www.thuvien247.net

TS. LÊ VĂN THANH
KS. NGUYỄN MINH PHƯƠNG

CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CHẤT MÀU GỐM SỨ

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG

www.thuvien247.net

TS. LÊ VĂN THANH - KS. NGUYỄN MINH PHƯƠNG

CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT
CHẤT MÀU GỐM SỨ

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG
HÀ NỘI - 2004

www.thuvien247.net

MỞ ĐẦU

Trong đời sống xã hội ngày nay, các sản phẩm gốm sứ mỹ nghệ, gốm sứ dân dụng và gốm sứ công nghiệp không những rất đa dạng, phong phú về chủng loại, mẫu mã và hình dáng mà còn được trang trí, phủ các loại chất mầu khác nhau với nhiều tiết tấu hoa văn rất đẹp làm cho giá trị thẩm mỹ của chủng loại sản phẩm này được nâng lên rất cao. Nghệ thuật trang trí các sản phẩm gốm sứ bằng các chất mầu gốm sứ đã và đang được phổ biến rất rộng rãi và ngày càng được hoàn thiện nâng lên một tầm cao mới, đáp ứng thoả mãn cho mọi nhu cầu sử dụng của con người. Phủ các chất mầu gốm sứ trên bề mặt các sản phẩm gốm sứ bảo đảm cho các hình ảnh trang trí nghệ thuật của chúng có độ bền vĩnh cửu. Khác với các chất mầu hữu cơ, các chất mầu gốm sứ có độ bền rất cao chống lại các tác động của ánh sáng, của nhiệt độ, môi trường và bền mãi với thời gian.

Các chất mầu gốm sứ là hỗn hợp các piemen khoáng chịu nhiệt và được kết hợp hoặc là với các thủy tinh dễ chảy (đối với các chất mầu trên men), hoặc là với các phối liệu gốm sứ và các loại men (đối với các chất mầu dưới men), hoặc là các thủy tinh mầu có thành phần đặc biệt. Như vậy các piemen là nguồn nguyên liệu cơ bản để chế tạo các chất mầu gốm sứ. Các piemen gốm sứ thường là các aluminát hoặc các silicát thuộc loại spinel, vilemít, granát, corund, silimanít, trong một số trường hợp là các phốt phát, môlipdát, vônphramát và vanađát. Các piemen được đặc trưng bởi khả năng tạo mầu cao, bền vững vĩnh cửu với các tác động của hóa học, ánh sáng, các loại dầu mỡ và nhiệt độ cao.

Các chất dẫn mầu trong các piemen là các ôxýt của các nguyên tố B, Al, Bi, Fe, Co, Cd, Mn, Cu, Ni, Cr, Pb, Zn và các loại khác.

Các piemen gốm sứ được thu nhận bằng các cách sau : Nung các muối, các ôxýt hoặc các hyđrôxýt của các kim loại tương ứng ; hoặc là bằng cách đồng thời lắng đọng các hyđrôxýt của các muối cácbônát và sau đó nung các cặn lắng đọng ; cũng như bằng cách nung nóng chảy các muối và các hỗn hợp.

www.thuvien247.net

Để thu nhận được các picmen, các chất hóa học khác nhau có trong thành phần của chúng cần phải được trộn rất cẩn thận. Việc này thường được thực hiện bằng các cách sau đây :

a) Nghiền các chất ban đầu với nước ở trong máy nghiền bi, phương pháp này chỉ sử dụng đối với các chất chóng tan trong nước.

b) Nung nóng chảy hai hoặc nhiều muối của kim loại trong nước kết tinh của chúng và sau đó thiêu kết cho tới dạng ôxýt và rửa kỹ lưỡng.

c) Lắng đọng từ dung dịch nước các phối liệu muối kim loại, rửa kỹ lưỡng, sấy cặn lắng đọng và sau đó hòa tan tất cả các muối mầu, làm mất nước bằng bay hơi và sấy khô.

d) Tẩm ướt bằng dung dịch nước các muối mầu của ôxýt nhôm, ôxýt silíc, cao lanh, ôxýt kẽm, v.v...

Thực tế sản xuất các picmen chỉ ra rằng càng trộn kỹ bao nhiêu thì chất lượng các picmen càng tốt bấy nhiêu. Trộn là một trong những công đoạn quan trọng và quyết định nhất.

Công đoạn tiếp theo là nung hỗn hợp thu nhận được. Trong khi nung, đặc trưng của môi trường khí (ôxýt hóa hoặc khử) có một ý nghĩa rất quan trọng, bởi vì khi nung thì các hợp chất hóa học khác nhau trong hỗn hợp thường xuyên xảy ra các phản ứng hóa học rất phức tạp mà cho đến nay vẫn chưa được nghiên cứu kỹ. Khi nung các picmen kẽm thì môi trường khí phải nhất thiết là ôxy hóa vì nếu môi trường khác sẽ có thể xảy ra quá trình khử các ôxýt thành kim loại dẫn tới picmen có thể thành phế thải. Ngược lại, khi chuẩn bị các picmen crôm cần phải bảo đảm môi trường khử để có thu nhận được mầu có tông mầu rực rỡ hơn.

Quá trình nung các picmen thường thực hiện ở nhiệt độ cao (900°C - 1400°C) trong một thời gian nhất định. Chẳng hạn khi chuẩn bị các picmen côban mầu tím thường nung ở nhiệt độ 1300°C - 1320°C vì ở nhiệt độ thấp hơn thì các picmen này sẽ không có một tông mầu tím đồng nhất. Các picmen mầu vàng hoặc mầu vàng tươi thường nung ở nhiệt độ không cao lắm. Nhiệt độ nung có ảnh hưởng rất lớn tới sự hình thành các picmen. Rất nhiều các silicát bền vững chỉ trong một khoảng nhiệt độ nhất định, còn sau đó sẽ thay đổi mầu hoặc sẽ bị phân hủy. Chỉ có một số rất ít silicát khi làm nguội giữ được mầu sắc ban đầu. Ví dụ silicát mầu nâu của ôxýt sắt khi

www.thuvien247.net

nung ở nhiệt độ cao hơn 1200°C sẽ bị phân hủy thành ôxy và silicát của ôxýt sắt hóa trị hai. Còn khi làm nguội chậm lại tạo thành silicát ôxýt sắt với mầu sắc ban đầu. Rất nhiều silicát ở nhiệt độ 900°C - 1000°C cho mầu sắc rất sặc sỡ, song ở nhiệt độ cao hơn lại có mầu rất khác. Chẳng hạn silicát của ôxýt đồng khi nung ở nhiệt độ 1200°C có mầu đỏ rất đẹp, còn nếu nung nhiệt độ cao hơn ở 1300°C thì lại cho mầu vàng nâu. Ở nhiệt độ cao thì các aluminát đồng rất bền vững. Đã xác định được rằng khi có mặt ôxýt nhôm hoặc axít boríc thì mầu xanh của silicát ôxýt đồng sẽ bị chuyển thành mầu xanh lá cây. Thông thường ôxýt nhôm thúc đẩy cho các phản ứng hình thành các silicát tạo mầu, tăng vận tốc phản ứng và trong nhiều trường hợp tham gia với vai trò chính trong các phản ứng này.

Trên cơ sở các kinh nghiệm sản xuất đã xác nhận được rằng khi nung ở nhiệt độ không cao lắm trong một khoảng thời gian liên tục thì sự ảnh hưởng hoàn toàn khác so với khi nung ở nhiệt độ cao trong một thời gian ngắn. Xuất phát từ đó người ta đã thiết lập các quy trình công nghệ khác nhau để tổng hợp cho loại picmen này hoặc loại picmen khác mà chất lượng của chúng phụ thuộc không những vào nhiệt độ nung mà cả thời gian nung. Chẳng hạn muốn nhận được mầu sắt đỏ tươi thì khi nung picmen sắt phải thực hiện ở nhiệt độ 800°C, nếu muốn có được mầu sẫm hơn (đỏ sẫm, tím) thì phải nung ở nhiệt độ cao hơn hoặc với thời gian dài hơn. Chế độ nung các picmen phụ thuộc vào các thành phần của chúng và được xác định bằng con đường thực nghiệm.

Sau khi nung các picmen thu được ở dạng bột hoặc là tảng cứng phụ thuộc vào bản chất tự nhiên của chúng. Các picmen ở dạng tảng cứng sẽ được nghiền mịn. Các phương tiện sử dụng cho mục đích này rất đa dạng và phụ thuộc vào bản chất vật lý các sản phẩm thu được sau nung. Để chuẩn bị các mầu trên men thì các chất ban đầu có trong thành phần của chúng được trộn và nghiền mịn trong máy nghiền bi. Việc định lượng được thực hiện theo tỷ lệ 1 : 1 : 1, nghĩa là một phần bột mịn chất mầu với một phần nước và một phần bi nghiền. Thời gian nghiền chất mầu dao động trong khoảng 168 - 192 giờ, kết thúc thời gian nghiền được xác định bằng phần còn lại trên sàng 10.000 lỗ/cm^2 là không được vượt quá 0,2%. Sau khi nghiền, chất mầu được rửa với mục đích giảm tối thiểu các muối tan có trong đó và sau đó sấy khô và sàng để loại các hạt thô. Sau khi sấy và loại bỏ các hạt thô chúng ta thu được chất mầu cần thiết.

www.thuvien247.net

Các chất màu gốm sứ phải thỏa mãn các yêu cầu cơ bản sau đây :

- Phải bền vững với tác động của nhiệt độ cao trong quá trình đưa màu lên sản phẩm gốm.
- Không bị tác động hòa tan các chất nóng chảy, các loại men và chất chảy.
- Dễ dàng phủ trang trí lên sản phẩm.
- Có tính kinh tế.

Để có thể đồng thời tuân thủ toàn bộ các yêu cầu nêu trên là rất khó. Yêu cầu khó nhất là làm sao phải thu nhận được tông màu cần thiết. Thông thường mỗi một tông màu chỉ có thể thu nhận được khi phối hợp một số lượng thành phần rất hạn chế. Một số hệ nguyên tố hóa học cơ bản sử dụng để thu nhận chất màu gốm sứ hiện nay được giới thiệu ở bảng 1.

Bảng 1. Các hệ nguyên tố hóa học cơ bản sử dụng để sản xuất các chất màu gốm sứ

Màu								
Xanh	Xanh lá cây	Vàng	Da cam	Đỏ	Tím	Nâu	Đen	Trắng
Co - Al	Co - Cr	Pb - Sb	Cd-Se-S	Cd-Se-S	Au - Al	Fe-Cr-Zn	Fe-Cr-Co	SnO_2
Co - Zn	Co - Cr - Zn	Pb-Sb-Sn	$PbCrO_4$			Fe-Cr-Mn	Fe-Cr-Co-Ni	ZrO_2
Co - Si	Co - Cr - Al	Pb-Sb-Zn	V - Pb	Au - Al	Cr - Sn	Fe - Cr	Fe-Cr-Co-Mn	TiO_2
Co - Al - Zn	Co - Cr - Si							NaF
Co - Al - Si	Cr	V - Sn		Cr-Sn-Ca	Fe - O	Cr - Zn	Cr - Cu	Sb_2O_5
	Cr - Si	V - Zn		Cr-Sn-Si				$PbMoO_4$
	Cr - Ca - F					Fe - O		CeO_2
	Cr - Br	Sb-Ti-Cr		Fe - O				As_2O_3
		V		Mn - P		Sb-Ti-Cr		
		V - Si						
		V-Si-Al						
		$PbCrO_4$						
		$BaCrO_4$						
		$SrCrO_4$						
		$ZnCrO_4$						

www.thuvien247.net

Sử dụng bất kỳ hệ nguyên tố hóa học cơ bản nào trong số các hệ đã nêu ra có thể thiết lập được một dãy tông mầu khác nhau khi thay đổi tỷ lệ các chất đưa vào trong thành phần của chúng. Các tông mầu khác nhau có thể tạo thành bằng con đường khác nhờ việc khác nhau khi lựa chọn các nguyên liệu sử dụng (các ôxýt, các muối cácbônát v.v...), hoặc bằng các phương pháp chuẩn bị các hỗn hợp ôxýt kim loại, hoặc nhiệt độ nung kết thúc quá trình hoặc đặc trưng của ngọn lửa hoặc mức độ sạch cũng như độ mịn nguyên liệu ban đầu.

Trong các chất mầu gốm sứ sử dụng, ngoài các picmen còn có các chất trợ dung và một số chất khác được đưa thêm vào thành phần các chất mầu nhằm tăng độ bền và cường độ của chúng.

Theo đặc tính sử dụng các chất mầu gốm sứ được chia thành hai loại: chất mầu lên men (dễ chảy hoặc được gọi là chất mầu nhẹ lửa) và chất mầu dưới men (khó chảy hoặc là chất mầu nặng lửa).

Các chất mầu trên men sử dụng để trang trí cho các sản phẩm gốm xốp và sứ. Chúng được phủ một lớp mỏng lên trên bề mặt sản phẩm đã phủ men nung sơ bộ. Chúng tạo ra trên bề mặt một lớp phim mỏng, gắn chặt với bề mặt xương gốm sứ khi nung trong lò nung ở nhiệt độ 720°C - 850°C. Các chất mầu trên men sau khi phủ chúng trên men của xương gốm sứ và nung thường có độ bóng rất đẹp và tông mầu rất sáng, nhưng về mặt hóa học và cơ học thì chúng kém bền hơn so với các chất mầu dưới men. Chủng loại các chất mầu trên men rất phong phú.

Các chất mầu dưới men thường được phủ trực tiếp lên các sản phẩm đã nung sơ bộ hoặc đã sấy khô, sau đó các sản phẩm này được phủ men và chúng được nung cùng nhau. Nhờ có một lớp men bóng và trong suốt che phủ trên lớp chất mầu nên các chất mầu này bám rất chặt trên bề mặt sản phẩm và có mầu rất đẹp. Tuy nhiên chủng loại chất màu dưới men rất hạn chế, bởi chỉ có rất ít các ôxýt mầu của kim loại chịu đựng được nhiệt độ cao mà không bị phân hủy. Trong chủng loại các chất mầu dưới men cho gốm xốp nung ở nhiệt độ 1160°C - 1200°C không có được các tông mầu rực rỡ. Còn chủng loại chất mầu dưới men cho sứ nung tới nhiệt độ 1400°C cho tới nay thì chỉ có một số rất ít chất mầu. Song các chất mầu này với những đặc tính thẩm mỹ và độ bền vững rất cao đã trở nên rất quý giá, vì vậy phát triển mở rộng chủng loại gam chất mầu dưới men này đang là một nhiệm vụ quan trọng trong lĩnh vực tổng hợp chất mầu gốm sứ của các nhà khoa học trên thế giới hiện nay.

www.thuvien247.net

Chương I

NGUYÊN LIỆU ĐỂ SẢN XUẤT CÁC CHẤT MẦU GỐM SỨ

1.1. CÁC HỆ SPINEL CƠ BẢN

Các chất mầu gốm sứ có độ bền đặc biệt đều có thể thu nhận được khi sử dụng các ôxít kim loại hoặc các hỗn hợp của chúng với các ôxýt nhôm Al_2O_3, ôxít silíc SiO_2, ôxít kẽm ZnO và các ôxít khác ; còn các loại spinel và các hợp chất tương tự của chúng nhờ có đặc trưng của cấu trúc tinh thể (sự xếp đặt nguyên tử rất chắc đặc) mà rất bền vững dưới tác động của nhiệt độ cao và các hợp chất hóa học khác.

Các spinel là các hợp chất hóa học dạng $AO.R_2O$ được kết tinh ở hệ lập phương. Tuy nhiên hiện nay do nhiều nguyên nhân khác nhau mà giới hạn sự kết tinh ở hệ lập phương đã được loại bỏ và thuật ngữ spinel được phổ cập cho các loại hợp chất của hệ này mà không phụ thuộc vào chúng kết tinh ở dạng hệ nào.

Trong tự nhiên các spinel rất ít gặp và một số spinel thì hoàn toàn không tồn tại. Chính vì thế mà việc tổng hợp các spinel là đối tượng của rất nhiều công trình nghiên cứu.

Trong số các cation hóa trị 2 có ý nghĩa nhất trong các hợp chất spinel này là các nguyên tố Cu, Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Zn, Cd, Pb, Mn, Fe, Co, Ni.

Các cation hóa trị 3 thường gặp là Al, Cr, Mn, Fe và ít gặp hơn là Ga, In, La, Ti, V, Sb.

Để nhận được các spinel thường sử dụng các phương pháp khác nhau, trong đó phổ biến nhất là tổng hợp chúng ở nhiệt độ cao (các phản ứng ở pha rắn, cũng như trong sự có mặt của các phản ứng nóng chảy). Bằng các con đường như trên có thể thu nhận được hầu hết các loại spinel được biết đến cho đến thời điểm hiện nay.

Phương pháp tổng hợp các spinel trong pha rắn có một ý nghĩa đặc biệt vì trong trường hợp này có thể dễ dàng thu nhận được các chất ở dạng sạch hoàn toàn không có tạp chất.

www.thuvien247.net

1.1.1. Hệ spinel với ôxít magiê

Nhờ có những đặc trưng về tính chất cũng như khả năng thu nhận dễ dàng của spinel Mg nên chúng có giá trị nhất đối với chất mầu gốm sứ. Các spinel magiê đều được nghiên cứu khá kỹ lưỡng.

Trong tự nhiên thường gặp các spinel magiê sau đây : $MgAl_2O_4$, $MgCr_2O_4$ ở dạng dung dịch rắn trong crômít $FeCrO_4$, $MgFe_2O_4$ (magiêziôpherit). Tất cả các spinel này và các spinel khác đều thu nhận được bằng con đường nhân tạo. Trong số các spinel thì spinel $MgAl_2O_4$ được nghiên cứu rất kỹ về cả phương pháp tổng hợp và các tính chất của nó. Spinel này kết tinh ở hệ lập phương và có độ cứng rất cao. Nhiệt độ nóng chảy của nó là 2135°C. Về mặt hóa học nó rất bền vững, ở nhiệt độ cao chịu được các tác động xâm thực của các chất nóng chảy khác nhau, spinel này tạo thành các dung dịch rắn với một dãy các spinel mầu. Vì vậy nó là spinel cơ bản để thu nhận được các chất mầu gốm sứ rất bền và đẹp.

Trong sản xuất các chất mầu gốm sứ và vật liệu chịu lửa, hệ MgO - Cr_2O_3 có ý nghĩa rất lớn, vì vậy nó đã được rất nhiều các công trình nghiên cứu đề cập tới. Trong công trình của mình, giáo sư A.X.Bêrêrnôi đã khẳng định rằng sự hình thành $MgCr_2O_4$ trong pha rắn diễn ra với vận tốc rất cao so với sự hình thành $MgAl_2O_4$ và trong thực tế sự hình thành này kết thúc trong khoảng thời gian 2 giờ ngay ở nhiệt độ 1350°C, thấp hơn khoảng 150°C so với $MgAl_2O_4$.

1.1.2. Hệ spinel với ôxít kẽm

Các nghiên cứu sự hình thành các spinel kẽm ở pha rắn đã được thực hiện rất cụ thể vì hệ spinel này rất thuận lợi trong việc thực nghiệm.

Aluminát kẽm (ganít) $ZnAl_2O_4$ có mặt trong tự nhiên, nhưng ngay trong thế kỷ XIX nó đã được thu nhận nhân tạo từ các chất nóng chảy. Thời gian gần đây hợp chất này đã được tổng hợp bằng cách cho phản ứng trong pha rắn các hỗn hợp ZnO và Al_2O_3. $ZnAl_2O_4$ kết tinh ở hệ lập phương và có hệ số chiết suất ánh sáng 1,805. Nhiệt độ nóng chảy ở 1930°C. Hợp chất này ở dạng các dung dịch rắn với các spinel tạo mầu mạnh khác (như côban, niken, v.v...) có giá trị rất lớn. Các dung dịch rắn này đã được giáo sư X.G. Tumanốp nghiên cứu rất kỹ và chúng là các chất mầu gốm sứ rất tuyệt vời với độ bền khá cao.

www.thuvien247.net

Rất nhiều công trình khoa học nghiên cứu tổng hợp $ZnCr_2O_4$. Trong thế kỷ XIX hợp chất này đã thu nhận được bằng cách nung nóng chảy ZnO và Cr_2O_3 có cho thêm các chất khoáng hóa, còn hiện nay thường được tổng hợp bằng các phản ứng trong pha rắn. Khi có mặt chất nóng chảy KCl thì $ZnCr_2O_4$ tạo thành rất tốt ngay ở nhiệt độ 1000°C. Hợp chất này kết tinh ở hệ lập phương. Nó có mầu nâu xanh và có thể sử dụng rất tốt trong chất mầu gốm sứ.

Ferít kẽm $ZnFe_2O_4$ kết tinh ở hệ lập phương và có mầu nâu. Các ferít kẽm, côban và niken thu nhận được từ các hyđrôxít khi đun sôi chúng trong nước, nhưng các ferít Mg, Ba hoặc Pb thì không thể thu nhận từ phương pháp này. Giáo sư X.G.Tumanốp đã thu nhận các hợp chất này bằng các phản ứng ở trạng thái rắn như các spinel kẽm khác như $ZnCo_2O_4$.

1.1.3. Hệ spinel với ôxít côban

Aluminát côban $CoAl_2O_4$ được thu nhận bằng các phản ứng trong pha rắn có sự tham gia của các chất khoáng hóa. $CoAl_2O_4$ là một trong những chất mầu tím gốm sứ đẹp nhất. Hợp chất này có hệ số chiết suất ánh sáng cao (> 1,76) và nhiệt độ nóng chảy của nó là 1960°C.

Giống như aluminát, crômít côban $CoCr_2O_4$ cũng đã thu nhận được rất nhiều lần. Trong phản ứng ở pha rắn ngay ở nhiệt độ 1000°C và sau 2 giờ đã tạo thành rất mạnh hợp chất mầu xanh tím $CoCr_2O_4$, kết tinh ở hệ lập phương như $CoAl_2O_4$.

Ferít côban $CoFe_2O_4$ có thể hình thành trong các phản ứng ở pha rắn hoặc khi đun sôi ở dạng các hyđrôxít. Các chất mầu nâu đen này kết tinh ở hệ lập phương. Ngoài ra còn có spinel hợp chất CoO. Co_2O_3. Trong chủng loại chất mầu gốm sứ còn sử dụng Ôrtôtitanát côban 2 $CoO.TiO_2$ hoặc Co_2TiO_4 được nhuốm mầu xanh lá cây.

1.1.4. Hệ spinel với ôxít niken

Aluminát niken $NiAl_2O_4$ hình thành hoặc ở pha rắn khi nung các ôxít, hoặc khi đun sôi các cặn hyđrôxít.

Hỗn hợp NiO và Al_2O_3 khi nung tới 690°C ban đầu có mầu nâu, sau đó ở 730°C chuyển sang mầu xanh sáng. Nhiệt độ càng tăng lên thì mầu của nó càng sẫm lại. $NiAl_2O_4$ kết tinh ở hệ lập phương. Hệ số chiết suất ánh sáng

www.thuvien247.net

1,875 nhiệt độ nóng chảy 2020°C. $NiAl_2O_4$ tạo thành các dung dịch rắn với cả NiO, cũng như với cả Al_2O_3.

Crômít niken $NiCr_2O_4$ được tạo thành chủ yếu bằng các phản ứng trong pha rắn. Các nghiên cứu về Rơnghen chỉ ra rằng, hệ NiO - Cr_2O_3 chỉ có một hợp chất duy nhất là $NiCr_2O_4$.

Ferít niken có mặt trong tự nhiên ở dạng khoáng trevôrít $NiFe_2O_4$. Hợp chất này đã thu nhận bằng cách tổng hợp ở pha rắn hoặc đun nóng các cặn hyđrôxít, nó kết tinh ở hệ lập phương và có mầu nâu đỏ với các vết tím.

Giáo sư X.G.Tumanốp đã thu nhận bằng phản ứng trong pha rắn spinel $NiCo_2O_4$, ngoài ra được biết rằng ôxít Ni_3O_4 cũng là một loại spinel.

1.2. NGUYÊN LIỆU ĐỂ SẢN XUẤT CÁC CHẤT MẦU GỐM SỨ

Các nguyên liệu để sản xuất các chất mầu gốm sứ thường sử dụng các ôxít và các hợp chất của các nguyên tố Co, Cr, Fe, Mn, Ni, Sb, Cd, Sn, Zn, Al, Cl, Pt, In, Au, Ag và các loại khác. Các nguyên liệu để sản xuất các chất mầu gốm sứ phải sạch về bản chất hóa học và không có bất cứ tạp chất nào trong thành phần của chúng.

Chuẩn bị và gia công các nguyên liệu có ý nghĩa quyết định trong việc sản xuất chất mầu gốm sứ, vì vậy các phương pháp chuẩn bị, các chế độ công nghệ phù hợp phải tuyệt đối tuân thủ nghiêm ngặt.

1.2.1. Hợp chất của côban Co

Ôxít côban hóa trị hai CoO - bột mầu ôliu, ở nhiệt độ 2800°C bắt đầu phân hủy, mất ôxy ; ở nhiệt độ 18°C CoO hấp thụ ôxy để tạo thành Co_3O_4. Thu nhận CoO bằng cách nung nóng kim loại Co hoặc $Co(OH)_2$ và $CoCO_3$.

Clorít côban $CoCl_2.6H_2O$ - tinh thể mầu đỏ hoặc mầu da cam, ở nhiệt độ 49°C chuyển hóa thành $CoCl_2.4H_2O$, ở nhiệt độ 58°C thành $CoCl_2.2H_2O$ và ở nhiệt độ 90°C thành $CoCl_2.H_2O$. Mất nước hoàn toàn ở nhiệt độ 140°C. $CoCl_2$ mất nước có mầu xanh tím. Hợp chất này tan trong nước và axít đậm đặc, thu nhận clorít côban bằng cách hòa tan ôxít cô ban trong axít clohyđrít HCl.

Nitrát côban $Co(NO_3)_2.6H_2O$ - là tinh thể mầu đỏ rực, hút nước và dễ hoà tan trong nước. Thu nhận bằng cách hòa tan các ôxít, hyđrôxít, sunfít hoặc cácbônát côban trong axít nitríc.

www.thuvien247.net

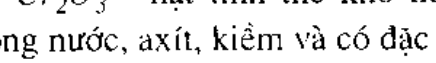
Sunfát côban $CoSO_4.7H_2O$ - tinh thể mầu hồng, dễ tan trong nước. Trong tự nhiên thường gặp ở dạng khoáng biberít. $CoSO_4$ không nước có mầu hồng.

Cácbônát côban $CoCO_3$ - tinh thể bột mầu đỏ hồng, khi nung sẽ phân hủy ở nhiệt độ nóng chảy, không tan trong nước nhưng dễ tan trong axít.

Axêtát côban $(CH_3COO)_2Co.4H_2O$ - tinh thể mầu đỏ, tan trong nước.

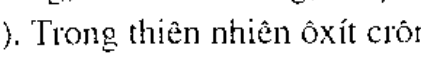
Ôxít hóa trị hai - ôxít côban $CoO.Co_2O_3 = Co_3O_4$ - bột mầu nâu.

Ôxít côban Co_2O_3 - bột mầu đen xám, không tan trong nước, tan trong axít tách O_2 và tạo muối côban hóa trị hai, ở nhiệt độ 600°C - 700°C chuyển sang Co_3O_4 :



$$6\ Co_2O_3 \rightarrow 4\ Co_3O_4 + O_2$$

Ở nhiệt độ 1150°C - 1200°C chuyển thành CoO :



$$2\ Co_2O_3 \rightarrow 4\ CoO + O_2$$

Hiện tượng tách ôxy có thể gây hại do các bọt khí ôxy phá hủy tính trọn vẹn của men.

Ôxít côban được chế tạo bằng nung $Co(NO_3)_2$ ở nhiệt độ thấp. Như một sản phẩm kỹ thuật, ôxít côban thường có chứa một lượng nhỏ tạp chất các kim loại khác (như niken, mănggan, sắt). Ôxít côban nhiễm bẩn sẽ không cho phép thu nhận được các chất mầu sạch vì tạp chất ảnh hưởng lên sự tạo mầu.

1.2.2. Các hợp chất của crôm Cr

Ôxít crôm Cr_2O_3 - hạt tinh thể khó nóng chảy, mầu xanh lá cây sẫm, không tan trong nước, axít, kiềm và có đặc tính đặc biệt bền vững đối với tác động của ánh sáng, của môi trường, nhiệt độ cao và của các loại khí độc hại (như SO_2, H_2S). Trong thiên nhiên ôxít crôm thường gặp ở dạng khoáng sắt - crôm $FeO.Cr_2O_3$.

Thu nhận được ôxít crôm chủ yếu bằng cách tiến hành khử quặng crômít kali bằng lưu huỳnh và than khi nung luyện hỗn hợp này ở khoảng 1300°C. Để chế tạo các loại chất mầu gốm sứ thường sử dụng ôxít crôm, nhận được bằng cách nung luyện anhyđrít crôm CrO_3 trong môi trường khử ở nhiệt độ 1300°C - 1320°C.

Ôxít crôm ở dạng sạch cho mầu xanh lá cây còn ở dạng hợp chất với ôxít thiếc, kẽm, canxi, côban và các chất khác cho nhiều mầu khác nhau.

www.thuvien247.net

Yêu cầu kỹ thuật đối với ôxít crôm kỹ thuật được giới thiệu trong bảng 2.

Bảng 2. Yêu cầu kỹ thuật của ôxít crôm kỹ thuật

Thành phần	Hàm lượng cho từng loại mác, %			
	OX - E	OX - B	OX - 1	OX - 2
Cr tính cho Cr_2O_3 không nhỏ hơn	98	98	98	97,5
S không lớn hơn	0,03	0,06	-	-
Chất tan trong nước, không lớn hơn	0,75	0,75	0,75	0,75

Hyđrôxít crôm $Cr(OH)_3.\ 2H_2O$ - bột vô định hình, mầu xanh xám hay xanh lá cây xám, tan trong axít và không tan trong nước.

Clorua crôm $CrCl_3.\ 6H_2O$ - tồn tại ở dạng tinh thể hạt nhỏ hoặc dạng bột tinh thể mầu xanh lá cây xẫm, tan trong axít và không tan trong nước.

Nitrát crôm $Cr(NO_3)_3.\ 9H_2O$ - tinh thể mầu đen, ngậm nước dễ tan trong nước.

Sunfát crôm $Cr_2(SO_4).\ 6H_2O$ - bột mầu xanh lá cây hoặc các phiến mầu xanh lá cây xẫm, tan trong nước.

Phèn crôm $K_2Cr_2(SO_4).\ 12H_2O$ - là các tinh thể mầu tím sẫm, tan trong nước, chúng thường được chế tạo bằng cách khử bicrômát kali với sự có mặt một lượng cần thiết axít sunfuaríc H_2SO_4.

Crômít $FeO.\ Cr_2O_3$ *hay* $FeCr_2O_4$ là loại khoáng hệ lập phương, thường có chứa tạp chất magiê và nhôm, có mầu nâu đen.

Anhydríc crôm Cr_2O_3 - tinh thể mầu đỏ sẫm ngậm nước, là chất ôxy hóa mạnh. Khi tiếp xúc có thể đốt cháy rượu cũng như đốt cháy giấy và các chất hữu cơ khác, dễ tan trong nước tạo axít crôm H_2CrO_4. Ở 250°C có thể tách ra O và Cr_2O_3 ; rất độc, cần bảo quản Cr_2O_3 trong bình kín có nút nhám.

Theo yêu cầu kỹ thuật anhyđríc crôm kỹ thuật phải có dạng các phiến nhỏ dày 1 - 3 mm, mầu tím đỏ nhạt hoặc sẫm và có thành phần, % :

Cr_2O_3 ..... ≥ 98,5

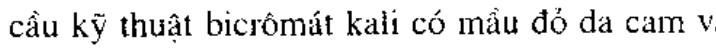
Chất không hòa tan trong nước ..... ≤ 0,2

Sunfát (SO_4) ..... ≤ 0,4

Kim loại kết tủa bởi Na_2CO_3 ..... ≤ 0,7

www.thuvien247.net

Bicrômát kali $K_2Cr_2O_7$ - tinh thể mầu vàng da cam. Dễ tan trong nước. Ở nhiệt độ cao sẽ phân hủy :



$$2\ K_2Cr_2O_7 = 2\ K_2CrO_4 + Cr_2O_3 + 3\ O$$

$K_2Cr_2O_7$ được chế tạo bằng cách ôxy hóa crômít FeO. Cr_2O_3 - là các chất khoáng giàu crôm nhất trong tự nhiên.

Theo yêu cầu kỹ thuật bicrômát kali có mầu đỏ da cam và đảm bảo như nêu trong bảng 3.

Crômát kali $K_2Cr_2O_7$ - tinh thể nhỏ mầu vàng, dễ tan trong nước.

Bảng 3. Yêu cầu kỹ thuật của bicrômát kali

Thành phần	Hàm lượng cho từng loại, %	
	1	2
Bicrômát kali, không nhỏ hơn	98,5	97,2
Độ ẩm, không lớn hơn	1,0	1,5
Cặn không tan trong nước, không lớn hơn	0,15	0,25

1.2.3. Các hợp chất sắt Fe

Sunfát sắt $FeSO_4.\ 7H_2O$ - tinh thể mầu xanh lá cây sáng, dễ tan trong nước. Khi nung nóng sáu phân tử nước kết tinh sẽ mất, còn phân tử nước kết tinh thứ 7 chỉ mất ở 300°C. Theo yêu cầu kỹ thuật sunfát sắt kỹ thuật phải ở dạng tinh thể có kích thước khác nhau, mầu xanh nước biển pha xanh lá cây và có các thông số nêu trong bảng 4.

Bảng 4. Yêu cầu kỹ thuật sunfát sắt kỹ thuật

Thành phần		Hàm lượng chứa trong các loại, %	
		1	2
$FeSO_4$	≥	53,0	47,0
Axit sunfuaric tự do	≤	0,25	1,0
Chất không hòa tan	≤	0,4	1,0

Ôxít sắt Fe_2O_3 - dạng bột mầu gạch không tan trong nước. Cho phép chế tạo mầu từ đỏ tươi cho đến đỏ sẫm. Trong tự nhiên gặp ở dạng quặng sắt, có thể được chế tạo bằng cách nung luyện các muối sắt khác nhau thường là dùng sunfát sắt $FeSO_4.\ 7H_2O$.

www.thuvien247.net

Clorua sắt $FeCl_3.\ 6H_2O$ - tinh thể mầu vàng, rất hút ẩm, tan trong nước, rượu và ête.

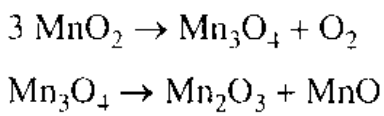
Nitrát sắt $Fe(NO_3)_3.\ 9H_2O$ - tinh thể trong suốt mầu tím nhạt, tan trong nước.

1.2.4. Hợp chất mangan Mn

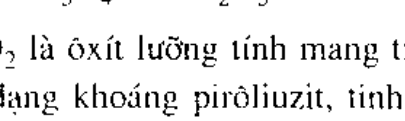
Sunfát mangan $MnSO_4.\ nH_2O$ (n = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) trong tự nhiên gặp ở dạng $MnSO_4.\ 7H_2O$ và $MnSO_4.\ H_2O$. Thu nhận sunfát mangan chủ yếu từ ôxít mangan MnO_2 tự nhiên. $MnSO_4$ không nước có dạng tinh thể mầu hồng nhạt, tan trong nước nhưng không tan trong rượu. Khi nung nhiệt độ cao chuyển sang Mn_3O_4 ; trong không khí dần dần chuyển thành $MnSO_4.\ 3H_2O$.

Ôxít mangan Mn_2O_3 hoặc là $MnO.\ MnO_2$ - dạng bột mầu nâu sẫm hay mầu đen, tới 940°C Mn_2O_3 ổn định, còn ở nhiệt độ trên 940°C chuyển hóa thành Mn_3O_4 và giải phóng ôxy. Ôxít mangan được tạo thành chủ yếu do nung luyện trong không khí hỗn hợp MnO_2 và muối nhôm với axít nitríc hoặc axít ôxalát.

Điôxít mangan MnO_2 - bột tinh thể mầu đen, khi nung MnO_2 phân tách theo chu trình :



$$3\ MnO_2 \rightarrow Mn_3O_4 + O_2$$



$$Mn_3O_4 \rightarrow Mn_2O_3 + MnO$$

Về đặc điểm MnO_2 là ôxít lưỡng tính mang tính chất axít yếu. Trong tự nhiên thường gặp ở dạng khoáng pirôliuzit, tinh thể khoáng này mầu thép xám, khi tán nhỏ chuyển thành bột mầu đen và ở dạng này được dùng để chế tạo bột mầu. Độ sạch của pirôliuzit dao động trong một khoảng rộng đáng kể, để chế tạo mầu phải chọn nguyên liệu có chất lượng cao.

1.2.5. Các hợp chất niken Ni

Ôxít niken hóa trị hai NiO - bột mầu vàng, bền vững ở nhiệt độ cao. Không tan trong amôniắc và trong axít đậm đặc. NiO được tạo thành do nung luyện hyđrát niken, muối clorua niken hay muối nitrát niken trong điều kiện thiếu không khí hay nung ôxít niken Ni_2O_3 có phun H_2 ở 190°C - 230°C.

Nitrát niken $Ni(NO_3)_2.\ 6H_2O$ - dạng tinh thể mầu xanh lá cây pha vàng, tan trong nước và rượu ; $Ni(NO_3)_2.\ 6H_2O$ được tạo thành do hòa tan ôxít

www.thuvien247.net

niken hóa trị hai, hyđrát niken, cácbônát niken hay niken nguyên chất trong axít nitríc.

Sunfát niken $NiSO_4.7H_2O$ - tinh thể mầu xanh lá cây pha mầu vàng, tan trong nước. $NiSO_4.7H_2O$ được chế tạo tại các nhà máy theo cách tinh chế đồng, tại đây chúng tích tụ trong bể điện từ, khi làm lạnh tách ra ở dạng $NiSO_4.7H_2O$. Sunfát niken tinh khiết được tạo ra từ hyđrát niken, muối clorua niken hay niken kim loại khi hòa tan chúng trong H_2SO_4 loãng.

Theo yêu cầu kỹ thuật $NiSO_4.7H_2O$ phải đảm bảo các chỉ tiêu nằm trong bảng 5.

Bảng 5. Yêu cầu kỹ thuật của sunfát niken

Mác	Hàm lượng Ni và Co, %, không nhỏ hơn	Hàm lượng tối đa cho phép các tạp chất, %						
		Cu	Pb	Zn	Fe	Cl	Mg	Phần không tan
HC-1	20,6	0,003	0,005		0,004	0,1	0,05	0,05
HC-2	20,6	0,003	0,003	0,1	0,004	0,5	0,05	0,10
HC-3	20,6	0,01	0,005	0,004	0,05		0,6	0,15

Axêtát niken $(CH_3COO)_2Ni$ - tinh thể mầu xanh lá cây, tan trong nước.

Ôxít niken Ni_2O_3 - bột mầu đen, không tan trong nước, thường chứa một lượng nước thay đổi. Khi nung dễ dàng mất phần ôxy và thành Ni_3O_4. Ôxít niken sử dụng chủ yếu để thay đổi tông mầu của các chất mầu khác.

1.2.6. Các hợp chất của đồng Cu

Ôxít đồng hóa trị một Cu_2O - bột tinh thể mầu đỏ tươi, không tan trong nước. Trong tự nhiên thường gặp ở dạng khoáng cuprít Cu_2O và chancopirít $CuFeS_2$. Cu_2O thu nhận thông thường bằng cách nung nóng chảy trực tiếp $CuCl_2$ với xôđa hoặc là nung mạt đồng với ôxít đồng trong chén nung đậy kín hoặc bằng cách nung nóng tấm đồng trong lò nung với một lượng nhỏ không khí.

Ôxít đồng CuO - bột hoặc là cục xốp mầu đen, không tan trong nước nhưng tan trong NH_3 tạo ra dung dịch mầu xanh, dễ khử hyđrô và CO_2 trong đồng kim loại. Trong thiên nhiên CuO thường gặp ở dạng khoáng tenôrít CuO. CuO nhân tạo thu được bằng cách nung liên tục que đồng, mạt đồng trong môi trường không khí đầy đủ.

www.thuvien247.net

Nitrát đồng $Cu(NO_3)_2.\ 3H_2O$ - tinh thể mầu xanh đen, tan rất tốt trong nước và rượu.

Sunfát đồng $CuSO_4.\ 5H_2O$ trong tự nhiên có ở dạng khoáng khancantit. Sunfát đồng là tinh thể lớn mầu xanh tím và rất dễ tan trong nước. Khi nung đến 100°C mất đi 4 phân tử nước tinh thể, tiếp tục nâng nhiệt lên 233°C thu được bột mầu trắng $CuSO_4$ mất hoàn toàn nước. Thu nhận được sunfát đồng chủ yếu bằng cách hòa tan các phế thải đồng trong axít H_2SO_4 đậm đặc hoặc bằng cách cho vào H_2SO_4 ấm có thừa ôxy tự do. Trong bảng 6 là yêu cầu kỹ thuật với sunfát đồng.

Bảng 6. Yêu cầu kỹ thuật của sunfát đồng

Thành phần	Hàm lượng cho từng loại, %	
	1	2
- Sunfát đồng, không nhỏ hơn	98	94
- Sắt, không lớn hơn	0,06	0,06
- Axít sunfuaric tự do, không lớn hơn	0,25	0,25
- Cặn không tan, không lớn hơn	0,1	0,1
- A sen, không lớn hơn	0,015	0,015

1.2.7. Các hợp chất của antimon Sb

Ôxít antimon hóa trị ba Sb_2O_3 - bột mầu trắng, không tan trong nước, axít sunfuaric loãng và axít nitric HNO_3, chỉ tan trong axít clohyđríc HCl và axít sunfuaric H_2SO_4 ; Khi đốt nóng sẽ có mầu vàng, trong tự nhiên thường gặp ở dạng khoáng valentimit và xêpatonít. Ôxít antimon hóa trị ba Sb_2O_3 trong phối hợp với ôxít chì để sản xuất chất mầu vàng và cho thêm ôxít thiếc, mầu vàng này sẽ rất bền.

Ôxít antimon hóa trị năm Sb_2O_5 bột mầu vàng trắng, khi nung sẽ tan trong axít HCl đậm đặc. Trong tự nhiên Sb_2O_5 thường gặp ở dạng khoáng xtibionít $Sb_2O_5.\ 5H_2O$ và phôngerít $Sb_2O_5.\ H_2O$. Thu nhận Sb_2O_5 bằng cách đốt nóng antimon kim loại hoặc các ôxít thấp antimon với HNO_3.

1.2.8. Các hợp chất của cađimi Cd

Sunfát cađimi $3CdSO_4.\ 8\ H_2O$ - tinh thể mầu trắng, tan trong nước.

Cácbônát cađimi $CdCO_3$ - bột mầu trắng, không tan trong nước, nhưng dễ tan và phân hủy trong axít. Khi đốt nóng trên 300°C phân hủy thành CdO và CO_2. Trong tự nhiên thường gặp ở dạng khoáng rất hiếm ôtavít.

www.thuvien247.net

Axêtát cađimi $(CH_3COO)_2Cd.\ 2H_2O$ - tinh thể mầu trắng tan trong nước.

Sunfít cađimi CdS - bột vô định hình có mầu vàng chanh tới mầu vàng da cam, không tan trong nước, kiềm và axít loãng. Trong tự nhiên gặp ở dạng khoáng gricônít. Trong kỹ thuật CdS thu nhận được bằng cách nung nóng chảy Cd hoặc ôxít của nó với lưu huỳnh hoặc nung nóng muối Cd cũng như làm lạnh từ dung dịch nước muối Cd bằng H_2S.

1.2.9. Các hợp chất của bitmút Bi

Nitrát bitmút $Bi(NO_3)_3.\ 5H_2O$ - tinh thể mầu trắng trong suốt, tan trong axít và phân hủy bằng nước tạo thành muối. Khi nung chuyển hóa thành ôxít bitmút hóa trị ba Bi_2O_3. Thu nhận nitrát bitmút bằng cách hòa tan Bi kim loại trong axít nitríc.

1.2.10. Các hợp chất của nhôm Al

Ôxít nhôm Al_2O_3 - bột mầu trắng là ôxít lưỡng tính. Nó đóng vai trò khi là kiềm, khi là axít và sẽ trung hòa các thành phần có thừa. Có nó trong picmen gốm sứ sẽ tăng mạnh độ bền vững ở nhiệt độ cao và các dung dịch của men gốm sứ. Đưa vào picmen gốm sứ thường sử dụng ôxít nhôm sạch, cao lanh, fenspát và pecmatit.

Phèn nhôm kali $KAl(SO_4)_2.\ 12H_2O$ - tinh thể trắng trong suốt, tan rất khó trong nước lạnh, song tan nhanh trong nước nóng. Khi nung phèn nhôm kali nóng chảy và mất nước tinh thể và trở thành bột trắng. Yêu cầu kỹ thuật của phèn nhôm kali cho trong bảng 7.

Bảng 7. Yêu cầu kỹ thuật của phèn nhôm kali

Thành phần	Hàm lượng cho từng loại, %	
	1	2
- Ôxít nhôm Al_2O_3, không nhỏ hơn	10,5	10,2
- Sắt tính theo Fe_2O_3, không lớn hơn	0,002	0,15
- Cặn không tan, không lớn hơn	0,04	0,02

1.2.11. Các hợp chất của chì Pb

Ôxít chì PbO - bột vô định hình mầu vàng. Trong kỹ thuật PbO được biết ở hai dạng thù hình : vô định hình và tinh thể. PbO tinh thể thu được khi nóng chảy kim loại chì trong môi trường ôxy hóa.

www.thuvien247.net

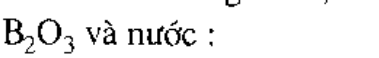
Axêtát $(CH_3COO)_2Pb$ - tinh thể mầu trắng, tan trong nước.

Minium Pb_3O_4 *hoặc* $2PbO.\ PbO_2$ - bột tinh thể mịn có mầu từ đỏ da cam tươi tới mầu đỏ. Tan trong axít, không tan trong nước. Pb_3O_4 thu được bằng cách nung liên tục PbO ở nhiệt độ 450°C - 500°C theo phản ứng :

$$6\ PbO + O_2 = 2\ Pb_3O_4$$

1.2.12. Các hợp chất của Bo

Axít boríc H_3BO_3 - tinh thể không mầu, tan ít trong nước. Khi nung H_3BO_3 phân hủy thành B_2O_3 và nước :



$$2\ H_3BO_3 = B_2O_3 + 3\ H_2O$$

Borắc $Na_2B_4O_7.\ 10H_2O$ - chất tinh thể mầu trắng, dễ tan trong nước. Nung ở 350°C - 400°C borắc mất hoàn toàn nước. Ở 741°C borắc nóng chảy và tan rất nhiều ôxít kim loại.

Borắc khi nung do mất nước nên bị phồng rộp, vì vậy trước khi sử dụng nó phải đốt nóng. Theo yêu cầu kỹ thuật borắc kỹ thuật phải đạt, % :

$Na_2B_4O_7$, không nhỏ hơn..... 49,5

Cặn không tan trong nước, không lớn hơn 0,3

Na_2CO_3, không lớn hơn 0,7

Na_2SO_4, không lớn hơn 0,5

1.2.13. Các hợp chất của kẽm Zn

Ôxít kẽm ZnO - bột mầu trắng, không tan trong nước. Khi nung nóng trở thành mầu vàng, nhưng khi làm lạnh lại trở về mầu trắng. Trong tự nhiên thường gặp ở dạng khoáng xincata. Ôxít kẽm đưa vào thành phần chất mầu gốm sứ ở dạng bột kẽm trắng và cácbônát kẽm. Bột kẽm trắng thu được từ kim loại hoặc từ quặng kẽm bằng cách nung chúng ở nhiệt độ cao.

Clorít kẽm $ZnCl_2$ - tinh thể mầu trắng tan trong nước.

Sunfát kẽm $ZnSO_4.\ 7H_2O$ - tinh thể mịn mầu trắng rất dễ tan trong nước. Khi nung phân hủy thành kẽm, anhyđrít và ôxy. Theo yêu cầu kỹ thuật sunfát kẽm có chất lượng như giới thiệu ở bảng 8.

Axêtát kẽm $(CH_3COO)_2Zn.\ 2H_2O$ - tinh thể mầu trắng rất dễ tan trong nước.

www.thuvien247.net

Bảng 8. Yêu cầu kỹ thuật của sunfát kẽm.

Thành phần	Hàm lượng cho từng loại, %	
	1	2
- Kẽm, không nhỏ hơn	22,5	21,8
- Muối sắt tính cho FeO, không lớn hơn	0,02	0,1
- Axit sunfuaric tự do tính cho SO_4^{-2}, không nhỏ hơn	0,05	0,1
- Cặn không tan trong nước, không nhỏ hơn	0,04	0,3
- Muối cloric tính cho Cl, không lớn hơn	0,2	0,3
- Mn tính cho MnO, không lớn hơn	0,04	0,2
- Đồng, chì, cadimi và niken tính cho chì, không lớn hơn	0,01	0,03

1.2.14. Thiếc và các hợp chất của thiếc Sn

Thiếc Sn - Kim loại mềm mầu trắng có cấu trúc tinh thể rõ ràng. Trong không khí ở nhiệt độ bình thường không bị ôxy hóa, nhưng ở dạng nóng chảy thì từ từ biến thành ôxít thiếc, các axít loãng không tác dụng với thiếc.

Clorít thiếc $SnCl_2.\ 2H_2O$ - tinh thể không mầu, dễ tan trong nước. Trong không khí ôxy hóa ở trong các axít các muối thiếc. Bảo quản $SnCl_2.\ 2H_2O$ trong các lọ thủy tinh đậy nắp kỹ có gắn sáp.

Ôxít thiếc SnO_2 - Bột mầu trắng, là ôxít lưỡng tính có nhiều tính chất axít. Trong tự nhiên thường gặp ở dạng đá thiếc - quặng thiếc quan trọng nhất. Về mặt kỹ thuật SnO_2 thu được bằng cách đốt nóng thiếc kim loại trong không khí ; SnO_2 thu được ở nhiệt độ cao rất bền vững với các loại axít và kiềm.

1.2.15. Các hợp chất của titan Ti

Điôxít titan TiO_2 - Bột mầu trắng hoặc mầu vàng nhạt, không tan trong nước và axít, kiềm loãng. Khi đốt nóng với H_2SO_4 đậm đặc dễ chuyển thành dung dịch. Các khoáng titan quan trọng nhất là titanômagiênít $FeTiO_3.\ nFe_3O_4$, imênít $FeTiO_3$, xphen $CaFeSiO_5$ và rutin TiO_2.

Clorít titan $TiCl_4$ - chất lỏng không mầu, hút nước mạnh và bay hơi trong không khí.

1.2.16. Các hợp chất của kali K

Nitrát kali KNO_3 - Tinh thể không mầu hình thoi, tan trong nước. Ở nhiệt độ trên 500°C phân hủy và giải phóng ôxy :

$$2\ KNO_3 = K_2O + N_2 + 5\ O$$

www.thuvien247.net

Trong công nghiệp KNO_3 thu được bằng phản ứng trao đổi giữa $NaNO_3$ và KCl hoặc trong phản ứng giữa HNO_3 và K_2CO_3 hoặc KCl.

Cácbônát kali K_2CO_3 (bồ tạt) - bột mầu trắng, tan nhanh trong nước. Hút nước mạnh, bảo quản K_2CO_3 trong các thùng kín. Trong kỹ thuật K_2CO_3 thu được chủ yếu bằng cách cho khí CO_2 tác dụng với KOH.

1.3. MỘT SỐ NGUYÊN LIỆU KHÁC SỬ DỤNG ĐỂ SẢN XUẤT CHẤT MẦU GỐM SỨ

Vàng Au - Không tan trong các axít clohyđríc, axít sunfuaríc, axít nitríc, sử dụng trong sản xuất các chế phẩm vàng.

Bạc Ag - Kim loại mầu trắng óng ánh, dễ tan trong axít nitríc và axít sunfuaríc nóng đặc. Trong tự nhiên thường gặp ở dạng các hợp chất Ag_2S, $3Ag_2S$. Sb_2S_3 sử dụng cho các chế phẩm bạc.

Cácbônát bạc Ag_2CO_3 - bột mầu vàng, khó tan trong nước, khi đốt nóng và dưới tác động của ánh sáng trở nên sẫm mầu do bị phân hủy.

Selen Se - Se vô định hình, bột mầu đỏ với tỉ trọng 4,26 gr/cm^3, Se tinh thể bột mầu đen với tỉ trọng 4,8 gr/cm^3. Se thường gặp ở dạng tạp chất của các hợp chất lưu huỳnh với kim loại (như PbS, FeS_2). Nguồn chủ yếu thu nhận Se là phế thải của sản xuất H_2SO_4 và cặn bã của quá trình chế biến quặng kẽm, chì. Để sản xuất chất chất mầu gốm sứ sử dụng Se tinh thể với hàm lượng của Se không nhỏ hơn 99,95%.

Clorít bari $BaCl_2.\ 2H_2O$ - tinh thể trong suốt không mầu, tan trong nước. Khi nung tới 130°C thì mất nước tinh thể và thu được $BaCl_2$ không nước.

Ôxít Silic SiO_2 - thường gặp ở dạng tinh thể và vô định hình.

Thạch anh - là khoáng phổ biến nhất, nó có mặt trong thành phần của nhiều loại quặng. Thạch anh cho sản xuất chất chất mầu gốm sứ phải đồng nhất, sạch với hàm lượng SiO_2 cao và chứa ít tạp chất của sắt.

Đá phấn - quặng mềm với thành phần chủ yếu là $CaCO_3$ sạch, có ít tạp chất ôxít sắt, cácbônát magiê, đất sét, cát, cácbon. Với tạp chất cácbon, đá phấn có mầu nâu, còn với tạp chất là ôxít sắt cho mầu vàng. Làm sạch đá phấn khỏi tạp chất bằng cách lắng đọng. Khi nung tới 1000°C đá phấn phân hủy và giải phóng CO_2 :

$$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$$

www.thuvien247.net

Về phân loại có đá phấn tự nhiên và đá phấn kỹ thuật. Để sản xuất chất chất mầu gốm sứ sử dụng đá phấn kỹ thuật là sản phẩm của quá trình nghiền ướt hoặc nghiền khô đá phấn tự nhiên và lắng đọng.

Đá vôi $CaCO_3$ - là tinh thể hạt mịn hoặc hạt thô của $CaCO_3$. Đá vôi trắng sử dụng để sản xuất các loại men trong nhất và chất mầu gốm sứ.

Cao lanh - quặng chủ yếu từ khoáng caolinít (hydrôsilicát nhôm) Al_2O_3. $2SiO_2$. $2H_2O$ và các tạp chất khác như thạch anh, fenspát, mica, granít. Để loại bỏ các tạp chất của cao lanh thường phải tiến hành lọc ướt hoặc lọc khô.

Cao lanh sạch gồm 40% Al_2O_3, 46% SiO_2 và 14% H_2O có mầu trắng. Ở nhiệt độ 900°C - 1000°C nước liên kết hóa học hoàn toàn bị loại bỏ khỏi cao lanh.

Nitrát natri $NaNO_3$ - tinh thể mầu trắng tan trong nước. Trong công nghiệp $NaNO_3$ thu nhận được như là sản phẩm phụ của sản xuất axít nitríc HNO_3.

Xút NaOH - chất mầu trắng hút nước mạnh. Trong công nghiệp thu nhận bằng cách điện hóa từ muối ăn và phương pháp hóa học từ xôda.

Axít nitríc HNO_3 - là chất lỏng mầu trắng tác dụng với hầu hết kim loại, ngoại trừ vàng, bạch kim và một số kim loại hiếm. Khi đốt nóng và dưới ánh sáng bị phân hủy. Tan trong nước với nhiều tỉ lệ khác nhau. Trong công nghiệp HNO_3 thu nhận chủ yếu ôxy hóa NH_3 có xúc tác. Yêu cầu kỹ thuật của HNO_3 cho trong bảng 9.

Bảng 9. Yêu cầu kỹ thuật của axít nitríc

Thành phần	Hàm lượng cho từng loại, %	
	1	2
- Axít nitríc (HNO_3), không nhỏ hơn	98	97
- Axít sunfuaríc (H_2SO_4), không lớn hơn	0,08	0,12
- Các ôxít nitơ (N_2O_4), không lớn hơn	0,3	0,4
- Cặn sau nung, không lớn hơn	0,03	0,03

Axít clohydríc HCl - là dung dịch HCl trong nước, ở dạng sạch là chất lỏng trong suốt, bốc khói trong không khí, tan nhiều kim loại. Khối lượng riêng 1,19 và có gần 37% HCl. Hiện nay phương pháp công nghiệp chủ yếu thu nhận HCl là tổng hợp từ H_2 và Cl. Theo tiêu chuẩn, HCl tổng hợp có các hàm lượng, % :

www.thuvien247.net

HCl, không nhỏ hơn 31

Sắt (Fe), không lớn hơn 0,02

H_2SO_4 tính cho SO_3, không lớn hơn 0,005

As, không lớn hơn 0,0002

Cặn không bay hơi, không lớn hơn 0,2

Glixêrin $CH_2OHCHOHCH_2OH$ - chất lỏng keo vị ngọt, không mùi. Trong kỹ thuật, glixêrin thu được bằng cách xà phòng hóa mỡ và bằng phương pháp hóa học.

Đextrin $(C_6H_{10}O_5)$ - thu được từ thủy phân tinh bột, dạng bột vô định hình và tan trong nước.

Nhựa thông - keo cứng, giòn mầu thủy tinh trong suốt, không tan trong nước, tan trong rượu, axêtôn, xăng.

Nitrôbenzen $C_6H_5NO_2$ - chất lỏng có mùi nặng, độc hại.

Dầu thông - chất lỏng không mầu có mùi.

www.thuvien247.net

Chương II

THIẾT BỊ CHO SẢN XUẤT CHẤT MẦU GỐM SỨ

2.1. CÁC MÁY TRỘN

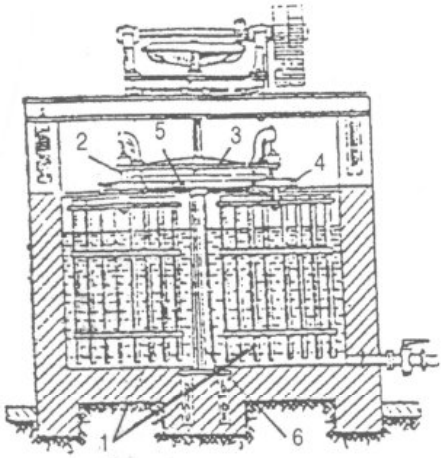
Các nguyên liệu ban đầu được trộn trong các máy trộn tang trống hoặc máy trộn côn, chuyển động nhờ trục hoặc nhờ bộ dẫn động riêng biệt.

Máy trộn tang trống gồm một tang trống hình trụ quay trên ngõng trục cố định trong hai vòng bi đặt trên bệ máy. Bên trong tang trống được lót bằng các tấm sứ hoặc lớp lót quắczít. Trên tang trống có ô cửa để nạp và rút liệu. Sự đảo trộn nhiều lần trong tang trống khi quay bảo đảm cho việc trộn đều hoàn toàn.

Máy trộn côn có một ống hình trụ ngắn được gắn với 2 ống côn. Toàn bộ thiết bị chuyển động chậm trên ngõng xung quanh trục vuông góc với trục các côn. Bên trong máy trộn được lót các tấm sứ. Loại máy trộn này có khả năng trộn nhanh các chất khô cứng và có được một hỗn hợp đồng nhất. Các máy trộn này có thể nạp và rút liệu rất nhanh nhờ có van hút ra tác động nhanh.

2.2. CÁC BỂ CHỨA

Để hoà tan các chất rắn trong nước, trộn hai hoặc nhiều dung dịch với mục đích thu được các cặn lắng đọng hoặc rửa các loại picmen cũng như chất mầu thường sử dụng các loại bể bằng gỗ hoặc bằng bê tông (hình 1) có cánh khuấy nhiều loại khác nhau (hình 2).

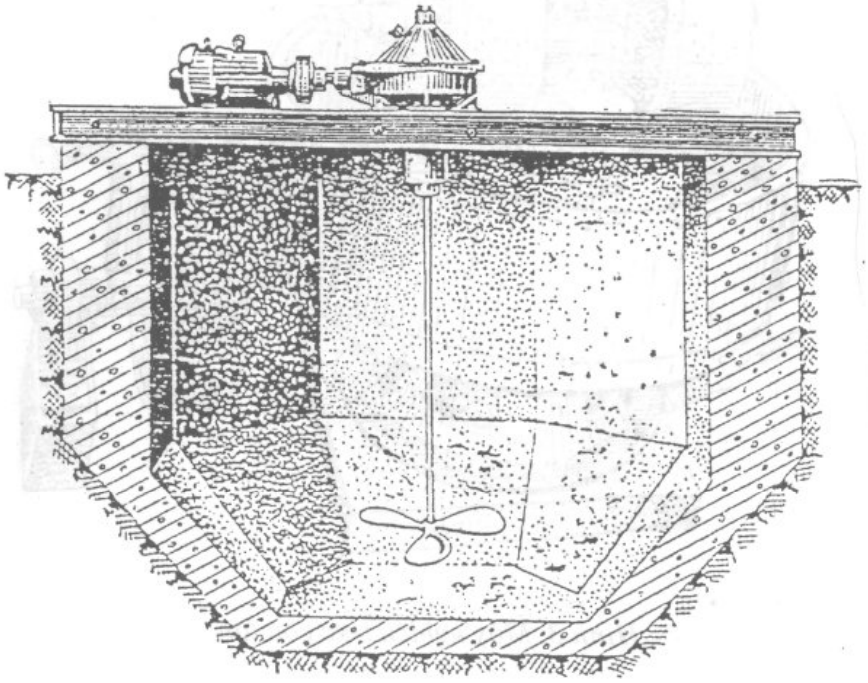


Hình 1. *Bể chứa có cánh khuấy*
1. Khung ; 2. Vòng bi ; 3. Thanh ngang ; 4. Trục quay ; 5. Trục cố định ; 6. Trụ.

Đun nóng hỗn hợp trong các thùng chứa này thường thực hiện

www.thuvien247.net

bằng việc cấp khí nóng qua các ống cao su. Nước cấp vào các thùng này qua các ống dẫn nước. Để gạn chất theo thành bể ở các độ cao khác nhau sử dụng các cầu trục.



Hình 2. Bể khuấy chân vịt

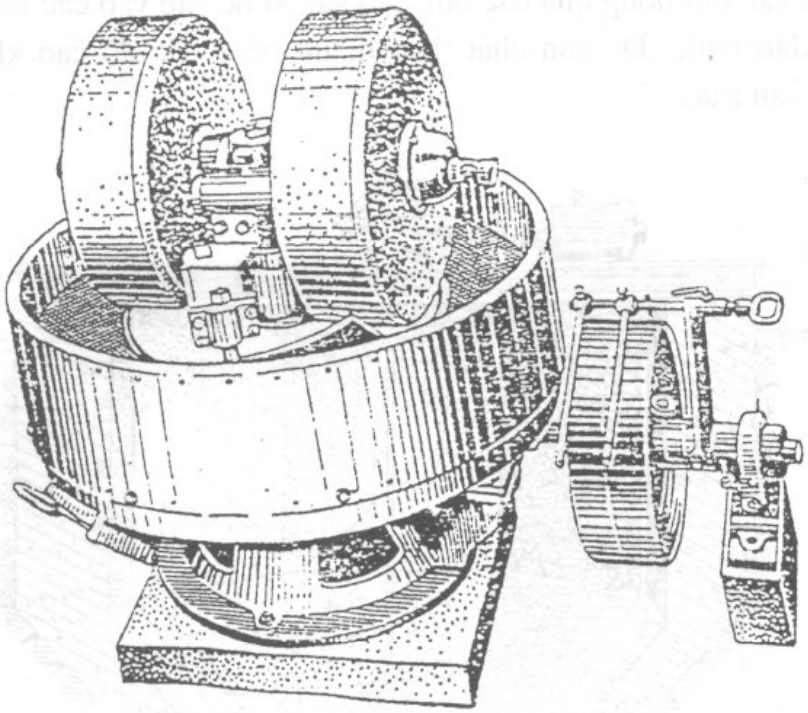
2.3. MÁY NGHIỀN TRỤC CON LĂN

Máy nghiền trục con lăn được chia ra làm hai loại là máy nghiền trục con lăn nghiền khô và máy nghiền trục con lăn nghiền ướt. Loại máy nghiền trục con lăn nghiền khô sử dụng để nghiền các loại đất sét khô, samốt, fenspát, đôlômit, quăczít hoặc các loại vật liệu khác, còn loại máy nghiền trục con lăn nghiền ướt để nghiền các loại đất sét ẩm có chứa các hạt chất rắn.

Máy nghiền trục con lăn (hình 3) có 2 bánh lăn đặt trong bàn lăn có vành chắn. Để sản xuất các chất mầu gốm sứ sử dụng máy nghiền trục con lăn có các con lăn và bàn lăn được làm từ đá granít, còn các phần kim loại của máy trục con lăn nên được bọc bằng các vỏ bọc để tránh làm bẩn các vật liệu nghiền bởi các hạt sắt.

Các máy nghiền trục con lăn thường có loại bàn nghiền quay, bàn nghiền không quay và quay quanh nó là hai con lăn đá granít được nối kết với nhau. Các máy nghiền trục con lăn chuyển động được nhờ một trục đứng nối trực

www.thuvien247.net



Hình 3. *Máy nghiền trục con lăn*

tiếp hai bánh răng hình côn với một trục ngang có gắn puli. Vật liệu nghiền được cấp vào dưới các con lăn bằng các gạt liệu dưới một góc thích hợp, nguyên tắc làm việc của máy nghiền trục con lăn là vật liệu được tiến hành tán nhỏ đồng thời bằng sức nặng và sự chà sát của con lăn.

Cơ cấu của máy nghiền trục con lăn tạo điều kiện điều chỉnh độ mịn nghiền bằng cách tăng thời gian nghiền và đặt các loại sàng cỡ hạt khác nhau phía dưới bàn nghiền. Cấp liệu cho máy nghiền trục con lăn phải đều đặn và được thực hiện nhờ 1 máy cấp liệu cơ khí.

Năng suất của máy nghiền trục con lăn phụ thuộc vào độ ẩm, độ cứng và cấu trúc của vật liệu nghiền, cỡ hạt cấp vào nghiền, độ mịn yêu cầu nghiền, trọng lượng các con lăn và các yếu tố khác.

Khi nghiền khô, các máy nghiền trục con lăn phải được đậy kín bằng các lớp vỏ đặc biệt, còn bụi được hút ra bằng một hệ thống quạt hút. Trong bảng 10 giới thiệu đặc tính kỹ thuật các máy nghiền trục con lăn để nghiền khô.

www.thuvien247.net

Bảng 10. Đặc tính kỹ thuật máy nghiền trục con lăn nghiền khô

Thông số	CM - 21CX	CM - 64CX
- Năng suất tấn/giờ với độ ẩm 12% cho đất sét	3 - 5	5 - 7
- Cho samốt	1,8 - 2,5	5 - 6
- Cho thạch anh	1,5 - 2,0	3 - 4
- Cho fenspát	1,5 - 2,0	3 - 3,5
- Đường kính con lăn, mm	1200	1600
- Chiều rộng con lăn, mm	350	450
- Trọng lượng con lăn, g	2000	4000
- Công suất động cơ, KW	11	17 - 22
- Số vòng quay trục đứng, vòng/phút	23 - 27	22,5
- Kích thước, mm		
- Chiều dài	4350	5606
- Chiều rộng	2524	3302
- Chiều cao	2870	4190
- Khối lượng	11630	24700

2.4. LÒ NUNG

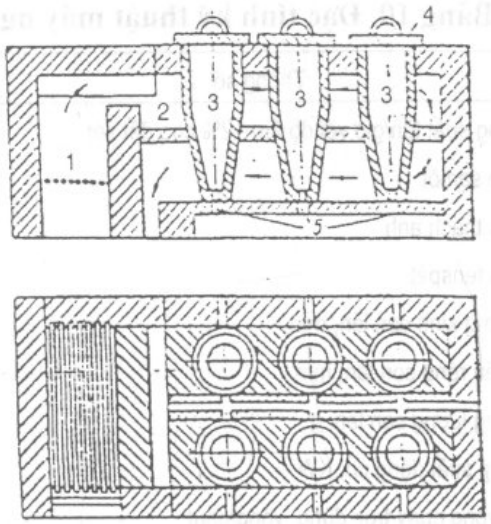
Để nung các loại chất trợ dung frít, các picmen và các chất mầu gốm sứ thường dùng các loại lò nung khác nhau như lò bể, lò quay và lò buồng với các chén nung.

2.4.1. Lò buồng với các chén nung

Khi sử dụng lò buồng với các chén nung thì các lỗ nhỏ ở đáy chén nung trước khi nạp liệu phải bịt kín bằng các nút đậy samốt. Nung được thực hiện bằng gaz. Sau khi nung, các nút ở đáy chén rời ra và chất trợ dung nóng chảy vào một bể bằng tôn tráng kẽm chứa đầy nước lạnh ở dưới lò nùng để làm vỡ vụn đột ngột tạo điều kiện dễ dàng khi nghiền sau này.

Trong lò buồng nung bằng gaz (hình 4) có thể đặt tới 20 chén, trong mỗi chén có thể nạp từ 4 kg đến 10 kg phối liệu. Các chén được đặt trên sàn lò và cửa lò được đóng bằng gạch chịu lửa trong suốt quá trình nung. Lỗ nhỏ ở đáy chén để tháo hỗn hợp nóng chảy được nút kín bằng các que samốt hoặc viên bi samốt, khi quá trình frít hóa kết thúc, nếu được nút bằng que samốt thì tháo que này ra, còn nếu được nút bằng viên bi thì tự nó nổi lên và chất nóng chảy sẽ chảy xuống bể làm lạnh bên dưới.

www.thuvien247.net



Hình 4. Lò nung với chén nung để nung chất trợ dung
1. Buồng đốt khí gaz ; 2. Sàn lò nung ; 3. Chén nung ; 4. Nắp chén nung ; 5. Lỗ tháo

2.4.2. Lò bể

Để nung một khối lượng lớn phối liệu thì sử dụng lò bể, lò này được chia thành các loại khác nhau như lò bể có buồng đốt đơn giản, lò bể hoàn nhiệt, lò bể thu hồi nhiệt. Nhiệt độ trong loại lò nung đạt 1200°C - 1300°C. Khối lượng phối liệu trung bình nạp vào lò bể khoảng 250 - 300 kg.

2.4.3. Lò quay

Những ưu việt của loại lò quay là :

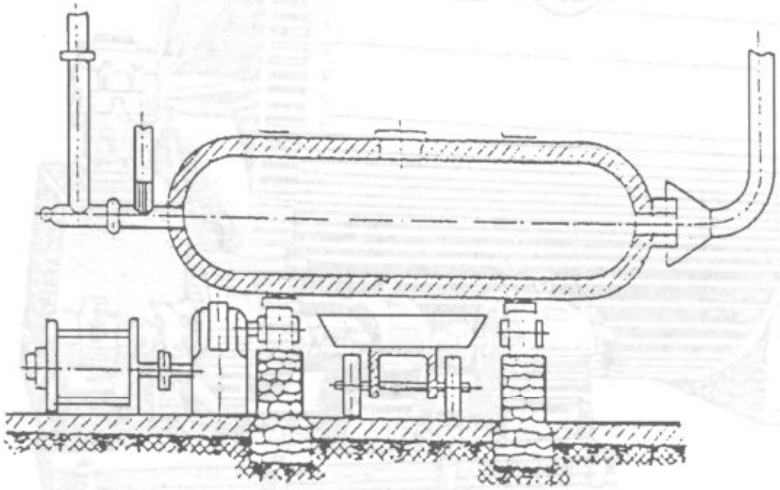
- Do phối liệu được trộn trong quá trình nung chảy nên thu nhận được sản phẩm có độ đồng nhất cao nhất.
- Để nấu chảy phối liệu, tiêu tốn thời gian ít hơn so với loại lò khác.
- Tiêu hao nhiên liệu ít hơn các loại lò khác.
- Vận hành đơn giản.
- Không có sự ảnh hưởng độc hại của các hợp chất có trong khí ống khói khi nung bằng than.
- Có khả năng điều chỉnh chính xác nhiệt độ nung.

Lò quay (hình 5) là một hình trụ nằm ngang có vỏ thép độ dày 5 - 7mm, bên trong lót bằng lớp gạch chịu lửa dày 75 - 120 mm, đường kính trong của lò quay từ 344 - 825 mm. Trên vỏ lò có các vành đai để ngăn ngừa khỏi bị mòn nhanh do bị quay trên các gối đỡ. Một phía đầu của lò quay được lắp vòi đốt đặc biệt phun dầu, được nối với một bể chứa dầu, còn đầu kia của lò

www.thuvien247.net

quay là một ống nối để khí thải ra. Ở giữa vỏ lò quay có một miệng lò để nạp phối liệu và tháo sản phẩm nóng chảy sau khi nung. Quá trình nung được thực hiện như sau :

Sau khi lò được nung nóng, một phần phối liệu được nạp vào lò qua một phễu nạp liệu, sau đó lò được quay 1/6 vòng và trong khoảng 20 - 30 phút quay gián đoạn thì mới một lần nạp vào lò một phần phối liệu. Dưới tác động của nhiệt độ cao, phối liệu ban đầu sẽ chuyển sang dạng sền sệt và sau đó sẽ bị nóng chảy. Khi toàn bộ hỗn hợp được nóng chảy hoàn toàn thì lò được quay liên tục, kết quả là nhiệt độ đạt tới giới hạn cần thiết trong vòng 20 - 25 phút. Phụ thuộc vào kích thước của lò, thời gian nung chảy trong vòng 30 - 90 phút. Kết thúc quá trình nung chảy, sản phẩm cuối cùng được rót chảy qua miệng tháo vào một bể bằng tôn tráng kẽm chứa nước lạnh được cấp liên tục bằng hệ thống vòi, van cấp nước từ bể chứa.



Hình 5. Lò quay

Nhiên liệu sử dụng cho lò nung có thể sử dụng dầu, gaz. Tiêu hao dầu khoảng 40 - 135 lít/giờ. Phụ thuộc vào kích thước lò quay, công suất điện để quay lò khoảng 0,25 - 4 KW.

2.5. MÁY NGHIỀN BI

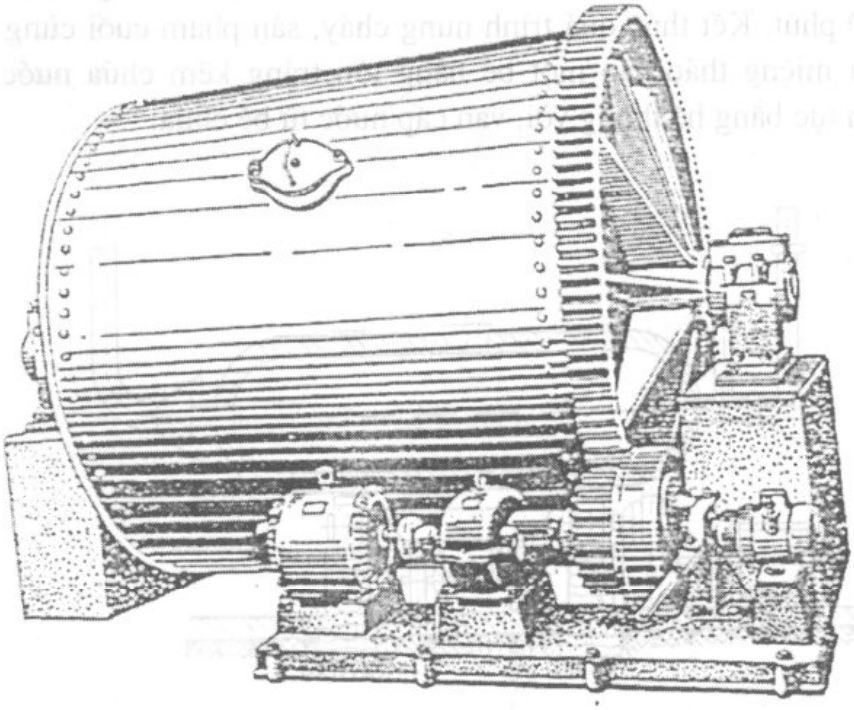
Để nghiền mịn các chất trợ dung, picmen mầu và các loại vật liệu khác thường được sử dụng máy nghiền bi gián đoạn để nghiền ướt. Một vỏ hình trụ của máy nghiền bi quay trên các gióng trục nằm trong 2 vòng bi đặt trên các gối đỡ bằng gang. Bên trong máy nghiền được lót bằng các tấm lót bằng

www.thuvien247.net

sứ để ngăn ngừa vật liệu nghiền khỏi bị bẩn bởi các hạt sắt rơi ra khi bị tiếp xúc với các phần kim loại của vỏ máy nghiền. Trong máy nghiền được nạp một khối lượng bi giúp cho quá trình nghiền được thực hiện tốt hơn.

Để nạp vật liệu, nước và bi nghiền vào máy nghiền, trên thành máy nghiền có một miệng được gắn các tấm đệm kín bằng cao su. Miệng này được đậy kín bằng một nắp đặc biệt có các bulông liên kết vào thân máy nghiền.

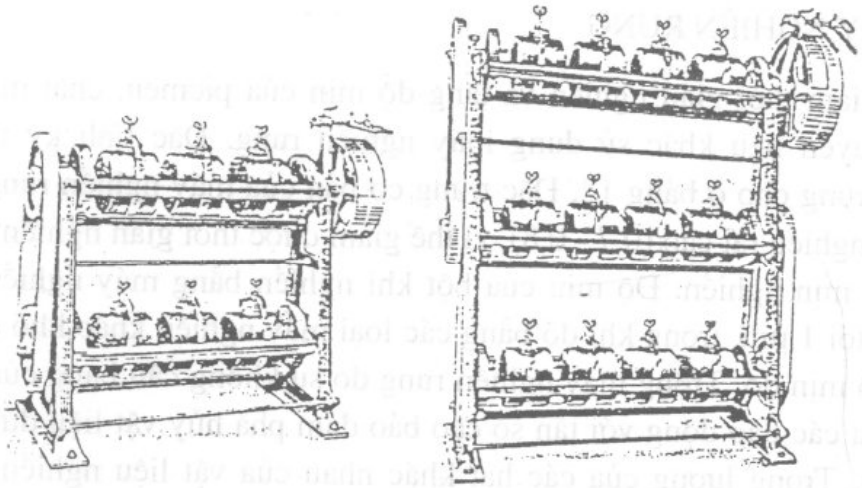
Để tháo bột liệu mịn từ máy nghiền, ở miệng máy được lắp 1 van tháo. Ở phía đối diện miệng máy này có 1 lỗ nhỏ gọi là van khí, được mở ra khi tháo bột liệu mịn (hình 6).



Hình 6. Máy nghiền bi

Máy nghiền bi được quay từ trục quay qua bộ dẫn động bằng curoa hoặc răng cưa hoặc là từ truyền động riêng biệt. Ưu điểm của bộ dẫn động riêng biệt so với các loại dẫn động khác là độ bền, tiêu hao điện năng ít, kinh tế, sửa chữa dễ dàng và chiếm ít diện tích. Đặc tính kỹ thuật máy nghiền bi ướt giới thiệu trong bảng 11. Để nghiền một khối lượng nhỏ picmen và chất mầu thường sử dụng các loại bình nghiền bi sứ, là những bình hình trụ vỏ dày có tráng men bên ngoài. Mỗi bình nghiền được đậy kín bằng một nắp sứ có lớp lót cao su. Bi nghiền là các bi sứ đường kính 10 - 15mm. Thông thường đặt 2 - 3 dãy bình nghiền trên một dàn nghiền để nghiền (hình 7).

www.thuvien247.net



Hình 7. Dàn nghiền

Bảng 11. Đặc tính kỹ thuật máy nghiền bi ướt

Thông số	Loại								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tang nghiền :									
- Đường kính ngoài, mm	500	600	800	1100	1400	1400	1700	1900	2350
- Chiều dài, mm	430	600	700	900	1200	1200	1800	2000	2300
- Số vòng quay, vòng/phút	60	50	35	28	23	23	18	16	14
Bánh truyền động :									
- Đường kính, mm	500	600	800	1100	1400	700	900	1000	1400
- Chiều rộng, mm	60	80	12	150	180	110	150	200	260
- Số vòng quay, vòng/phút	60	50	35	28	23	125	90	80	70
Công suất yêu cầu, mã lực	0,2	0,3	0,5	1	2,5	2,5	5	6	10
Khối lượng liệu nạp vào máy, kg	20	40	100	250	550	550	1200	1800	3200
Khối lượng bi nghiền, kg	20	40	100	250	550	550	1200	1800	3200
Thể tích máy nghiền không có lớp lót, lít	40	80	170	550	1200	1200	2700	3900	7200
Khối lượng máy nghiền, kg									
- Không có lớp lót	170	290	550	1100	1800	1900	3550	5200	8700
- Có lớp lót và bi	260	470	910	1800	3340	3380	6600	9600	15420
Khối lượng lớp lót, silíc, kg	70	140	600	1010	1620	1620	2850	3420	5200

www.thuvien247.net

3.6. MÁY NGHIỀN RUNG

Để giảm thời gian nghiền và tăng độ mịn của picmen, chất mầu và các loại nguyên liệu khác sử dụng máy nghiền rung. Đặc tính kỹ thuật máy nghiền rung cho ở bảng 12. Đặc trưng cơ bản của máy nghiền rung là hệ số nạp bi nghiền rất cao (0,7 - 0,8), vì thế giảm được thời gian nghiền cũng như tăng độ mịn nghiền. Độ mịn của bột khi nghiền bằng máy nghiền rung có thể đạt tới 1 μm, trong khi đó bằng các loại máy nghiền khác khó có thể đạt được độ mịn đó. Trong máy nghiền rung do sự không cân bằng của hỗn hợp sẽ tạo ra các dao động với tần số cao bảo đảm phá hủy vật liệu được nghiền tốt nhất. Trọng lượng của các hạt khác nhau của vật liệu nghiền là không như nhau và do có lực ì mà dẫn tới có sự dịch chuyển tương đối của các hạt làm tốt hơn việc nghiền vật liệu. Lớp lót bên trong máy nghiền rung cũng như bi nghiền sử dụng trong sản xuất chất mầu gốm sứ phải được làm bằng uralit (cao nhôm). Lót máy nghiền được thực hiện bằng vữa xi măng trắng cường độ cao và cát mịn thạch anh sạch.

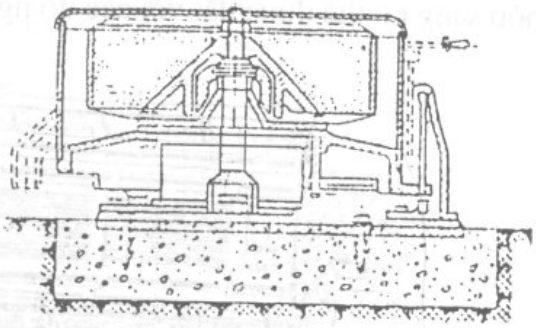
Bảng 12. Đặc tính kỹ thuật máy nghiền rung

Thông số	Loại			
	M200 - 1,5	M230 - 1,5	M400 - 1,5	M400 - 3
Thể tích, dm^3	200	230	400	400
Tần số dao động trong 1 phút	1400	1500	1440	2920
Biên độ dao động	3	4	3,5 - 4,5	2
Momen lệch, KG.cm	140 - 170	65 - 70	240 - 285	132
Khối lượng bi, kg				
- Bi sắt	740	740	1480	1480
- Bi sứ	240	240	480	480
Khối lượng vật liệu nghiền, kg	80	80	140	140
Công suất động cơ, kW	14	28	28	40
Tổng khối lượng máy nghiền rung có động cơ, không bi nghiền, kg	700	1600	1350	1750
Vận tốc góc, 1/giây	152	152	152	306
Kích thước, mm				
- Chiều dài	1980	2300	2570	3780
- Chiều rộng	980	820	1240	1240
Chiều cao, mm	1360	1360	1590	1590

www.thuvien247.net

3.7. MÁY LI TÂM

Để khử nước và rửa các loại picmen và mầu gốm sứ sử dụng máy ly tâm (hình 8) có lưới trống bên trong được quây bằng vải lọc hoặc lưới sàng kim loại. Trống này đặt trên trục nối với dẫn động có môtơ. Độ ẩm của bột lắng đọng sau khi quay ly tâm đạt tới 1 - 5%, còn trong trường hợp pha rắn rất mịn đạt 40%.



Hình 8. Máy li tâm

3.8. SÀNG

Để sàng các picmen và các chất mầu sử dụng các loại sàng thủ công, sàng bán cơ giới và sàng cơ giới (rung và quay).

Sàng phải đạt các yêu cầu sau :

a) Năng suất cao nhất với một diện tích bề mặt nhỏ nhất.

b) Có độ cao và vĩnh cửu với chi phí sử dụng thấp nhất

c) Dễ dàng thay thế

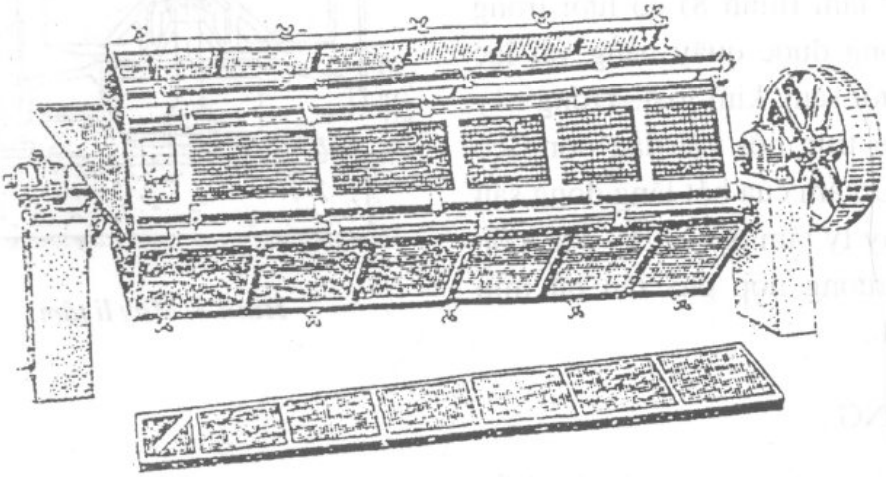
d) Vận hành đều đặn

Để sàng một khối lượng nhỏ nguyên liệu, picmen và chất mầu thường sử dụng sàng bằng tay. Còn khi sàng với khối lượng lớn nên sử dụng các loại sàng bán cơ giới hoặc sàng cơ giới. Thực tế thường sử dụng loại sàng quay (hình 9). Sàng này gồm một khung gỗ 6 mặt với các ô có các lỗ sàng. Khung gỗ này gắn trên trục của sàng quay trên hai vòng bi, chuyển động của sàng được thực hiện từ một cụm truyền động hoặc bộ truyền động đơn. Khi khung gỗ quay thì vật liệu sẽ chuyển động theo lưới và được sàng ra. Sàng quay làm việc rất bảo đảm nhưng diện tích bề mặt sàng được sử dụng không lớn lắm, khối lượng sàng quay lớn và gây ồn và sinh bụi khi hoạt động. Trong bảng 13 giới thiệu đặc tính kỹ thuật của các loại sàng quay các vật liệu rắn.

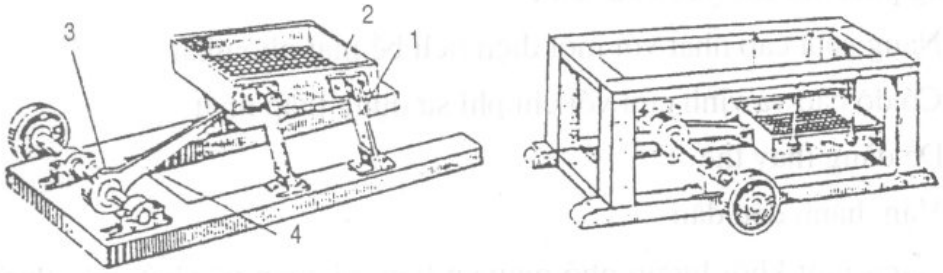
Thiết bị có kết cấu hoàn thiện hơn để dễ dàng sàng các loại vật liệu khác nhau là sàng rung, ưu điểm nổi trội của chúng là có năng suất cao và không dính bụi. Hộp sàng rung quán tính (hình 10) được treo trên một trục lệch tâm

www.thuvien247.net

chuyển động trong 2 vòng bi gắn vào gối đỡ bằng gang. Phụ thuộc vào bản chất và tính chất vật liệu sàng cũng như độ mịn sản phẩm, cỡ hạt yêu cầu mà hộp sàng có thể được đặt với các độ nghiêng khác nhau trong khoảng 0 - 40°.



Hình 9. Máy sàng



Hình 10. Máy sàng rung

Đặc tính kỹ thuật của sàng rung như sau :

- Bề mặt sàng, mm
  + Chiều rộng 820
  + Chiều dài 2100
- Số vòng rung trong 1 phút, v/phút 1800
- Công suất tiêu thụ, mã lực 2,5
- Kích thước sàng rung, mm
  + Chiều dài 2300
  + Chiều rộng 1500
  + Chiều cao 1200

www.thuvien247.net

- Tổng khối lượng, kg 1000
- Năng suất sàng, kg/giờ 1000

Bảng 13. Đặc tính kỹ thuật của các loại sàng quay vật liệu rắn

Thông số	Sàng quay		
	N°1	N°2	N°3
+ Đường kính khung, mm			
- Đường kính lớn	1380	1500	1650
- Đường kính nhỏ	1100	1000	1100
+ Chiều dài khung, mm	3500	5000	6000
+ Kích thước sàng quay, mm			
- Chiều dài	4000	6800	7300
- Chiều rộng	2000	2200	2000
- Chiều cao	1800	1700	2600
+ Số vòng quay, vòng/phút	20	20	18
+ Công suất tiêu thụ, mã lực	0,8	1	1
+ Năng suất, kg/giờ	2000	3000	4000
+ Khối lượng phần cơ khí, kg	680	1200	1450

www.thuvien247.net

Chương III

CÁC PICMEN VÀ CHẤT MẦU GỐM SỨ TRÊN MEN

3.1. CHẤT MẦU GỐM SỨ TRÊN MEN

Chất mầu gốm sứ trên men là hỗn hợp picmen khoáng chịu nhiệt có chứa các thủy tinh dễ chảy (chất trợ dung). Chúng thường được sử dụng để trang trí các sản phẩm gốm sứ. Theo giới hạn nhiệt độ rung, chất mầu gốm sứ trên men được chia làm ba nhóm như sau :

a) Các mầu nung ở nhiệt độ 775°C ± 15°C

b) Các mầu nung ở nhiệt độ 805°C ± 15°C

c) Các mầu nung ở nhiệt độ 815°C ± 10°C.

Theo mức độ bền axít, các mầu trên men được chia thành bốn nhóm được giới thiệu ở bảng 14. Khi nung các mầu trên men, chất trợ dung chảy ra và làm cho picmen chảy gắn kết vào bề mặt men.

Bảng 14. Phân loại chất mầu gốm sứ phụ thuộc vào độ bền axít

Nhóm	Độ bền axít ở nhiệt độ trong nhà sau khi nung	
	Nồng độ axít axêtíc, %	Thời gian, giờ
1	1	0,25
2	3	1
3	3	3
4	6	12

3.2. CHẤT TRỢ DUNG

Các chất trợ dung sử dụng trong gốm sứ là các thủy tinh dễ chảy của chì, bo và chì - bo - kiềm. Chất trợ dung được chia thành ba nhóm theo thành phần hóa học và nhiệt độ nóng chảy được giới thiệu ở bảng 15. Theo tính chất vật lý, các chất trợ dung là các chất vô định hình điển hình, tuy nhiên có thể tạo ra kết tinh một cách nhân tạo, trong đó một hỗn hợp vô định hình được cắm bởi các hạt tinh thể mảnh. Các chất trợ dung sử dụng khi sản xuất các chất mầu gốm sứ, cho gốm sứ, thủy tinh, cũng như cho sản xuất men.

www.thuvien247.net

Cho từng mầu riêng biệt phải nhất thiết chọn cho được một chất trợ dung phù hợp tính chất của nó và không tác động làm mất mầu. Thành phần của chất trợ dung phải phù hợp hoàn toàn với thành phần men để cho hệ số giãn nở nhiệt của chúng rất sát nhau, nếu không sau khi nung mầu sẽ bị bong ra hoặc sẽ bị nứt. Các nguyên liệu chính để thu nhận các chất trợ dung là thạch anh sạch, fenspát, pecmatit, cao lanh, đá phấn, barít, axít boríc, borắc, xô đa, ôxít chì, ôxít thiếc, ôxít zircôn v.v...

Bảng 15. Phân loại chất trợ dung theo thành phần hóa học và nhiệt độ nóng chảy

Nhóm chất trợ dung	Nhiệt độ, °C		
	Biến mềm, T1	Tạo thành giọt, T2	Chảy hoàn toàn, T3
1. Silicát chì	420 - 455	560 - 600	700 - 825
2. Silicát chì - bo	365 - 450	460 - 545	590 - 695
3. Silicát chì - bo - kiềm	435 - 690	550 - 780	715 - 950

Phối liệu các chất trợ dung rất đa dạng bao gồm chất trợ dung chì và chất trợ dung chì - bo như sau :

Chất trợ dung chì

1. PbO. 0,0 - 2,0 SiO_2
2. $\left.\begin{array}{l} 0 - 0{,}05\ CaO \\ 0 - 0{,}10\ BaO \\ 0{,}5 - 1{,}0\ PbO \end{array}\right\}$ 0,1 - 0,5 SiO_2

Chất trợ dung chì - bo

1. PbO $\left\{\begin{array}{l} 0{,}25 - 3{,}0\ SiO_2 \\ 0{,}25 - 2{,}5\ B_2O_3 \end{array}\right.$
2. $\left.\begin{array}{l} 0 - 0{,}5\ Na_2O \\ 0{,}5 - 0{,}0\ K_2O \\ 0{,}5\ PbO \end{array}\right\}$ 1,0 - 3,5 SiO_2, 0,25 - 1,5 B_2O_3
3. $\left.\begin{array}{l} 0 - 0{,}5\ Na_2O \\ 0{,}5 - 0{,}0\ K_2O \\ 0 - 0{,}1\ CaO \\ 0 - 0{,}1\ z \\ 0 - 0{,}25\ ZnO \end{array}\right\}$ 1,0 - 2,0 SiO_2

www.thuvien247.net

4. $\left.\begin{array}{l} 0 - 0,5\ Na_2O \\ 0,5 - 0,0\ K_2O \\ 0 - 0,1\ CaO \\ 0 - 0,1\ BaO \\ 0,5 - 0,9\ PbO \\ 0 - 0,25\ ZnO \end{array}\right\} 0 - 0,15\ Al_2O_3 \left\{\begin{array}{l} 1,0 - 2,0\ SiO_2 \\ 0,8 - 1,0\ B_2O_3 \end{array}\right.$

Các chất trợ dung chứa 0,1 - 0,15 phân tử Al_2O_3 sử dụng để sản xuất các chất mầu bền axít.

Trong bảng 16 giới thiệu các chất trợ dung thường sử dụng cho các chất mầu trên men, còn bảng 17 và 18 là thành phần các chất trợ dung của một số nhà máy ở Nga và Ucraina.

Bảng 16. Thành phần các chất trợ dung cho các chất mầu trên men

Thành phần phân tử các chất trợ dung						Mầu của chất mầu để sử dụng loại chất trợ dung này
Na_2O	K_2O	ZnO	PbO	B_2O_3	SiO_2	
-	-	-	1,00	-	1,25	Đen
-	-	-	1,00	-	0,50	Đỏ
-	-	-	1,00	0,50	0,25	Đỏ
-	-	-	1,00	1,00	1,00	Đỏ
-	-	-	1,00	0,50	0,50	Nâu
-	-	-	1,00	-	,25	Xanh
-	-	-	1,00	-	1,50	Xanh
0,45	0,14	-	0,04	0,90	1,43	Xanh
-	-	-	1,00	1,00	0,50	Xanh
-	-	-	1,00	0,75	0,75	Xanh
-	-	-	1,00	2,37	1,26	Đỏ tía
0,35	0,50	-	0,15	0,69	2,88	Đỏ tía
0,60	0,10	-	0,30	2,50	0,70	Đỏ tía
-	-	-	1,00	-	1,00	Nâu
-	-	-	1,00	1,50	1,00	Nâu
0,30	-	-	0,70	0,75	1,50	Nâu
0,25	0,10	-	0,65	0,50	0,75	Nâu
-	-	-	1,00	0,75	0,25	Tím
-	-	-	1,00	2,50	1,25	Tím

www.thuvien247.net

Bảng 16. (tiếp theo)

Thành phần phân tử các chất trợ dung						Mầu của chất mầu để sử dụng loại chất trợ dung này
Na_2O	K_2O	ZnO	PbO	B_2O_3	SiO_2	
0,30	0,10	-	0,60	1,10	0,30	Tím
-	-	-	1,00	0,15	0,94	Xám, Đỏ, Vàng
-	-	-	1,00	0,75	1,25	Xám, Vàng, Đỏ - Vàng, Nâu
0,15	-	-	0,85	0,30	1,00	Xám, Vàng, Đỏ - Vàng, Nâu
0,35	-	-	0,65	0,70	1,40	Vàng, Xanh lá cây
0,85	-	-	0,15	1,70	1,70	Vàng, Xanh lá cây
0,25	-	-	0,75	0,50	1,50	Vàng, Xanh lá cây
-	-	-	1,00	0,40	0,42	Xanh lá cây
-	-	-	1,00	3,31	-	Xanh lá cây tươi
-	-	-	1,00	0,26	1,00	Xanh lá cây, Đỏ, Xanh đen
-	-	-	1,00	0,60	1,25	Xanh da trời
0,10	-	-	0,90	0,20	0,80	Nâu
0,10	-	-	0,90	0,20	1,00	Đen
0,50	-	-	0,50	1,00	2,00	Trắng
0,29	0,03	0,16	0,52	0,64	0,98	
0,17	0,02	0,05	0,76	0,34	0,86	

3.3. SẢN XUẤT CÁC CHẤT TRỢ DUNG

Các loại nguyên liệu có trong thành phần chất trợ dung phải được phân loại, rửa, làm sạch và sấy rất cẩn thận. Do một số nguyên liệu ban đầu có độ cứng cao (thạch anh, pecmatít fenspát v.v...) nên trước khi nghiền cần phải nung ở nhiệt độ khoảng 1000°C và sau đó làm lạnh đột ngột nhằm giúp nghiền được dễ dàng.

Các nguyên liệu khoáng trong phối liệu trước khi trộn trong máy trộn phải nghiền mịn và sàng để sau khi trộn phải có được một hỗn hợp đồng nhất.

Phối liệu chuẩn bị xong được nung nóng chảy trong lò quay hoặc đổ vào các chén samốt và đưa vào nung nóng chảy trong lò buồng. Nung nóng chảy chất trợ dung phải thực hiện trong môi trường ôxy hóa ở nhiệt độ yêu cầu cho tới khi các bọt khí biến mất. Trong thời gian nung cần phải tránh môi trường khử trong không gian lò nung vì nó sẽ khử các hợp chất chì thành kim loại.

Bảng 17. Các chất trợ dung cho chất mầu trên men ở nhà máy chất mầu Đulép

N⁰ chất trợ dung	Thành phần phối liệu, phần khối lượng																Nhiệt độ nung, °C
	Minium	Thạch anh	Cao lanh	Axít boríc	Selen	Ôxít chì	Borắc	Ôxít kẽm	Ôxít nhôm	Cácbônát kali	Clorít bari	Ôxít đồng	Đá phấn	Nitrát kali	Ôxít thiếc	Kriôlít	
1	34,40	17,20	11,55	36,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1200
2	33,17	16,59	11,14	35,55	3,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1200
3	75,47	24,53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1200 - 1300
4	60,00	20,00	-	-	-	-	20,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1110 - 1200
5	67,37	22,14	-	-	-	-	10,49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1150 - 1250
6	60,00	10,00	-	30,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	950 - 1000
7	70,43	2,79	-	26,78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	800 - 850
8	48,75	11,25	-	33,75	-	-	-	6,25	-	-	-	-	-	-	-	-	1000 - 1100
9	35,06	33,65	-	-	-	34,24	21,33	5,68	3,65	4,94	-	-	-	-	-	-	1250 - 1300
10	16,00	32,00	-	-	-	-	48,00	-	-	4,00	-	-	-	-	-	-	1200 - 1300
11	44,94	25,02	-	12,17	-	-	-	-	3,88	-	11,99	2,00	-	2,00	-	-	1250
12	27,70	35,10	-	9,00	-	-	13,90	2,00	4,90	5,00	-	-	2,40	-	-	-	1250 - 1300
13	54,00	30,64	-	11,74	-	-	-	-	4,90	5,00	-	-	2,40	-	-	-	1250 - 1300
14	67,57	5,40	-	27,03	-	-	-	-	3,62	-	-	-	-	-	-	-	1250
15	62,10	6,45	-	28,89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,00	0,47	2,09	850 - 900
16	70,00	10,00	-	20,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	900
17	-	10,00	-	20,00	-	68,36	-	-	-	-	-	-	-	1,00	-	-	1100
18	60,00	20,00	-	20,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1000 - 1100
19	85,97	14,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1000 - 1100
20	-	34,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30,40	-	34,80	-	1000 - 1100
21	70,43	2,79	-	26,78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	800 - 850

www.thuvien247.net

Bảng 18. Các chất trợ dung cho mầu trên men của nhà máy gốm sứ mỹ nghệ Kiép

N° chất trợ dung	Thành phần phối liệu, phần khối lượng																Nhiệt độ nung, °C
	Axít boríc	Borắc	Ôxít zircôn	Cao lanh	Thạch anh	Đá phấn	Ôxít nhôm	Ôxít coban	Ôxít đồng	Ôxít thiếc	Ôxít kẽm	Fenspát	Cácbônát kali	Minium	Clorít bari	Nitrát kali	
22	-	-	-	-	24,53	-	-	-	-	-	-	-	-	75,47	-		950 - 1000
23	-	20,00	-	-	20,00	-	-	-	-	-	-	-	-	60,00	-	-	900 - 950
24	27,10	-	-	-	5,30	-	-	-	-	-	-	-	-	67,60	-		800 - 850
25	33,75	-	-	-	11,25	-	-	-	-	-	6,25	-	-	48,73	-		900 - 950
26	30,00	-	-	-	10,00	-	-	-	-	-	-	-	-	60,00	-		900 - 950
27	9,00	13,90	-	-	35,10	2,4	4,90	-	-	-	2,00	-	5,00	27,70	-		1280 - 1300
28	13,48	-	-	-	25,04	-	3,80	-	0,48	-	-	-	-	47,44	9,68		1160 - 1200
29	-	-	-	-	40,00	20,00	-	-	-	40,00	-	-	-	-	-		1250 - 1300
30	-	21,35	-	-	33,65	-	4,23	-	-	-	5,70	-	-	35,06	-		1250 - 1300
31	14,75	-	-	-	14,75	-	-	-	-	-	-	-	-	70,50	-		950 - 1000
32	-	3,646	-	-	21,568	-	-	-	-	-	-	-	-	64,766	-		950 - 1000
33	-	48,00	-	-	32,00	-	-	-	-	-	-	-	4,00	16,00	-		1200 - 1250
34	30,31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,57	-	-	62,12	-		750 - 800
35	18,144	-	-	-	12,080	-	-	-	-	-	-	-	-	69,776	-		950
36	16,625	-	-	-	16,625	-	-	-	-	-	-	-	-	66,75	-		950 - 1000
37	10,53	-	-	10,53	21,04	-	-	-	-	-	5,25	-	-	52,65	-		1200
38	4,65	13,60	-	-	35,20	-	3,65	-	-	-	-	-	4,90	38,00	-		1280 - 1300
39	15,00	5,00	-	6,00	22,25	-	-	-	-	-	4,00	6,00	-	41,75	-		1280 - 1300
40	16,00	-	-	3,00	20,00	-	-	-	-	-	-	4,00	2,00	53,00	-		1200
41	15,00	5,00	-	6,00	22,25	-	-	-	-	-	-	6,00	4,00	41,75	-		1280 - 1300
42	13,00	5,00	3,00	-	22,00	-	-	-	-	-	2,00	5,00	5,00	45,00	-		1280 - 1300
43	18,50	-	-	-	9,30	-	-	5,40	-	-	1,80	-	-	65,00	-		1150 - 1250
44	-	10,49	-	-	22,14	-	-	-	-	-	-	-	-	67,37	-		1150 - 1250

www.thuvien247.net

www.thuvien247.net

Khi thủy tinh nóng chảy không còn bọt khí thì quá trình nung chất trợ dung được coi là kết thúc và nó được rót vào nước lạnh để tạo cỡ hạt. Tốt nhất rót chất trợ dung nóng chảy vào một bể bằng tôn tráng kẽm chứa đầy nước lạnh được cấp liên tục từ một hệ thống cấp nước lạnh. Sử dụng một gầu múc các hạt chất trợ dung từ bể nước đổ vào các hộp samốt và chuyển vào buồng sấy ở nhiệt độ 80°C - 90°C. Nếu chất trợ dung chưa nóng chảy hoàn toàn thì trên bề mặt chất mầu trong quá trình nung trong lò nung sẽ xuất hiện các bọt khí làm cho hỏng sản phẩm. Nếu chất trợ dung quá nóng chảy thì nó sẽ giàu các silicát nhôm và kết quả là nhiệt độ nóng chảy của mầu trên men sẽ cao hơn. Chất trợ dung phải được nung nóng chảy tốt, không chứa hạt thạch anh, kim loại chì và các hạt tạp chất khác. Chúng có nhiệt độ biến mầu không quá cao. Độ ẩm của chúng không lớn hơn 1% còn độ mịn phải có là phần còn lại trên sàng 10.000 lỗ/cm^2 khoảng ≤ 0,5%. Trong bảng 19 đưa ra đặc tính kỹ thuật một số chất trợ dung.

Bảng 19. Đặc tính kỹ thuật các chất trợ dung

N° chất trợ dung	Nhiệt độ nóng chảy chất trợ dung, °C		
	Bắt đầu nóng chảy	Tạo thành giọt	Chảy hoàn toàn
1	530 - 565	620 - 650	750 - 785
2	540 - 570	630 - 655	760 - 790
3	455	600	825
4	434	560	715
5	440	560	760
6	450	545	695
7	360	420	500
8	470	570	750
9	630	720	850
10	620	730	900
11	515	655	840
12	545	680	900
13	690	780	950
14	620	750	950
15	365	460	590
16	370 - 390	460 - 490	570 - 600
17	450	470	580
18	420 - 450	520 - 530	630 - 690
19	420 - 450	550 - 565	585 - 735
21	360	420	550

www.thuvien247.net

3.4. PHƯƠNG PHÁP THỬ CHẤT TRỢ DUNG

3.4.1. Xác định nhiệt độ nóng chảy

Nghiền mịn khoảng 20g chất trợ dung trong cối sứ rồi đổ ra tấm thủy tinh nhỏ, trộn với một ít nước tạo hình thành một mẫu hình côn có kích thước xác định và sấy khô. Xếp mẫu này trên một đế gốm và đặt vào trong một lò điện để nung. Xác nhận ba điểm nhiệt độ : T1 bắt đầu biến mềm hình côn, T2 tạo thành giọt và T3 chảy hoàn toàn.

3.4.2. Xác định độ mịn nghiền

Cân khoảng 5 - 10g chất trợ dung và sàng qua sàng 10.000 lỗ/cm^2 và phần còn lại trên sàng đem cân, xác định độ mịn theo công thức dưới đây :

Tính theo công thức :

$$Tn = \frac{O.\ 100}{H}$$

Trong đó : H - Khối lượng chất trợ dung

O - phần còn lại trên sàng, %

3.4.3. Xác định độ ẩm

Cân khoảng 5 g chất trợ dung trong chén thủy tinh, sấy trong lò sấy ở nhiệt độ 100°C - 110°C tới khối lượng không đổi.

Hàm lượng ẩm được tính theo công thức :

$$B = \frac{(A - A1).\ 100}{H}$$

Trong đó : B - Độ ẩm chất trợ dung, %

A - Trọng lượng lọ thủy tinh và chất trợ dung trước khi sấy

A1 - Trọng lượng lọ thủy tinh và chất trợ dung sau khi sấy

H - Trọng lượng chất trợ dung

3.4.4. Xác định độ bóng của mầu

Lấy mẫu trung bình của chất trợ dung và cân chất trợ dung trong một tỷ lệ xác định phù hợp với picmen. Mẫu thu được phủ lên một thanh gốm và nung ở nhiệt độ yêu cầu trong lò nung. Sau khi nung, so độ bóng của mầu này với mẫu chuẩn cùng loại mầu.

www.thuvien247.net

3.5. SẢN XUẤT CÁC PICMEN VÀ CHẤT MẦU TRÊN MEN

3.5.1. Các picmen và chất mầu xanh

Cơ sở của picmen mầu xanh là ion côban, nếu nằm ở cực hóa trị 4 sẽ cho mầu xanh, còn nằm ở cực hóa trị 6 là mầu gạch đỏ. Về thành phần picmen côban chia ra nhóm silicát và nhóm aluminát.

Các nguyên liệu cơ bản để sản xuất picmen mầu xanh là ôxít côban Co_2O_3 và cácbônát côban $CoCO_3$. Đưa vào thành phần picmen một ít ôxít kẽm ZnO, ôxít nhôm Al_2O_3 và các ôxít khác sẽ cho các tông mầu xanh khác nhau. Cần phải chú ý rằng các tạp chất khác nhau như ôxít niken, ôxít sắt và ôxít mangan có ảnh hưởng xấu đến tông màu xanh, ôxít niken cho tông mầu nâu, ôxít sắt hóa trị cho tông mầu xanh lá cây, còn ôxít mangan cho tông mầu tím.

Các picmen côban thu nhận tốt nhất trong môi trường ôxy hóa. Thành phần các picmen mầu xanh cho ở bảng 20.

Bảng 20. Các picmen mầu xanh

N⁰ picmen	Mầu	Thành phần, %								Nhiệt độ nung, °C
		Ôxít nhôm	Ôxít côban	Ôxít kẽm	Axit boric	Thạch anh	Fenspát	Cácbônát kali	Nitrát kali	
Nhà máy chất mầu Đulép										
1	Xanh sáng	53,77	8,75	34,32	3,16	-	-	-	-	1300 - 1350
2	Xanh	-	25,00	50,00	-	25,00	-	-	-	1320 - 1350
3	Xanh	-	14,29	57,14	-	28,57	-	-	-	1320 - 1350
Nhà máy gốm sứ mỹ nghệ Kiép										
96	Xanh sáng	49,87	2,01	48,12	-	-	-	-	-	1320 - 1350
97	Xanh	-	14,29	57,14	-	28,57	-	-	-	1320 - 1350
98	Xanh	-	25,00	34,20	-	25,00	15,80	-	-	1290 - 1300
99	Xanh	24,51	63,73	-	-	-	-	11,76	-	1290 - 1300
Nguồn tham khảo										
4	Xanh	-	37,5	41,7	-	15,6	5,2	-	-	-
5	Xanh	-	22,7	36,4	-	27,2	9,1	-	4,6	1300
6	Xanh	-	33,3	33,3	-	33,4	-	-	-	1300

Công nghệ sản xuất picmen mầu xanh như sau : Các nguyên liệu được định lượng theo công thức yêu cầu, nạp vào máy nghiền bi và nghiền trong

www.thuvien247.net

48 giờ đạt được độ mịn và độ đồng nhất cao. Sau khi nghiền, phối liệu được nạp vào các chén samốt và sấy trong lò sấy trong khoảng 48 giờ đến 52 giờ ở nhiệt độ 80°C - 90°C. Phối liệu sấy xong chuyển qua các chén samốt mới. Bên trong các chén samốt mới này được xoa một lớp ôxít nhôm mỏng. Các chén samốt được nạp đầy 3/4 thể tích phối liệu cho từng chén và xếp vào lò nung. Nung ở nhiệt độ 1320°C - 1350°C trong khoảng thời gian 20 - 24 giờ khi nhiệt độ đạt 1300°C cần phải lưu ở nhiệt độ này trong thời gian 1 - 1,5 giờ để thu nhận được picmen có mầu đồng nhất.

Trong thời gian nung nhiệt độ cần phải nâng nhiệt từ từ (tới 960°C trong vòng 6 - 7 giờ), từ nhiệt độ 960°C tới nhiệt độ 1060°C trong vòng 4 - 5 giờ và từ nhiệt độ 1060°C - 1350°C trong vòng 8 giờ. Nếu tốc độ nung nhanh sẽ dẫn tới vỡ các chén nung. Trong trường hợp nung quá lửa, picmen sẽ chảy ra trong chén nung và làm vỡ chén gây ra mất mát picmen. Môi trường nung picmen này như sau : Tới nhiệt độ 960°C nung ở môi trường ôxy hóa, trong khoảng nhiệt độ 960°C - 1060°C nung trong môi trường ôxy hóa mạnh, trong khoảng nhiệt độ 1300°C - 1320°C trong môi trường khí trung tính và lưu từ 1,5 - 2 giờ ở nhiệt độ này. Kết thúc nung trong khoảng thời gian 1 giờ ở môi trường khử yếu.

Khi nhiệt độ trong lò đạt 1350°C thì kết thúc nung. Các picmen đã nung sau khi làm nguội lấy ra khỏi các chén nung, nghiền trong máy nghiền lăn và sau đó nghiền trong máy nghiền bi. Sau khi nghiền picmen được sấy trong lò sấy ở nhiệt độ 70°C - 90°C và sàng qua sàng 4000 lỗ/cm^2. Để thu nhận các mầu trên men, các picmen được trộn với các chất trợ dung tương ứng. Trong bảng 21, 22 giới thiệu các chất mầu xanh trên men của một số nhà máy ở Nga và Ucraina.

Các mầu trên men thu được bằng cách nghiền phối hợp các chất mầu đã chuẩn bị xong. Tỉ lệ định lượng các vật liệu, nước và bi được xác định qua thực nghiệm. Các vật liệu được định lượng theo công thức và nạp vào máy nghiền bi và nghiền trong khoảng 7 - 8 ngày đêm để đạt được độ mịn không vượt quá 0,2% của phần còn lại trên sàng 10.000 lỗ/cm^2.

Sau khi kiểm tra mầu, độ mịn và độ chảy, chất mầu được đổ vào các chén samốt sạch cho nhóm mầu này và sấy ở nhiệt độ 80°C - 90°C cho tới hàm ẩm chất mầu không vượt quá 0,3%. Chất mầu sau khi sấy được sàng qua sàng N° 28 - 30 trong tủ hút và sau đó đóng gói bảo quản.

www.thuvien247.net

Bảng 21. Các chất mầu xanh trên men của nhà máy chất mầu Đulép

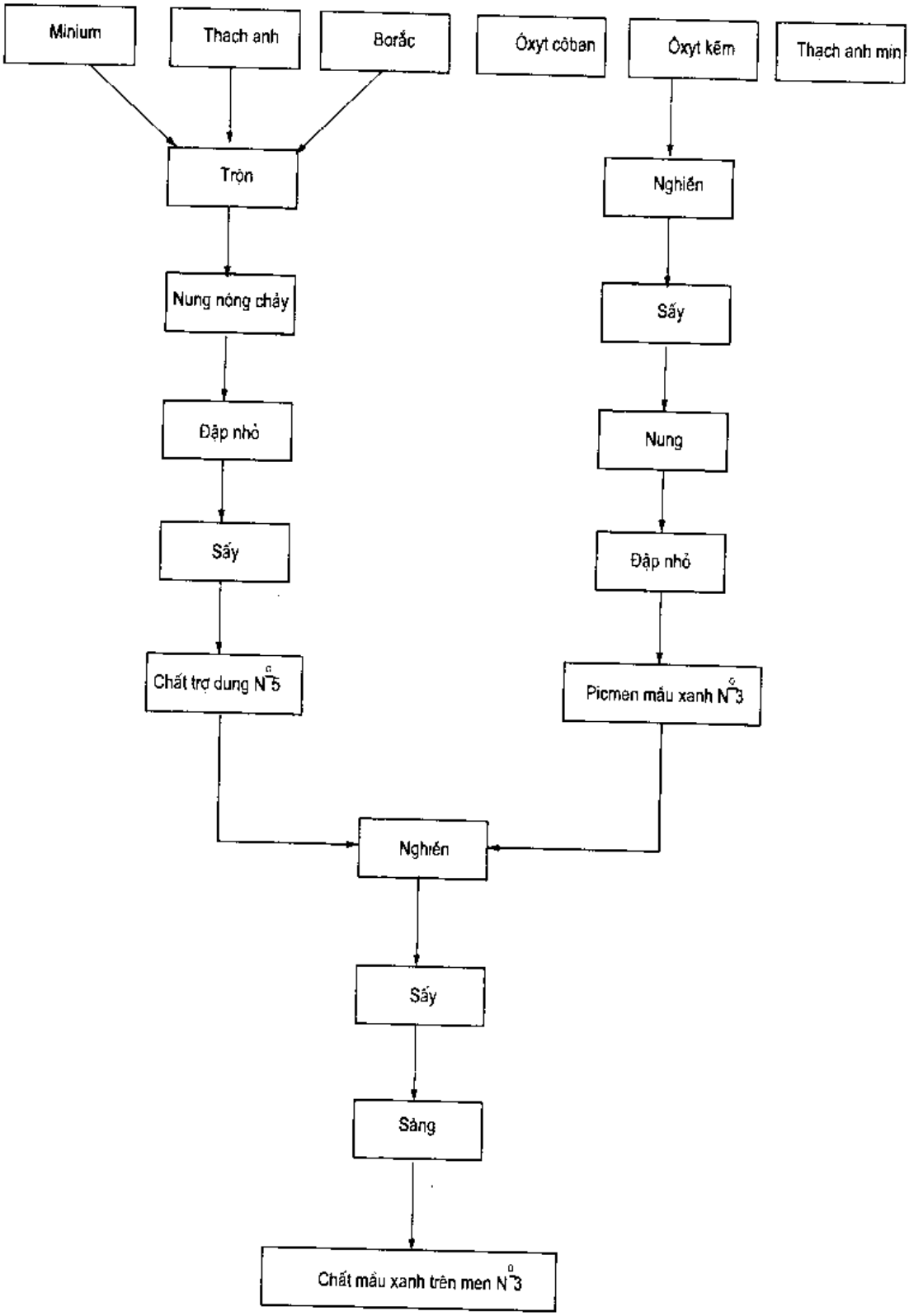
Thành phần chất	Thành phần, phần khối lượng							
	Mầu xanh						Mầu xanh sẫm	
	N°1	N°2	N°3	N°4	N°5	N°6	N°7	N°8
Chất trợ dung N°4	-	-	-	63,50	-	-	-	-
Chất trợ dung N°5	61,54	66,67	66,67	-	-	-	55,56	-
Chất trợ dung N°6	-	-	-	-	-	-	4,258	-
Chất trợ dung N°10	-	-	-	-	75,00	75,00	-	-
Chất trợ dung N°11	-	-	-	-	-	-	8,516	-
Picmen N°2	38,46	33,33	-	36,5	25,00	-	27,77	-
Picmen N°3	-	-	33,33	-	-	25,00	-	-
Picmen N°50	-	-	-	-	-	-	1,262	-
Picmen N°52	-	-	-	-	-	-	2,129	-
Cácbônát bạc	-	-	-	-	-	-	0,505	-
Chất mầu N°2	-	-	-	-	-	-	-	83,33
Chất mầu N°83	-	-	-	-	-	-	-	16,67

Bảng 22. Các chất mầu xanh trên men của nhà máy gốm sứ mỹ nghệ Kiép

Thành phần chất	Thành phần, phần khối lượng						
	Mầu xanh sáng		Mầu xanh				
	N°125	N°126	N°127	N°128	N°129	N°130	N°131
Chất trợ dung N°22	33,35	37,50	-	33,35	31,748	-	-
Chất trợ dung N°23	33,35	37,50	66,70	33,35	31,752	-	-
Chất trợ dung N°35	-	-	-	-	-	66,666	
Chất trợ dung N°38	-	-	-	-	-	-	71,425
Picmen N°97	33,30	25,00	-	- 33,30	-	-	-
Picmen N°98	-	-	33,30		36,500	33,334	28,585

www.thuvien247.net

Sơ đồ công nghệ sản xuất mầu xanh trên men N°3



www.thuvien247.net

3.5.2. Các picmen và chất mầu xanh da trời

Để sản xuất các picmen mầu xanh da trời, sử dụng các hợp chất côban, ôxít nhôm, ôxít kẽm và các loại phèn nhôm kali với các hàm lượng khác nhau. Tông và sắc thái các mầu phụ thuộc vào các tạp chất có trong phụ gia hoặc các chất mầu khác như xanh và xanh lá cây được đưa thêm vào các chất mầu này. Thành phần các picmen mầu xanh da trời cho ở bảng 23.

Các picmen mầu xanh da trời được chuẩn bị giống như cho các picmen mầu xanh (trang 34 - 35). Nung picmen N°101 trong môi trường khử nhẹ ở nhiệt độ 1320°C - 1350°C trong thời gian 12 - 13 giờ.

Thành phần các chất mầu xanh lá cây trên men cho ở bảng 24 và 25.

Các chất mầu xanh da trời được chuẩn bị như các chất mầu xanh trên men (trang 37 - 38), ngoại trừ các chất mầu số 136, 138, 129, 148 - 150.

Khi sản xuất các chất mầu frít trên men, các nguyên liệu ban đầu định lượng theo tỉ lệ trong công thức, nạp vào máy nghiền bi đã làm sạch để nghiền. Tỉ lệ nguyên liệu nạp vào, bi nghiền và nước phải là 1 : 1 : 0,5. Thời gian nghiền chất mầu trước khi frít hóa trong vòng 24 giờ bằng bi nghiền cao nhôm, còn nếu nghiền bằng bi cuội trong vòng 3 ngày đêm. Chất mầu sau nghiền đổ vào các chén nung đã làm sạch và sấy ở nhiệt độ 70°C - 90°C. Chất mầu sau sấy được sàng qua sàng từ 625 - 676 lỗ/cm^2. Tiếp đó nạp chất mầu vào các chén sứ và frít hóa trong lò nung ở nhiệt độ 760°C - 780°C trong khoảng 15 - 20 phút.

Mức độ hoàn chỉnh chất mầu frít hóa được xác định theo hình dáng bên ngoài : thiêu kết toàn bộ phối liệu, dễ nóng chảy và hoàn toàn không có bột.

Chất mầu frít hóa lấy ra từ lò nung, làm lạnh đột ngột bằng nước lạnh và lấy ra khỏi chén nung, làm sạch và nghiền ban đầu trong máy nghiền trục con lăn và sau đó nghiền trong máy nghiền bi có cho thêm rượu êtyl (15% so với trọng lượng mầu) với tỉ lệ chất mầu frít hóa : bi nghiền : nước là 1 : 1 : 0,5. Nghiền chất mầu trong thời gian 6 - 7 ngày đêm tới độ mịn khoảng ≤ 0,2% phần còn lại trên sàng 10.000 lỗ/cm^2. Chất mầu đã chuẩn bị xong được kiểm tra màu, độ mịn, độ chảy, đổ vào chén samốt sạch và sấy ở nhiệt độ 70°C - 90°C trong vòng 2 ngày đêm. Độ ẩm mầu không vượt quá 0,3%. Chất mầu sau sấy được sàng qua sàng 900 lỗ/cm^2 và đóng gói từng gói 2kg.

Bảng 23. Các picmen mầu xanh da trời

N° picmen	Mầu	Thành phần, phần khối lượng												Nhiệt độ nung, °C
		Ôxít nhôm	Ôxít côban	Ôxít crôm	Ôxít kẽm	Phèn nhôm kali	Sunfát kẽm	Sunfát côban	Bicrômát kali	Cao lanh nung	Axit boric	Anhydric crôm	Hydrôxít nhôm	
Nhà máy chất mầu Đulép														
7	Xanh da trời	50,0	2,4	-	47,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Xanh da trời	-	10,0	-	-	-	-	-	-	90,0	-	-	-	1350 - 1380
9	Xanh da trời	53,82	0,9	-	42,11	-	-	-	-	-	3,17	-	-	-
10	Xanh da trời	53,82	1,32	-	41,69	-	-	-	-	-	3,17	-	-	-
11	Xanh da trời	75,0	25,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1300 - 1320
12	Xanh da trời	40,0	20,0	30,0	10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Xanh da trời	-	-	-	-	2,44	97,32	0,24	-	-	-	-	-	-
14	Xanh da trời	-	-	-	1,93	87,01	-	7,24	3,75	-	-	-	-	-
15	Xanh da trời	85,72	14,28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1300
16	Xanh da trời	-	-	-	-	69,5	4,1	11,3	15,1	-	-	-	-	1320
17	Xanh da trời	72,73	18,18	9,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1300 - 1320
18	Xanh da trời	71,12	23,10	5,78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	Xanh da trời	45,0	10,0	30,0	15,0	-	-	-	-	-	-	-	-	1300 - 1320
20	Xanh da trời	43,3	4,5	-	13,0	-	-	-	-	-	-	39,2	-	1300 - 1320
Nhà máy gốm sứ mỹ nghệ Kiếp														
100	Xanh da trời	85,72	14,28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1320 - 1350
101	Xanh da trời	89,00	11,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1350
102	Xanh da trời	75,0	25,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1300 - 1320
133	Xanh da trời	60,00	30,00	-	10,00	-	-	-	-	-	-	-	-	1300 - 1320
103	Xanh da trời	55,20	44,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1320 - 1350
104	Xanh da trời	-	28,60	29,80	4,10	-	-	-	-	-	-	-	37,50	1320
105	Xanh da trời	72,73	18,18	9,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1300-1320

www.thuvien247.net

Bảng 24. Các chất mầu xanh da trời trên men của nhà máy chất mầu Đulép

Thành phần chất	Thành phần, phần khối lượng																								
	Xanh da trời sáng		Xanh da trời																						
	N⁰8	N⁰9	N⁰10	N⁰11	N⁰12	N⁰13	N⁰14	N⁰15	N⁰16	N⁰17	N⁰18	N⁰19	N⁰20	N⁰21	N⁰22	N⁰23	N⁰24	N⁰25	N⁰26	N⁰27	N⁰28	N⁰29	N⁰30	N⁰31	N⁰32
Trợ dung N⁰1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66,66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trợ dung N⁰2	-	-	-	-	-	-	-	-	83,335	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trợ dung N⁰3	-	-	-	---	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,70	9,52	-	-	-
Trợ dung N⁰4	-	-	-	7,58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,70	9,52	-	-	-
Trợ dung N⁰6	83,33	-	-	-	-	80,0	-	-	4,444	4,44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44,44	-	-	-	-
Trợ dung N⁰8	-	8,33	83,33	75,75	-	-	83,33	-	-	13,90	83,33	83,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57,15	-	-	-
Trợ dung N⁰9	-	-	-	-	85,71	-	-	-	-	-	-	-	-	85,71	85,71	85,71	85,71	-	80,0	19,80	-	-	-	-	-
Trợ dung N⁰14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	83,33	-	-	-	-	83,33	-	-	-	-	-	-	-
Trợ dung N⁰15	-	-	-	-	-	-	-	75,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	92,3	88,89	-
Trợ dung N⁰16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	88,89
Picmen N⁰3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,70	9,52	-	-	-
Picmen N⁰7	16,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Picmen N⁰11	-	2,03	16,67	15,15	14,29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,64	-	-	-	-	-
Picmen N⁰12	-	-	-	-	-	-	16,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,29	-	-	-	-	-	-	-	-
Picmen N⁰13	-	-	-	-	-	-	-	25,0	-	-	-	-	-	-	-	14,29	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Picmen N⁰16	-	-	-	-	-	-	-	-	1,111	1,11	-	-	-	-	-	-	-	-	20,0	4,95	11,11	14,29	7,7	11,-1	-
Picmen N⁰17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,78	16,67	-	-	-	14,29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Picmen N⁰18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,67	-	14,29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Picmen N⁰19	-	-	-	-	-	20,0	-	-	-	-	-	-	16,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Picmen N⁰20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	--	16,67	-	-	-	-	-	-	-
Picmen N⁰24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	—	59,41	33,35	-	-	-	-
Chất mầu N⁰68	-	-	-	-	-	-	-	-	11,110	11,11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ôxit nhôm	-	14,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ôxit uran	-	-	-	1,52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

www.thuvien247.net

Bảng 25. Các chất mầu xanh da trời trên men của nhà máy gốm sứ mỹ nghệ Kiép

Thành phần chất	Xanh da trời không khí	Thành phần, phần khối lượng																	
		Xanh da trời							Xanh da trời sẫm	Xanh da trời sáng									
	N⁰132	N⁰133	N⁰134	N⁰135	N⁰136	N⁰137	N⁰138	N⁰139	N⁰140	N⁰141	N⁰142	N⁰143	N⁰144	N⁰145	N⁰146	N⁰147	N⁰148	N⁰149	N⁰150
Chất trợ dung N⁰22	45,502	-	-	-	-	-	-	-	-	5,070	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chất trợ dung N⁰25	45,502	83,33	83,33	83,33	-	36,20	-	-	83,34	13,34	-	-	1,52	83,34	88,34	84,95	83,33	-	-
Chất trợ dung N⁰26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48,297	30,30	36,00	-	-	-	-	-	-	-
Chất trợ dung N⁰34	-	-	-	-	80,00	-	-	-	-	-	-	-	1,49	-	-	-	-	-	-
Chất trợ dung N⁰36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,90	-	-	-	-	-	-
Chất trợ dung N⁰37	-	-	-	-	-	53,80	-	-	-	-	45,82	54,00	-	-	-	-	-	-	-
Chất trợ dung N⁰39	-	-	-	-	-	-	83,34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	83,34	83,34
Chất trợ dung N⁰40	-	-	-	-	-	-	-	80,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Picmen N⁰31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,66	7,77	-	-	16,66
Picmen N⁰32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,615	-	-	-	-	-	-	5,00	-	-
Picmen N⁰99	-	-	-	16,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Picmen N⁰100	-	-	16,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Picmen N⁰101	6,227	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Picmen N⁰102	-	16,67	-	-	-	2,94	16,66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Picmen N⁰103	-	-	-	-	-	-	-	-	16,66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Picmen N⁰104	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,00	-	-	-	-	-	-	-
Picmen N⁰105	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,66	-	3,00	0,008	16,66	-	7,28	-	16,67	-
Picmen N⁰108	-	-	-	-	-	-	-	20,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Picmen N⁰114	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,10	-	0,122	-	-	-	-	-	-
Picmen N⁰115	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,67	-	-
Picmen N⁰133	-	-	-	-	20,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chất mầu N⁰152	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,004	4,82	-	-	-	-	-	-	-	-
Ôxít nhôm	2,769	-	-	-	-	4,71	-	-	-	-	3,40	5,00	0,38	-	-	-	-	-	-
Ôxít thiếc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,00	-	1,52	-	-	-	-	-	-
Ôxít kẽm	-	-	-	-	-	2,35	-	-	-	1,014	0,56	-	0,06	-	-	-	-	-	-

www.thuvien247.net

www.thuvien247.net

Chú ý rằng, khi nạp vào máy nghiền bi trong trường hợp không đủ chất trợ dung sẽ làm khô chất mầu, còn trong trường hợp quá dư thì sẽ làm nhạt chất mầu. Cả hai dạng khuyết tật này có thể sửa đổi bằng cách thêm các thành phần thích hợp cho đến khi nhận được tỉ lệ tương ứng như công thức chất mầu quy định. Trong trường hợp lớp lót máy nghiền bi không tốt có thể dây bẩn mạch vữa xi măng vào chất mầu và dạng khuyết tật này không thể sửa chữa được. Vì vậy trước khi nghiền cần phải kiểm tra rất kỹ lưỡng máy nghiền bi.

3.5.3. Các picmen và chất mầu xanh lá cây

Để chuẩn bị chất mầu xanh lá cây có thể sử dụng toàn bộ các ôxít crôm cho picmen, tuy nhiên các picmen mầu xanh lá cây cũng có thể đi từ ôxít đồng và ôxít niken. Để có các tông mầu xanh lá cây khác nhau có thể cho thêm ôxít nhôm, cao lanh, ôxít canxi, ôxít magiê, ôxít bari, ôxít kẽm, ôxít côban v.v...

Các picmen mầu xanh cơ bản có thành phần phân tử như sau :

- Xanh lá cây Cr_2O_3
- Xanh lá cây tươi Cr_2O_3, Al_2O_3, Cr_2O_3. CaO, Cr_2O_3. MgO
- Xanh lá cây nâu Cr_2O_3. 0,2 - 1,0 ZnO
- Xanh lá cây đậm Cr_2O_3 0,5 CoO
  0,5 ZnO

Thành phần picmen mầu xanh lá cây cho ở bảng 26 và 27.

Quá trình chuẩn bị các picmen mầu xanh lá cây tươi N°21 và 22 bao gồm từ việc chuẩn bị crômát bari và phối liệu, nung, rửa và sấy. Để thu được crômát bari, trong bể sứ chuẩn bị dung dịch $BaCl_2$ (1kg với 2 lít nước lọc), bicrômát kali (615g trong 13,5 lít nước lọc) và xôđa (205g trong 0,5 lít nước). Trong trường hợp nhiễm bẩn các nguyên liệu ban đầu thì các dung dịch phải cần lọc và loại bỏ các tạp chất cơ học.

Khi các dung dịch đã được chuẩn bị xong, tiến hành đổ dung dịch bicrômát kali vào dung dịch $BaCl_2$ và sau đó đổ tiếp dung dịch xôđa vào cho tới khi bọt khí CO_2 ngừng thoát ra. Để lắng đọng cần khuấy kỹ. Quá trình lắng đọng được chỉ rõ bằng việc có được cặn mầu vàng và mầu trắng của giấy lọc, sau đó tiến hành rửa crômát bari trong máy quay ly tâm hoặc gạn.

www.thuvien247.net

Độ sạch khi rửa được kiểm tra bằng giấy quỳ cho phản ứng trung hòa hoặc thử bằng dung dịch $AgNO_3$. Crômát sau khi rửa chứa vào các chén samốt và sấy ở nhiệt độ 80°C - 90°C.

Khi chuẩn bị các picmen mầu xanh lá cây tươi, các nguyên liệu ban đầu (như thạch anh, fenspát, crômát bari, đá phấn) định lượng theo công thức được trộn trong máy nghiền bi 12 giờ. Sau khi chọn, phối liệu được đổ vào các chén samốt và sấy ở nhiệt độ 80°C - 90°C. Phối liệu sau sấy sàng qua sàng 256 lỗ/cm^2 và được gia công bằng dung dịch $CaCl_2$ với tỉ lệ phù hợp, chính xác với trọng lượng phối hợp với nó. Nước để hòa tan $CaCl_2$ cần đủ để làm ẩm đồng nhất phối liệu. Quá trình gia công được thực hiện để thu được một khối mầu vàng đồng nhất ; sau đó phối liệu được sấy, sàng và nung trong môi trường trung tính ở nhiệt độ 1000°C trong các chén nung. Ở nhiệt độ 900°C lưu giữ 1 giờ. Sau khi nung picmen có mầu xanh lá cây tươi, tơi ra và đồng nhất hoàn toàn về mầu sắc.

Picmen sau nung được lấy ra khỏi chén nung, nghiền 2 giờ trong máy nghiền trục con lăn và máy nghiền bi và rửa các muối tan trong máy quay. Khi thu được phản ứng âm, ngừng rửa và lấy picmen ra khỏi máy quay, sấy ở nhiệt độ 80°C - 90°C và sàng.

Để chuẩn bị picmen mầu xanh lá cây sẫm N°23, các nguyên liệu ôxít côban và ôxít crôm) định lượng theo đơn phối liệu, nghiền trong máy nghiền bi 48 giờ để được một hỗn hợp đồng nhất. Sau đó hỗn hợp đổ vào các chén samốt và sàng qua sàng N°24 và trộn kỹ với bột mịn sunfát kẽm.

Lưu huỳnh được đưa vào phối liệu bằng các cục nhỏ và trộn đều với hỗn hợp mịn ôxít côban, ôxít crôm và ôxít kẽm. Sau đó phối liệu được nạp vào 2/3 thể tích các chén nung và nung trong lò nung ở nhiệt độ 1320°C - 1350°C trong môi trường khử. Picmen nung xong lấy ra khỏi các chén nung và rửa trong thùng gỗ bằng nước sôi. Sau 4 - 5 lần rửa, picmen được nghiền trong máy nghiền bi trong 1,5 - 2 giờ, sau đó nạp vào máy quay và rửa cẩn thận. Độ sạch sau rửa được xác định bằng phản ứng âm với dung dịch kiểm tra 3% $BaCl_2$ và 5% axêtát chì. Picmen sau khi rửa được lấy ra khỏi máy quay và sấy khô.

Picmen nung trong môi trường ôxy hóa không có độ sáng và mầu không được sạch. Để khỏi loại bỏ picmen này được nung lại lần 2 trong môi trường khử.

Bảng 26. Các picmen mầu xanh lá cây của nhà máy chất mầu Đulép

N⁰ picmen	Mầu	Thành phần, phần khối lượng														Nhiệt độ nung, ⁰C
		Ôxit nhôm	Ôxit côban	Ôxit crôm	Thạch anh	Phèn nhôm kali	Sunfát côban	Đá phấn	Fenspát	Lưu huỳnh	Clorít canxi	Crômát bari	Anhyđrít crôm	Bicrômát kali	Sunfát kẽm	
21	Xanh lá cây sáng	-	-	-	29,63	-	-	18,51	7,40	-	11,12	-	-	33,34	-	1000
22	Xanh lá cây sáng	-	-	-	29,16	-	-	18,51	7,40	-	11,12	33,34	-	-	-	1000
23	Xanh lá cây sẫm	-	11,91	47,61	-	-	-	-	-	11,91	-	-	-	-	28,57	-
24	Xanh lá cây sẫm	9,76	17,07	73,17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1300 - 1320
25	Xanh lá cây	-	-	-	-	-	-	-	-	33,33	-	-	-	66,67	-	-
26	Xanh lá cây	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	1300
27	Xanh lá cây	-	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	Xanh lá cây	21,20	25,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53,40	-	9,50	-
29	Xanh lá cây	-	-	-	-	82,40	8,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Bảng 27. Các picmen mầu xanh lá cây của nhà máy gốm sứ mỹ nghệ Kiếp

N⁰ picmen	Mầu lá cây	Thành phần, phần khối lượng																	Nhiệt độ nung, ⁰C
		Ôxít nhôm	Ôxít côban	Ôxít thiếc	Ôxít crôm	Ôxít kẽm	Hyđrô xít nhôm	Cao lanh nung	Thạch anh	Đá phấn	Picmen N⁰480	Fenspát	Lưu huỳnh	Sunfít cađimi	Crômát bari	Clorít canxi	Anhyđrít crôm	Sunfát kẽm	
106	Sáng	-	-	-	-	-	-	-	29,63	18,51	-	7,40	-	-	33,34	11,12	-	-	1000
107	Sáng	-	22,60	-	34,00	5,70	37,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1320
108	Thường	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	1300
109	Sẫm	-	11,91	-	47,61	-	-	-	-	-	-	-	11,91	-	-	-	-	28,57	1300
110	Sẫm	9,76	17,07	-	73,17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1300-1320
111	Sẫm	-	28,06	-	71,94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1320
112	Sẫm	-	-	31,25	-	-	-	31,25	-	-	31,25	-	-	6,25	-	-	-	-	-

www.thuvien247.net

www.thuvien247.net

Để chuẩn bị các picmen mầu xanh lá cây N^{0}101, 102, 110, 111, 121, 144 các nguyên liệu định lượng theo công thức nạp vào máy nghiền bi trong vòng 48 giờ để có một hỗn hợp mịn đồng nhất. Nguyên liệu, bi nghiền và nước được nạp theo tỉ lệ 1 : 1,3 : 0,5. Sau khi nghiền phối liệu nạp vào chén samốt và sấy trong lò sấy ở nhiệt độ 80°C - 90°C. Tiếp theo phối liệu khô được sàng qua sàng 400 lỗ/cm^2. Sau đó nạp vào các chén nung được phủ bên trong một lớp mỏng cao lanh và nung trong lò buồng ở nhiệt độ 1320°C - 1350°C trong vòng 17 - 24 giờ trong môi trường khử nhẹ. Sau khi nung picmen có dạng bột mầu xanh lá cây. Picmen nung bình thường không cần phải rửa có thể sử dụng cho sản xuất chất mầu. Trong bảng 28, 29 là các thành phần chất mầu xanh lá cây trên men.

3.5.4. Các picmen và chất mầu mầu xanh lá cây sẫm

Các picmen mầu xanh lá cây sẫm được sản xuất từ các nguyên liệu như cho picmen mầu xanh lá cây nhưng có cho thêm các ôxít hoặc muối của côban. Để thu được tông mầu đẹp và sạch thì tất cả các nguyên liệu phải sạch về bản chất hóa học và không có sắt. Thành phần phối liệu các picmen mầu xanh lá cây sẫm cho ở bảng 30.

Để chuẩn bị các picmen mầu xanh lá cây sẫm N^{0}30 - 32, các nguyên liệu được định lượng theo tỉ lệ đơn phối liệu, nạp vào máy nghiền bi và nghiền trong vòng 48 giờ để có được một hỗn hợp đồng nhất.

Sau khi nghiền, hỗn hợp được rót vào các chén samốt sạch, sấy và nung trong vòng 18 - 22 giờ ở nhiệt độ 1300°C - 1320°C trong môi trường khử nhẹ. Khi đạt được nhiệt độ nung, lưu nhiệt trong vòng 1,5 - 2 giờ để đạt được độ đồng nhất mầu picmen. Nếu trong không gian lò nung có môi trường ôxy hóa thì ôxít crôm chuyển qua dạng muối crôm tan trong nước. Do vậy, cần phải tiến hành nung lại picmen này trong môi trường khử. Sau khi nung picmen được kiểm tra trên ngọn lửa ôxy hóa để kiểm tra sự có mặt của các muối tan SO_4^{2-} (nếu chúng có trong Al_2O_3) và muối crôm thu được trong quá trình nung ở ngọn lửa ôxy hóa. Ở phản ứng âm với ion SO_4^{2-}, picmen được chuyển qua để sản xuất chất mầu. Còn nếu trong picmen có mặt các muối tan SO_4^{2-} thì picmen thu được phải tiến hành rửa sạch trước khi cho sản xuất chất mầu. Trong bảng 31 đưa ra các thành phần chất mầu xanh lá cây sẫm.

Bảng 28. Các chất mầu xanh lá cây trên men của nhà máy chất mầu Đulép

Thành phần chất	Thành phần, phần khối lượng																											
	Xanh lá cây sáng							Xanh lá cây									Xanh lá cây sẫm								Xanh lá cây tông khác			
	N°33	N°34	N°35	N°36	N°37	N°38	N°39	N°40	N°41	N°42	N°43	N°44	N°45	N°46	N°47	N°48	N°49	N°50	N°51	N°52	N°53	N°54	N°55	N°56	N°57	N°58	N°59	N°60
Chất trợ dung N°3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,27
Chất trợ dung N°4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40,0	-
Chất trợ dung N°5	-	-	-	-	-	-	7,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chất trợ dung N°6	-	22,72	8,40	13,33	80,0	36,53	44,4	-	26,68	40,0	--	-	-	-	41,03	40,0	--	-	80,0	75,40	-	-	-	71,2	-	80,0	40,0	-
Chất trợ dung N°8	-	-	4,25	-	-	7,61	-	-	-	-	-	-	-	-	6,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chất trợ dung N°12	80,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chất trợ dung N°14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	83,33	83,33	83,33	83,33	-	-	-	-	-	-	-	83,33	83,33	-	-	-	-	-
Chất trợ dung N°15	-	-	-	50,0	-	-	-	88,89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chất trợ dung N°21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	88,89	-	-	-	-	-	-	-
Picmen N°3	-	-	-	-	-	-	3,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Picmen N°11	-	-	-	-	-	1,53	-	-	-	-	-	-	-	-	1,71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Picmen N°16	-	5,68	2,10	3,33	-	9,13	11,1	-	6,67	10,0	-	16,67	-	-	10,26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Picmen N°17	-	-	0,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Picmen N°19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,0	-	-
Picmen N°20	-	-	-	-	20,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Picmen N°22	20,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Picmen N°23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,6	-	16,67	-	-	-	-	-	-
Picmen N°24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,67	17,8	-	-	-	-
Picmen N°28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Picmen N°33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,0	7,07
Chất mầu N°67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chất mầu N°68	-	71,6	84,40	33,34	-	34,25	33,4	-	66,65	50,0	-	-	-	-	25,66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ôxít côban	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,61	-	-	-	-	-	-	-	0,17	-	-	-
Ôxít đồng	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,61	-	-	-
Ôxít thiếc	-	-	-	-	-	10,95	-	-	-	-	-	-	-	-	12,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ôxít crôm	-	-	-	-	-	-	-	11,11	-	-	16,67	-	-	-	-	10,00	10,43	19,05	-	-	11,11	-	11,11	-	-	-	10,0	14,78
Thạch anh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,7	-	-	-	-	-	-	-	8,61	-	-	-
Axít boríc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,09	-	-	-	-	-	-	-	37,87	-	-	-
Borác	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,88	-	-	-
Minium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52,17	-	-	-	-	-	-	-	34,42	-	-	-
Nitrát kali	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,44	-	-	-
Men sứ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,75	-	5,75	-	-	-	11,0	-	-	-	-

www.thuvien247.net

Bảng 29. Các chất mầu xanh lá cây trên men của nhà máy gốm sứ mỹ nghệ Kiếp

Thành phần chất	Thành phần, phần khối lượng																								
	Xanh lá cây sáng								Xanh lá cây							Xanh lá cây sẫm			Xanh lá cây các tông khác						
	N°151	N°152	N°153	N°154	N°155	N°156	N°157	N°158	N°159	N°160	N°161	N°162	N°163	N°164	N°165	N°166	N°167	N°168	N°169	N°170	N°171	N°172	N°173	N°174	N°175
Chất trợ dung N°22	-	-	31,38	13,44	-	10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29,41	-	-	-	19,02	-	-	-
Chất trợ dung N°23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36,36
Chất trợ dung N°26	4,81	9,940	44,45	36,18	48,0	42,0	48,781	11,619	80,0	80,0	-	38,637	-	-	-	80,0	80,0	-	4,3	7,0	-	-	40,0	8,48	43,64
Chất trợ dung N°28	-	-	-	-	-	-	48,781	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chất trợ dung N°36	-	18,430	-	-	-	-	-	11,37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chất trợ dung N°37	-	33,344	-	-	-	-	-	37,455	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chất trợ dung N°40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chất trợ dung N°41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80,0	80,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Picmen N°32	1,41	-	11,11	9,85	12,0	8,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Picmen N°105	-	-	-	-	-	-	0,366	0,478	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Picmen N°108	-	-	-	-	-	-	-	-	20,0	-	-	-	20,0	-	-	-	-	-	1,0	1,0	-	-	-	2,12	-
Picmen N°109	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,0	-	20,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Picmen N°110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,0	-	20,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Picmen N°111	-	-	-	-	-	-	0,922	0,955	-	-	9,091	-	-	-	-	-	-	11,77	3,3	2,0	5,66	4,90	-	1,06	-
Picmen N°114	-	0,343	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,117	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Picmen N°120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,09
Chất mầu N°152	93,78	25,257	9,68	40,53	40,0	40,0	-	22,93	-	-	-	48,246	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50,0	--	-
Chất mầu N°153	-	-	-	-	-	-	1,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	58,82	91,4	90,0	94,34	76,08	-	88,34	-
Chất mầu N°305	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90,909	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ôxit nhôm	-	2,486	-	-	-	-	-	3,096	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ôxit thếc	-	9,943	-	-	-	-	-	11,619	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ôxit crôm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ôxit kẽm	-	0,257	3,38	-	-	-	-	0,478	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bột xương gốm sứ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	...

www.thuvien247.net

www.thuvien247.net

Bảng 30. Các picmen mầu xanh lá cây đen

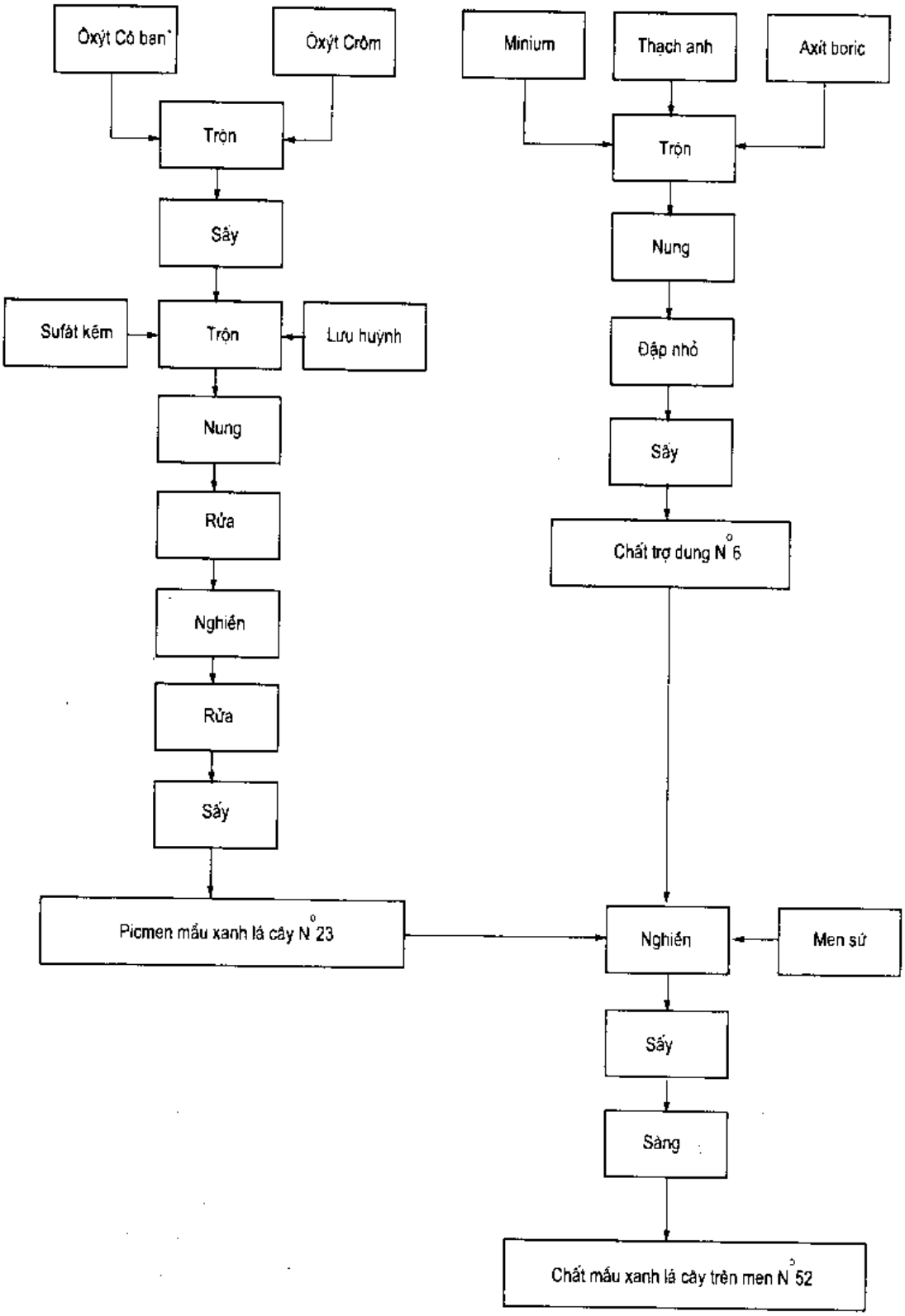
N° picmen	Thành phần, phần khối lượng													Nhiệt độ nung, °C
	Ôxít nhôm	Ôxít côban	Ôxít crôm	Ôxít kẽm	Phèn nhôm kali	Sunfát côban	Bicrômát kali	Sunfát kẽm	Lưu huỳnh	Cácbônát côban	Cácbônát kẽm	Crômát kali	Bô hóng	
Nhà máy gốm sứ mỹ nghệ Kiếp														
30	50,00	5,00	30,00	15,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1320
31	70,95	23,24	5,81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1320
32	37,74	16,70	38,96	6,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1320 - 1350
33	-	-	-	-	69,40	11,36	15,14	4,10	-	-	-	-	-	1300 - 1320
113	45,00	10,00	30,0	15,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1320
114	-	16,66	68,037	14,79	-	-	-	-	-	-	-	-	0,533	1320
115	71,13	21,10	5,77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tài liệu tham khảo														
34	-	-	50,00	-	-	-	-	-	-	25,0	25,0	-	-	-
35	-	-	-	1,43	-	19,05	47,6	-	19,05	-	-	-	-	-
36	-	-	-	13,6	-	18,3	-	-	22,7	-	-	45,4	-	-
37	-	-	-	5,5	10,9	1,8	-	-	27,3	-	-	543,5	-	-
38	-	-	-	-	-	1,0	-	-	33,0	-	-	66,0	-	-

Bảng 31. Các chất mầu xanh lá cây sẫm của nhà máy gốm sứ mỹ nghệ Kiếp

Thành phần chất	Thành phần, phần khối lượng			
	N°176	N°177	N°178	N°179
Chất trợ dung N°6	80,00	-	-	80,00
Chất trợ dung N°41	-	80,00	80,00	-
Picmen N°30	-	20,00	-	20,00
Picmen N°32	20,00	-	20,00	-

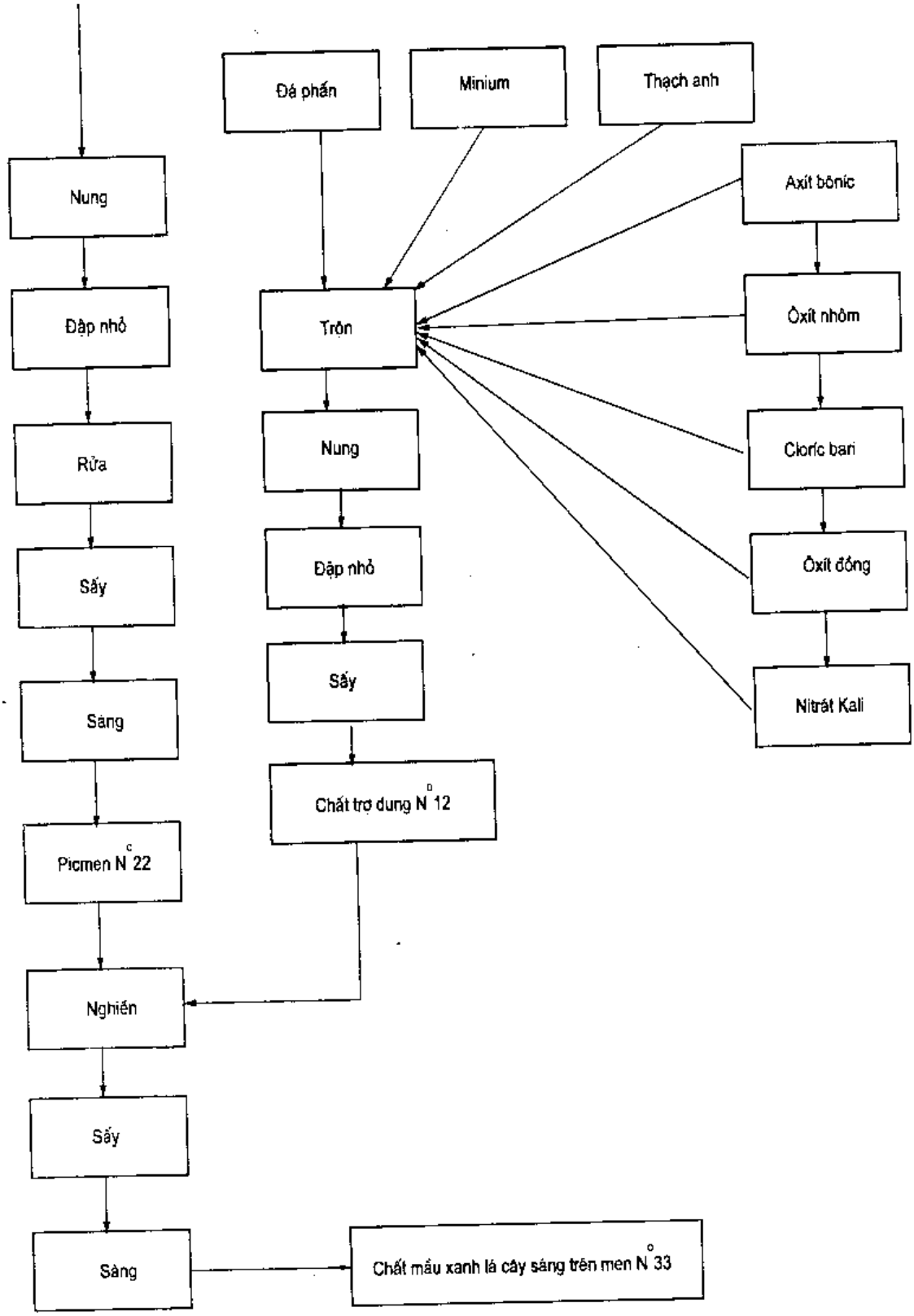
www.thuvien247.net

Sơ đồ công nghệ sản xuất chất mầu xanh lá cây sẫm N⁰52



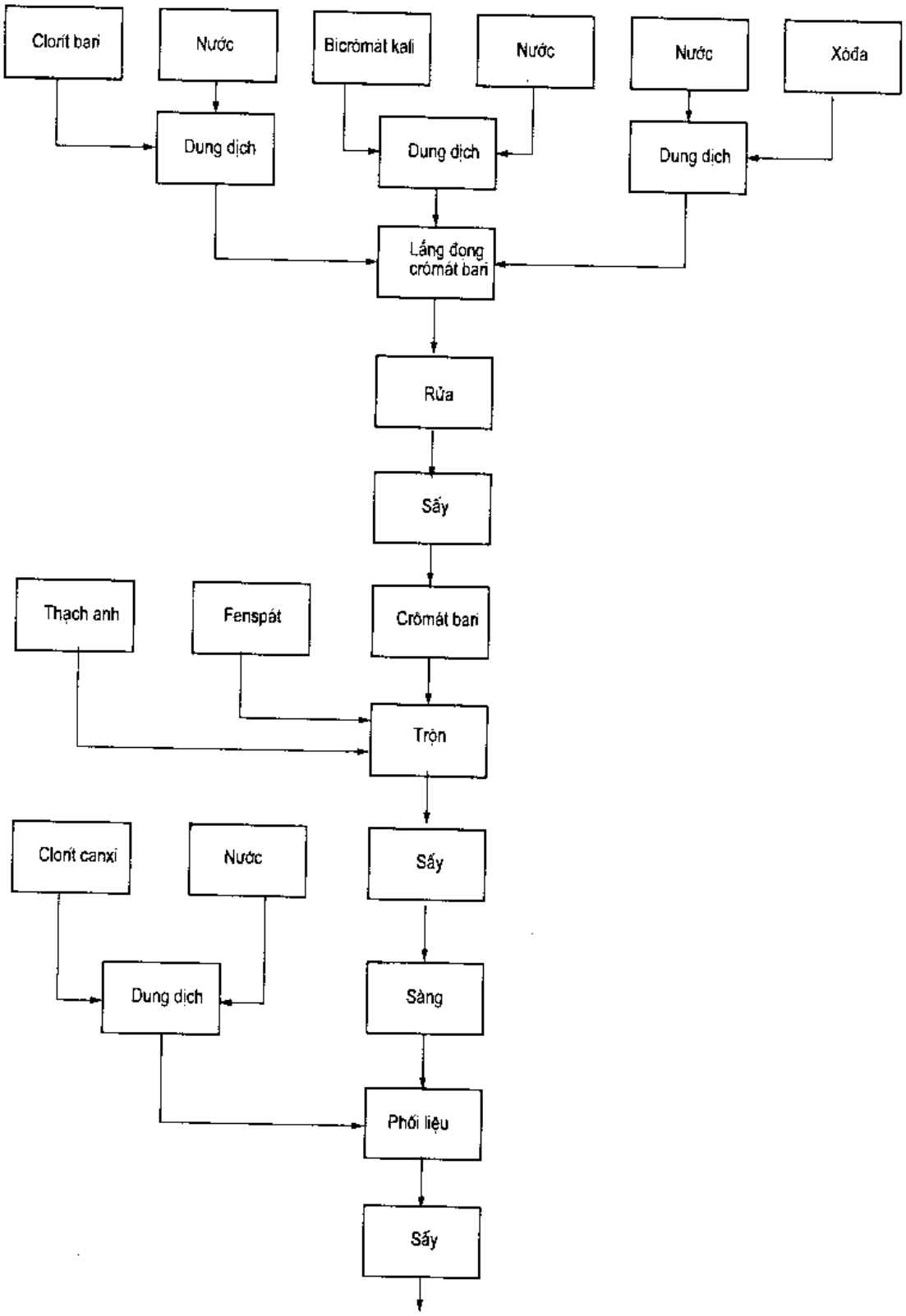
www.thuvien247.net

Sơ đồ công nghệ sản xuất chất mầu xanh lá cây sẫm N⁰52 (tiếp theo)



www.thuvien247.net

Sơ đồ công nghệ sản xuất chất mầu xanh lá cây sáng trên men N⁰33



www.thuvien247.net

3.5.5. Các picmen và chất mầu vàng

Để sản xuất chất mầu vàng thì sử dụng các picmen mầu vàng đi từ các ôxít antimon, ôxít uran, crômát chì và các picmen rutin.

Để có các tông mầu khác nhau cho thêm vào phối liệu các ôxít kẽm, niken, hợp chất Bo, ôxít sắt v.v... Ví dụ : ôxít sắt cho mầu vàng một tông đỏ, hợp chất Bo tông da cam. Ngoài ra cũng có thể sử dụng các thủy tinh dễ chảy sau đây mà không cần sử dụng thêm các chất trợ dung, chúng được dùng trực tiếp như là các chất mầu vàng trên men. Thành phần phân tử các tông picmen mầu vàng như sau :

Cho tông sẫm

$$\left.\begin{matrix}0{,}72\ PbO\\0{,}28\ ZnO\end{matrix}\right\}\left.\begin{matrix}0{,}07\ Sb_2O_5\\0{,}02\ Fe_2O_3\end{matrix}\right\}\ 0{,}75\ SiO_2$$

Cho tông mầu vàng trứng

$$\left.\begin{matrix}0{,}70\ PbO\\0{,}10\ K_2O\\0{,}10\ Na_2O\\0{,}17\ ZnO\end{matrix}\right\}\ \left.\begin{matrix}0{,}1\ Sb_2O_5\\0{,}4\ Fe_2O_3\end{matrix}\right\}\ \begin{matrix}0{,}6\ SiO_2\\0{,}06\ B_2O_3\end{matrix}$$

Cho tông mầu vàng chanh

$$\left.\begin{matrix}0{,}6\ PbO\\0{,}10\ K_2O\\0{,}10\ Na_2O\\0{,}20\ ZnO\end{matrix}\right\}\ 0{,}1\ Sb_2O_5\ \left\{\begin{matrix}1{,}00\ SiO_2\\0{,}3\ B_2O_3\end{matrix}\right.$$

Thành phần các picmen mầu vàng cho ở bảng 32.

Để sản xuất picmen N°42, các nguyên liệu sunfát sắt và kẽm sấy sơ bộ trong tủ sấy ở nhiệt độ 120°C - 150°C, loại bỏ một phần nước kết tinh, sau đó nghiền, định lượng theo đơn phối liệu và trộn kỹ trong máy trộn để có một hỗn hợp đồng nhất. Sau cho thêm lượng nitrát kali cần thiết và trộn lại thật kỹ, tiếp đó đổ vào các chén nung và nung ở nhiệt độ 850°C - 900°C trong 8 - 9 giờ ở môi trường ôxy hóa tuyệt đối. Trong 3 giờ đầu tiên cần nâng nhiệt độ chậm để chén nung không bị nứt và phối liệu bị rơi vãi. Khi nhiệt độ đạt 850°C cần lưu ở nhiệt độ này 1,5 giờ và sau đó ngừng nung.

www.thuvien247.net

Picme sau nung lấy ra khỏi chén nung, cho vào thùng rửa và đổ nước sôi, khuấy đều và để yên cho đến khi lắng đọng hoàn toàn các hạt picmen. Sau đó chắt hết nước dung dịch và đổ tiếp nước sôi vào thùng chứa. Sau 7 - 8 lần rửa bằng nước, cho picmen vào máy quay ly tâm và rửa bằng nước sôi cho đến khi hết sạch muối sunfát. Mức độ sạch của picmen được kiểm tra bằng dung dịch $BaCl_2$. Picmen rửa sạch cho ra khỏi máy quay ly tâm và cho vào chén để sấy khô.

Mầu của picmen nung thường phải phù hợp với mẫu chuẩn sản xuất.

Bảng 32. Các picmen mầu vàng

N⁰ picmen	Mầu	Thành phần, %												Nhiệt độ nung, °C
		Ôxit thiếc	Ôxit antimon	Ôxit uran	Ôxit nhôm	Ôxit sắt	Ôxit kẽm	Sunfát sắt	Nitrát kali	Sunfit cadimi	Minium	Sun fát kẽm	Picmen N⁰124	
Nhà máy chất mầu Đulép														
39	Vàng	19,57	19,75	-	-	-	-	-	1,23	-	59,45	-	-	1000
40	Vàng	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41	Vàng	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-
42	Vàng sáng	-	-	-	-	-	-	20,0	40,0	-	-	40,00	-	800-850
Nhà máy gốm sứ mỹ nghệ Kiép														
116	Vàng	9,82	9,87	-	-	0,625	-	-	-	-	29,63	-	-	-
117	Vàng	22,32	17,85	-	15,19	-	-	-	-	-	44,64	-	-	1000-1020
118	Vàng sáng	12,80	-	-	-	14,90	-	-	-	-	-	-	-	-
119	Vàng sáng	-	-	-	-	-	-	20,0	40,0	-	-	40,0	-	800-850
120	Vàng sẫm	-	-	-	-	-	-	20,0	60,0	-	-	20,0	-	800-850
121	Vàng sẫm	-	-	-	-	-	42,55	-	-	-	-		57,45	-

Để sản xuất picmen N⁰121, định lượng picmen N⁰124 và ôxít kẽm theo tỉ lệ của đơn phối liệu, nạp vào máy nghiền bi để nghiền trong 21 giờ để có hỗn hợp đồng nhất. Tỉ lệ vật liệu : bi : nước cho vào máy nghiền là 1 : 0,5 : 0,8 sau khi trộn phối liệu nạp vào các chén samốt và sấy ở nhiệt độ 80°C - 90°C. Phối liệu sau sấy sàng qua sàng N⁰20 và đổ vào các chén nung và nung trong lò nung điện ở nhiệt độ 800°C và lưu ở nhiệt độ này trong 30 phút. Nâng nhiệt độ từ 20°C - 800°C trong khoảng 2,5 - 3 giờ. Sau khi nung picmen không cần rửa được sử dụng để sản xuất mầu. Trong bảng 33 và 34 giới thiệu các thành phần chất mầu vàng và da cam trên men.

www.thuvien247.net

Bảng 33. Các chất mầu vàng và vàng da cam của nhà máy chất mầu Đulép

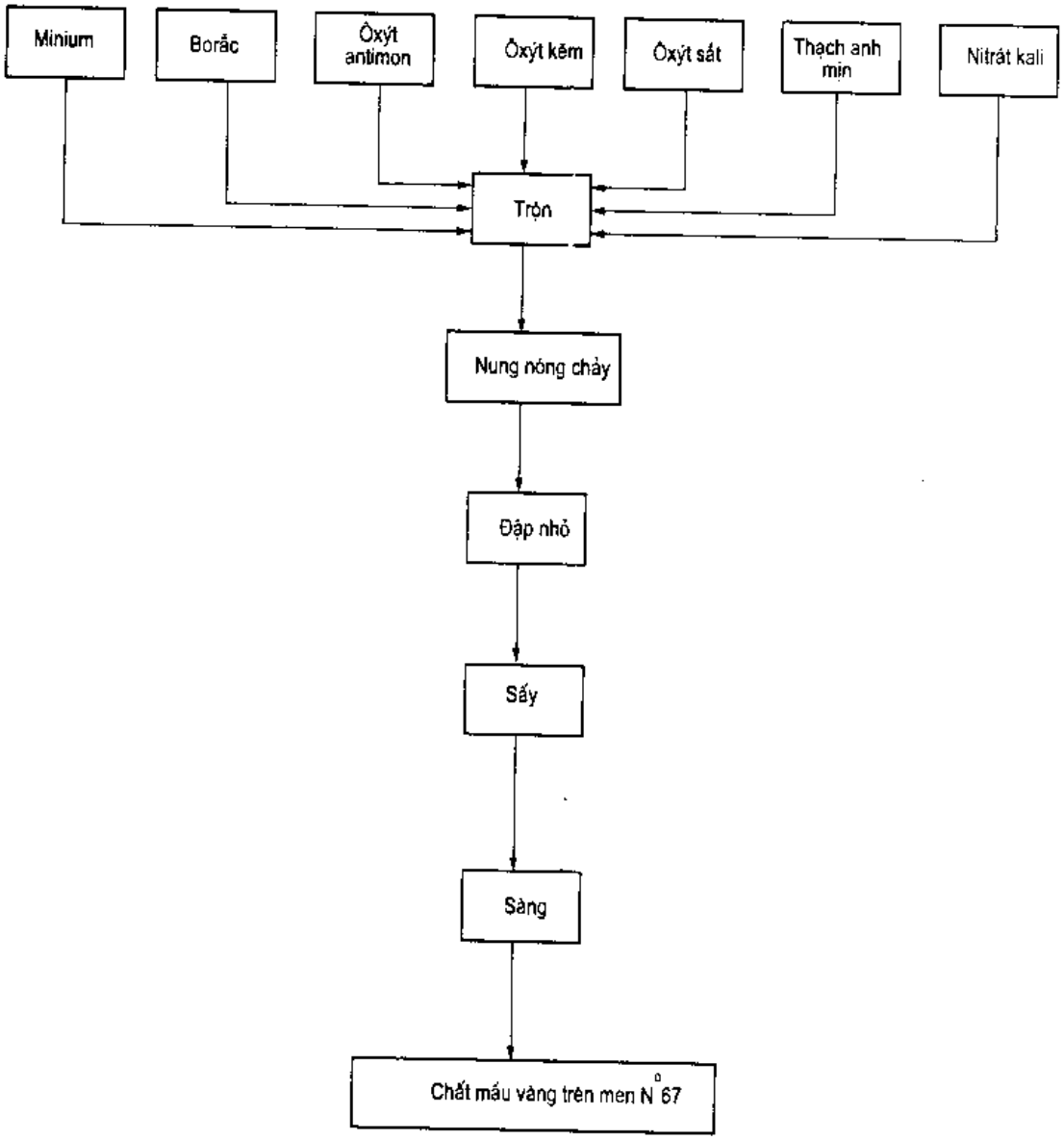
Thành phần chất	Thành phần, phần khối lượng											
	Vàng								Vàng xanh lá cây		Vàng da cam	
	N°61	N°62	N°63	N°64	N°65	N°66	N°67	N°68	N°69	N°70	N°71	N°72
Chất trợ dung N°4	75,0	80,0	87,0	-	-	-	-	-	-	-	80,0	80,0
Chất trợ dung N°6	-	-	-	-	-	-	-	-	24,44	4,0	-	-
Chất trợ dung N°12	-	-	-	83,4	66,7	-	-	-	-	-	-	-
Picmen N°16	-	-	-	-	-	-	-	-	0,61	1,0	-	-
Picmen N°67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,0
Picmen N°68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,0	-
Chất mầu trên men N°68	-	-	-	-	33,3	-	-	-	96,95	95,0	-	-
Ôxit sắt	-	-	-	-	-	0,83	2,56	-	-	-	-	-
Ôxit antimon	-	-	-	-	-	4,97	9,11	4,95	-	-	-	-
Ôxit uran	25,0	20,0	13,0	16,6	-	-	-	-	-	-	-	-
Ôxit kẽm	-	-	-	-	-	5,58	2,56	5,44	-	-	-	-
Axit boric	-	-	-	-	-	5,58	-	5,44	-	-	-	-
Borắc	-	-	-	-	-	-	27,28	-	-	-	-	-
Thạch anh	-	-	-	-	-	13,03	11,37	12,92	-	-	-	-
Nitrát kali	-	-	-	-	-	0,50	1,69	1,92	-	-	-	-
Minium chì	-	-	-	-	-	69,51	45,43	69,33	-	-	-	-

Bảng 34. Các chất mầu vàng của nhà máy gốm sứ mỹ nghệ Kiép

Thành phần chất	Thành phần, phần khối lượng										
	Vàng								Vàng sẫm		
	N°180	N°181	N°182	N°183	N°184	N°185	N°186	N°187	N°188	N°189	N°190
Chất trợ dung N°61	-	-	-	-	-	-	-	-	80,00	80,00	80,00
Picmen N°61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,00	-
Picmen N°61	-	-	-	-	-	-	-	-	20,00	-	-
Picmen N°61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,00
Ôxit sắt	-	-	2,246	3,35	1,00	4,76	-	2,00	-	-	-
Ôxit côban	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-
Ôxit thiếc	-	4,348	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ôxit antimon	5,00	4,348	8,638	-	9,40	11,92	8,00	5,00	-	-	-
Ôxit kẽm	5,63	-	4,066	-	3,00	-	5,50	-	-	-	-
Axit boric	5,63	-	11,584	-	7,60	14,88	5,50	20,00	-	-	-
Borắc	-	-	-	8,64	-	-	-	-	-	-	-
Nitrát kali	0,50	-	-	-	1,00	-	1,00	-	-	-	-
Cao lanh	-	-	1,524	-	-	-	-	3,00	-	-	-
Thạch anh	13,14	17,392	3,244	18,78	8,00	2,97	8,00	-	-	-	-
Điôxit măngan nung	-	-	-	5,08	-	-	-	70,00	-	-	-
Minium	70,10	69,564	68,698	57,40	70,00	65,47	72,00		-	-	-

www.thuvien247.net

Sơ đồ công nghệ sản xuất chất mầu vàng trên men N⁰67



3.5.6. Các picmen và chất mầu đỏ, đỏ tía và hồng

Nguyên liệu cơ sở để sản xuất các picmen cho mầu đỏ trên men là ôxít sắt và ôxít vàng. Ngoài ra còn có thể sử dụng $PbCrO_4$ và hợp chất của selen và cađimi.

3.5.6.1. Picmen và chất mầu đỏ và hồng

Ôxít cơ sở để thu được chất mầu đỏ trên men là ôxít sắt cho một dải mầu từ đỏ da cam đến đỏ tím. Để có các tông mầu picmen khác nhau có thể cho

www.thuvien247.net

thêm các ôxít nhôm Al_2O_3, ôxít kẽm ZnO, ôxít crôm Cr_2O_3, cao lanh và các chất khác. Ôxít kẽm ZnO và ôxít nhôm Al_2O_3 cho tông mầu đỏ, ôxít crôm Cr_2O_3, cho tông mầu nâu, ôxít măngan MgO cho tông mầu tím. Sự thay đổi tông mầu ngoài ra còn phụ thuộc vào nhiệt độ và thời gian nung. Ở nhiệt độ cao hơn 1000°C các picmen chứa sắt không bền vững. Trong bảng 35 và 36 giới thiệu các thành phần các picmen mầu hồng và đỏ.

Bảng 35. Các picmen mầu đỏ và hồng của nhà máy chất mầu Đulép

N° picmen	Mầu	Thành phần, phần khối lượng													Nhiệt độ nung, °C
		Ôxit kẽm	Axit nitric	Hydrô xít nhôm	Sun fát sắt	Đá phấn	Nham thạch	Mi ni um	Xôda	Các bônát măng gan	Phốt phát amôni	Bicrô mát kali	Sun fát kẽm	Kiềm	
43	Hồng	-	-	76,10	-	-	-	-	-	14,40	9,50	-	-	-	1160
44	Hồng sẫm	-	-	69,96	75,00	-	-	-	-	21,45	8,59	-	-	-	1160
45	Đỏ	-	-	-	90,00	-	-	-	-	-	-	-	25,00	-	750-760
46	Đỏ	5,00	-	-	70,00	-	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-
47	Đỏ	-	-	-	100,0	30,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	Đỏ	-	24,28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	900
49	Đỏ da cam	-		-	-	-	-	48,51	9,72	-	-	7,77	-	9,72	-

Bảng 36. Các picmen mầu đỏ và hồng của nhà máy gốm sứ mỹ nghệ Kiép

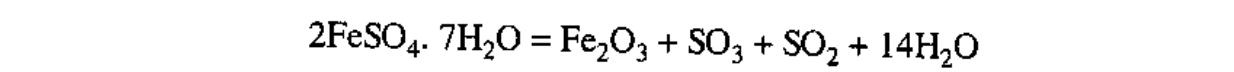
N° picmen	Mầu	Thành phần, phần khối lượng							Nhiệt độ nung, °C
		Ôxit nhôm	Ôxít kẽm	Nitrát amôniắc	Sunfát sắt	Phốtphát natri	Clorit măngan	Sunfát kẽm	
122	Hồng	45,50	-	-	-	34,10	20,40	-	-
123	Đỏ	-	-	-	75,00	-	-	25,00	750 - 760
124	Đỏ	-	8,537	-	91,463	-	-	-	750
125	Đỏ	-	8,00	12,00	80,00	-	-	-	-
126	Đỏ tươi	-	-	27,28	72,72	-	-	-	570
127	Đỏ	-	-	-	100,0	-	-	-	900

Để sản xuất picmen mầu hồng N°43 và 44, các nguyên liệu cân theo phối liệu, trộn trong máy nghiền bi 3 - 4 giờ. Hỗn hợp thu được sấy trong lò sấy hơi, sau đó sàng qua sàng 64 lỗ/cm^2, rửa bằng dung dịch NH_2PO_4 và sàng lại qua sàng này và sau đó nung trong lò nung ở nhiệt độ 1160°C trong môi trường khử nhẹ.

www.thuvien247.net

Picmen nung $N^0$43 để sản xuất mầu trên men được rửa bằng axít HCl loãng để loại bỏ các chất phân hủy $MnPO_4$ thu được trong quá trình nung. Loại bỏ các chất phân hủy để khỏi bị bẩn chất mầu hồng khi phủ lên xương gốm sứ. Gia công thực hiện như sau : Cho picmen vừa nung xong vào trong bể sành, đổ thêm axít HCl loãng và lưu trong một ngày đêm, sau đó rửa trong máy quay ly tâm. Độ sạch của quá trình rửa được kiểm tra bằng phản ứng âm với ion Cl^- bằng $AgNO_3$ có thêm HCl. Picmen sau khi rửa được nghiền mịn trong máy nghiền bi theo phương pháp ướt trong vòng 6 ngày đêm, tiếp theo sàng trong lò sấy hơi ở nhiệt độ 70°C - 90°C và sàng qua sàng 400 lỗ/cm^2. Còn picmen $N^0$49 không cần phải gia chế bằng HCl và rửa. Để thu được picmen đỏ da cam $N^0$49, Pb_3O_4 được tẩm HNO_3 và được dung dịch $Pb(NO_3)_2$ và crômát, cho thêm kiềm và đốt nóng bằng hơi nước cho tới khi tạo thành mầu đỏ da cam ổn định và thu được crômát chì. Quá trình này kéo dài trong 30 - 40 phút. Sau khi picmen đạt được mầu ổn định, cần để yên, sau đó rót dung dịch còn cặn thì rửa nước 12 - 13 lần trong 7 giờ trong suốt 3 - 4 ngày liền cho tới khi loại sạch kiềm. Picmen sau rửa sấy trong lò sấy hơi trong vòng 2 ngày đêm sàng qua sàng.

Nếu picmen thu được có tông mầu vàng chứng tỏ quá trình nung chưa kết thúc. Picmen đỏ sẫm $N^0$48 thực chất là ôxít sắt Fe_2O_3 sạch, thu được khi nung sunfát sắt ngậm nước trong môi trường ôxy hóa ở nhiệt độ 900°C. Sự phân hủy muối này theo phương tính sau :



$$2FeSO_4.\ 7H_2O = Fe_2O_3 + SO_3 + SO_2 + 14H_2O$$

Nước, SO_2, SO_3 sẽ bay ra cùng với khí lò nung. Nạp sunfát sắt ngậm nước vào 3/4 thể tích của các chén nung và đặt chúng vào lò nung hoặc lò buồng để nung. Để các chén nung khỏi bị vỡ, trước đó chúng phải được phủ một lớp mỏng ôxít nhôm.

Nung được tiến hành trong môi trường tuyệt đối ôxy hóa ở nhiệt độ 900°C với Fe_2O_3 rất dễ chuyển hóa qua Fe_3O_4, dễ làm cho mầu có nhiều tông khác nhau từ đỏ tươi cho đến đỏ sẫm chocolat.

Nung được thực hiện trong 9 - 10 giờ. Nâng nhiệt độ trong 2 giờ đầu tiên phải chậm để sau 2 giờ đạt được 200°C, 2 giờ tiếp theo tăng từ nhiệt độ 200°C lên nhiệt độ 500°C, và sau đó trong 3 giờ tiếp từ nhiệt độ 500°C lên nhiệt độ 850°C. Khi đạt nhiệt độ 850°C lưu trong vòng 1,5 đến 2 giờ. Sau tăng nhiệt độ lên tới 900°C và kết thúc nung ở nhiệt độ này.

www.thuvien247.net

Sau khi lò nguội, ôxít sắt được lấy ra khỏi các chén nung và tiến hành rửa. Để khỏi làm hỏng lưới sàng của máy quay ly tâm khi rửa ôxít sắt thì picmen thu được sau khi nung phải rửa bằng nước nóng vì ôxít sắt chưa rửa có rất nhiều muối sunfát. Rửa 8 - 10 lần sau đó cho ôxít sắt vào máy nghiền bi để nghiền trong 1 giờ, sau đó rửa bằng máy quay ly tâm. Quá trình rửa được tiến hành cho tới khi nước thoát ra từ máy quay ly tâm không cho phản ứng âm với dung dịch 5% $BaCl_2$.

Để thu được picmen $N^0$45, nguyên liệu sấy ở nhiệt độ 150°C, nghiền mịn và định lượng theo tỉ lệ của đơn phối liệu. Nung được tiến hành trong lò nung trong môi trường ôxy hóa tuyệt đối ở nhiệt độ 750°C - 760°C. Ở nhiệt độ này nung trong khoảng 15 - 20 phút. Mầu picmen sau nung là mầu gạch đỏ. Sau khi nung picmen được rửa bằng nước nóng cho tới khi nước rửa không cho phản ứng âm với dung dịch 5% $BaCl_2$, sau đó picmen được sấy khô.

Nung phối liệu picmen thực hiện trong lò múp với môi trường ôxy hóa nghiêm ngặt ở nhiệt độ 750 - 760°C. Thời gian nung ở nhiệt độ này kéo dài 15 - 20 phút. Mầu của picmen sau nung là mầu đỏ gạch. Quy trình nung như sau : Đốt nóng lò múp tới 500°C sau đó trên lớp gạch sàn lò xếp bao nung chứa phối liệu. Nhiệt độ nâng lên 750°C, trong quá trình nung cần phải đảo khuấy phối liệu kỹ. Sau khi khí axít sunfuaric bay hết, lấy mẫu thử, để nguội và so với mầu mẫu chuẩn. Khi picmen thu được có được mầu cần thiết thì quá trình nung kết thúc. Lấy bao nung ra khỏi lò múp, để nguội và lấy picmen ra khỏi bao nung cho vào một thùng có chứa nước. Sau khi nung, picmen được rửa bằng nước nóng trong thùng gỗ bằng cách gạn cho tới khi nước rửa không cho phản ứng âm với dung dịch 5% $BaCl_2$. Picmen rửa sạch khỏi muối của axít sunfuaric, sau đó cho vào các chén samốt sạch và sấy khô. Mầu của picmen sau nung là mầu gạch đỏ gạch. Để sản xuất picmen mầu đỏ $N^0$124 thì định lượng nguyên liệu theo đơn phối liệu. Quy trình nung và rửa picmen này theo như quy trình đã nêu trên cho picmen $N^0$45.

Để thu được picmen mầu đỏ máu $N^0$126, ôxít sắt và nitrát amôniắc được sấy khô trong các hộp kẽm, nghiền mịn trong cối sứ, định lượng theo đơn phối liệu và trộn đều trong cối sứ. Để vào 2/3 thể tích các chén nung và tiến hành nung trong lò múp điện với môi trường ôxy hóa ở nhiệt độ 570°C và lưu ở nhiệt độ này trong 30 phút. Nâng nhiệt độ từ 20°C lên 570°C trong vòng 4 giờ. Sau khi giải phóng khối lượng lớn khí sunfua thì lấy mẫu thử, để nguội và so với mầu chuẩn. Khi đạt được mầu chuẩn thì quá trình nung kết

www.thuvien247.net

thúc. Lấy picmen ra khỏi chén nung cho vào thùng tráng men chứa nước nóng để gạn rửa. Gạn cho tới khi nước rửa không cho phản ứng âm với dung dịch 5% $BaCl_2$. Picmen sau gạn sàng qua sàng 400 lỗ/cm^2, sau đó cho vào các bao nung sạch và sấy khô. Mầu của picmen sau nung là mầu đỏ máu.

Để thu được các chất mầu trên men, các picmen được trộn với các chất trợ dung thích hợp. Trong bảng 37 và 38 là thành phần các chất mầu hồng và mầu đỏ trên men. Các chất mầu đỏ trên men (ngoại trừ N°189, 190 và 197) được chuẩn bị giống như các chất mầu xanh trên men (trang 37 - 38).

Bảng 37. Các chất mầu đỏ trên men của nhà máy chất mầu Đulép

Thành phần chất	Thành phần, phần khối lượng						
	Hồng	Đỏ			Đỏ sẫm		Đỏ nâu
	N°73	N°74	N°75	N°76	N°77	N°78	N°79
Chất trợ dung N°3	-	-	-	-	-	60,00	-
Chất trợ dung N°4	88,82	80,00	69,68	83,33	-	-	-
Chất trợ dung N°9	-	-	-	-	-	-	83,33
Chất trợ dung N°13	-	-	-	-	83,33	20,00	-
Chất trợ dung N°15	-	-	-	-	-	20,00	16,67
Picmen N°45	9,32	20,00	13,67	16,67	16,67	-	-
Chất mầu N°68	-	-	16,65	-	-	-	-
Ôxít sắt	1,86	-	-	-	-		

Bảng 38. Các chất mầu đỏ của nhà máy gốm sứ mỹ nghệ Kiép

Thành phần chất	Thành phần, phần khối lượng									
	Hồng	Đỏ tươi	Đỏ			Đỏ sẫm		Đỏ da cam	Đỏ mận	Đỏ nâu
	N°191	N°192	N°193	N°194	N°195	N°196	N°197	N°197	N°197	N°197
Chất trợ dung N°23	34,84	-	83,34	69,40	69,40	80,00	76,90	-	36,36	-
Chất trợ dung N°26	25,81	-	-	-	-	-	-	-	43,64	-
Chất trợ dung N°32	-	65,12	-	-	-	-	-	19,231	-	19,23
Chất trợ dung N°37	14,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Picmen N°108	-	-	-	-	-	-	-	-	10,90	-
Picmen N°120	-	-	-	-	-	-	-	-	9,10	-
Picmen N°121	1,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Picmen N°123	-	-	-	16,70	-	-	-	-	-	-
Picmen N°124	10,05	-	16,66	-	16,70	-	23,10	-	-	4,84
Picmen N°126	-	13,95	-	-	-	-	-	3,846	-	-
Picmen N°127	-	-	-	-	-	20,00	-	-	-	-
Chất mầu N°180	7,00	20,93	-	13,90	13,90	-	-	-	-	-
Chất mầu N°185	-	-	-	-	-	-	-	76,923	-	74,,93
Ôxít kẽm	6,45	-	-	83,34	-	-	-	-	-	-

www.thuvien247.net

3.5.6.2. Các picmen và chất mầu đỏ tía

Các chất mầu đỏ tía là các hyđrôgen của axít thiếc, hyđrôxít magiê, nhôm v.v... được gắn các hạt mầu mịn của kim loại vàng. Các chất mầu đỏ tía trong thành phần của chúng luôn luôn có chứa bạc. Các chất mầu đỏ tía rất nhạy với sự thay đổi nhiệt độ. Ưu điểm lớn của các chất mầu đỏ tía là khả năng hỗn hợp với tất cả các chất mầu trên men của chúng.

Tồn tại một loại phương pháp chuẩn bị chất mầu đỏ tía, thông thường chuẩn bị chúng bằng cách lắng đọng hạt mịn keo vàng trong axít thiếc hoặc là cao lanh trong thời điểm khử nó bằng đường từ dung dịch nóng $AuCl_3$ trong môi trường kiềm. Trong bảng 39 giới thiệu thành phần các picmen mầu đỏ tía.

Bảng 39. Thành phần picmen mầu đỏ tía và mầu hồng của nhà máy chất mầu Đulép

N° picmen	Mầu	Thành phần, phần khối lượng							
		Vàng kim loại	Thiếc kim loại	Axít clohyđric	Axít nitric	Cao lanh khô	Xô đa	Amôniắc	Đường
50	Đỏ tía	0,50	1,50	6,00	3,00	-	10,00	-	6,00
51	Hồng	0,25	-	1,00	0,50	12,50	5,00	-	3,00
52	Hồng	0,25	-	1,00	0,50	12,50	-	15,00	3,00

Để chuẩn bị các picmen N°50 - 52 lấy vàng kim loại (sợi, tấm) cho hòa tan trong hỗn hợp 1 : 2 axít đặc HNO_3 và HCl và cho bay hơi để giải phóng HCl thừa. Trọng lượng dung dịch ($AuCl_3$ + HCl) sau khi bay hơi phải đạt 2,5 - 3 lần nhiều hơn trọng lượng vàng kim loại, được lấy cho hòa tan. Lắng đọng picmen thực hiện trong bể dung tích khoảng 200 lít nước và hơi cấp vào bể qua các ống và van. Cấp vào bể 150 lít H_2O được làm nóng bằng hơi tới 75°C - 80°C. Sau đó lần lượt cho vào bể nước nóng cao lanh, dung dịch vàng, xôđa (cho tới khi tạo thành phản ứng kiềm mạnh) và đường cát khô. Hỗn hợp này được khuấy liên tục. Quá trình khử vàng bắt đầu rất nhanh, phản ứng xảy ra trong 5 - 10 phút ở nhiệt độ 80°C - 85°C.

Ở dạng nguyên khai, mầu của cặn picmen N°50 là đỏ anh đào, mầu picmen N°51 đỏ tím, còn mầu picmen N°5 là vàng. Picmen đã có đổ sang một bể gỗ để rửa bằng nước nóng phương pháp gạn, rửa trong 25 - 30 ngày đêm phụ thuộc vào vận tốc lắng của picmen. Bốn ngày đầu lắng rất tốt và tiến hành chắt hai lần trong một ngày đêm. Sáu ngày tiếp theo lắng đọng bắt đầu kém dần, lắng 1 lần trong một ngày đêm. Qua 10 - 12 ngày đêm picmen lại lắng tốt.

www.thuvien247.net

Nước cứng ảnh hưởng xấu tới độ sạch của quá trình rửa. Để loại bỏ hoàn toàn muối tan thì 2 - 3 lần chất cuối cùng thường thực hiện bằng nước sạch ngưng tụ. Picmen sau rửa để yên 3 - 4 ngày, sau đó đổ vào các chén nung samốt và cho vào lò múp để nung. Nung trong lò múp đậy kín nắp ở nhiệt độ 800°C - 850°C trong thời gian 18 giờ. Để chuẩn bị các chất mầu trên men, lấy các picmen thu được trộn với các chất trợ dung và cácbônát bạc. Các chất trợ dung có hàm lượng chì cao sẽ cho chất mầu có tông mầu xanh, vì vậy nên sử dụng các chất trợ dung chứa nhiều kiềm và ít chì. Thành phần chất mầu hồng và đỏ tía cho ở bảng 40, 41. Các chất mầu hồng và đỏ tía trên men được chuẩn bị như cho các chất mầu xanh (xem trang 37 - 38).

Bảng 40. Các chất mầu đỏ tía và hồng trên men đi từ các picmen và chất trợ dung

Thành phần chất	Thành phần, phần khối lượng						
	Đỏ tía				Hồng		
	N°80	N°81	N°82	N°83	N°84	N°85	N°86
Picmen N°50	2,666	1,514	3,028	7,57	-	-	-
Picmen N°51	-	-	-	-	-	14,84	-
Picmen N°52	16	14,426	14,012	12,77	7,67	-	14,84
Chất trợ dung N°6	20	16,412	62,844	25,54	-	14,13	14,13
Chất trợ dung N°11	60	66,762	18,694	51,09	92,07	70,68	70,13
Cácbônát bạc	1,334	0,886	1,422	3,03	0,26	0,35	0,35

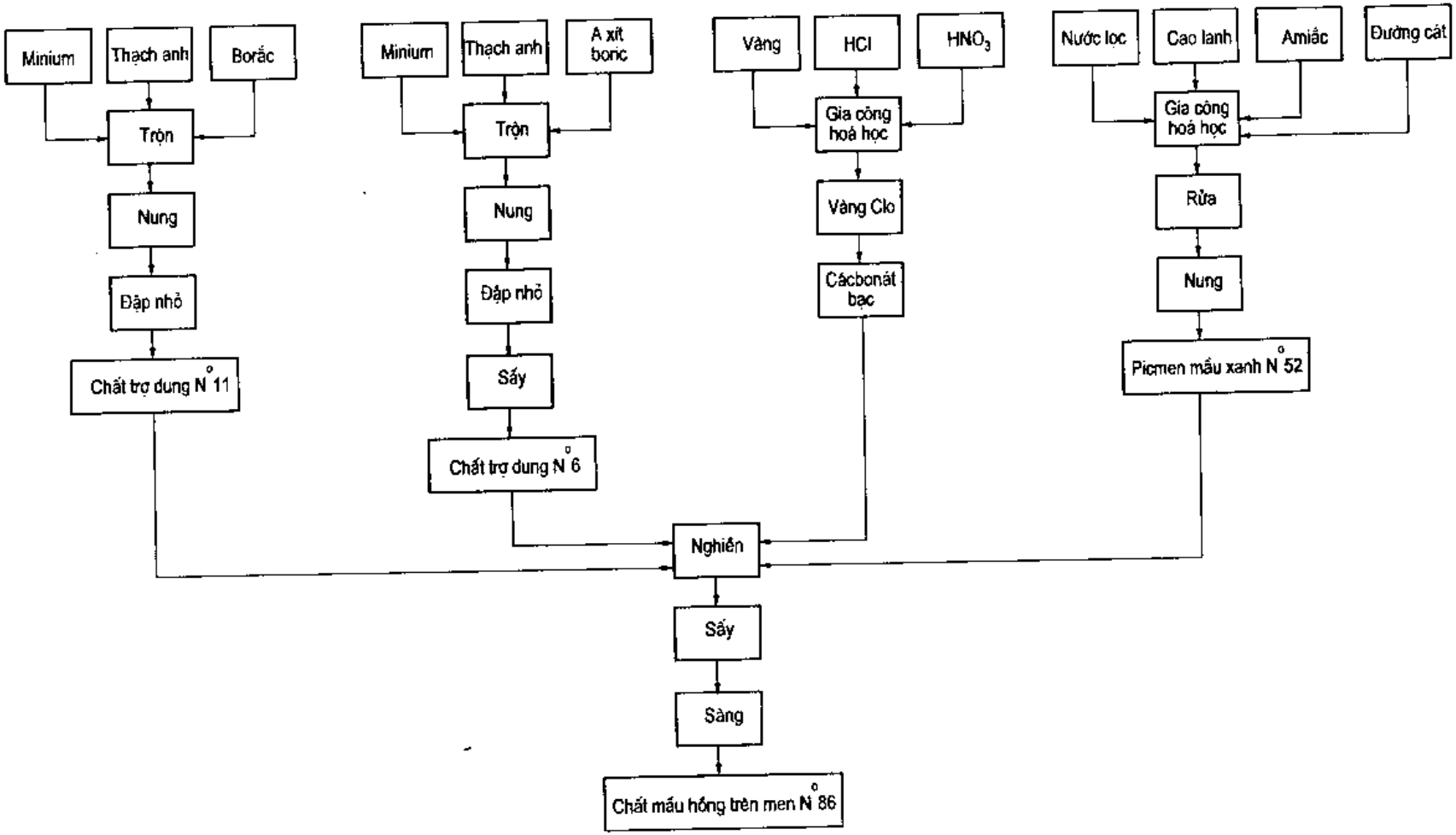
Bảng 41. Các chất mầu đỏ tía trên men đi từ các chất mầu khác

Thành phần chất	Thành phần, phần khối lượng	
	N°23	N°24
Chất mầu đỏ tía N°83	20,00	40,00
Chất mầu hồng N°85	80,00	60,00

3.5.7. Chất mầu đỏ san hô

Chất mầu rất đẹp là chất mầu đỏ san hô thu được khi trộn $PbCrO_4$ với một ít chất trợ dung axít. Chì sử dụng chế tạo chất mầu này phải là chì sạch, phụ thuộc vào điều kiện chuẩn bị, chất mầu đỏ san hô có nhiều tông mầu khác nhau. Ví dụ : dung dịch có dư nước thì cho tông mầu sáng, còn dung dịch đặc thì cho tông mầu sẫm. Cường độ và tông mầu còn thay đổi phụ thuộc vào tỷ lệ phần trăm $PbCrO_4$ và chất trợ dung.

Sơ đồ công nghệ sản xuất chất màu hồng trên men N^{0}86



www.thuvien247.net

www.thuvien247.net

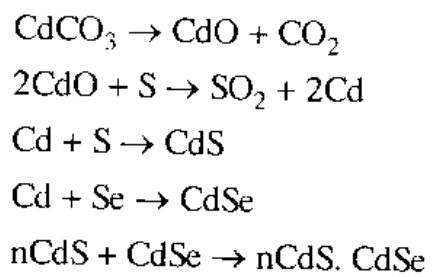
Phân biệt 2 loại san hô : Loại bán mờ với hàm lượng $PbCrO_4$ là 30%, và loại bóng chì $PbCrO_4$ chỉ dưới 25%. Mầu tốt nhất có được khi sử dụng chất trợ dung chì. Lấy dung dịch nước $K_2Cr_2O_7$ đổ vào dung dịch nước $Pb(C_2H_3O_2)_2$, chất mầu san hô thu được rửa kỹ bằng nước nóng, sấy, sàng và trộn với chất trợ dung. Hỗn hợp chất trợ dung và chất mầu nghiền mịn trong máy nghiền bi tới độ mịn với phần còn lại trên sàng 10.000 lỗ/cm^2 không quá 0,2%. Chất mầu sau khi đã kiểm tra mầu, độ chảy, độ mịn cho vào các chén nung samốt sạch và sấy khô ở nhiệt độ 80°C - 90°C cho tới độ ẩm không vượt quá 0,3%. Mầu đã sấy được sàng dưới tủ hút qua sàng N°28 - 30. Ở nhiệt độ trên 500°C chất mầu đỏ san hô không bền vững.

3.5.8. Các picmen và chất mầu sêlen - cađimi

Các chất mầu selen - cađimi thuộc nhóm chất mầu gốm sứ có tông mầu đẹp nhất để trang trí các sản phẩm gốm sứ. Rất nhiều nhà khoa học đã nghiên cứu chất mầu này trên cơ sở cácbônát cađimi, selen và lưu huỳnh. Tuy nhiên các điều kiện hình thành các picmen selen - cađimi, độ bền của chúng trong các chất nóng chảy, đặc trưng về mầu cũng như các tính chất khác của chúng vẫn chưa được nghiên cứu kỹ.

Các picmen selen - cađimi là các dung dịch rắn của sunfít và selenít cađimi với công thức chung là nCd. CdSe. Các sắc thái của các picmen phụ thuộc vào hàm lượng CdSe trong chúng, thường dao động trong giới hạn 0,1 - 0,15 tới 1,0 - 1,5 mol cho 1 mol CdSe. Sắc thái mầu vàng da cam rõ nhất thu được với hàm lượng 0,1 - 1,15 mol CdSe cho 1 mol CdS, còn sắc thái mầu đỏ sẫm nhất là với hàm lượng 1 - 1,5 mol CdSe cho 1 mol CdS ; với hàm lượng CdS nhỏ hơn 0,1 mol cho 1 mol CdS dung dịch rắn có mầu vàng, còn với hàm lượng CdS lớn hơn 1,5 mol cho 1 mol CdS picmen có mầu tím. Các picmen thu được có chất lượng cao nhất khi nung ở nhiệt độ 500°C - 600°C với hỗn hợp lưu huỳnh, selen và cácbônát cađimi được đảo trộn với vận tốc không đổi.

Các phản ứng chính xảy ra theo các phương trình sau :



$$CdCO_3 \rightarrow CdO + CO_2$$

$$2CdO + S \rightarrow SO_2 + 2Cd$$

$$Cd + S \rightarrow CdS$$

$$Cd + Se \rightarrow CdSe$$

$$nCdS + CdSe \rightarrow nCdS.\ CdSe$$

www.thuvien247.net

Thành phần các picmen selen - cađimi cho ở bảng 42.

Bảng 42. Thành phần các picmen cađimi - selen

N⁰ picmen	Mầu	Thành phần, phần khối lượng		
		Cácbônát cađimi	Selen	Lưu huỳnh
53	Da cam	81,50	3,40	15,10
54	Đỏ da cam	78,80	6,62	14,58
55	Đỏ	76,28	9,62	14,10
56	Đỏ sặc sỡ	71,00	19,00	10,00
57	Đỏ sặc sỡ	75,00	10,00	15,00
58	Đỏ tía	69,90	14,00	16,10
59	Đỏ tím	69,90	17,50	12,60

Quá trình công nghệ sản xuất các picmen selen - cađimi gồm các công đoạn sau : sấy cácbônát cađimi, sấy lưu huỳnh, nghiền sơ bộ lưu huỳnh trong máy nghiền bi và sau đó cho thêm vào cácbônát cađimi và selen. Tỷ lệ nguyên liệu và bi là 1 : 0,5 ; bi nghiền là loại bi cao nhôm đường kính 18 - 20 mm. Quá trình nghiền dài 2 - 3 giờ, còn trộn tất cả các thành phần trong 5 - 6 giờ. Phối liệu sàng qua sàng 121 lỗ/cm^2. Nạp phối liệu vào các chén nung và cho vào lò múp đã đốt nóng sơ bộ tới nhiệt độ 540°C - 560°C. Sau khi nung lần 1 trong 45 phút ở nhiệt độ 560°C - 580°C, các chén nung được lấy ra khỏi lò nung, làm nguội tới nhiệt độ trong phòng và sàng qua sàng 400 lỗ/cm^2. Picmen sau nung lần 1 có sắc mầu đỏ da cam không đều do các phản ứng chưa xẩy ra hoàn toàn. Để kết thúc các phản ứng, cần tiến hành nung lần 2 trong các chén nung cũ đã nung lần 1. Nhiệt độ nung lần 2 là 540°C - 560°C trong 30 phút. Sau nung lần 2 cần chọn lựa kỹ picmen khỏi bị lẫn các hạt đen selen còn sót lại. Sàng picmen thu được qua sàng 400 lỗ/cm^2. Theo phân tích nhiệt vi sai, độ bền của các tinh thể CdS. CdSe được xác định là ở nhiệt độ 650°C - 800°C, cao hơn để có thể ôxy hóa CdS. CdSe làm phá vỡ chất mầu. Thành phần các chất trên men selen - cađimi cho ở bảng 43.

Để chuẩn bị các chất mầu trên men selen - cađimi, picmen, chất trợ dung và CdS được định lượng theo đơn cho trước, đồng thời nạp vào máy nghiền bi và nghiền trong 3 ngày đêm. Phối liệu cho vào chén nung và sấy, sàng qua sàng N⁰25 - 26. Tiếp đó nạp vào chén sứ và frít hóa ở nhiệt độ 790°C trong 20 phút. Mức độ sẵn sàng của chất mầu frít hóa được xác định theo

www.thuvien247.net

vẻ bề ngoài : được thiêu kết toàn khối, không còn dạng bột. Chất mầu sau frít hóa được làm lạnh đột ngột trong bể nước lạnh, sấy và nghiền trong máy nghiền trục con lăn trong 6 - 7 ngày đêm đến độ mịn qua sàng 10000 lỗ/cm^2 với phần còn lại trên sàng 0,03%. Sau đó sấy ở nhiệt độ 89°C - 90°C tới độ ẩm cuối cùng không quá 0,3% và sàng qua sàng N°25 - 26 trong tủ hút.

Bảng 43. Các chất mầu trên men cađimi - selen

Thành phần chất	Thành phần, phần khối lượng						
	Đỏ			Đỏ da cam	Đỏ da cam	Đỏ da cam	Đỏ da cam
	N°88	N°89	N°90	N°91	N°92	N°93	N°94
Chất trợ dung N°52	83,33	83,33	83,33	83,33	83,33	83,33	83,33
Picmen N°51	16,67	15,63	14,59	12,50	10,42	8,335	-
Picmen N°51	-	-	-	-	-	-	16,67
Anhydric cadimi	-	1,04	2,08	4,17	6,25	8,335	-

3.5.9. Các chất mầu tím

Các chất mầu tím được chuẩn bị bằng cách trộn các picmen đỏ tía với các chất trợ dung khác nhau cũng như trộn với các chất mầu khác. Trong bảng 44, 45 cho các thành phần chất mầu tím do nhà máy chất mầu Đulép sản xuất. Các chất mầu tím trên men N°97, 98, 103 và 104 được sản xuất như sản xuất chất mầu xanh.

Bảng 44. Các chất mầu tím trên men đi từ các chất mầu khác

Thành phần chất	Thành phần, phần khối lượng				
	Mầu tím				
	N°95	N°96	N°99	N°100	N°101
Chất mầu xanh N° 10	66,7	-	-	-	-
Chất mầu xanh da trời N° 15	-	40,0	-	-	-
Chất mầu đỏ tía N° 83	-	-	50,0	40,0	33,33
Chất mầu hồng N° 85	33,3	-	-	-	-
Chất mầu hồng N° 86	-	60,0	-	-	-
Chất mầu xanh N° 2	-	-	50,0	60,0	66,67

www.thuvien247.net

Bảng 45. Các chất mầu tím trên men đi từ picmen và chất trợ dung

Thành phần chất	Tím									
	N°95	N°96	N°97	N°98	N°99	N°100	N°101	N°102	N°103	N°104
Chất trợ dung N°5	-	-	-	-	33,333	40,000	44,50	55,56	-	-
Chất trợ dung N°6	4,71	8,48	-	-	12,770	10,216	8,50	4,258	-	-
Chất trợ dung N°8	55,56	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chất trợ dung N°9	-	-	55,56	66,70	-	-	-	-	-	-
Chất trợ dung N°10	-	-	-	-	-	-	-	-	50,0	65,625
Chất trợ dung N°11	23,56	42,40	-	-	25,545	20,436	17,01	8,516	-	-
Chất trợ dung N°15	-	30,00	-	-	-	-	-	-	-	-
Picmen N°2	-	-	-	-	16,667	20,000	22,21	27,77	-	-
Picmen N°3	-	-	-	-	-	-	-	-	16,7	21,875
Picmen N°11	11,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Picmen N°13	-	10,00	11,11	13,30	-	-	-	-	-	-
Picmen N°50	-	-	-	-	3,785	3,028	2,52	1,262	-	-
Picmen N°51	4,95	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Picmen N°52	-	8,91	-	-	6,385	5,108	4,25	2,129	-	-
Cácbônát Ag	0,12	0,21	-	-	1,515	1,212	1,01	0,505	-	-
Chất mầu N°83	-	-	-	-	-	-	-	-	33,3	12,600
Chất mầu N°86	-	-	33,33	20,00	-	-	-	-	-	-

3.5.10. Các picmen và chất mầu nâu

Picmen mầu nâu với các tông mầu khác nhau được sản xuất bằng cách trộn các tỉ lệ thích hợp các ôxít sắt, kẽm mangan và crôm. Đưa vào trong thành phần các picmen một lượng dư thừa Al_2O_3, CaO, MgO và BaO thu được các tông mầu nâu sáng và vàng. Thành phần các picmen mầu nâu cho trong bảng 46.

Để thu được các picmen mầu nâu N°60, 62, 65, 68 và 128, các nguyên liệu được định lượng theo công thức phối liệu và trộn cẩn thận để có một hỗn hợp đồng nhất. Sau đó cho tiếp vào hỗn hợp này khối lượng định trước, 3 giờ đầu nhiệt độ được nâng từ từ. Đạt được nhiệt độ nung lưu trong vòng 1,5 - 2 giờ, sau đó kết thúc nung.

Picmen sau nung cho vào bể gỗ và rửa bằng nước nóng 7 - 8 lần bằng phương pháp gạn. Sau đó picmen cho vào máy quay ly tâm và rửa lại bằng nước nóng cho tới khi mất hoàn toàn muối sunfua. Độ sạch khi rửa được kiểm tra bằng dung dịch $BaCl_2$, picmen sau rửa lấy ra khỏi máy quay ly tâm,

Bảng 46. Các picmen mầu nâu

N⁰ picmen	Mầu	Thành phần, phần khối lượng												Nhiệt độ nung, °C
		Ôxít sắt	Ôxít măngan	Ôxít crôm	Ôxít niken	Ôxít côban	Crômát sắt	Sunfát sắt	Sunfát kẽm	Cao lanh khô	Ôxít kẽm	Nitrát kali	Điôxít măngan	
Nhà máy chất mầu Đulép														
60	Nâu sáng	-	-	12,12	-	-	-	39,40	-	-	48,48	-	-	900
61	Nâu sáng	30,0	17,0	28,00	5,0	-	-	-	-	20,00	-	-	-	-
62	Nâu	-	-	10,00	-	-	-	52,00	-	-	26,00	-	12,0	900
63	Nâu	17,5	-	68,21	-	-	-	-	-	14,29	-	-	-	1200
64	Nâu sẫm	23,0	-	-	-	-	31,0	-	-	23,00	-	-	23,0	1300
65	Nâu sẫm	-	4,17	-	-	-	-	25,00	16,67	-	-	54,16	-	850 - 900
66	Nâu sẫm	-	-	-	-	-	-	35,85	23,30	-	-	35,85	5,0	900 - 920
67	Nâu sẫm	-	-	-	-	-	-	20,00	20,00	-	-	60,00	-	850 - 900
68	Nâu sẫm	-	-	-	-	-	-	20,00	40,00	-	-	40,00	-	800 - 850
Nhà máy gốm sứ mỹ nghệ Kiếp														
128	Nâu	-	-	-	-	-	-	35,85	23,30	-	-	35,85	5,0	900 - 920
129	Nâu đỏ	58,88	-	-	-	7,57	-	-	-	-	35,55	-	-	750
Tài liệu tham khảo														
69	Nâu	7	-	-	-	5	-	-	-	-	6	-	-	-
70	Nâu	14	-	-	-	5	-	-	-	-	12	-	-	-
71	Nâu	28	-	-	-	5	-	-	-	-	24	-	-	-
72	Nâu	56	-	-	-	5	-	-	-	-	48	-	-	-
73	Nâu	28	5	-	-	-	-	-	-	-	48	-	-	-
74	Nâu	28	5	-	-	-	-	-	-	-	24	-	-	-
75	Nâu	14	5	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-	-
76	Nâu	7	5	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-
77	Nâu	43	-	-	2	-	-	-	-	-	37	-	-	-
78	Nâu	43	-	-	1	-	-	-	-	-	37	-	-	-
79	Nâu	20	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80	Nâu	20	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-

www.thuvien247.net

www.thuvien247.net

cho vào chén nung và sấy trong lò sấy ở nhiệt độ 70°C - 90°C. Khi chuẩn bị picmen mầu nâu N°63 các nguyên liệu ôxít sắt, ôxít crôm, cao lanh định lượng theo công thức, nạp vào máy nghiền bi nghiền trong 12 - 14 giờ. Sau đó hỗn hợp sấy trong lò sấy ở nhiệt độ 70°C - 90°C và sau đó nung trong vòng 14 giờ ở nhiệt độ 1200°C trong môi trường trung tính. Picmen sau nung nghiền nhỏ trong máy nghiền trục lăn và máy nghiền bi trong 16 giờ. Sau khi nghiền rửa trong máy quay ly tâm để loại bỏ các hợp chất tan crôm. Độ sạch sau khi rửa được kiểm tra bằng phản ứng âm với Cr bằng $Pb(NO_3)_2$. Picmen sau khi rửa sấy ở nhiệt độ 70°C - 90°C và sàng qua sàng 400 lỗ/cm^2.

Để thu nhận picmen mầu nâu sẫm N°64, các nguyên liệu ôxít sắt, $FeCr_2O_4$, MnO_2, cao lanh định lượng theo công thức, trộn đều cho vào chén nung và nung ở nhiệt độ 1300°C trong vòng 21 giờ ở môi trường trung tính hoặc khử nhẹ và lưu nhiệt 2 giờ. Picmen nung được đập nhỏ bằng máy nghiền trục lăn và máy nghiền bi trong vòng 6 ngày đêm, sấy trong lò sấy ở nhiệt độ 70°C - 90°C và sàng qua sàng 400 lỗ/cm^2. Để thu được các chất mầu trên men, trộn picmen với các chất trợ dung phù hợp.

Thành phần chất mầu nâu trên men cho ở bảng 47 và 48. Các chất mầu nâu trên men, ngoại trừ chất mầu N°206, 208 và 210 được chuẩn bị giống như các chất mầu xanh trên men (trang 37 - 38). Về chuẩn bị chất mầu frít trên men xem các trang 39 và 46.

Bảng 47. Các chất mầu nâu trên men của nhà máy chất mầu Đulép

Thành phần chất	Thành phần, phần khối lượng						
	Mầu nâu sáng	Mầu nâu					Mầu nâu sẫm
	N°105	N°106		N°107	N°108		N°109
Chất trợ dung N°4	76,00	80,00	-	57,14	-	80,00	80,00
Chất trợ dung N°15	-	-	-	19,05	-	-	-
Picmen N°45	4,0	-	-	-	-	-	-
Picmen N°64	-	-	-	-	-	8,00	-
Picmen N°65	-	10,00	-	-	-	1,60	20,00
Picmen N°67	15,00	10,00	-	14,29	-	-	-
Picmen N°68	-	-	-	-	-	10,4	-
Picmen N°84	-	-	-	9,52	-	-	-
Chất mầu N°72	-	-	50,00	-	71,43	-	-
Chất mầu N°83	5,0	-	-	-	-	-	-
Chất mầu N°109	-	-	50,00	-	-	-	-
Chất mầu N°1114	-	-	-	-	28,57	-	-

www.thuvien247.net

Bảng 48. Các chất mầu nâu trên men của nhà máy gốm sứ mỹ nghệ Kiép

Thành phần chất	Thành phần, phần khối lượng									
	Mầu nâu sáng	Mầu nâu					Mầu nâu sẫm		Mầu nâu đỏ	
	N°205	N°206	N°207	N°208	N°209	N°210	N°211	N°212	N°213	N°214
Chất trợ dung N°23	80,00	41,494	73,78	-	73,626	-	80,00	56,00	16,668	66,72
Chất trợ dung N°26	-	-	6,15	-	-	-	-	-	-	-
Chất trợ dung N°31	-	-	-	-	-	-	-	20,77	-	-
Chất trợ dung N°32	-	41,079	-	81,82	-	-	-	-	65,465	16,36
Chất trợ dung N°42	-	-	-	-	-	80,00	-	-	-	-
Picmen N°120	16,50	-	18,45	-	-	-	-	-	-	-
Picmen N°121	-	-	-	-	-	-	-	14,00	-	-
Picmen N°124	-	8,300	-	-	4,962	-	-	-	3,328	1,328
Picmen N°128	3,50	-	-	-	14,282	20,00	20,00	-	-	-
Picmen N°129	-	9,127	-	18,18	-	-	-	-	14,544	3,64
Picmen N°131	-	-	1,62	-	-	-	-	-	-	-
Picmen N°132	-	-	-	-	-	-	-	9,23	-	-
Chất mầu N°186	-	-	-	-	7,13	-	-	-	-	-
Chất mầu N°188	8,234	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chất mầu N°211	1,766	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3.5.11. Các picmen và chất mầu đen

Các picmen mầu đen được thu nhận bằng cách trộn ôxít sắt, ôxít côban, ôxít crôm, ôxít măngan trong một tỉ lệ thích hợp. Các picmen này có các tông mầu khác nhau phụ thuộc vào tỉ lệ khối lượng của các nguyên liệu ban đầu. Tăng ôxít côban cho tông mầu xanh, tăng ôxít crôm - mầu xanh lá cây, ôxít sắt - mầu nâu. Thành phần phân tử của các picmen mầu đen cơ bản như sau :

$$\text{Đen} \quad \left.\begin{matrix} Fe_2O_3 \\ Cr_2O_3 \end{matrix}\right\} 0{,}5\ CoO$$

Xanh lá cây - đen $2Cr_2O_3 . Fe_2O_3$

Nâu - đen $Cr_2O_3 . Fe_2O_3$

Thành phần picmen đen cho ở bảng 49.

Bảng 49. Các picmen mầu đen

N° Picmen	Thành phần, phần khối lượng															Nhiệt độ nung, °C
	Ôxít sắt	Ôxít côban	Ôxít măngan	Ôxít đồng	Ôxít niken	Ôxít crôm	Sunfát sắt	Sunfát côban	Bicrômát kali	Crômát sắt	Ôxít măngan	Ôxít kẽm	Minium	Cao lanh khô	Điôxít măngan	
Nhà máy chất mầu Đulép																
81	45,2	11,8	-	-	-	43,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
82	50,0	12,5	-	-	-	37,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
83	18,63	18,68	-	-	-	18,63	-	-	-	-	-	-	-	-	44,11	1300
84	-	-	-	-	-	2,01	54,85	16,00	27,14	-	-	-	-	-	-	1250
85	-	-	18,2	-	-	-	45,4	27,3	-	-	-	9,1	-	-	-	1150 - 1200
86	-	-	8,3	-	-	-	41,8	33,3	8,3	-	-	8,3	-	-	-	1150 - 1200
87	-	-	18,7	-	-	-	50,0	25,0	-	-	-	6,3	-	-	-	1150 - 1200
88	-	-	17,1	-	-	-	31,6	43,2	-	-	-	8,1	-	-	-	1200
89	-	-	-	-	-	4,0	6,70	-	29,0	-	-	-	-	-	-	1200
90	45,0	-	-	10,0	-	45,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1200
91	12,64	-	-	-	15,79	-	-	-	-	37,95	12,64	-	1,86	4,41	-	1200
Nhà máy gốm sứ mỹ nghệ Kiép																
130	-	-	-	-	-	-	54,85	16,00	27,14	-	-	-	-	-	-	1140 - 1160
131	40,0	50,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,0	850 - 900
132	31,5	54,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,9	850 - 900

www.thuvien247.net

www.thuvien247.net

Để thu nhận các picmen N⁰33, 84 và 130, phối liệu được chuẩn bị theo phương pháp nung nóng chảy các muối trong nước tinh thể ở nhiệt độ 150°C - 160°C. Từng phần nguyên liệu riêng biệt định lượng theo tỉ lệ cho trước nạp vào các chén nung riêng biệt để nung. Các chén nung được đặt trên tấm đế gạch nóng. Phối liệu nóng chảy được khuấy đều với ôxít crôm và sau khi giải phóng 1 phần nước tinh thể các chén nung được lấy ra khỏi tấm đế gạch và chuyển vào lò nung để nung. Nung được tiến hành trong lò ở nhiệt độ 1140°C - 1160°C (cho picmen N⁰33 ở nhiệt độ 1320 - 1360°C) trong môi trường khử yếu. Khi đạt được nhiệt độ 1120°C - 1140°C (cho N⁰33 - 1320°C) lưu nhiệt trong vòng 1 - 1,5 giờ. Picmen sau nung cho vào thùng gỗ và đổ nước sôi vào để rửa 5 - 6 lần. Sau đó cho vào máy nghiền bi nghiền 30 - 40 phút. Tiếp đó cho vào máy ly tâm và rửa để loại bỏ các hợp chất axít sunfuaric. Độ sạch của quá trình rửa được xác định bằng phản ứng âm cho ion SO_4^{2-} với dung dịch kiểm tra là $BaCl_2$ và cho Cr_2O_3 với dung dịch axêtát chì. Lấy picmen ra khỏi máy ly tâm và cho vào các chén nung và sấy ở nhiệt độ 70°C - 90°C.

Để chế tạo picmen N⁰89, các nguyên liệu (Cr_2O_3, Fe_2SO_4. $7H_2O$ và bicrômát) định lượng theo công thức nạp vào các chén nung và làm nóng chảy trên các tấm đế gạch nóng cho tới khi tan hoàn toàn các muối và sau đó tiến hành nung. Trong quá trình nóng chảy đã trộn đều các nguyên liệu tới trạng thái nóng chảy và loại bỏ một phần nước tinh thể. Nung các picmen ở nhiệt độ 1200°C trong môi trường thay đổi và lưu ở nhiệt độ cao nhất trong vòng 2 giờ. Picmen sau nung được nghiền nhỏ trong máy nghiền bi trong vòng 6 giờ và rửa trong máy quay ly tâm. Độ sạch được kiểm tra việc không có ion SO_4^{2-} bằng $BaCl_2$. Để thu được các chất mầu trên men, các picmen được trộn với các chất trợ dung thích hợp. Trong bảng 50 - 51 cho các thành phần chất mầu đen trên men.

Bảng 50. Các chất mầu đen của nhà máy chất mầu Đulép

Thành phần chất	Thành phần chất màu, phần khối lượng							
	N⁰110	N⁰111	N⁰112	N⁰113	N⁰114	N⁰115	N⁰116	N⁰117
Chất trợ dung N⁰3	-	-	41,87	75,00	-	-	-	-
Chất trợ dung N⁰4	-	-	41,87	-	-	-	-	-
Chất trợ dung N⁰6	-	25,00	-	-	-	-	-	-
Chất trợ dung N⁰7	-	-	-	-	-	-	-	66,67
Chất trợ dung N⁰15	-	46,67	-	-	66,67	-	-	-

www.thuvien247.net

Bảng 50. (tiếp theo)

Thành phần chất	Thành phần chất màu, phần khối lượng							
	N°110	N°111	N°112	N°113	N°114	N°115	N°116	N°117
Chất trợ dung N°17	71,43	-	-	-	-	-	-	-
Chất trợ dung N°20	-	-	-	-	-	-	75,00	-
Picmen N°11	-	-	-	3,13	-	-	-	-
Picmen N°84	-	23,33	-	-	33,33	-	-	33,33
Picmen N°90	28,57	-	-	-	-	-	-	-
Picmen N°92	-	5,00	-	-	-	-	-	-
Chất mầu N°8	-	-	-	-	-	-	-	-
Chất mầu N°114	-	-	-	-	-	-	-	-
Ôxít sắt	-	-	-	-	-	3,35	-	-
Ôxít côban	-	-	4,64	6,25	-	6,75	-	-
Ôxít iridi	-	-	-	-	-	-	25,00	
Ôxít đồng	-	-	-	6,25	-	-	-	-
Borắc	-	-	-	-	-	8,64	-	-
Thạch anh	-	-	-	-	-	18,78	-	-
Điôxít măngan	-	-	6,97	9,37	-	5,08	-	-
Minium	-	-	-	-	-	57,40	-	-
Crômát sắt	-	-	4,65	-	-	-	-	-

Bảng 51. Các chất mầu đen của nhà máy gốm sứ mỹ nghệ Kiép

Thành phần chất	Thành phần, phần khối lượng			
	Đen xanh	Đen		
	N°215	N°216	N°217	N°218
Chất trợ dung N°22	25,805	-	-	-
Chất trợ dung N°23	25,805	-	-	12,62
Chất trợ dung N°24	-	71,43	-	-
Chất trợ dung N°31	11,187	-	69,23	46,33
Chất trợ dung N°37	-	-	-	11,30
Picmen N°98	32,260	-	-	6,21
Picmen N°131	-	28,57	-	-
Picmen N°132	4,903	-	30,77	23,54

3.5.12. Các picmen và chất mầu xám

Picmen mầu xám được sản xuất từ những nguyên liệu ban đầu như cho picmen mầu đen. Khác nhau chỉ vì tỉ lệ khối lượng từng phần một. Các

www.thuvien247.net

picmen này cũng có thể thu được bằng con đường làm loãng các picmen mầu đen bằng Al_2O_3, ZnO hoặc các picmen mầu sáng khác. Để thu được chất mầu xám bền vững, đặc biệt cho nhiệt độ cao, sử dụng bạch kim và ôxít iridi, nhưng giá cả các chất mầu này rất cao. Thành phần các picmen mầu xám cho ở bảng 52.

Để sản xuất các chất mầu xám trên men thì các picmen mầu xám được trộn với các chất trợ dung thích hợp. Trong bảng 53 - 54 cho thành phần các chất mầu xám trên men.

Bảng 52. Các picmen của nhà máy chất mầu Đulép

N° Picmen	Thành phần, phần khối lượng							Nhiệt độ nung, °C
	Ôxít nhôm	Ôxít côban	Ôxít mangan	Ôxít kẽm	Sunfát sắt	Sunfát côban	Crômát kali	
92	50,0	2,4	-	47,6	-	-	-	-
93	-	-	-	27,3	45,4	27,3	-	1150 - 1200
94	-	-	-	23,1	38,4	30,8	7,7	1150 - 1200
95	-	-	3,2	19,4	51,6	25,8	-	1150 - 1200

Bảng 53. Các chất mầu xám trên men của nhà máy chất mầu Đulép

Thành phần chất	Thành phần, phần khối lượng								Nâu sẫm
	Nâu sáng			Nâu					
	N°118	N°119		N°120	N°120	N°122		N°123	N°124
Chất trợ dung N°23	-	66,68	-	-	44,00	58,33	-	-	-
Chất trợ dung N°24	-	8,32	-	-	27,06	-	-	64,13	-
Chất trợ dung N°31	-	6,66	-	-	9,14	20,00	-	15,39	-
Chất trợ dung N°37	84,38	-	-	85,47	-	-	-	-	84,37
Picmen N°98	-	13,35	-	-	-	11,67	-	-	-
Picmen N°131	-	-	-	-	1,02	-	-	1,56	-
Picmen N°132	-	1,66	-	-	-	-	-	-	-
Picmen N°132	-	3,33	-	-	4,57	10,00	-	7,66	-
Picmen N°132	3,12	-	-	8,55	-	-	-	-	12,05
Mầu trên men N°132	-	-	80,00	-	-	-	70,00	-	-
Mầu trên men N°132	-	-	10,00	-	-	-	-	-	-
Mầu trên men N°132	-	-	10,00	-	-	-	30,00	-	-
Ôxít nhôm	12,50	-	-	5,98	14,21	-	-	11,26	3,58

www.thuvien247.net

Bảng 54. Các chất mầu xám trên men của nhà máy gốm sứ mỹ nghệ Kiép

Thành phần chất	Thành phần, phần khối lượng			
	Xám sáng	Xám		
	N°219	N°220	N°221	N°222
Chất trợ dung N°23	21,219	30,322	10,61	30,77
Chất trợ dung N°24	-	-	-	6,15
Chất trợ dung N°31	40,864	30,322	20,43	19,23
Chất trợ dung N°37	27,112	24,952	13,56	-
Chất trợ dung N°37	-	-	37,50	-
Picmen N°98	1,925	3,838	0,98	3,85
Picmen N°132	-	-	-	1,54
Picmen N°131	3,929	5,758	1,96	-
Chất mầu N°131	-	-	-	38,46
Ôxít nhôm	4,911	4,838	2,46	-
Ôxít kẽm	-	-	12,50	-

3.5.13. Chất mầu trắng

Mầu trắng thu được bằng cách liên kết các dung dịch nóng chảy bo - chì với các ôxít thiếc, ôxít kẽm, ôxít zircôn, axít antimon và các chất khác hoặc bằng cách trộn ẩm các dung dịch nóng chảy bo - chì với xương sứ trắng mịn. Chất mầu trắng tốt với khả năng che phủ lớn là hỗn hợp thiếc với ôxít kẽm. Chất mầu này sử dụng chủ yếu để làm mềm hóa tông mầu của các chất mầu khác và che phủ các khuyết tật nhỏ của men.

3.6. YÊU CẦU KỸ THUẬT ĐỐI VỚI PICMEN VÀ CHẤT MẦU TRÊN MEN

Các picmen cho chất mầu trên men có chất lượng phải phù hợp với các yêu cầu sau đây :

1. Mầu phải phù hợp với mầu mẫu chuẩn.
2. Độ ẩm không lớn hơn 1%.
3. Phần tồn tại trên sàng 10.000 lỗ/cm^2 không lớn hơn 0,5%.
4. Phản ứng kéo nước - trung tính.

Mầu và tông mầu được thể hiện trên sản phẩm bằng một lớp vừa phải và nung trong môi trường ôxy hóa với nhiệt độ phù hợp và lưu ở nhiệt độ cuối

www.thuvien247.net

cùng trong vòng 10 - 12 phút phải phù hợp với mầu và tông mầu chuẩn của nhà máy sản xuất.

Chú ý :

1. Lớp chất mầu vừa phải là lớp của chất mầu phủ lên tấm kim loại.

2. Tăng lớp mầu phủ không cho phép nhưng giảm lớp mầu cho phép trong giới hạn bảo đảm mầu và độ bóng sau khi nung.

3. Độ ẩm bột mầu không vượt quá 0,3%. Phần còn lại trên sàng 10.000 lỗ/cm^2 không quá 0,02% nhiệt độ nung chất mầu không phải vượt quá giới hạn cho phép cho nhóm chất mầu đỏ.

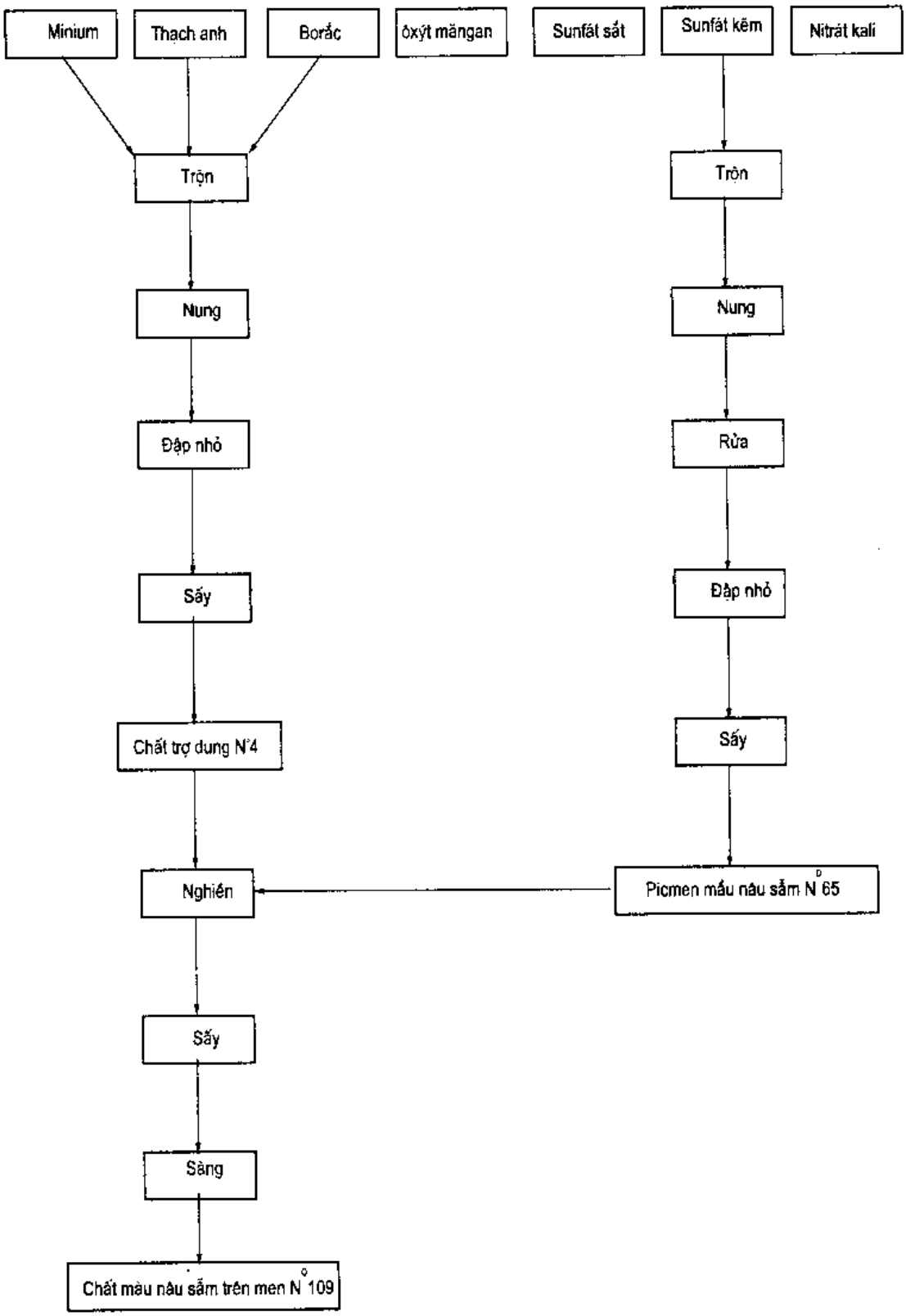
3.7. CÁC PHƯƠNG PHÁP THỬ PICMEN VÀ CHẤT MẦU TRÊN MEN

Mầu và tông mầu picmen được so sánh bằng mắt với mầu chuẩn của nhà máy sản xuất. Xác định độ ẩm và độ mịn xem ở trang 34. Để xác định phản ứng kéo nước, lấy 10gr picmen đun nóng với 150 - 200ml nước cất trong 15 phút trong bình côn. Sau đó cặn lắng gạn qua giấy lọc, phản ứng kéo nước được kiểm tra cho raknuye. Mầu và tông chất mầu trên men nung được xác định bằng cách dùng mắt so nó với mầu chuẩn của nhà máy sản xuất.

Khi thử độ bền axít lấy một phần sản phẩm có mầu thử quét một lớp paraphin bằng chổi. Sau đó nhúng mầu này vào axít phù hợp cho từng nhóm nồng độ. Theo thời gian để xác định cho từng nhóm chất mầu về độ bền axít. Lấy mẫu ra khỏi axít làm sạch axít và so sánh trạng thái độ bóng và mầu các mẫu được phủ paraphin và không phủ paraphin.

www.thuvien247.net

Sơ đồ công nghệ sản xuất mầu nâu trên men N^{0}109



www.thuvien247.net

Chương IV

CÁC PICMEN VÀ CHẤT MẦU DƯỚI MEN CHO GỐM XỐP

Các chất mầu dưới men cho sản phẩm gốm xốp là các hỗn hợp picmen với các nguyên liệu dễ chảy, trong đó dễ chảy nhất là fenspát hoặc các frít tương ứng. Để chuẩn bị các chất mầu dưới men chỉ sử dụng được một số hợp chất hỗn hợp các ôxít của kim loại mà khi nung không bị phân hủy, không tan trong men và không gây khuyết tật cho men, cũng như phải bảo đảm sau khi nung giữ được hình ảnh rõ nét nhất. Đối với các ôxít, sử dụng chủ yếu các ôxít sau :

- Ôxít côban - cho mầu xanh và xanh da trời.
- Ôxít niken - cho mầu nâu và tím.
- Ôxít sắt - cho mầu vàng, đỏ và nâu.
- Ôxít đồng - cho mầu xanh lá cây và xanh đen.
- Ôxít măngan - cho mầu nâu, tím và hồng.
- Ôxít uran - cho mầu vàng.
- Ôxít crôm - cho mầu xanh lá cây và đỏ.

Còn kim loại vàng, bạch kim và ôxít iridi cho các mầu đỏ và xám. Ngoài ra trong thành phần của picmen cho thêm các chất mà bản thân chúng là không có mầu, nhưng khi có mặt chúng sẽ ảnh hưởng tới sắc thái và độ bền của mầu. Những chất đó là ôxít thiếc, ôxít kẽm, axít antimon, đá phấn, cao lanh v.v...

Để thu được các chất mầu dưới men, các picmen được trộn với men và nghiền chúng theo phương pháp ướt, có khi cho thêm đất sét, fenspát. Các chất cho thêm này làm cho men dẻo hơn và bảo đảm khả năng nóng chảy tốt giữa xương gốm và men.

Đặc trưng của xương gốm và men có ảnh hưởng lớn tới tính chất của chất mầu dưới men. Sắc thái của ngay một loại chất mầu cũng thay đổi phụ thuộc vào sự có mặt trong xương gốm các hợp chất của canxi, kiềm, chì, H_3BO_3 cũng như kiềm có trong men và mức độ chảy của chúng.

www.thuvien247.net

Các chất mầu dưới men cho gốm xốp thường nung ở nhiệt độ 1050°C - 1150°C (cho gốm mềm) cho tới nhiệt độ 1150°C - 1250°C (cho gốm cứng). Các chất mầu dưới men được phủ ngay lên mặt xương gốm xốp và sau đó phủ tiếp bằng lớp men.

4.1. Các picmen và chất mầu xanh

Các nguyên liệu chính để sản xuất các picmen mầu xanh là ôxít côban và phốtphát côban. Để thu nhận được các tông và sắc thái mầu khác nhau thường đưa thêm vào thành phần các picmen các chất như ôxít crôm, ôxít nhôm, ôxít niken, ôxít magiê, ôxít kẽm. Thành phần phân tử các picmen mầu xanh như sau :

Xanh : 1 - 3 $CoO.\ Al_2O_3$.

Xanh sẫm : 1 - 2 $CoO.\ Al_2O_3$.

1 - 2 $Co_3(PO_4)_2.\ Al_2O_3$.

Xanh da trời : $\left.\begin{array}{l}0{,}5\ CoO\\0{,}5\ ZnO\end{array}\right\}\ Al_2O_3$

Xanh da trời xám : $\left.\begin{array}{l}0{,}6 - 0{,}8\ CoO\\0{,}4 - 1{,}2\ NiO\end{array}\right\}\ Al_2O_3$

Tím : $\left.\begin{array}{l}0{,}5 - 1{,}2\ CoO\\0{,}5 - 1\ MgO\end{array}\right\}\ Al_2O_3$

Xanh sẫm : 2 - 3 $CoO.\ SnO_2$

Thành phần các picmen mầu xanh cho ở bảng 55.

Để chuẩn bị picmen mầu xanh N°7, hỗn hợp các ôxít được định lượng được hòa tan trong HNO_3, sau đó bay hơi cho tới khi khô và nung ở nhiệt độ 800°C - 900°C. Để chuẩn bị picmen số 8, phèn amôniắc và ôxít kẽm trộn với nhau và tráng bằng dung dịch cácbônát côban trong axít HNO_3, sau đó cho bay hơi tới khi khô và nung ở nhiệt độ 800°C - 900°C và rửa sạch.

Picmen N°9 được chuẩn bị như sau : hyđrôxít nhôm và ôxít côban trộn với nước và cho thêm nitrát kali, cho bay hơi và nung ở nhiệt độ 800°C - 900°C để thu được các chất mầu dưới men cho gốm xốp, picmen này được trộn với 20 - 50% khối lượng men gốm xốp phụ thuộc vào nhiệt độ nung. Thành phần các chất mầu xanh dưới men cho ở bảng 56, 57.

Bảng 55. Các picmen mầu xanh cho chất mầu dưới men

N° picmen	Mầu	Thành phần, phần khối lượng																Nhiệt độ nung, °C
		Ôxít côban	Ôxít niken	Ôxít nhôm	Ôxít kẽm	Ôxít thiếc	Fốtfát côban	Crômát côban	Ôxít đồng	Cao lanh	Cácbônát magiê	A sen	Phèn amôni	Cácbônát côban	Hyđrô xít nhôm	Nitrát kali	Fens pát	
1	Xanh da trời	-	-	39,6	15,8	-	-	39,6	-	-	-	5,0	-	-	-	-	-	-
2	Xanh sáng	-	-	53,8	37,2	-	9,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1230
3	Xanh sáng	-	38,3	33,1	22,7	-	5,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1230
4	Xanh	32,5	-	-	-	-	-	-	-	67,5	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Xanh	-	-	48,5	19,1	-	32,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1230
6	Xanh	-	-	42,4	29,2	-	28,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Xanh	7,5	-	61,0	31,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	900
8	Xanh sẫm	-	-	-	1,3	-	-	-	-	-	-	-	89,7	9,0	-	-	-	900
9	Xanh sẫm	20,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70,0	10,0	-	900
10	Xanh sẫm	-	-	36,0	-	-	64,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Xanh sẫm	44,6	-	55,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1230
12	Xanh sẫm	-	-	16,1	3,2	-	80,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Xanh xám sẫm	50,0	50,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1230
14	Xanh tím	30,9	-	37,9	-	-	-	-	-	-	31,2	-	-	-	-	-	-	-
15	Xanh	27,0	-	29,2	14,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29,2	-
16	Xanh nhạt	-	-	-	-	55,7	-	-	44,3	-	-	-	-	-	-	-	-	900
17	Xanh nhạt	13,6	-	55,4	31,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

www.thuvien247.net

www.thuvien247.net

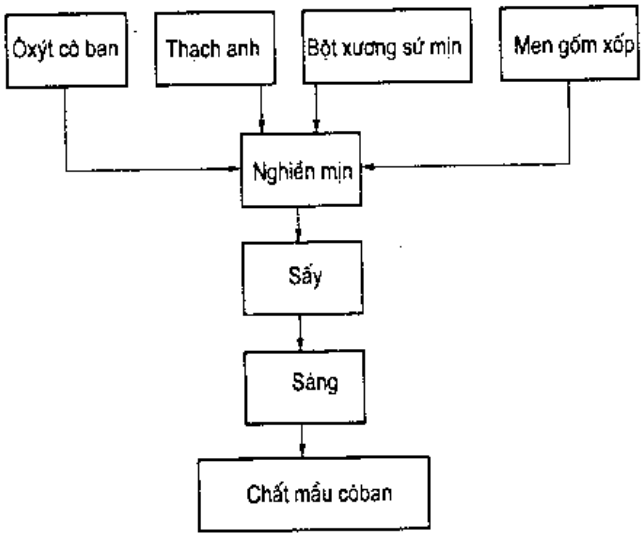
Bảng 56. Các chất mầu dưới men cho gốm xốp của nhà máy chất mầu Đulép

Thành phần chất	Thành phần, phần khối lượng		
	Xanh		Xanh da trời
	N°1	N°2	N°3
Ôxit côban	-	46,7	-
Picmen N°15	50,0	-	-
Ôxit nhôm	-	-	76,6
Fenspát	50,0	-	-
Thạch anh mịn	-	13,3	-
Bột xương gốm mịn	-	26,7	-
Men gốm xốp	-	13,3	-
Ôxit kẽm	-	-	4,1
Sunfát côban	-	-	19,3

Bảng 57. Các chất mầu dưới men cho gốm xốp của nhà máy gốm sứ mỹ nghệ Kiép

Thành phần chất	Thành phần, phần khối lượng			
	Xanh da trời		Xanh	Tím
	N°219	N°31	N°44	N°230
Ôxit nhôm	80,00	53,82	-	-
Ôxit côban	5,60	4,38	29,7	-
Ôxit côban	-	-	-	88,203
Ôxit kẽm	11,40	38,63	-	-
Axit boric	3,00	3,17	-	8,822
Cácbônát côban	-	-	-	1,652
Crômát chì	-	-	-	1,323
Bột xương gốm mịn	-	-	70,93	-

Sơ đồ công nghệ sản xuất chất mầu côban dưới men



www.thuvien247.net

4.2. Các picmen và chất mầu xanh lá cây

Nguyên liệu chính để sản xuất các picmen mầu xanh lá cây là ôxít crôm. Để cho các tông mầu sáng hơn cho thêm vào thành phần các picmen này các chất như ôxít nhôm, đá phấn, ôxít bari, cho tông mầu xanh lá cây xám cho thêm một ít ôxít kẽm, cho tông mầu nâu - ôxít sắt, cho tông mầu xanh lá cây sẫm - ôxít niken. Thành phần phân tử của các picmen mầu xanh lá cây crôm như sau:

Xanh lá cây - Cr_2O_3

Xanh lá cây sáng : 1) Cr_2O_3. 0,2 - 1Al_2O_3

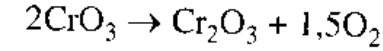
2) $\left.\begin{matrix} 0,2\ K_2O \\ 0,4 - 1CaO \end{matrix}\right\}$ $\begin{matrix} 0,1 - 1\ Cr_2O_3.\ 1 - 2SiO_2 \\ 0,2\ Al_2O_3 \end{matrix}$

Xanh lá cây xám : Cr_2O_3. 0,05 - 1CoO

Xanh lá cây nâu : Cr_2O_3. 0,05 - 0,3 Fe_2O_3.

Thành phần các picmen xanh lá cây cho ở bảng 58.

Để thu được ôxít crôm từ anhyđríc crôm thì nung anhyđríc crôm tới nhiệt độ 200°C, nó phân hủy theo phương trình :



$$2CrO_3 \rightarrow Cr_2O_3 + 1,5O_2$$

Sự phân hủy này thường có thêm chất phụ có mầu đen CrO_3. nCr_2O_3 rất khó phân hủy khi nung. Để ngăn ngừa hiện tượng này thì anhyđríc crôm được nung ở nhiệt độ cao hơn và cho thêm vào các chất khử thì chất phụ nói trên sẽ không hình thành.

Quá trình chuẩn bị ôxít crôm theo phương pháp này gồm nung anhyđric crôm, rửa, nghiền, rửa và sấy picmen. Khi nung thì các chén nung được nạp đầy 3/4 thể tích hạt mịn anhyđric crôm, trước khi nạp nó các chén nung được trát một lớp mỏng ôxít nhôm. Nung anhyđríc crôm trong môi trường khử ở nhiệt độ 1300°C trong 20 - 22 giờ. Cho tới 600°C nung được nâng nhiệt từ từ để khỏi nứt chén nung tới nhiệt độ 1250°C cần lưu giữ trong 1,5 - 2 giờ sau đó tăng lên tới 1300°C và kết thúc nung. Picmen sau khi nung lấy ra khỏi chén nung và cho vào bể để rửa. Rửa theo phương pháp gạn tới 8 - 10 lần sau đó cho vào máy nghiền bi để nghiền 2 giờ. Tiếp đó cho vào rửa bằng máy ly tâm. Rửa trong máy ly tâm bằng nước nóng cho tới khi picmen được sạch tuyệt đối. Độ sạch của rửa được kiểm tra bằng dung dịch 5% BaCl và 5% dung dịch axêtát chì. Trong cả hai trường hợp để cho phản ứng âm và rửa được kết thúc, ôxít crôm được lấy ra khỏi máy ly tâm và nạp vào các chén nung sạch để sấy.

Bảng 58. Các picmen mầu xanh lá cây cho chất mầu dưới men

N⁰ picmen	Mầu	Thành phần, phần khối lượng																Nhiệt độ nung, °C
		Ôxit crôm	Ôxit côban	Ôxit niken	Ôxit kẽm	Ôxit nhôm	Crômát kali	Crômát bari	Anhy đric crôm	Crômát côban	Thạch anh	Đá vôi	Fenpát natri	Fenspát	Fenspát canxi	A xit boric	Cácbô nát canxi	
18	Xanh lá cây sáng	25,0	-	-	-	-	-	-	-	-	25,0	-	-	-	50,0	-	-	1410
19	Xanh lá cây sáng	-	-	-	-	-	37,6	-	-	-	20,8	20,8	20,8	-	-	-	-	1250
20	Xanh lá cây sáng	16,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34,8	-	48,6	-	-	-	-
21	Xanh lá cây sáng	-	-	-	-	-	36,0	-	-	-	20,0	20,0	12,0	-	-	-	12,0	1300
22	Xanh lá cây sáng	34,0	-	-	-	-	-	20,0	-	-	46,0	-	-	-	-	-	-	670
23	Xanh lá cây sáng	-	-	-	-	-	-	46,0	-	-	-	34,0	-	-	-	20,0	-	1000
24	Xanh lá cây crôm	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	Xanh lá cây crôm	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	130
26	Xanh lá cây sẫm	34,6	-	65,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1410
27	Xanh lá cây sáng	-	-	-	37,6	54,8	-	-	-	7,6	-	-	-	-	-	-	-	1410
28	Xanh lá cây đen	-	-	-	20,2	51,6	-	-	-	28,2	-	-	-	-	-	-	-	1410
29	Xanh lá cây crôm	19,2	41,9	-	-	38,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1230

www.thuvien247.net

www.thuvien247.net

Để chuẩn bị picmen N^{0}19 thì hỗn hợp từ crômát, thạch anh, đá vôi và fenspát natri được nung ở nhiệt độ 1250°C và sau đó cho rửa sạch.

Để thu được picmen N^{0}21 các nguyên liệu thạch anh, đá vôi và fenspát natri được định lượng theo phối liệu cho trước, nạp vào máy nghiền bi ướt. Sau đó cho lắng đọng và tháo nước, còn hỗn hợp này được trộn nóng với dung dịch $CaCl_2$ và crômát bão hòa và sấy khô.

Phối liệu khô được nung trong môi trường khử ở nhiệt độ 1200°C. Ngọn lửa khử cho một mầu xanh lá cây sáng rất đẹp, nếu có ngọn lửa ôxy hóa thì mầu xanh lá cây sẫm hơn.

Để thu được picmen N^{0}23 thì hỗn hợp gồm crômát, đá vôi và H_3BO_3 tinh thể được nung ở nhiệt độ 1000°C trong môi trường khử, crômát bari được thu nhận khi lắng đọng 104 phần khối lượng $BaCl_2$ bằng dung dịch, 98 phần khối lượng crômát kali. Cặn được rửa kỹ và nung nhẹ, để chuẩn bị các chất mầu dưới men, picmen được trộn với 20 - 50% men theo khối lượng phụ thuộc và nhiệt độ nung.

4.3. Các picmen và chất mầu vàng

Cho các chất mầu nung ở nhiệt độ 900°C - 1040°C, hợp chất chì trong picmen thường sử dụng là $Pb_3(SbO_4)_2$. Để tăng độ bền chì thêm một ít ôxít nhôm. Cho nhiệt độ nâng cao hơn 1050°C - 1100°C sử dụng các picmen đi từ ôxít titan có cho thêm ôxít sắt và ôxít kẽm. Cho thêm vào các picmen mầu vàng, ôxít sắt sẽ cho tông mầu vàng đỏ và vàng da cam. Các chất mầu vàng khi nung cần loại trừ khỏi tác dụng của khói. Thành phần phân tử của các picmen vàng như sau :

Mầu vàng :	0,4 - 1,0 PbO 0,6 - 0,0 CaO	0,1 - 0,3 Al_2O_3	0,2 - 0,5Sb_2O_5 0,5 - 0,0 SnO_2
Mầu vàng titan :	0,7 - 1 ZnO 0,3 - 0,0 CaO	0,1 - 0,5 Al_2O_3 0,0 - 0,2 Fe_2O_3	1 TiO_2 0 - 0,3 SnO_2
Mầu da cam :	0,4 - 1 PbO 0,6 - 0,0 CaO	0,0 - 0,3 Al_2O_3 0,15 - 0,3 Fe_2O_3	0,2 - 0,5Sb_2O_3 0,6 - 0,0 SnO_2

Thành phần các picmen mầu vàng cho ở bảng 59.

www.thuvien247.net

Bảng 59. Các picmen mầu vàng cho chất mầu dưới men

N° picmen	Mầu	Thành phần, phần khối lượng													Nhiệt độ nung, °C
		Ôxit antimon	Ôxit sắt	Ôxit nhôm	Ôxit kẽm	Ôxit thiếc	Ôxit titan	Axit antimon	Nitrát chì	Minium	Nitrát kali	Fenspát canxi	Muối ăn	Thạch anh	
30	Da cam	26,2	14,3	-	-	-	-	-	-	39,7	19,8	-	-	-	100
31	Vàng sáng	26,0	-	11,0	-	12,0	-	-	-	38,0	-	13,0	-	-	959
32	Vàng sáng	15,2	-	5,5	-	-	-	-	33,5	-	-	-	445,8	-	-
33	Vàng	35,0	-	14,0	-	-	-	-	-	51,0	-	-	-	-	950
34	Vàng	-	-	-	-	-	-	14,3	28,6	-	-	-	57,1	-	-
35	Vàng	-	-	-	50,0	-	50,0	-	-	-	-	-	-	-	1000
36	Vàng	8,2	-	-	9,6	5,5	-	-	-	67,4	-	-	-	9,3	-

Khi chuẩn bị các picmen mầu vàng N°32 và 34, trước tiên cần chuẩn bị dung dịch gồm 75 phần khối lượng ôxít thiếc và 50 phần khối lượng đá vôi. Khi nung ôxít antimon cần phải ôxy hóa, vì vậy trong hỗn hợp cần cho thêm chì ở dạng muối nitrát chì để cho thừa khí ôxy. Cần cho thêm ít muối ăn để làm sạch và giòn chất nóng chảy và sau đó chắt nước hoàn toàn để có picmen mầu vàng N°35 từ TiO_2, hỗn hợp được nghiền mịn, nung ở nhiệt độ 1000°C trong môi trường ôxy hóa mạnh, sau đó nghiền lại và rửa sạch. Chất mầu vàng titan cần phải sạch khỏi ôxít sắt.

4.4. Các picmen và chất mầu nâu

Trộn theo tỉ lệ phù hợp các ôxít sắt, măngan, crôm và kẽm thu được các picmen mầu nâu có các tông mầu nâu khác nhau. Thay thế cho ôxít sắt có thể sử dụng sunfát sắt, còn thay cho ôxít crôm - crômát kali, ôxít nhôm - phèn nhôm.

Cho thêm vào thành phần các picmen, các ôxít nhôm và kẽm có dư cho tôn mầu nâu sáng. Tăng hàm lượng Cr_2O_3 làm cho picmen bền hơn. Tông mầu nâu sẫm thu được khi nung hỗn hợp ôxít crôm và ôxít măngan. Còn picmen mầu nâu tím thu được khi nung phốt phát măngan và ôxít kẽm. Thành phần phân tử các picmen mầu nâu như sau :

Mầu nâu đỏ : $\left.\begin{matrix}0{,}2 - 0{,}7\ Cr_2O_3 \\ 0{,}8 - 0{,}3\ Fe_2O_3\end{matrix}\right\}$ 1 - 2 ZnO

Mầu nâu vàng : $\left.\begin{matrix}0{,}2 - 0{,}7\ Cr_2O_3 \\ 0{,}8 - 0{,}3\ Fe_2O_3\end{matrix}\right\}$ 0,1 - 0,3 Al_2O_3 1 - 2 ZnO

www.thuvien247.net

Mầu nâu sẫm : $\left.\begin{array}{l} 0,5 - 0,7\ Cr_2O_3 \\ 0,25 - 0,15\ Fe_2O_3 \\ 0,25 - 0,15\ Mn_2O_3 \end{array}\right\}$ 0 - 0,5 ZnO

Thành phần các picmen mầu nâu cho ở bảng 60.

Để thu được picmen N°4, hỗn hợp định lượng theo đơn phối liệu cho trước được nghiền mịn trong máy nghiền bi có nước, sau đó sấy, nung trong môi trường ôxy hóa. Sau đó hỗn hợp này nghiền lại và rửa kỹ.

Picmen mầu nâu N°50 chuẩn bị bằng cách lắng đọng dung dịch được chuẩn bị theo đơn phối liệu. Cặn lắng được rửa, sấy và nung nhẹ.

Picmen mầu nâu tím N°51 chuẩn bị bằng cách lắng đọng khi nung nhẹ 41,6 phần khối lượng sunphát mãngan bằng dung dịch 35,8 phần khối lượng phốtphát natri và 5,3 phần khối lượng xôđa. Sau đó hỗn hợp được rửa và cặn được nung nhẹ.

Để thu được các chất mầu dưới men cho gốm xốp, các picmen được trộn với 20 - 50% men gốm xốp phụ thuộc vào nhiệt độ nung.

4.5. Các picmen và chất mầu đen

Để sản xuất các picmen mầu đen với tông nâu và xanh lá cây sử dụng các hỗn hợp có tỉ lệ khác nhau của ôxít sắt và ôxít crôm. Để có picmen mầu đen có tông nâu thì tăng hàm lượng ôxít sắt, còn tông mầu xanh lá cây thì tăng hàm lượng ôxít crôm. Thêm ôxít côban cho mầu đen tím.

Thành phần phân tử các picmen mầu đen sau đây :

Đen nâu : $1\ Cr_2O_3 . 1\ Fe_2O_3$

Đen xanh lá cây : $2\ Cr_2O_3 . 1\ Fe_2O_3$

Đen tím : $\left.\begin{array}{l} Fe_2O_3 \\ Cr_2O_3 \end{array}\right\}$ 0,5 CoO

Trong bảng 61 cho thành phần các picmen đen, trong bảng 62 là thành phần các chất mầu đen dưới men cho gốm xốp.

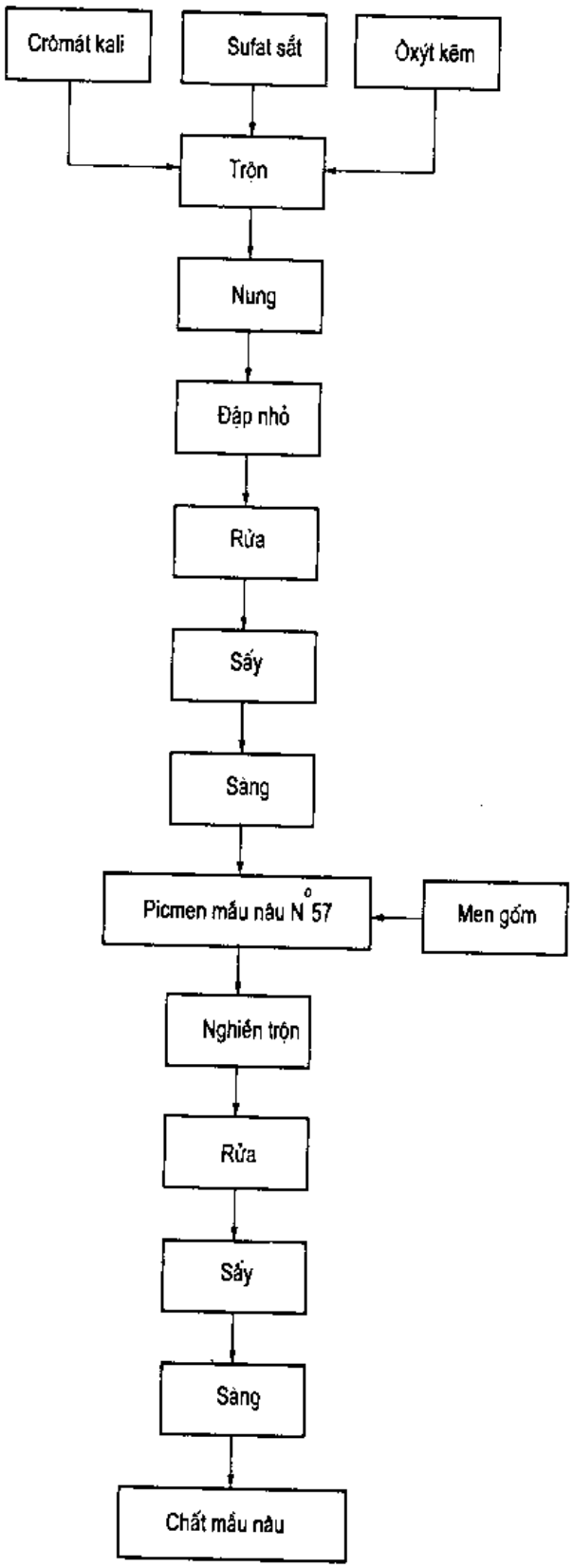
Bảng 60. Các picmen mầu nâu cho chất mầu dưới men

N° picmen	Mầu	Thành phần, phần khối lượng															Nhiệt độ nung, °C
		Ôxít sắt	Ôxít crôm	Ôxít măngan	Ôxít niken	Ôxít kẽm	Ôxít thiếc	Ôxít nhôm	Sunfát sắt	Sunfát măngan	Bicrô mát kali	Anhy đric crôm	Phèn kali	Xôđa	Fốtfát măngan	Cao lanh	
46	Nâu đỏ	17,8	16,9	-	-	53,9	-	11,4	-	-	-	-	-	-	-	-	1410
47	Nâu đỏ	22,8	21,7	-	-	-	-	55,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	Nâu đỏ	22,8	21,7	-	-	55,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1410
49	Nâu vàng	13,7	13,1	-	-	55,6	-	17,6	-	-	-	-	-	-	-	-	1410
50	Nâu	-	-	-	-	-	-	-	-	15,4	-	-	51,6	33,0	-	-	-
51	Nâu tím	-	-	-	-	-	29,8	-	-	-	-	-	-	-	70,2	-	-
52	Nâu	30,0	28,0	17,0	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,0	-
53	Nâu	-	-	-	-	44,8	-		36,5	-	-	18,7	-	-	-	-	-
54	Nâu	-	-	-	-	32,3	-		48,3	-	19,4	-	-	-	-	-	1260
55	Nâu	-	-	-	-	38,0	-		38,0	-	24,0	-	-	-	-	-	1260
56	Nâu sẫm	-	51,1	51,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1230

www.thuvien247.net

www.thuvien247.net

Sơ đồ công nghệ sản xuất chất mầu nâu dưới men



www.thuvien247.net

Bảng 61. Các picmen mầu đen

N° picmen	Mầu	Thành phần, phần khối lượng									Nhiệt độ nung, °C
		Ôxít sắt	Ôxít crôm	Ôxít mãngan	Ôxít côban	Sunfát sắt	Crômát kali	Peróxít mãngan	Crômát sắt	Sunfát côban	
57	Đen	44,0	44,0	-	2,0	-	-	10,0	-	-	-
58	Đen	-	2,5	-	-	50,6	29,6		-	17,3	-
59	Đen	-	-	10,0	5,0	-	-		85,0	-	-
60	Đen xanh	45,4	43,2	-	11,4	-	-		-	-	1400
61	Đen xanh lá cây	34,4	65,6	-	-	-	-		-	-	1400
62	Đen nâu	51,2	48,8	-	-	-	-		-	-	1400
63	Đen	-	10,8	-	4,5	85,7	-		-	-	-

Bảng 62. Các chất mầu đen cho gốm xốp

Thành phần chất	Thành phần, phần khối lượng	
Picmen	50,0	-
Ôxít iriđi	-	10,0
Xương gốm	-	90,0
Fenspát	50,0	-

Phương pháp sản xuất các picmen N°60, 61, 62 : hỗn hợp định lượng theo đơn phối liệu, nghiền ướt trong máy nghiền bi, sấy và nung trong môi trường khử ở nhiệt độ 1410°C và sau đó rửa sạch. Để thu được chất mầu đen, các picmen này được trộn với men gốm.

Để thu được chất mầu xám, các picmen mầu đen được trộn với bột mịn xương gốm xốp.

Để cho các sản phẩm có giá trị mỹ thuật cao thì sử dụng hỗn hợp từ 5 phần khối lượng ôxít iriđi và 95 phần khối lượng xương gốm đã nung ở nhiệt độ 900°C.

4.6. Các yêu cầu đối với các chất mầu dưới men của gốm xốp

Các chất mầu dưới men phủ cho các gốm xốp phải thỏa mãn các yêu cầu sau đây :

a) Mầu và tông các chất mầu dưới men được nung lại lần hai trong môi trường ôxy hóa phải phù hợp với mầu và tông mầu theo mẫu cho trước.

b) Độ ẩm bột chất mầu không vượt quá 0,3%.

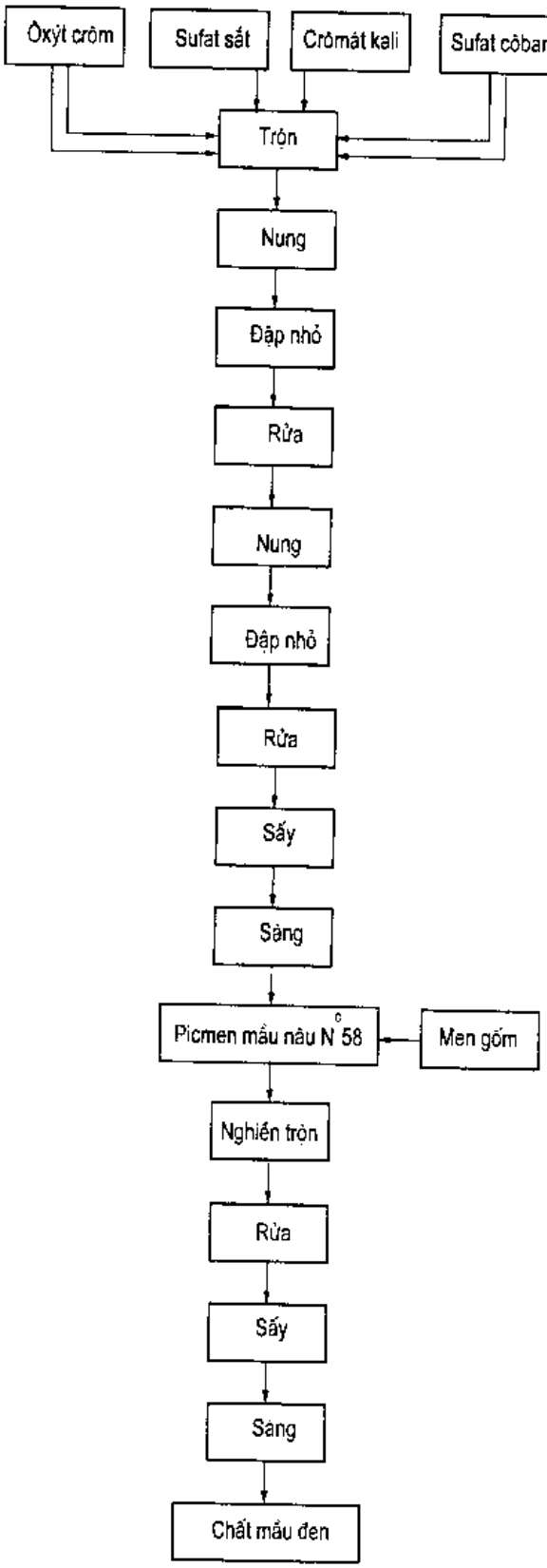
c) Phần còn lại trên sàng 10,000 lỗ/cm^2 không quá 0,2%

d) Phản ứng kéo nước của chất mầu là trung tính

e) Mầu phải chịu được nhiệt độ 1160°C - 1180°C

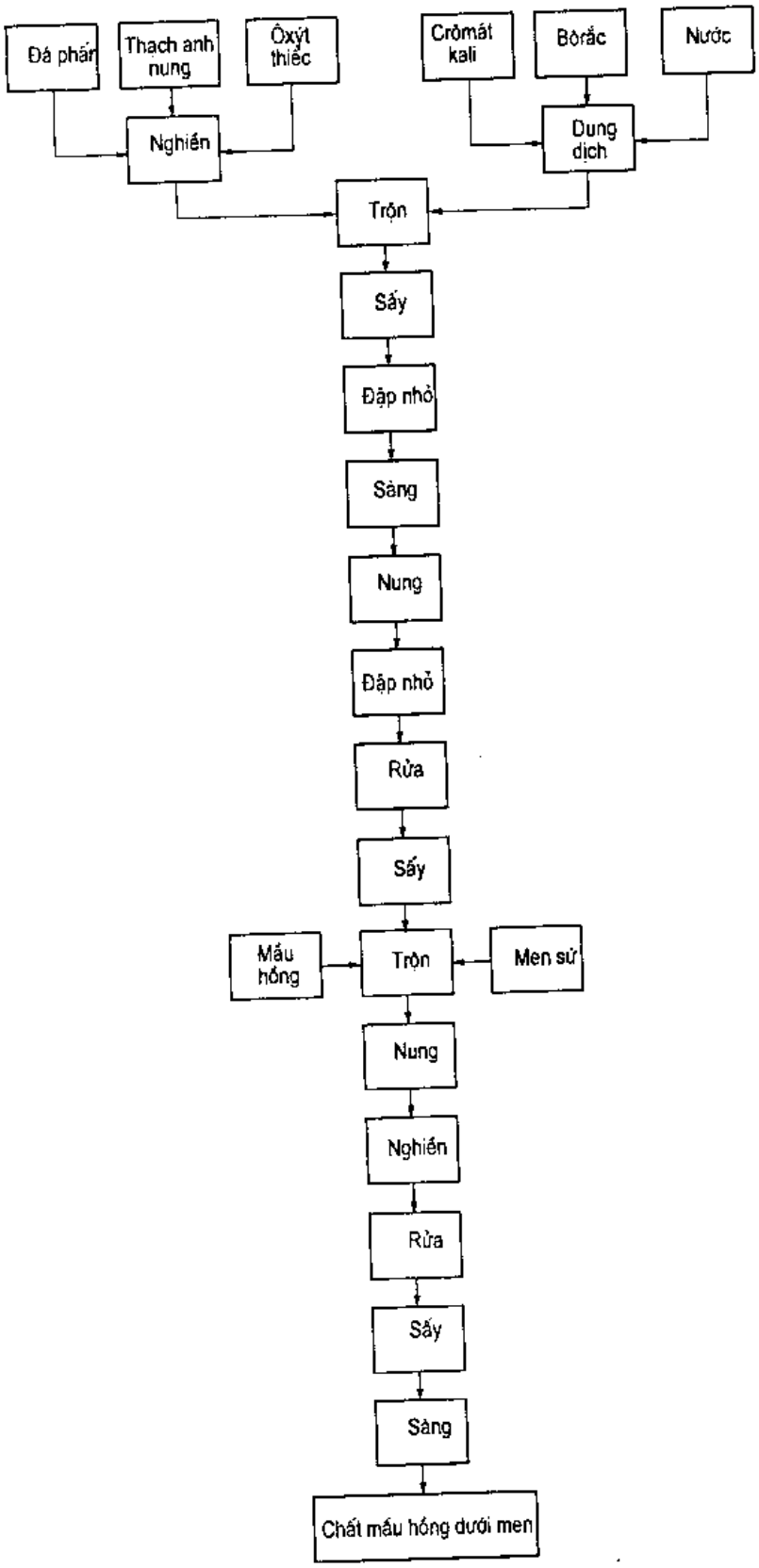
www.thuvien247.net

Sơ đồ công nghệ sản xuất chất mầu đen dưới men



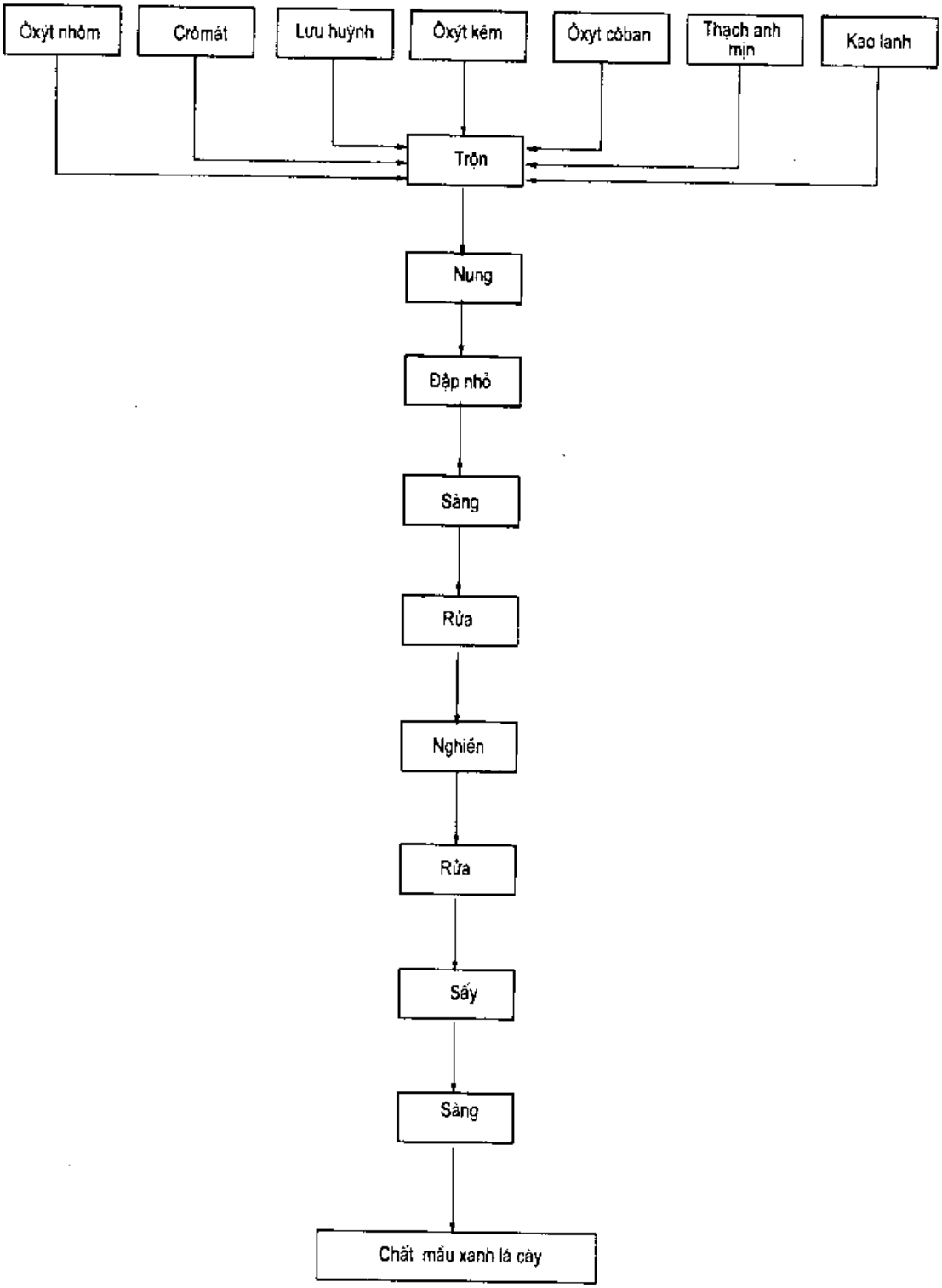
www.thuvien247.net

Sơ đồ công nghệ sản xuất chất mầu hồng dưới men



www.thuvien247.net

Sơ đồ công nghệ sản xuất chất mầu xanh lá cây dưới men



www.thuvien247.net

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. C. G. Tumanốp. *Tổng hợp chất mầu gốm sứ*, Matxcơva, 1956.
2. T.V. Kucôlép. *Hóa học silic và hóa lý silicát*, Matxcơva, 1966.
3. IU. M. Bút, G.N. Đuđerốp, M.A. Mátvêep. *Công nghệ đại cương silicát*, Matxcơva, 1976.
4. A.I. Avguxtinhít. *Các phương pháp nghiên cứu và kiểm tra trong sản xuất gốm sứ*, Matxcơva, 1971.
5. Y. Đ. Kingery. *Dẫn nhập về gốm sứ*, Matxcơva, 1967
6. P.P. Butnhicốp, V.L.Balkêvích, Đ.N.Pôlubôiarinốp. *Công nghệ hóa học gốm sứ và vật liệu chịu lửa*, Matxcơva, 1972.
7. V.A. Vizir, M.A. Martunốp. *Chất mầu gốm sứ*, Kiép, 1964.
8. Keneth Sô. *Chất mầu gốm sứ và trang trí*, Luân đôn, 1968.
9. Keneth Sô - *Men gốm sứ*, Luân đôn, 1968.
10. A. X. Bêrêrnôi. *Các hệ nhiều cấu tử của các ôxýt*. Kiép, 1970.
11. G. V. Xaxônốp. *Các hợp chất khó nóng chảy*. Matxcơva, 1963.
12. Nhiều tác giả. *Thí nghiệm về công nghệ gốm sứ và vật liệu chịu lửa*. Matxcơva, 1970.
13. D. A. Nôxôva. *Men zircôn*. Matxcơva, 1970.
14. IU. G. Steiber. *Men Strônxi*. Matxcơva, 1970.
15. G. A. Matxlenhicôpva. *Picmen loại spinel*. Tạp chí *"Thủy tinh và gốm sứ"* N° 6/2001.
16. B. A. Gorenmukin, X. Iu. Panốp. *Sản xuất picmen gốm sứ theo công nghệ tiết kiệm năng lượng - Tạp chí "Thủy tinh và gốm sứ"* N° 4/2001.
17. M. B. Xeđennhicôpva, V. M. Nevôlin - *Picmen gốm sứ với cấu trúc mulít trên cơ sở tôpa và cao lanh*, Tạp chí *"Thủy tinh và gốm sứ"* N°8/2002.
18. B. M. Pôgrebencốp, M. B. Xeđennhicôpva - *Picmen gốm sứ trên cơ sở các khoáng tự nhiên*, Tạp chí *"Thủy tinh và gốm sứ"* N° 12/2002.
19. N. I. Rađisepxkaia, L. A. Egôrốpva - *Picmen trên cơ sở phốt phát môlipđen sắt và côban cho men dễ chảy*, Tạp chí *"Thủy tinh và gốm sứ"* N°1/2003.
20. I. V. Pix, E. V. Rađiôn. *Tổng hợp các picmen trên cơ sở titanát niken bằng phương pháp lắng đọng, Tạp chí "Thủy tinh và gốm sứ"* N°5/2003.

www.thuvien247.net

MỤC LỤC

	Trang
Mở đầu	3
Chương I. NGUYÊN LIỆU ĐỂ SẢN XUẤT CÁC CHẤT MẦU GỐM SỨ	8
1.1. Các hệ spinel cơ bản	8
1.2. Nguyên liệu để sản xuất các chất mầu gốm sứ	11
1.3. Các nguyên liệu khác sử dụng để sản xuất chất mầu gốm sứ	21
Chương II. THIẾT BỊ CHO SẢN XUẤT CHẤT MẦU GỐM SỨ	24
2.1. Máy trộn	24
2.2. Các bể chứa	24
2.3. Máy nghiền trục con lăn	25
2.4. Lò nung	27
2.5. Máy nghiền bi	29
2.6. Máy nghiền rung	32
2.7. Máy ly tâm	33
2.8. Sàng	33
Chương III. CÁC PICMEN VÀ CHẤT MẦU GỐM SỨ TRÊN MEN	36
3.1. Chất mầu gốm sứ trên men	36
3.2. Chất trợ dung	36
3.3. Sản suất các chất trợ dung	39
3.4. Phương pháp thử chất trợ dung	43
3.5. Sản suất các picmen và chất mầu trên men	44
3.6. Yêu cầu kỹ thuật đối với picmen và chất mầu trên men	84
3.7. Các phương pháp thử picmen và chất mầu trên men	85
Chương IV. CÁC PICMEN VÀ CHẤT MẦU DƯỚI MEN CHO GỐM XỐP	87
4.1. Các picmen và chất mầu xanh	88
4.2. Các picmen và chất mầu xanh lá cây	91
4.3. Các picmen và chất mầu vàng	93
4.4. Các picmen và chất mầu nâu	94
4.5. Các picmen và chất mầu đen	95
4.6. Các yêu cầu đối với các chất mầu dưới men của gốm xốp	98

www.thuvien247.net

CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CHẤT MẦU GỐM SỨ

Chịu trách nhiệm xuất bản :
BÙI HỮU HẠNH

Biên tập kỹ, mỹ thuật: NGUYỄN TIẾN HỘI
Chế bản: LÊ THỊ HƯƠNG
Sửa bản in: NGUYỄN TIẾN HỘI
Bìa: NGUYỄN HỮU TÙNG

In 500 cuốn khổ 17 × 24cm, tại Xưởng in Nhà xuất bản Xây dựng. Giấy chấp nhận đăng ký kế hoạch xuất bản số 136/XB-QLXB-8, ngày 13-2-2004. In xong nộp lưu chiểu tháng 4-2004.

www.thuvien247.net

6C7-6C7.7 / XD- 2004 136 - 2004

Giá : 18.000đ