân tích nhiệt rơngon cho thấy, thành phần khoáng vật đặc trưng của sét gồm là tổ hợp sét đa khoáng kaolinit-hydromica ; trong đó, khoáng vật kaolinit chiếm ưu thế với hàm lượng thay đổi từ 15 % đến 31 %. Tham gia vào thành phần sét nguyên liệu, còn có một số khoáng vật sét khác như chlorit, montmorilonit, hydrogotit,... chiếm hàm lượng tương đương nhau. Nhìn chung,

thành phần và hàm lượng khoáng vật sét của nguyên liệu khoáng giữa các điểm mỏ sét gồm có những thay đổi không đáng kể (bảng 2, 3). Ngoài các thành phần khoáng vật sét, sét gồm còn chứa một số hạt vụn thạch anh, feldspar,...

c. Thành phần hóa học

Thành phần hoá học sét gồm của bảy điểm mỏ được phân tích một số chỉ tiêu cơ bản : Al₂O₃, SiO₂,

Fe₂O₃, K₂O, Na₂O, CaO, MgO, SO₂ và mất khi nung (MKN).

Kết quả phân tích thành phần hóa học sét gồm có những thay đổi nhất định giữa bảy điểm mỏ khoáng sét (bảng 4). Những đặc trưng về thành phần hóa

học (% t) của sét gồm như sau : SiO₂ từ 50,23 đến 79,61 ; Al₂O₃ từ 16,72 đến 24,84 ; Fe₂O₃ từ 1,02 đến 11,29 ; TiO₂ từ 0,63 đến 2,33 ; CaO từ 0,1 đến 0,97 ; MgO từ 0,24 đến 0,93 ; K₂O từ 1,38 đến 4,66 ; Na₂O từ 0,15 đến 1,28 ; SO₃ từ 0,01 đến 0,03 ; MKN từ 4,96 đến 9,66.

Bảng 2. Kết quả phân tích thành phần khoáng vật sét bằng phương pháp phân tích nhiệt

Mỏ - Điểm quặng	Thành phần khoáng vật sét và hàm lượng (%)				
	Hydrogotit	Montmorilonit	Chlorit	Kaolinit	Hydromica
Xích Thổ	5 - 6	5 - 6	7	15 - 18	15 - 30
Gia Sơn	7	5	7	15	15
Gia Thủy	7 - 8	5 - 6	6 - 7	20 - 28	10 - 15
Gia Tường	5	6	6 - 8	25 - 31	9 - 11
Lạc Vân	3 - 7	6 - 7	8	25	9
Thần Lũy	5 - 6	5 - 6	5 - 7	19	14 - 15
Yên Sơn	5 - 8	5 - 8	7	20	15 - 18

Bảng 3. Kết quả phân tích thành phần khoáng vật sét bằng phương pháp nhiễu xạ Rơnghen

Mỏ - Điểm quặng	Thành phần khoáng vật và hàm lượng (%)						
	Montmorilonit	Hydromica	Kaolinit	Chlorit	Thạch anh	Feldspar	H-Gotit
Xích Thổ	4 - 6	18 - 30	16 - 18	6 - 7	32 - 34	3 - 5	4 - 6
Gia Sơn	4 - 6	11 - 13	13 - 15	6 - 8	42 - 44	4 - 6	5 - 7
Gia Thủy	5 - 7	10 - 12	25 - 27	5 - 7	35 - 37	3 - 5	5 - 7
Gia Tường	5 - 7	9 - 11	29 - 31	6 - 8	34 - 36	3 - 5	4 - 6
Lạc Vân	5 - 7	7 - 11	25 - 31	6 - 9	36 - 41	3 - 6	3 - 7
Thần Lũy	4 - 6	14 - 16	18 - 20	6 - 8	40 - 42	4 - 6	4 - 6
Yên Sơn	3 - 7	15 - 17	18 - 20	5 - 7	41 - 43	4 - 6	4 - 6

Bảng 4. Thành phần hóa học các thành tạo sét gồm Ninh Bình

Khu vực Oxit (%)	Xích Thổ	Gia Tường	Gia Thủy	Thần Lũy	Lạc Vân	Gia Sơn	Yên Sơn
	SiO ₂	61,08 - 69,30	59,72 - 68,12	55,34 - 64,88	50,23 - 79,61	53,42 - 67,92	55,44 - 61,08
Al ₂ O ₃	23,65 - 27,5	12,99 - 23,45	16,82 - 24,84	11,88 - 23,49	16,72 - 20,59	17,16 - 21,18	16,72 - 18,8
Fe ₂ O ₃	1,95 - 3,41	0,94 - 5,92	4,1 - 11,05	1,02 - 11,1	2,55 - 11,29	7,0 - 10,27	2,61 - 7,01
TiO ₂	0,63 - 0,91	1,00 - 1,69	1,2 - 1,6	0,91 - 2,33	0,97 - 1,64	1,08 - 2,05	1,17 - 2,24
CaO	0,31 - 0,33	0,31 - 0,48	0,1 - 0,6	0,32 - 0,97	0,47 - 0,7	0,37 - 0,60	0,27 - 0,72
MgO	0,24 - 0,65	0,34 - 0,70	0,35 - 0,53	0,46 - 0,93	0,57 - 1,26	0,15 - 0,58	0,15 - 0,75
K ₂ O	2,61 - 4,66	0,99 - 2,65	1,38 - 2,3	1,58 - 3,32	1,12 - 2,25	1,57 - 2,52	1,55 - 2,35
Na ₂ O	0,15 - 0,29	0,28 - 0,39	0,21 - 0,26	0,2 - 0,7	0,5 - 1,28	0,17 - 0,48	0,27 - 0,50
SO ₃	0,01 - 0,02	0,01 - 0,02	0,01 - 0,03	0,01 - 0,02	0,01 - 0,03	0,01 - 0,02	0,01 - 0,02
MKN	4,96 - 5,98	6,97 - 8,56	5,17 - 7,4%	6,52 - 9,12	5,21 - 7,74	7,38 - 9,66	5,75 - 8,46

d. Các đặc tính kỹ thuật

Các đặc tính kỹ thuật quyết định khả năng sử dụng nguyên liệu sét cho các mục đích khác nhau. Tùy thuộc vào các mục đích sử dụng cụ thể, các chỉ tiêu phân tích có thể nhiều ít, hoặc khác nhau.

Đối với nguyên liệu sét gồm, thông thường ba đặc tính kỹ thuật chủ yếu quyết định chất lượng sản phẩm gồm : chỉ số dẻo, độ chịu lửa, độ co nung. Kết quả phân tích ba chỉ tiêu đặc tính kỹ thuật sét gồm Ninh Bình được phản ánh như sau (bảng 5) :

Bảng 5. Kết quả phân tích đặc tính kỹ thuật của sét gốm

Mô - Điểm quặng	Giới hạn chảy (%)	Giới hạn dẻo (%)	Chỉ số dẻo	Độ ẩm tạo hình (%)	Độ nhậy khí sấy	Nhiệt độ nung (°C)	Độ co (%)		Độ hút nước (%)	Độ chịu lửa (°C)			
							Co không khí	Co nung					
Xích Thổ	50.9	31.3	19.6	25	0.35	950	10.5	11.9	18.9	1210			
											1050	17.0	11.3
Gia Sơn			21	24		950	10.0	11.2	19.1	1200			
											1050	17.2	11.7
Gia Thủy	56	34	22	25		950	10.6	11.5	19.7	1240			
											1050	15.5	13
Gia Tường	48.9	29.6	19.3	25.23	0.44	950		21.30	14.47	1290			
											1000	21.17	11.15
Yên Sơn	46.6	26.4	20.2	25.85	0.42	950		21.73	11.17	1220			
											1000	22.17	8.22

- Chỉ số dẻo (I)

Theo TCVN-6300-1997, căn cứ theo chỉ số dẻo, nguyên liệu sét gốm được phân thành bốn cấp : sét ít dẻo : I < 7, sét kém dẻo : I từ 7 đến 15, sét dẻo vừa I từ 15 đến 25, sét dẻo I > 25 [1]. Độ dẻo sét gốm vùng nghiên cứu dao động trong khoảng 20-26 (chỉ số dẻo trung bình là 22,67), thuộc loại sét dẻo vừa.

- Độ chịu lửa

Dựa vào độ chịu lửa, sét được phân làm ba loại : Sét dễ chảy có độ chịu lửa < 1350 °C, sét khó chảy độ chịu lửa dao động 1350 °C - 1580 °C, sét khó chảy có độ chịu lửa > 1580 °C [1]. Các số liệu phân tích độ chịu lửa các mẫu sét lấy ở các điểm khoáng cho giá trị thay đổi từ trên dưới 1.200 °C, rất ít mẫu có độ chịu lửa lớn hơn 1.300 °C. Như vậy, sét gốm Nho Quan thuộc loại sét dễ chảy.

- Độ co nung

Kết quả thí nghiệm nung ở ba khoảng nhiệt độ : 950 °C, 1.050 °C, 1.100 °C mẫu sét gốm cho thấy hình dạng của sản phẩm nung ít bị cong vênh, gần như giữ được hình dáng ban đầu. Độ hút nước của sản phẩm thấp, nằm trong phạm vi cho phép (TCVN-6300-1997).

IV. CHẤT LƯỢNG VÀ KHẢ NĂNG SỬ DỤNG NGUYÊN LIỆU SÉT GỐM

Trong ngành gốm sứ ở Việt Nam, người ta sử

dụng hai loại sét chủ yếu : kaolin và sét đa khoáng làm nguyên liệu để sản xuất các mặt hàng gốm sứ. Nhà nước đã ban hành Tiêu chuẩn sét gốm sứ TCVN-6300-1997 (bảng 6a, 6b, 6c). Theo tiêu chuẩn này, sét nguyên liệu để sản xuất gốm sứ trước hết phải đạt tiêu chuẩn sét gạch ngói. Đồng thời, để đáp ứng sản xuất gốm sứ đòi hỏi sét nguyên liệu phải thỏa mãn một số tiêu chuẩn về đặc tính công nghệ. Tuy vậy, trên thực tế khi sản xuất gốm sứ, ít khi có thể chọn được loại sét nguyên liệu hoàn toàn đáp ứng mọi tiêu chuẩn bắt buộc của TCVN, mà người ta phải nghiên cứu phối trộn với nhiều loại sét khác để bù đắp những thiếu hụt về các hàm lượng thành phần tham gia cần thiết.

Bảng 6a. Thành phần hóa học (TCVN- 6300-1997)

Tên chỉ tiêu	Hàm lượng (%)
- Hàm lượng SiO ₂	50 - 70
- Hàm lượng Al ₂ O ₃	>19,0
- Hàm lượng Fe ₂ O ₃ :	<2,0
+ Để sản xuất sứ vệ sinh	<5,0
+ Để sản xuất gạch ốp lát loại xương trắng	<0,5
- Hàm lượng SO ₃	

Bên cạnh tiêu chuẩn TCVN-6300-1997, xuất phát từ nhu cầu sản xuất một số mặt hàng gốm sứ cụ thể, một số cơ sở sản xuất gốm sứ trong nước cũng đưa ra các tiêu chuẩn cho riêng mình làm cơ sở để chọn nguyên liệu sản xuất. Vì vậy, yêu cầu

đối với thành phần hoá học của sét nguyên liệu gốm sứ của các cơ sở sản xuất cũng có những chênh lệch khác nhau.

Bảng 6b. Thành phần cỡ hạt (TCVN-6300-1997)

Cỡ hạt (mm)	Mức (%)
> 2 (hạt sỏi sạn)	Không cho phép
< 0,005 (hạt sét)	40 - 70

Bảng 6c. Các chỉ tiêu về cơ lý (TCVN-6300-1997)

Tên chỉ tiêu	Mức (%)
- Độ hút nước sau khi nung ở 1.200 °C	2 - 5
- Độ co	
+ Khi sấy ở 105 - 110 °C	5,5 - 7,0
+ Khi nung ở 1.200 °C	7,0 - 10
- Độ dẻo (chỉ số dẻo)	> 12

Việt Nam cũng chưa ban hành tiêu chuẩn đối với sét nguyên liệu dùng sản xuất gốm xây dựng, nên khả năng sử dụng của sét được xác định chủ yếu bởi chất lượng của sản phẩm chế tạo ra. Chất lượng của sản phẩm được đánh giá dựa vào cường độ kháng nén và kháng uốn tạm thời. Trong thực tế sản xuất hiện nay, nhiều nhà sản xuất cho rằng, loại sét thích hợp nhất làm đồ gốm xây dựng là nguyên liệu có chứa hàm lượng SiO₂ : 65 - 72 % ; Al₂O₃ : 12 - 18 % ; Fe₂O₃ : 3 - 6 % và CaO chiếm đến 5 %. Tiêu chuẩn thành phần này cũng đã được vận dụng trong Quy phạm sử dụng phân cấp trữ lượng các mỏ đá sét do Hội đồng xét duyệt trữ lượng khoáng sản Nhà nước ban hành năm 1979.

Để có cơ sở phân tích so sánh và đánh giá chất lượng sét gốm Ninh Bình, chúng ta có thể xem xét một số thành phần và đặc tính kỹ thuật sét nguyên liệu của một số mỏ sét gốm sứ tiêu biểu của Việt Nam ở *bảng 7*.

Bảng 7. Các chỉ tiêu chủ yếu của một số mỏ sét gốm sứ Việt Nam

(Nguồn : Viện nghiên cứu Sành Sứ - Thủy tinh công nghiệp)

Tên mỏ	Thành phần hoá học chính (%)		Độ dẻo	Độ chịu lửa (°C)
	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃		
Tuyên Quang	30,9	2,78 - 7,1	23,79 - 30,90	1.690 - 1.710
Trúc Thôn (Hải Dương)	22,7 - 30,0	1,17 - 4,24	22,00 - 27,90	1.650 - 1.850
Mạo Khê (Quảng Ninh)	17,07 - 35,49	1,00 - 5,00	18,89 - 29,95	1.710 - 1.850
Xuân Mai (Hoà Bình)	31,40 - 33,45	2,39 - 7,39	17,00 - 20,00	1.630
Lạng Chánh (Thanh Hoá)	31,10 - 36,5	2,75 - 3,99	22,00	1.730
Tân Thành (Đồng Nai)	20,09 - 21,02	0,98 - 2,87	18,00 - 23,50	1.850
Vĩnh Tân (Đồng Nai)	17,50 - 20,00	1,00 - 1,50	15,00 - 21,00	
Yên Sơn (Ninh Bình)	16,72 - 18,8	2,61 - 7,01	18,5 - 21,22	1.100 - 1.200

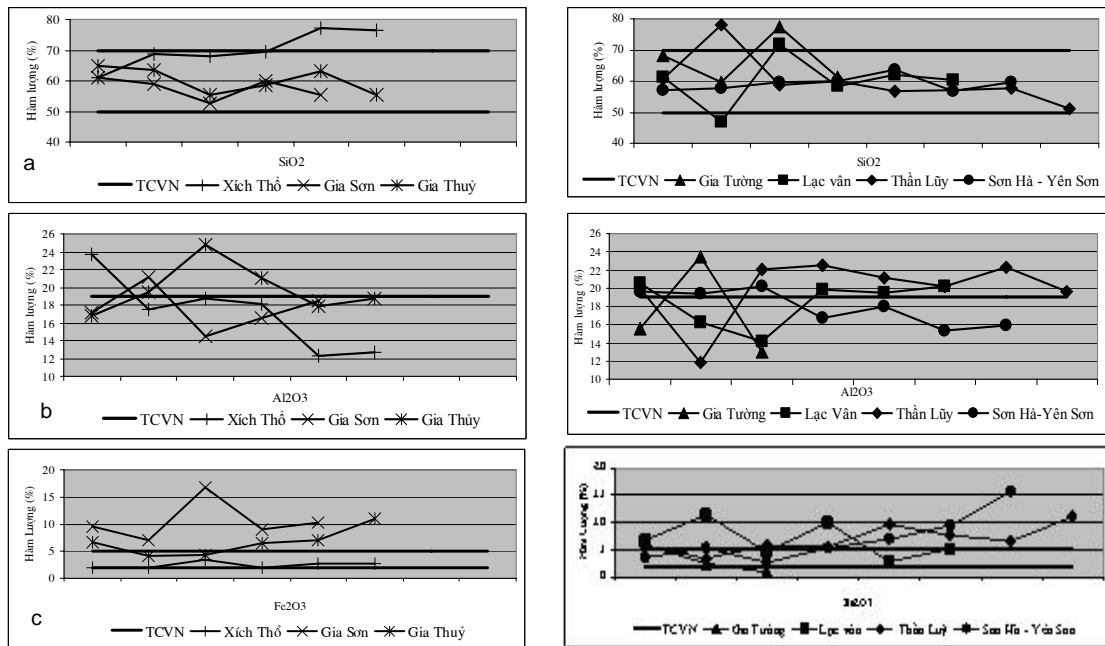
Đối sánh với thành phần các mỏ sét gốm sứ ở Việt Nam, sét gốm Ninh Bình cũng có những khác biệt nhất định về hàm lượng Al₂O₃, SiO₂, và Fe₂O₃. So với tiêu chuẩn sét sứ vệ sinh của một số cơ sở sản xuất trong nước, sét gốm Ninh Bình đều có hàm lượng SiO₂ khá cao, hàm lượng Al₂O₃ hầu hết đều thấp, còn hàm lượng Fe₂O₃ đều cao hơn.

So sánh với tiêu chuẩn sét gốm sứ (TCVN-6300-1997), ngoại trừ hàm lượng SiO₂ đạt tiêu chuẩn; hàm lượng Fe₂O₃ ở hầu hết các mẫu đều khá cao và thay đổi trong phạm vi khá lớn, hàm lượng Al₂O₃ trong một số mẫu có giá trị thấp (*hình 2 a, b, c*).

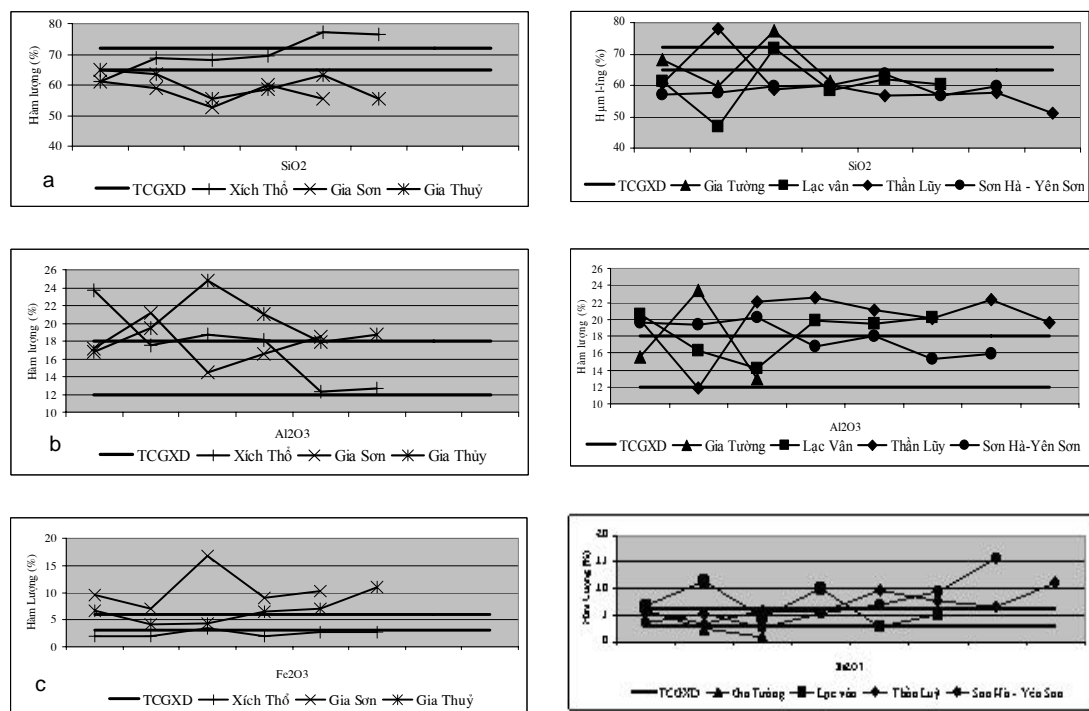
So sánh với tiêu chuẩn thành phần hóa học được sử dụng trong Quy phạm sử dụng phân cấp trữ lượng các mỏ đá sét do Hội đồng Xét duyệt trữ lượng khoáng sản Nhà nước ban hành năm 1979 có thể thấy rằng, mặc dù hàm lượng SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃ trong các mẫu phân tích có những thay đổi

trong khoảng rộng, nhưng phần lớn nằm trong phạm vi cho phép và đáp ứng chất lượng nguyên liệu sét gốm xây dựng (*hình 3a, b, c*).

Căn cứ vào thành phần và tính chất kỹ thuật các mẫu phân tích đại diện nêu trên, đã tiến hành thử nghiệm các bài phối liệu, chủ yếu sử dụng nguyên liệu tại chỗ với nguyên liệu từ một số địa phương lân cận hiện đang sử dụng để tạo ra mẫu thử nghiệm : gạch lát nền, gạch thẻ trang trí, xương gạch ốp lát xương đỏ, đồ gốm mỹ nghệ. Chất lượng sản phẩm sau nung đã được phân tích kiểm tra một số chỉ tiêu cơ bản như : độ thấm nước, độ xốp, độ cong vênh, màu sắc của sản phẩm thử nghiệm. Kết quả cho thấy, gạch lát nền, gạch thẻ trang trí, xương gạch ốp lát xương đỏ, đồ gốm mỹ nghệ, đạt yêu cầu sử dụng và có chất lượng tương đương các sản phẩm cùng loại đang có mặt trên thị trường hiện nay (*ảnh 1*).



Hình 2. Biểu đồ so sánh hàm lượng SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 với TCVN-6300-1995



Hình 3. Biểu đồ so sánh hàm lượng SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 của sét gồm Ninh Bình với tiêu chuẩn gốm xây dựng



← Ảnh 1. Một số hình ảnh các loại sản phẩm gốm sản xuất từ nguyên liệu sét Nho Quan Ninh Bình



KẾT LUẬN

Sét gốm trên địa bàn tỉnh Ninh Bình được phát hiện và phân bố chủ yếu trên phạm vi huyện Nho Quan. Sét có 2 loại nguồn gốc : nguồn gốc phong hoá liên quan đến hệ tầng Sông Bôi ($T_{2,3sb}$) và nguồn gốc trầm tích chứa trong trầm tích hệ tầng Vĩnh Phúc (Q_1^{3vp}). Kiểu nguồn gốc phong hoá ít có triển vọng và phân bố hạn chế trên các sườn đồi, chất lượng không đồng đều ; kiểu nguồn gốc trầm tích có diện phân bố rộng, tiềm năng lớn, tạo nên các thân khoáng có bề dày khá ổn định, kéo dài từ vài trăm m đến vài kilomet.

Kết quả phân tích thành phần độ hạt, thành phần khoáng vật sét, thành phần hoá học (SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , CaO , MgO , Na_2O , K_2O , SO_3 ,...) , một số đặc tính kỹ thuật (giới hạn chảy, giới hạn dẻo, độ ẩm tạo hình, độ hút nước, độ xốp, độ chịu lửa, nhiệt độ nung, độ co,...) cho thấy, sét nguyên liệu ở Nho Quan (Ninh Bình) là loại dẻo vừa, dễ chảy, dễ tạo hình, độ co ngót sau nung thấp, đáp ứng chất lượng nguyên liệu sét gốm xây dựng theo Tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN-6071-1997).

Các thử nghiệm phối liệu với thành phần chủ yếu là sét nguyên liệu gốm Ninh Bình với nguyên liệu lấy từ địa bàn các tỉnh lân cận đã tạo ra các sản phẩm như : gạch lát nền, gạch thẻ trang trí, xương gạch ốp lát xương đỏ, đồ gốm mỹ nghệ cao cấp đạt chất lượng tốt. Vì thế, cần có những quy hoạch cụ thể khai thác sử dụng hợp lý và hiệu quả nguồn nguyên liệu này.

Bài báo là các kết quả điều tra nghiên cứu của đề tài điều tra cơ bản cấp Nhà nước và tỉnh Ninh Bình do Viện Địa chất chủ trì thực hiện. Đồng thời, nội dung bài báo có tham khảo và sử dụng một số kết quả nghiên cứu của các đồng nghiệp đã tiến hành trong các năm trước đây.

TÀI LIỆU DẪN

- [1] V. M. BOCZUNOV và nnk, 1968 : Tìm kiếm và Thăm dò các mỏ nguyên liệu và khoáng sản dùng cho công nghiệp vật liệu xây dựng. Nxb. Matxcova (bản dịch tiếng Việt).
- [2] TRẦN KHÁNH CHƯỜNG, 2001 : Gốm Việt Nam, từ đất nung đến sứ. Nhà xuất bản Mỹ Thuật, Hà Nội.
- [3] VŨ MINH ĐỨC, 1999 : Công nghệ gốm xây dựng. Nhà xuất bản Xây dựng. Hà Nội.
- [4] LÊ SĨ HUẤN, 1982 : Thăm dò tỷ mỹ mỏ sét gạch ngói Sơn Hà, Hà Nam Ninh. Lưu trữ Địa chất. Hà Nội.
- [5] NGUYỄN XUÂN HUYỀN (chủ biên), 1996 : Điều tra đánh giá chất lượng, trữ lượng sét đồng bằng sông Hồng ; hướng khai thác, sử dụng hợp lý nguyên liệu. Báo cáo tổng kết đề tài. Lưu trữ Viện Địa chất. Hà Nội.
- [6] NGUYỄN XUÂN HUYỀN (chủ biên), 2008 : Điều tra đánh giá chất lượng, tiềm năng và khả năng sử dụng sét gốm sứ tỉnh Ninh Bình. Báo cáo tổng kết đề tài Viện Địa chất. Hà Nội.

[7] ĐÌNH QUANG NGỌ, 1967 : Báo cáo sét Gia Lâm - Gia Viễn, Ninh Bình. Đội Địa chất Nam Ninh. Lưu trữ Địa chất. Hà Nội.

[8] HOÀNG VĂN NHUNG, 1978 : Tìm kiếm vật liệu xây dựng lập bản đồ địa chất tỷ lệ 1:50.000 vùng Ninh Bình. Lưu trữ Địa chất. Hà Nội.

[9] Quy phạm sử dụng phân cấp trữ lượng các mỏ đá sét, 1979. Hội đồng Xét duyệt trữ lượng khoáng sản Nhà nước. Hà Nội.

[10] Tuyển tập Tiêu chuẩn Nhà nước về Vật liệu xây dựng, 1979 . Tiêu chuẩn Nhà nước. Hà Nội.

slopes and coastal hills and uneven quality; the sedimentary origin clay have wide distribution area and great potential, with stable thickness, elongated from a few hundred meters to several kilometers.

The results of grain size analysis, mineral composition and chemical composition (SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , CaO , MgO , Na_2O , K_2O , SO_2 ...) and other technical characteristics (stretching and plastic limits, water absorption, porosity, high refractory, heating, shrinkage, ...) of the pottery clay shows that they meet the requirement for ceramic production, according to the Vietnam standard N° 6300-1997.

Mixing tests of the clays at the study area with those from neighborhood area, the trial production of tiles, decorative ceramic bricks, red tiles, as well as fine art pottery imply the very good quality, equivalent to similar products are sold on the market today.

Ngày nhận bài : 15 - 5 - 2010

Viện Địa chất

(Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam)

SUMMARY

Composition and quality of ceramic clays of Nho Quan, Ninh Binh

Pottery clays of the Ninh Binh province are mainly distributed in the Nho Quan. Two types of pottery clay origins have been discovered, weathering clay in Song Boi Formation (T_{2-3} sb) and sedimentary clay associated with the Vinh Phuc Formation (Q_1^{3vp}). Weathering pottery clays are less promising, since their limited distribution on the