

Chương 2

HỖN HỢP LÀM KHUÔN

Hỗn hợp làm khuôn (ruột) là một tập hợp các hạt rời rạc mà trong đó vật liệu cơ bản (chủ yếu) được gọi là vật liệu nền có tính chịu nhiệt tốt, giữ cho khuôn đủ độ bền cần thiết khi chịu tác dụng tương hỗ với kim loại lỏng và các chất dính có tác dụng liên kết các hạt nền lại thành khối có hình dạng nhất định.

Để làm khuôn hỗn hợp phải qua khâu chế biến nhằm đạt các tính chất cần cho quy trình công nghệ làm khuôn. Quy trình công nghệ chế biến hỗn hợp làm khuôn, ruột bao gồm các nguyên công sau đây:

- 1) Chuẩn bị vật liệu mới và các chất thêm;
- 2) Xử lý các hỗn hợp dùng rời;
- 3) Đảo trộn các vật liệu đã chuẩn bị;
- 4) Ủ hỗn hợp và đánh toi nó trước khi mang đến chỗ làm khuôn.

Chuẩn bị vật liệu mới gồm sấy và sàng cát thạch anh, sấy và đập nghiền đất sét. Để sấy cát người ta dùng những thiết bị đặc biệt. Các lò sấy kiểu tang quay nằm ngang, thiết bị sấy cát trong dòng không khí nóng trong quá trình vận chuyển chúng. Đất sét đã sấy khô phải qua khâu đập vỡ nghiền nhỏ và sàng. Đất sét có thể cho vào hỗn hợp ở dạng dung dịch nhũ tương. Muốn vậy phải đem hoà đất sét thành vữa sau đó cho vào máy khuấy, cho thêm nước để được dung dịch nhũ tương 30 - 50% (tính theo đất sét khô). Nhũ tương này được đưa vào hỗn hợp làm khuôn khi chế biến hỗn hợp thay cho bột đất sét. Những chất thêm đặc biệt như than đá, nhựa đường phải được nghiền nhỏ trong các máy nghiền bi rồi sàng. Thạch anh dạng bột và các chất dính hữu cơ không phải xử lý sơ bộ trước khi dùng. Bã giấy nếu nhập ở dạng rắn trước khi dùng phải hoà với nước đến mật độ $1,27 - 1,3 \text{ g/cm}^3$.

Xử lý các hỗn hợp dùng rời. Hỗn hợp được rỗ từ hòm khuôn sau khi vật đúc nguội phải qua khâu tái sinh sơ bộ nhằm khôi phục các tính chất công nghệ. Tất cả các hỗn hợp dùng rời đều phải qua phân ly từ tính để tách các hạt kim loại bắn toé ra khi rót, các móc và các phần kim loại khác. Hỗn hợp dùng rời qua máy nghiền làm vỡ các cục. Sau khi phân ly từ tính hỗn hợp được sàng và chuyển đến máy trộn hỗn hợp.

Quá trình đảo trộn vật liệu làm khuôn theo quy ước có thể chia làm 2 giai đoạn:

- 1) Đảo trộn các thành phần của hỗn hợp làm khuôn, ruột;

2) Bao phủ các hạt cát bằng lớp đất sét, vữa hay chất dính.

Tùy theo chế độ mà các giai đoạn này có thể thực hiện đồng thời hay nối tiếp tuần tự.

Khi đảo trộn hỗn hợp, các chất hợp thành va chạm nhau và chuyển động một cách hỗn loạn. Quá trình chuyển động cũng như quỹ đạo của chúng tuân theo quy luật xác suất. Thời gian làm đồng đều thành phần khi đảo trộn các vật liệu hợp thành dạng khô như cát và đất sét là lâu nhất. Đó là do các vật liệu hợp thành có độ phân tán khác nhau nên ngay trong quá trình đảo trộn cũng đồng thời xảy ra quá trình phân lớp. Khi đảo trộn cát và đất sét ẩm, sự phân lớp không xảy ra vì đất sét sẽ phủ lên các hạt cát, một phần bao quanh chúng. Trong trường hợp này nồng độ đất sét được đồng đều một cách tương đối nhanh hơn. Trong giai đoạn đảo trộn chỉ một phần nhỏ đất sét bao lấy bề mặt các hạt tạo nên mối tiếp xúc giữa các hạt làm cho hỗn hợp có độ bền không cao. Sự bao phủ các hạt cát tiếp tục xảy ra trong quá trình đầm chặt đánh toi nhiều lần. Tốc độ quá trình bao phủ phụ thuộc vào tính chất cơ lý của vật liệu hợp thành, cơ cấu làm việc của máy trộn, số lần đầm chặt đánh toi hỗn hợp.

Do kết quả của giai đoạn thứ nhất bề mặt các hạt cát tạo thành gel có tổ chức dạng mixen, bao gồm môi trường phân tán (nước) và các vật thể phân cực (các hạt đất sét). Tổ chức mixen này bị nước phân tán làm bão hoà, sau khi bão hoà xong quanh hạt sẽ hình thành một lớp màng bền vững, đàn hồi liên kết các hạt lại với nhau.

Sự liên kết cát khi dùng các chất dính hữu cơ cũng xảy ra theo hai giai đoạn. Ở giai đoạn thứ nhất tạo thành tổ chức mixen của lớp màng bọc, còn ở giai đoạn thứ hai là sự đông cứng của gel với sự mất lượng dư của môi trường lỏng phân tán. Sự mất này có thể kèm theo sự phá vỡ một số mối liên kết của hạt mixen và tạo thành những mối liên kết dạng không gian mới vào lúc kết thúc quá trình đông cứng của gel. Song sự mất lượng dư chất lỏng phân tán này thường xảy ra trong khi sấy.

Muốn đảm bảo được các tính chất công nghệ của hỗn hợp làm khuôn với một lượng tối thiểu đất sét hay chất dính khác thì phải chú ý đến những điều kiện hoá lý của sự tương tác giữa cát và chất dính. Thí dụ, trong giai đoạn đầu của sự liên kết, khi chuẩn bị các hỗn hợp cát - đất sét cần tạo ra trên mặt cát một lớp điện tích âm - lớp nước cứng. Vì thế khi đảo trộn đầu tiên cho nước vào cát khô, tiếp đó mới cho đất sét để tạo thành một lớp gel xung quanh các hạt tạo điều kiện để

liên kết vững chắc hơn. Trường hợp hỗn hợp có bột thạch anh thì phải cho nó vào cùng với cát để đảo trộn với nước. Nếu cho các vật liệu hợp thành của hỗn hợp vào máy trộn theo thứ tự ngược lại (cát - đất sét - nước) thì trong quá trình đảo trộn giữa cát và đất sét có thể xảy ra sự phân lớp, các tập hợp đất sét sẽ không bị phá vỡ nên khi cho nước vào lại làm cản trở sự tạo thành gel.

Thông thường thì hỗn hợp làm khuôn, ruột dùng đến 50 - 90% các hỗn hợp cát cũ, những hỗn hợp này sau khi tái sinh sơ bộ có cho thêm cát mới, đất sét và các chất thêm đặc biệt.

Khi chuẩn bị hỗn hợp làm khuôn, ruột có dùng hỗn hợp cát cũ thì thứ tự chất liệu vào máy trộn có khác hơn so với thứ tự chuẩn bị các hỗn hợp chỉ bao gồm các vật liệu mới. Hỗn hợp cát cũ, cát mới, đất sét, nước và các chất thêm đặc biệt ở các nhà máy khác nhau cho vào máy trộn theo thứ tự hoàn toàn khác nhau.

Khi chuẩn bị các hỗn hợp khô nhanh chứa nước thuỷ tinh thì đầu tiên cho cát, nước, đất sét vào đảo trộn khoảng 2 - 3 phút, sau đó cho xút (NaOH) vào đảo trộn hỗn hợp trong 3 phút, tiếp đến cho nước thuỷ tinh vào lại đảo trộn thêm 10 - 15 phút nữa. Nếu trong thành phần hỗn hợp có mazut thì phải cho mazut vào sau cùng và đảo trộn thêm 5 phút. Cần phải giữ hỗn hợp vài giờ để đồng đều hoá tính chất.

2.1. Đại cương và phân loại hỗn hợp làm khuôn

Chất lượng và giá thành vật đúc phụ thuộc vào sự lựa chọn đúng thành phần và tính chất công nghệ của hỗn hợp làm khuôn. Khi chọn thành phần hỗn hợp làm khuôn phải tính đến:

- Dạng kim loại rót vào và những điều kiện tác dụng qua lại của kim loại với khuôn;
- Độ phức tạp và tính quan trọng của vật đúc;
- Những vật liệu gốc cần thiết hiện có;
- Quy mô loại sản phẩm của sản xuất;
- Công nghệ chế tạo và ráp khuôn;
- Giá thành vật đúc.

Những tính chất công nghệ của khuôn do hỗn hợp làm khuôn quyết định. Theo dạng kim loại rót vào, các hỗn hợp được chia làm ba nhóm: hỗn hợp làm khuôn đúc thép, hỗn hợp làm khuôn đúc gang và hỗn hợp làm khuôn đúc các hợp kim màu. Sự

phân chia này căn cứ vào nhiệt độ rót kim loại, đối với thép là 1480 - 1540⁰C, gang là 1380 - 1420⁰C, và các hợp kim màu thì thấp hơn 1100⁰C.

Không phụ thuộc vào kim loại rót vào khuôn các hỗn hợp làm khuôn được phân chia như sau:

1) Theo tính chất sử dụng hỗn hợp được chia thành hỗn hợp làm khuôn một loại (hỗn hợp làm khuôn đồng nhất), hỗn hợp cát mặt (cát áo) và hỗn hợp cát đệm;

2) Theo trạng thái của khuôn trước khi rót hỗn hợp chia ra: hỗn hợp dùng cho khuôn rót ở trạng thái ẩm và hỗn hợp dùng cho khuôn rót ở trạng thái khô.

3) Tùy theo loại cát đem sử dụng mà chia ra: hỗn hợp tự nhiên và hỗn hợp tổng hợp.

Nếu toàn bộ khuôn được chế tạo bằng một loại hỗn hợp thì hỗn hợp này gọi là hỗn hợp một loại. Hỗn hợp một loại thường dùng để làm khuôn bằng máy trong sản xuất hàng loạt. Thông thường hỗn hợp một loại được chế tạo từ các loại cát có độ chịu lửa, độ bền nhiệt hoá cao nhất và các loại đất sét có khả năng dính kết cao nhất để đảm bảo tuổi thọ của hỗn hợp. Mỗi lần pha trộn người ta cho thêm vật liệu tái sinh vào và phải đảm bảo độ bền, độ thông khí của hỗn hợp nằm trong giới hạn qui định.

Hỗn hợp cát mặt dùng trong sản xuất hàng loạt hay đơn chiếc. Tùy theo chiều dày của thành vật đúc, chung quanh mẫu được phủ một lớp hỗn hợp cát mặt dày 15 - 20mm. Hỗn hợp cát mặt tiếp xúc trực tiếp với kim loại lỏng, chịu tác dụng nhiệt và hoá - lý lớn nhất. Người ta đưa vào hỗn hợp này một lượng vật liệu mới để làm tăng các tính chất công nghệ của nó, đảm bảo chất lượng vật đúc với bề mặt sạch nhẵn, không có cát dính và khuyết tật bên trong. Hỗn hợp cát mặt được dùng để chế tạo các vật đúc lớn bằng thép và gang, vật đúc quan trọng có khối lượng trung bình, và dùng trong trường hợp nếu sử dụng hỗn hợp một loại sẽ gây phế phẩm lớn.

Hỗn hợp cát đệm được phủ lên trên hỗn hợp cát mặt nhằm lấp kín phần còn lại của khuôn. Công nghệ chủ yếu của hỗn hợp cát đệm là đảm bảo độ bền trong điều kiện độ thông khí cao. Hỗn hợp cát đệm được chuẩn bị từ các hỗn hợp dùng rồi.

Hỗn hợp tự nhiên. Trong thiên nhiên có thể gặp loại cát chứa một lượng đất sét mà chỉ cần sau khi làm ẩm và đảo trộn chúng đã có thể dùng làm hỗn hợp làm khuôn được. Những hỗn hợp dùng loại cát như thế gọi là các hỗn hợp tự nhiên.

Chúng được dùng chủ yếu để chế tạo vật đúc hợp kim màu và các vật đúc nhỏ bằng gang. Hỗn hợp tự nhiên thường có độ chịu lửa và độ thông khí thấp.

Hỗn hợp tổng hợp là hỗn hợp mà trong đó đất sét được cho vào ở dạng một chất thêm độc lập. Người ta pha trộn hỗn hợp tổng hợp có tính đến loại kim loại rót vào khuôn và trọng lượng vật đúc, phương pháp làm khuôn và quy mô loạt sản phẩm của sản xuất. Trên thực tế ứng dụng rộng rãi những hỗn hợp này vì chúng có tính chất công nghệ cao, chế tạo đơn giản và dễ dàng, giữ được thành phần và chất lượng hỗn hợp không đổi.

Đối với khuôn khô nên dùng cát to để có độ thông khí lớn. Để bề mặt vật đúc đẹp khuôn được sơn loại sơn chịu lửa, và để tránh bị nứt khi sấy nên dùng loại đất sét gãy mà không dùng loại đất sét béo. Thêm các chất dính hữu cơ, nhất là các chất có sợi, sẽ làm giảm sự nứt nẻ của khuôn, khuôn trở nên mềm, dễ lún và dễ đập vỡ.

Hỗn hợp làm khuôn qua sấy khô bề mặt thường là hỗn hợp cát mặt và được chuẩn bị trên cơ sở của các chất dính đông cứng nhanh như KT, C II, C B và nước thủy tinh. Các khuôn đúc thép nên dùng nước thủy tinh, còn khuôn đúc gang cần cho nó vào cùng với bột than và các chất dính hữu cơ khác để làm giảm sự cháy dính cát.

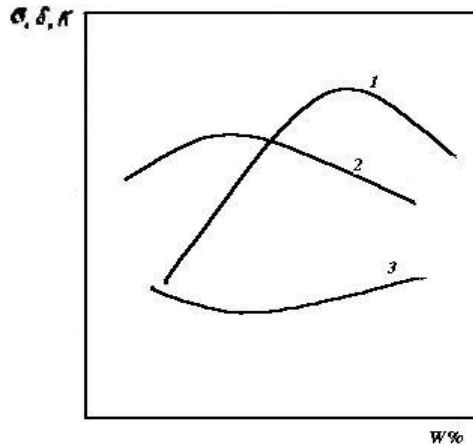
Khi làm khuôn tươi, độ bền, độ thông khí, độ ẩm của hỗn hợp có ý nghĩa quan trọng. Nên cố gắng để đạt được độ bền, độ thông khí theo yêu cầu với lượng đất sét ít nhất để giảm độ ẩm. Thường dùng những loại đất sét béo chịu lửa và bentôlit có khả năng kết dính cao nhất ở trạng thái ẩm. Dùng các loại bentôlit kết hợp với các chất thêm tinh bột có thể chế tạo được hỗn hợp làm khuôn có độ ẩm 1,8 - 2,5% gọi là các hỗn hợp có độ ẩm thấp. Nên dùng hỗn hợp này làm khuôn bằng phương pháp ép. Hiện nay đôi khi người ta thay nước trong các hỗn hợp bằng các chất hoà tan hữu cơ như êtilenglicol, dầu máy. Khi đó độ nhẵn bề mặt vật đúc tăng lên rõ rệt. Một trong những thành phần chủ yếu của hỗn hợp làm khuôn tươi là các chất thêm chống cháy dính cát.

2.2 Tính chất công nghệ của hỗn hợp làm khuôn

Những tính chất công nghệ quan trọng nhất của hỗn hợp làm khuôn luôn luôn được xác định và kiểm tra là độ ẩm, độ thông khí, độ bền ở trạng thái ẩm và trạng thái khô (đối với các ruột và khuôn qua sấy trước khi rót).

Các tính chất công nghệ còn lại như độ sinh khí, tính tạo hình, tính hút ẩm, độ bền ở nhiệt độ cao, tính lún, tính dính bám, độ đập vỡ, v.v... thường được định ra khi chọn thành phần hỗn hợp làm khuôn và sau đó được kiểm tra định kỳ.

Độ ẩm là một trong những yếu tố chủ yếu nhất quyết định các tính chất của hỗn hợp và chất lượng vật đúc. Độ bền, tỷ trọng, độ thông khí của hỗn hợp thay đổi theo độ ẩm (hình 2. 1), vì các vật liên kết dính (đất sét, nước bã giấy, dextrin, nước thủy tinh và những chất khác) cũng thay đổi tính chất của mình theo độ ẩm. Độ ẩm hợp lý nhất chọn theo độ bền cực đại ở trạng thái ẩm.



Hình 2. 1.

Sự thay đổi của các thông số các mẫu chuẩn theo độ ẩm $w\%$.
 1 - độ bền σ ; 2 - độ thông khí K ;
 3 - tỷ trọng δ .

Khoảng thay đổi độ ẩm của những hỗn hợp dùng trong sản xuất nằm trong giới hạn 2 - 8%.

Độ ẩm cao hay thấp đều ảnh hưởng đến quá trình làm việc của các thiết bị công nghệ, của cơ cấu đóng liệu, và của máy làm khuôn, do đó làm thay đổi độ chặt của khuôn. Độ ẩm tăng là nguyên nhân của rỗ xỉ, rỗ cát, xốp, rỗ khí, sai lệch kích thước và các khuyết tật khác.

Độ thông khí của hỗn hợp xác định bằng phương pháp chuẩn thường không giống với độ thông khí của hỗn hợp trong khuôn đúc đang được rót kim loại lỏng. Vì khi bị nung nóng, độ nhớt của các chất khí cũng như thể tích của chúng sẽ tăng lên và các chất khí sinh ra trong khuôn đúc có thành phần khác với thành phần của không khí. Độ thông khí của khuôn trên thực tế luôn luôn nhỏ hơn độ thông khí xác định bằng phương pháp chuẩn. Độ thông khí của hỗn hợp phải được xác định cho những điều kiện cụ thể của sản xuất đúc.

Đối với các hỗn hợp làm khuôn khác nhau, lượng khí sinh ra trong một đơn vị thời gian cũng khác nhau. Khả năng sinh khí của hỗn hợp làm khuôn, ruột được xác định bằng phương pháp thực nghiệm trên những thiết bị đặc biệt.

Độ bền của hỗn hợp cát - đất sét ở trạng thái ẩm phụ thuộc vào thành phần hạt của cát, độ ẩm, lượng đất sét và khả năng dính kết của nó, đồng thời cũng phụ thuộc vào độ đầm chặt. Tăng độ ẩm W trong hỗn hợp lên quá độ ẩm hợp lý sẽ làm cho độ bền σ của hỗn hợp giảm xuống.

Màng đất sét tạo nên độ bền của hỗn hợp. Trong thành phần của màng này ngoài nước và đất sét còn có các chất chống cháy dính cát (than đá, bột thạch anh), các chất dính hữu cơ và những chất rắn là sản phẩm phân huỷ của đất sét và chất dính ở nhiệt độ cao. Những chất rắn này có tính trơ so với nước, sự tích tụ của chúng trong hỗn hợp sẽ làm giảm độ bền, độ thông khí và các tính chất chống cháy dính cát. Sự giảm lượng đất sét đồng thời với sự giảm độ ẩm có ảnh hưởng tốt đến các tính chất công nghệ của hỗn hợp làm khuôn. Những hỗn hợp dẻo, ít ẩm có thể đạt được bằng các phương pháp sau:

- Dùng đất sét mônmôrilonit có độ phân tán lớn thay thế đất sét kaolinit
- Dùng kết hợp đất sét mônmôrilonit với một số các chất dính khác có khả năng tạo thành gel trong nước có độ nhớt cao.
- Hoạt tính hoá nước đi vào trong thành phần của lớp màng đất sét bằng cách cho thêm các chất hoạt tính bề mặt.

Tính dẻo của hỗn hợp xuất hiện trong giới hạn nhất định của độ ẩm, ngoài những giới hạn nhất định đó hỗn hợp không dùng làm khuôn được. Khoảng có tác dụng của tính dẻo phụ thuộc vào thành phần hỗn hợp cũng như vào các phương pháp đầm chặt. Người ta đánh giá tính dẻo theo tính nén được, tính tạo hình, tính vụn rời, độ dính nhớt, độ dẻo và tính chảy (tính di động).

Tính nén được đặc trưng cho khả năng nén chặt được của hỗn hợp (giảm thể tích của mình) dưới tác dụng của lực bên ngoài hay bản thân trọng lượng. Tính nén được phụ thuộc vào độ bền và độ nhớt của lớp màng chất dính tại những chỗ tiếp xúc với các hạt. Khi giảm độ bền, độ nhớt thì công đầm chặt hỗn hợp cũng giảm. Khi cùng độ bền nén như nhau công đầm chặt hỗn hợp cát - dầu nhỏ hơn công đầm chặt hỗn hợp cát - đất sét từ 8 - 10 lần.

Tính vụn rời của hỗn hợp ảnh hưởng đến sự treo liệu của hỗn hợp trong các bunke, đến sự điền đầy và độ phân bố đều của hỗn hợp khi đổ vào hòm khuôn, đến chất lượng và thời gian đảo trộn trong máy trộn. Tính vụn rời liên quan đến *tính đóng cục* - khả năng tạo thành những cục bền chắc của hỗn hợp.

Tính vụn rời và tính đóng cục phụ thuộc vào độ bền mối liên kết các hạt ở những chỗ tiếp xúc. Nhờ có độ bền thấp ở trạng thái ẩm mà các hỗn hợp làm ruột dùng chất dính là dầu, nhựa tổng hợp, nước thủy tinh không bị đóng cục. Các hỗn hợp làm khuôn dùng đất sét thì ngược lại, bị đóng cục rất mạnh do độ bền và độ nhớt cao của lớp màng đất sét bao quanh các hạt. Vì vậy hỗn hợp nên có độ đóng cục thấp nhất và độ vụn rời tốt.

Tính chảy (tính di động). Theo lý thuyết về sự chảy của các vật thực thì tính chảy là khả năng chảy của vật liệu, nghĩa là bị biến dạng không thuận nghịch dưới tác dụng của lực đặt vào. Tính chảy cao có ở các hỗn hợp có độ ẩm thấp trên cơ sở bentonit cùng với các chất thêm bitum, các chất dính KO, KBC, nước bã giấy v.v... Ứng suất, mà tại đó xuất hiện sự biến dạng không thuận nghịch được xác định bằng điều kiện chảy, còn tốc độ biến dạng tại thời điểm chảy tuân theo quy luật chảy. Điều kiện chảy và qui luật chảy là hai định luật biến dạng cơ bản của các vật thực. Tính chảy là một tính chất công nghệ của hỗn hợp, nó phụ thuộc vào trạng thái ứng suất và xuất hiện khi có điều kiện chảy.

Điều kiện chảy của hỗn hợp làm khuôn được xác định theo định luật Culông.

$$\tau = K + \sigma \operatorname{tg} \varphi$$

$$\sigma_1 = \sigma_3 \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right) + K \operatorname{tg} \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right) \quad (2. 1)$$

Trong đó:

σ_1 và σ_3 là ứng suất chính lớn nhất và nhỏ nhất,

K - lực bám,

φ - góc ma sát trong hỗn hợp.

Theo điều kiện chảy (2. 1) thì ứng suất trượt tới hạn σ_1 phụ thuộc vào lực bám K của các phân tử hỗn hợp và vào áp suất thẳng góc σ_3 theo diện tích trượt do $\operatorname{tg} \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right)$

xác định. Luôn luôn có thể tạo được trạng thái ứng suất như thế để điều kiện chảy có thể thực hiện được và vật thể có thể bị biến dạng dẻo.

Tính dính bám của hỗn hợp trên bề mặt mẫu tăng lên cùng với sự tăng độ ẩm, tăng độ chặt của khuôn, sự hư hỏng dần của bề mặt mẫu, sự giảm độ hạt của cát và cùng với sự tăng độ chênh lệch nhiệt độ của mẫu và hỗn hợp. Tính dính bám của hỗn hợp sinh ra do lượng nước tự do và liên kết yếu thừa dư trong hỗn hợp. Vì thế người ta làm giảm tính dính bám bằng cách giảm độ ẩm, đưa vào hỗn hợp những chất hữu cơ liên kết với nước tự do và bằng những biện pháp công nghệ nhằm làm giảm lực liên kết giữa hỗn hợp và bộ mẫu. Những biện pháp công nghệ đó là:

1. Rắc hoặc phun theo chu kỳ lên bề mặt mẫu những chất ngăn cách không thấm ướt nước. Thí dụ, phun xăng trộn với phấn chì, mazút và dầu khoáng chất.
2. Nung nóng bộ mẫu đến 40⁰C để cản trở sự ngưng tụ của nước trên bề mặt mẫu.
3. Sửa cẩn thận và đánh bóng bề mặt mẫu.

Cũng cần phải thấy rằng, khi rót kim loại lỏng vào khuôn ở nhiệt độ cao, độ bền, độ cứng và các tính chất khác của lớp bề mặt khuôn thay đổi. Nó liên quan đến sự giãn nở lớp bề mặt, sự cháy các chất hữu cơ sinh khí, dính kết hỗn hợp. Đó là những nguyên nhân gây ra các khuyết tật vật đúc.

2.3 Hỗn hợp cát - đất sét

Hỗn hợp cát - đất sét dùng làm khuôn để chế tạo những vật đúc bằng thép các bon có khối lượng nhỏ và trung bình. Những vật đúc thành mỏng khối lượng dưới 500 kg thường đúc trong khuôn tươi (khuôn ẩm). Còn những vật đúc quan trọng và nặng hơn thì đúc trong khuôn khô. Hỗn hợp cát - đất sét cũng còn được dùng để làm ruột cho vật đúc, so với hỗn hợp cát - đất sét làm khuôn thì thành phần khác nhau không nhiều. Để nâng cao tính lún của ruột và khả năng phá ruột người ta cho thêm một số chất như mùn cưa vào và các chất dính kết ngậm nước để nâng cao độ bền ở trạng thái khô.

2.3.1. Hỗn hợp làm khuôn tươi không hoá cứng

Hỗn hợp làm khuôn tươi thường được dùng để sản xuất khuôn trên dây chuyền tự động bằng máy dần, máy ném cát và cả bằng tay. Độ đầm chặt của hỗn hợp phụ thuộc vào phương pháp đầm chặt. Hỗn hợp một loại với độ bền cao nhất ở trạng thái ẩm được dùng làm khuôn đúc bằng phương

pháp ép trên dây truyền tự động làm khuôn không hòm. Độ bền của khuôn không hòm cần đủ để giữ được kích thước khuôn dưới tác dụng của áp suất tĩnh kim loại trong thời gian rút kim loại lỏng và cả trong quá trình vận chuyển.

Để đảm bảo độ bền, độ thông khí và các tính chất công nghệ khác của hỗn hợp cần phải chọn vật liệu phù hợp. Thành phần chính của hỗn hợp là cát thạch anh đã được làm giàu hay cát thạch anh loại 1K; 2K và 3K, hoặc nhóm cát chứa lượng đất sét không quá 2%.

Đối với hỗn hợp làm khuôn mà đầm chặt bằng phương pháp ép người ta thường dùng bột đất sét bentôlit. Tốt nhất dùng đất sét bentôlit natri sẽ đảm bảo được tính kết dính cao ở trạng thái ẩm và lâu hơn. Để chống cháy dính cát cho vật đúc bằng gang thường dùng chất thêm là bột than đá hoặc polistirol. Để giảm tính dễ vỡ của khuôn ép người ta cho thêm tinh bột vào hỗn hợp, còn tăng tính dẻo cho thêm đường mật hay dextrin.

Sau mỗi lần rút khuôn thành phần tối ưu của hỗn hợp đã bị thay đổi. Để đảm bảo tính công nghệ của hỗn hợp người ta phải bổ sung vật liệu mới vào cùng với hỗn hợp cũ sau khi sơ chế.

Lượng đất sét cho vào hỗn hợp phụ thuộc vào yêu cầu độ bền. Đối với vật đúc nhỏ lượng đất sét cho vào khoảng 5 - 7%, vật đúc trung bình 7 - 9%. Thành phần đất sét trong hỗn hợp một loại dùng cho dây truyền tự động hoá vào khoảng 10 -13% tính theo trọng lượng.

Hỗn hợp một loại để làm khuôn bằng máy có độ ẩm cao (4,5 – 6,0) và độ đầm chặt lớn. Ngoài ra hỗn hợp có thể chứa một lượng lớn thành phần đất sét không hoạt tính, như vậy độ thông khí có giảm so với đầm khuôn bằng tay.

Hỗn hợp dùng làm khuôn trên máy hay bằng tay thường dùng loại cát không giàu thạch anh và đất sét loại rẻ tiền hơn so với hỗn hợp làm khuôn trên dây truyền tự động. Đất sét cho vào hỗn hợp tốt nhất ở dạng huyền phù. Thành phần của hỗn hợp cát - đất sét làm khuôn cho vật đúc thép được trình bày trên bảng 2. 1. Còn thành phần hỗn hợp làm khuôn cát - đất sét dùng cho vật đúc hợp kim mầu được trình bày trên bảng 2. 2. Đối với vật đúc bằng hợp kim magiê cần phải chống sự ôxi hoá hợp kim lỏng nằm trong khuôn, người ta cho thêm vào hỗn hợp những chất bảo vệ (axit boric, bột lưu huỳnh, và các chất chứa flo).

2.3.2. Hỗn hợp làm khuôn khô

Những vật đúc lớn và phức tạp yêu cầu chất lượng cao hơn người ta phải dùng hỗn hợp cát - đất sét làm khuôn sấy khô. Sau khi sấy độ bền của khuôn được nâng cao.

Đối với vật đúc có khối lượng nhỏ hơn 1 tấn dùng cát thạch anh nhóm 02; còn vật đúc có khối lượng trên 1 tấn dùng cát nhóm 04 và 0315. Hỗn hợp làm khuôn khô thường dùng đất sét kaolinit sẽ đạt được độ bền cao sau khi sấy và bền nhiệt hoá học. Để giữ được độ bền của khuôn cao sau khi sấy người ta cho vào các chất dính kết ngậm nước như CCB, CДБ, KBC. Để nâng cao tính lún và độ thông khí của hỗn hợp người ta cho vào thêm các chất như mùn cưa, than bùn. Để loại trừ khả năng cháy dính cát người ta phải sơn lớp sơn chống cháy dính cát. Hỗn hợp cát mặt trên cơ sở cát - đất sét dùng làm khuôn khô được trình bày trên bảng 2. 3.

Để đúc thép, trong thành phần hỗn hợp cát mặt người ta dùng vật liệu chịu lửa thay cát thạch anh. Vật liệu này có tính chống cháy dính cát cao. Tuy nhiên việc thay cát thạch anh bằng vật liệu chịu lửa cao phải thật hợp lý, khi mà dùng lớp sơn chống cháy dính không khắc phục được. Để đúc những chi tiết lớn và phức tạp bằng thép hợp kim cao phải dùng hỗn hợp Zircôni để làm khuôn (bảng 2. 4).

2.3.3. Hỗn hợp cát - đất sét đệm

Hỗn hợp cát - đất sét đệm có chất lượng kém hơn so với hỗn hợp cát mặt được chế biến từ hỗn hợp cát dùng rồi có cho thêm 5 – 10% hỗn hợp mới. Hỗn hợp cát đệm không tiếp xúc trực tiếp với kim loại lỏng có nhiệt độ cao, nên không chịu tác động của nhiệt độ lớn lắm. Độ thông khí của hỗn hợp cát đệm không được nhỏ hơn hỗn hợp cát mặt để tránh tịt rỗ khí trong vật đúc. Khi đúc chi tiết thành mỏng hỗn hợp cát đệm phải có tính lún tốt để tránh nứt. Giới hạn bền nén ở trạng thái ẩm của hỗn hợp cát đệm dùng cho khuôn làm bằng máy và tay cần đạt:

- Khuôn tươi để đúc gang là 25 - 30 KN/m²;
- Khuôn khô để đúc gang là 35 - 45 KN/m²;
- Khuôn tươi đúc thép là 30 - 40 KN/m²;
- Khuôn khô đúc thép là 30 - 40 KN/m²;

Hỗn hợp cát cũ của lõi và cát áo có chứa các chất dính kết có tính axit và các chất xúc tác. Khi dùng hỗn hợp cát cũ này làm hỗn hợp cát đệm độ bền sẽ giảm vì đất sét bị trơ hoá. Vì vậy cần phải kiểm tra độ pH và khôi phục các tính chất của hỗn hợp.

Bảng 2. 1. Hỗn hợp cát - đất sét làm khuôn tời đúc thép.

Khối lượng vật đúc, Kg, không đối	Chiều dày thành vật đúc, mm, không quá	Thành phần, % khối lượng				Đặc tính kỹ thuật của hỗn hợp			
		Hỗn hợp cát cũ	Cát thạch anh	Đất sét*	Cặn Sunfit	Loại cát	Độ ẩm %	Độ thông khí, đv.	Giới hạn bền nén ở trạng thái ẩm, MPa
Hỗn hợp cát mặt									
100	25	80÷40	16,5÷53	3÷6,5 (8÷10)	≤0,5	K016A K02A K02B	3,5÷4,5	80÷100	0,03÷0,0 5
500	25	75÷40	20,5÷51,4	4÷8 (8÷12)	≤0,5	K02B K02A	4,0÷5,0	100÷120	0,04÷0,0 6
500	50	60÷40	33,5÷51,0	6 ÷8,5 (11÷13)	≤0,5	K02A K0135B	4,5÷5,5	100÷130	0,05÷0,0 7
Hỗn hợp một loại									
100	-	92÷90	6,5÷8,0	(8÷10)	1,5÷2,0	K016 K02	3,0÷4,5	80÷100	0,03÷0,0 5

* Trong ngoặc là hàm lượng đất sét chung.

Bảng 2. 2. Hỗn hợp cát - đất sét làm khuôn đúc hợp kim mẫu

Vật liệu đúc	Hỗn hợp	Thành phần, % theo khối lượng				Đặc tính kỹ thuật của hỗn hợp			
		Hỗn hợp cát cũ	Vật liệu mới	Mazut	Hợp chất flo	Độ ẩm %	Độ thông khí, đv.	Đất sét, %	Giới hạn bền nén ở trạng thái ẩm, MPa
Hợp kim đồng	Một loại	92÷88,5	7÷10	1÷1,5	-	4,5÷5,5	30	8÷12	0,03÷0,05
	Cát mặt	80÷40	19,5÷59	0,5÷1,0					
Hợp kim nhôm	Một loại	92÷90	8÷10	-	-	20	8÷10		
	Cát mặt	80÷60	20÷40				4÷5	8÷12	
Hợp kim magiê	N ⁰¹	95÷85	5÷15		5÷9	5,0÷6,5	20÷40	-	0,06÷0,12
	N ⁰²	90÷85	10÷15		4÷8				0,06÷0,08
	N ⁰³	89÷82	10÷15	-	4,5÷6,0	30÷70	0,04÷0,08		

Ghi chú : - Vật đúc bằng hợp kim đồng dùng cát 016, 01A; bằng hợp kim nhôm dùng cát 01A; bằng hợp kim magiê dùng cát 01A, 0063 (hỗn hợp N⁰¹ và N⁰²) và 025; 016A; 01A (hỗn hợp N⁰³).

- Hỗn hợp làm khuôn N⁰³ cho thêm từ 1÷3% CCB.

Bảng 2. 3 : Hỗn hợp cát mặt làm khuôn khô trên cơ sở cát - đất sét.

Khối l- ọng vật đúc, Tấn	Chiề u dày thàn h vật đúc, mm	Thành phần hỗn hợp, % theo khối lọng						Đặc tính của hỗn hợp				
		Hỗn hợp cát cũ	Cát thạch anh	Đất sét	Vật liệu mới	CCB hoặc CĐB	Mùn ca	Thành phần hạt	Lọng chứa đất sét	Độ thông khí, đv.	Giới hạn bền ở trạng thái ẩm, MPa	Độ ẩm, %
Vật đúc gang												
<0,1	<25	70440			27457			02A;0315A	12414	60480	0,05040,080	6,047,0
0,1	25	60435			37462		3	02A;0315B	12416	804100	0,05040,080	6,048,0
<2	<30	60450	-	-	28440			02A;0315B	12414		0,05040,065	
2415	<50				38450		10412	04A;0315B	14416	70		7,048,0
10430	<60	50440	47	20				04A;0315B			0,06540,080	
10450	60	20	43442	445			13	04A;0315B	-	-	0,1540,25	12416
Vật đúc thép												
<5	50		15,5450	449				02A	12414	704100		5,047,0
<10	50	80440	100					-		80	0,0840,12	
	80		80					0315B	12415	50	0,05540,065	6,047,0
10430	80	80440	12,5445,5	449				02A;0315B	12414	704100	0,03540,06	5,047,0
Vật đúc đồng												
-	-	80460	-	-	20440			016A	10415	/30	0,0440,06	5,046,0
Vật đúc nhôm												
-	-	80460	-	-	19,5439	0,541,0		01A	8412	/20	0,0440,06	5,046,0

Bảng 2. 4: Hỗn hợp làm khuôn Zircôni.

Hỗn hợp	Thành phần % theo trọng lượng						Đặc tính của hỗn hợp		
	Zircôni	Cát thạch anh 1K02B	Chất thêm				Độ thông khí, đv.	Độ ẩm, %	Giới hạn bền ở trạng thái ẩm, MPa
			Đất sét	CCB	CB	KBC			
1	100	-	2,6	2,3	-	2,5	40	1,842,2	0,01240,015
2	72	28	2,6	2,9	-	3,7	50	2,643,0	0,01640,020
3	100	-	2,5	-	2,3	-	404130	3,045,0	0,03040,045

Ghi chú: Lượng nước cho vào đến độ ẩm theo yêu cầu.

2.3.4 Quy trình chuẩn bị hỗn hợp cát - đất sét

Quy trình công nghệ chuẩn bị hỗn hợp cát - đất sét gồm các thao tác nối tiếp nhau sau khi đã chuẩn bị và chế biến vật liệu đầu vào: Đong liệu, đảo trộn liệu, ủ hỗn hợp và đánh toi hỗn hợp trước khi đưa đến chỗ làm khuôn.

Trong ngành đúc thường dùng đất sét ở 3 dạng: bột, nhão và lỏng (huyền phù). Cách chuẩn bị ba dạng này có khác nhau.

Chuẩn bị đất sét dạng bột: đất sét khai thác từ mỏ về phải để khô và nghiền thô tới cỡ cục 4 – 25 mm, đưa sấy ở 150°C cho tới khi độ ẩm còn lại 5 – 8% nếu là đất sét thường, với đất sét bentonít độ ẩm còn lại phải cao hơn (khoảng 12%). Đất sét sấy xong cho vào thiết bị nghiền và rây qua rây số 0315.

Chuẩn bị đất sét nhão: cho đất sét cục đã sấy khô vào máy trộn, pha 40 – 70% nước (tính theo trọng lượng đất sét) trộn đều.

Chuẩn bị đất sét huyền phù: cho đất sét cục đã sấy khô vào thùng chứa pha nước theo tỷ lệ 1/2 – 1/4, để khoảng 2 – 3 giờ cho đất sét hút no nước. Dùng thiết bị khuấy để khuấy tạo nên một khối chất lỏng đồng nhất dạng huyền phù có khối lượng riêng từ 1,15 – 1,40 g/cm³.

Nguyên liệu mới khai thác về thường không phù hợp với yêu cầu về cỡ hạt, độ ẩm, độ sạch v. v..., cần phải qua chế biến như nghiền, sàng phân loại, sấy.

Nguyên liệu thu hồi từ sản xuất đúc chịu tác dụng của nhiệt độ cao nên đã bị thay đổi: đất sét bị samốt hoá, cát bị vỡ vụn thành bụi, chất phụ cháy thành tro, hỗn hợp lẫn đinh, vụn gang v. v... Muốn dùng lại phải qua chế biến như sàng, rửa, xử lý hoá học gọi chung là tái sinh cát cũ. Chế biến lại hỗn hợp cát cũ sau một lần đúc là một việc làm có ý nghĩa kinh tế kỹ thuật lớn cần được thực hiện thường xuyên.

Để trộn liệu người ta có thể dùng máy trộn theo từng mẻ hay đảo trộn liên tục. Trộn liệu trên máy theo từng mẻ có công suất không lớn lắm. Thiết bị thường dùng để trộn hỗn hợp cát - đất sét là máy trộn con lăn. Thời gian và thứ tự nạp vật liệu vào máy là hai yếu tố có ảnh hưởng lớn đến tính bền và tính thông khí của hỗn hợp. Đối với hỗn hợp cát đất sét, muốn đất sét tạo thành lớp màng bao phủ quanh hạt cát, hỗn hợp phải được nhào trộn và chà sát kỹ.

Thứ tự cho vật liệu vào máy trộn như sau: đầu tiên cho hỗn hợp cát cũ, cát mới, bột đất sét và bột than vào. Các thành phần liệu khô được đảo trộn từ 1 -3

phút. Sau đó cho liệu lỏng vào (nước, nhũ tương đất sét). Nếu có thêm các chất dính kết vào hỗn hợp cát - đất sét thì cho vào sau cùng. Cách trộn này đơn giản nhưng bụi nhiều, muốn khắc phục phải dùng cách trộn ướt vì bụi chính là bột đất sét.

Thứ tự trộn ướt như sau: lúc đầu trộn chất phụ + nước, sau đó cho đất sét trộn đều và cho cát vào sau cùng. Cách trộn này vừa hạn chế được bụi vừa đảm bảo cho đất sét phân bố đều.

Thời gian đảo trộn hỗn hợp cát - đất sét làm khuôn tươi được trình bày trên bảng 2. 5. Trong dây chuyền sản xuất tự động hoá, quá trình chất liệu, thời gian đảo trộn được đặt theo chương trình. Sau khi đánh toi, hỗn hợp được đưa đến thùng chứa trên máy làm khuôn, thùng này có hệ thống tự động đong hỗn hợp cho vào khuôn để đầm chặt.

Bảng 2. 5. Thời gian đảo trộn hỗn hợp làm khuôn tươi [phút].

Loại hỗn hợp	Máy đảo trộn kiểu con lăn	
	Trục con lăn thẳng đứng	Trục con lăn nằm ngang
Hỗn hợp một loại	$\frac{3-5}{5-8}$	$\frac{1,5-2}{2-2,5}$
Hỗn hợp cát mặt	$\frac{5-8}{10-13}$	$\frac{1,2-2,5}{2-3}$
Hỗn hợp cát đậm	2,5 - 4	1 - 1,2

Ghi chú: Trong hỗn hợp một loại và hỗn hợp cát mặt tử số ứng với hỗn hợp có giới hạn bền nén ở trạng thái ẩm < 70 KN/m²; mẫu số < 200 KN/m².

2.3.5 Hỗn hợp làm khuôn bán vĩnh cửu

Khuôn bán vĩnh cửu là khuôn giữ được độ bền và kích thước sau khi đúc được một số lượng nhất định vật đúc bằng khuôn đó. Hỗn hợp làm khuôn bán vĩnh cửu gồm các hạt cơ bản có hệ số nở nhiệt thấp và chất dính kết vô cơ có độ bền nhiệt cao. Hỗn hợp làm khuôn xong phải được đem sấy từ từ lên đến nhiệt độ 300 - 350⁰C. Độ bền và độ cứng vững của khuôn phụ thuộc vào khối lượng và

hình dạng vật đúc, phụ thuộc vào chất lượng sửa khuôn sau mỗi lần đúc. Khuôn có thể dùng để đúc được đến 50 sản phẩm hoặc lớn hơn thế nếu không bị hỏng do sự co ngót vật đúc. Thành phần làm khuôn bán vĩnh cửu được trình bày trên bảng 2. 6.

Bảng 2. 6. Thành phần hỗn hợp làm khuôn bán vĩnh cửu, % theo trọng lượng

Thành phần	Hỗn hợp			
	1	2	3	4
Bột sa mốt	25	41	25	20
Cát thạch anh	23	25	25	-
Bột than cốc	-	-	25	-
Đất sét Kaolinit	18,5	15	25	40
Hỗn hợp samốt sơ chế	33,5	19	-	40
Nước (ngoài 100%)	8-9	6-8	7	6-8

2.3.6 Hỗn hợp phát nhiệt và hỗn hợp cách nhiệt

Hỗn hợp phát nhiệt được dùng ở hai dạng: dạng dẻo ẩm và dạng bột khô. Hỗn hợp phát nhiệt dạng dẻo dùng để trát lên đầu ngót hay mũ giữ nhiệt của vật đúc. Thành phần của hỗn hợp phát nhiệt có thể lấy theo bảng 2. 7.

Bảng 2. 7. Thành phần hỗn hợp phát nhiệt, % theo trọng lượng

Thành phần	% theo trọng lượng
Bột nhôm	10
Fêrô silic hàm lượng 75%	13
Gỉ sắt	62
Bột samốt	8
Đất sét chịu lửa	7

Để đảm bảo độ bền ở trạng thái khô người ta cho thêm 3 -5% CCB có mật độ 1250 - 1270 g/dm³ và 1% nước.

Để tăng hiệu suất phát nhiệt người ta cho thêm muối nitơrat xem bảng 2. 8.

Bảng 2. 8.

Thành phần	% theo trọng lượng
Bột nhôm	20
Quặng sắt	20
Nitơrat natri	10
Cát thạch anh	50
Nước thủy tinh (mật độ 1450-1500 g/dm ³)	10
Nước	1-2

Ghi chú: Nước và thủy tinh lỏng cho vào với lượng trên 100%.

Nhiệt độ bốc cháy của hỗn hợp trên 710 - 780⁰C, độ ẩm 5 - 6%. Giới hạn bền nén ở trạng thái ẩm đạt 13 - 20 KN/m².

Hỗn hợp phát nhiệt dạng bột có thành phần trong bảng 2. 9.

Bảng 2. 9.

Thành phần	% theo trọng lượng
Silicocanxi	35
Fêrô silic hàm lượng 75%	25
Muối nitơrat kỹ thuật	8
Gỉ sắt	32

Dùng hỗn hợp phát nhiệt sẽ làm tăng tác dụng của đậu ngót và nâng cao chất lượng đúc lên 2 -4%.

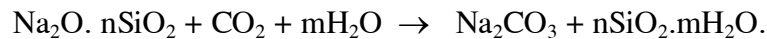
Hỗn hợp cách nhiệt có tác dụng làm chậm sự đông rắn một số phân trên vật đúc và đậu ngót. Nó không sinh nhiệt khi nung nóng nhưng có độ dẫn nhiệt thấp và khả năng tích nhiệt kém nên không làm nguội hợp kim lỏng. Dùng hỗn hợp cách nhiệt trát lên đậu ngót có thể nâng chất lượng vật đúc lên tới 70%. Thành phần và tính chất của hỗn hợp cách nhiệt được trình bày trên bảng 2. 10.

2.4. Hỗn hợp làm khuôn, ruột đông rắn không qua nung nóng

Để làm khuôn, ruột đông rắn không cần dùng đến lò sấy người ta có thể áp dụng các phương pháp sau: Hỗn hợp dùng khí CO₂ để đông rắn, hỗn hợp đông rắn từ trạng thái bột nhão, hỗn hợp tự đông rắn dạng dẻo, hỗn hợp đông rắn nguội.

2.4.1 Hỗn hợp đông rắn dùng khí CO₂

Hỗn hợp đông rắn dùng khí CO₂ trong thành phần có nước thuỷ tinh là chất dính kết. Sự đông rắn của hỗn hợp xảy ra khi thổi khí CO₂ vào. Phản ứng hoá học xảy ra không thuận nghịch tạo ra mối liên kết gel và hỗn hợp trở nên bền vững. Quá trình phân huỷ natri silicat và tạo thành gel axit silic theo phản ứng sau:



Nếu được sấy nóng tiếp theo thì axit silic tạo thành natri silicat bền vững và kết quả hỗn hợp trở nên bền vững hơn.

Cát dùng cho hỗn hợp này là loại 1K hoặc 2K thuộc nhóm hạt 0315, 02 hoặc cát có độ phân tán lớn. Hàm lượng đất sét trong cát không đáng kể để tránh sự liên kết của đất sét với nước thuỷ tinh. Trong nhiều hỗn hợp cát - nước thuỷ tinh người ta cho thêm đất sét vào để nâng cao độ bền ở trạng thái ẩm và khả năng phá ruột sau khi rót khuôn. Thường người ta cho thêm vào hỗn hợp xút ăn da để điều chỉnh mô đun của nước thuỷ tinh. Giá trị mô đun xác định tính chảy loãng của hỗn hợp: mô đun càng cao thì tính chảy loãng càng kém. Để làm ruột và khuôn đúc lớn và đặc biệt là làm khuôn bằng dưỡng gạt thường dùng nước thuỷ tinh có mô đun nhỏ 2,0 - 2,3. Xút ăn da cho vào hỗn hợp ở dạng dung dịch nước với nồng độ 10 - 20 %. Hỗn hợp cát mặt và ruột trên cơ sở nước thuỷ tinh làm vật liệu dính kết và dùng khí CO₂ để hoá cứng được trình bày trên bảng 2. 11 và bảng 2. 12. Sự khác nhau giữa hai loại hỗn hợp này ở chỗ là hỗn hợp làm ruột cần cho thêm những chất có tác dụng để phá ruột sau khi rót đúc.

Bảng 2. 10 : Hỗn hợp cách nhiệt dẻo

Hỗn hợp	Vermiculit	Mùn cưa	Đất sét chịu lửa	Caolin	Bột gỗ	Bột amiăng	Nước thủy tinh	Hệ số dẫn nhiệt ở trạng thái khô $\frac{W}{m.K}$	Hệ số tích nhiệt $\frac{W.C^{0,5}}{m^2.K}$
1	55465	-	8	-	204 30	-	-	0,00340,116	1744209
2	42	-	-	8	-	-	-	0,11640,140	2094279
3	25	-	5	-	-	-	-	0,11640,140	2094258
4	-	18	20	-	-	-	2	0,174	279
5	-	58	20	-	-	20	2	0,209	-

Bảng 2. 11: Hỗn hợp làm ruột đông rắn nhanh dùng khí CO₂

N ^o hỗn hợp	Mục đích sử dụng của hỗn hợp	Thành phần hỗn hợp, % trọng lượng					Tính chất cơ lý				
		Cát thạch anh	Đất sét	Nước thuỷ tinh	Dung dịch 10% NaOH	Ma-zút	Độ thông khí, đv.	Giới hạn bền, MPa			Độ ẩm %.
								Nén ở trạng thái ẩm	Kéo sau khí sấy	Kéo sau khi thổi CO ₂ .	
1	Làm ruột phương pháp cơ khí hoá cho vật đúc thép và gang.	100	-	4÷5,5	0,5÷1,5	0,5	120	0,004÷0,007	1÷1,5	0,2÷0,3	30
2	Làm ruột có tính lún cao cho vật đúc thép, gang và hợp kim mẫu.	94÷97	3÷6	4,5÷6	0,5÷1,5	-	80	0,012÷0,03	0,8÷1,2	0,1÷0,25	3÷4,5
3	Làm ruột có tính dễ phá cho vật đúc thép	100	-	4÷5	1,0	-	80	0,005÷0,007	0,5	0,18÷0,22	3,5÷4,2
4	Làm ruột có tính dễ phá cho vật đúc gang.	100	-	5	-	-	120	0,010÷0,015	0,5÷0,8	0,15÷0,2	2,8÷3,0
5	Làm ruột có tính dễ phá cho vật đúc thép và gang.	50÷70	-	5÷6	0,5÷1,5	0,5	80	0,012÷0,025	0,8÷1,0	0,2÷0,3	3,5÷4,5

Ghi chú : 1- Ngoài thành phần cho trong bảng, hỗn hợp N^o2: 1,5% mùn
cưa, 3% bôxít; hỗn hợp N^o4: 5% bột amiăng; hỗn hợp N^o5: 30÷50% hỗn hợp cát cũ.
2- Nước thuỷ tinh, dung dịch NaOH, mùn cưa, bột amiăng, bôxít
và mazút cho vào ngoài 100%.

Bảng 2. 12 : Hỗn hợp cát mặt đông rắn nhanh dùng khí CO₂

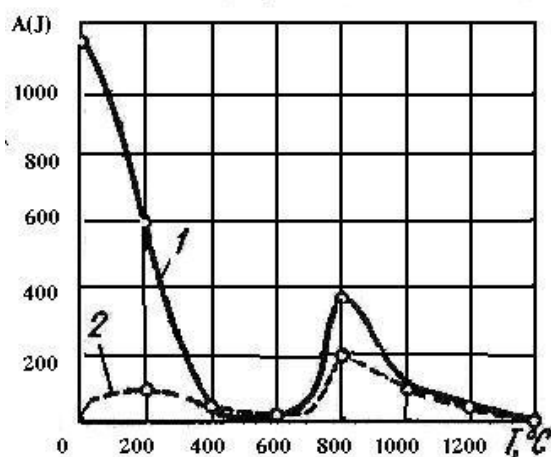
Vật đúc	Thành phần hỗn hợp, % theo trọng lượng								Tính chất cơ - lý				
	Hỗn hợp cát cũ	Cát thạch anh	Bột thạch anh	Đất sét	Nước thu ý tính *	Dung dịch NaOH 10%*	Thạch đá*	Mazút *	Độ thông khí, đv.	Giới hạn bền, Mpa			Độ ẩm, %
										Nén	Kéo sau sấy	Kéo sau thổi CO ₂	
Nhỏ bằng gang	30÷50	47÷65	-	3÷5	4÷6	1÷1,5	4÷6	0,5	80	0,022÷0,030	0,5	0,2	3÷4
Thép yêu cầu chất lượng bề mặt cao	-	81÷89	10÷15	1÷4	4÷6	1÷1,5	-	0,5	70	0,020÷0,040	0,6	0,2	3÷4,5
Thép và gang	21÷30	67÷74	-	3÷5	4÷6	1,5	-	0,5	80	0,020÷0,035	0,6	0,2	3÷4
Hộp kim mẫu	30÷50	47÷65	-	3÷5	4÷6	1÷1,5	-	0,5	50	0,020÷0,040	0,6	0,2	3÷4

Ghi chú : * Cho vào ngoài 100%.

Để chống bám dính lên mặt mẫu người ta dùng mazut bôi lên bề mặt mẫu. Hỗn hợp làm khuôn cát – nước thủy tinh thường được chuẩn bị trên máy trộn con lăn trục đứng. Đầu tiên cho thành phần liệu khô vào và đảo trộn 2 – 3 phút. Sau đó cho dung dịch NaOH vào tiếp tục đảo trộn 2 - 3 phút nữa, rồi cho nước thủy tinh vào. Thời gian chuẩn bị hỗn hợp cát – nước thủy tinh tất cả là 20 phút. Nếu trong thành phần hỗn hợp cần cho thêm chất để dễ phá ruột thì chất thêm này phải cho vào sau cát và trước khi cho các chất lỏng vào, có như vậy các hạt mới được phủ đều chất dính kết lên bề mặt.

Nhược điểm lớn nhất của hỗn hợp cát - nước thủy tinh là khó phá ruột, bởi vì độ bền của hỗn hợp cao có liên quan đến quá trình nung nóng khi rót hợp kim lỏng vào (hình 2. 2). Điểm cực đại thứ nhất của độ bền hỗn hợp ứng với khoảng nhiệt độ từ nhiệt độ phòng đến 200⁰C

Hình 2. 2.
 Công cần thiết để phá mẫu làm
 bằng hỗn hợp cát – nước thủy tinh.
 1 - Hỗn hợp sấy ở 200⁰C.
 2 - Hỗn hợp dùng khí CO₂.



Tiếp tục nung nóng, hỗn hợp giảm độ bền là do xuất hiện những vết nứt trên lớp màng gel axit silic vì lớp này mất độ ẩm. Điểm cực tiểu thứ nhất ứng với nhiệt độ từ 400 - 800⁰C. Ở nhiệt độ trên 800⁰C tạo thành cùng tinh dễ chảy (21,6% Na₂O và 73%SiO₂) do vậy khi nguội các hạt cát sẽ liên kết thành khối cứng cản trở sự phá ruột.

Để giảm độ bền dư thừa này cần phải giảm lượng cùng tinh dễ chảy (chất hoá cứng) trong hỗn hợp, tức là giảm lượng nước thủy tinh đến 4 -5% và dùng các chất thêm khử bền.

Chất thêm khử bền được chia thành hai loại: hữu cơ (A) và vô cơ (B). Trong mỗi loại gồm ba nhóm. Đặc tính phân huỷ nhiệt của chất thêm hữu cơ phụ thuộc vào số nhóm. Số nhóm càng tăng thì càng giảm sự tạo khí và tăng lượng pirocacbon. Hỗn hợp có thêm chất khử bền được trình bày trên bảng 2. 13.

Bảng 2. 13. Chất thêm khử bền và thành phần hỗn hợp cát – nước thủy tinh dễ phá.

Nhóm	Chất thêm khử bền	Thành phần hỗn hợp		
		Thành phần	Hàm lượng, % theo trọng lượng	
1	Hỗn hợp có thêm chất khử bền loại A			
	Bã rượu sulfit với $\gamma = 1200\text{g}/\text{dm}^3$. Xút ăn da sơ chế đến pH 10 - 12	Cát thạch anh	98	
		Đất sét	2	
		Ngoài 100%: nước thủy tinh M 2,4	6,0	
		bã rượu sulfit	0,1- 1,2	
	Hyđrôxyl (20% hyđrôla và 80% nước thủy tinh)	Cát thạch anh	100	
Hyđrôxyl		6		
Vỏ hạt hướng dương	Cát thạch anh	100		
	Nước thủy tinh	5		
	Dung dịch xút ăn da	1		
	Vỏ hạt hướng dương nghiền nhỏ	1-2		
2	Nhựa than đá	Hỗn hợp trên cơ sở nước thủy tinh *	100	
		Nhựa than đá	2-3	
	Nhựa cây	Hỗn hợp trên cơ sở nước thủy tinh *	100	
		Nhựa cây	2-3	
	Dung dịch bitum trong xăng	Hỗn hợp trên cơ sở nước thủy tinh *	100	
		Dung dịch bitum trong xăng	2-3	

3	Nhựa punve bakêlit	Cát K010, K016	100
		Đất sét	0,6
		Nước thuỷ tinh	5,0
		Dung dịch xút ăn da	1,5
		Nhựa punve bakêlit	1,0
Nhựa dẻo nhiệt	Cát thạch anh	100	
	Nước thuỷ tinh	0,5-6	
	Nồng độ 20-65% nhựa dẻo nhiệt trong dung môi	1-5	
Pôlistirol [-CH ₂ CH(C ₆ H ₅)-] _n	Hỗn hợp trên cơ sở nước thuỷ tinh *	100	
	Polistirol	1	
Naptalin C ₁₀ H ₈ (long não)	Hỗn hợp trên cơ sở nước thuỷ tinh*	100	
	Naptalin	1	
<i>Ghi chú:</i>			
* Hỗn hợp trên cơ sở nước thuỷ tinh gồm: cát thạch anh 100%, cho thêm (tính theo % trọng lượng) nước thuỷ tinh 5 - 6,5%; 0,5 - 2,0% dung dịch xút ăn da có nồng độ 10 - 20%			
Hỗn hợp có thêm chất khử bền loại B			
1	Đất sét nung ở 800-900 ^o C	Cát thạch anh	81,2 - 84,5
		Đất sét qua nung	8 - 11
		Dung dịch xút ăn da	1,3 - 1,5
		Nước thuỷ tinh	6,0 - 6,5
	Hyđroxít nhôm	Cát thạch anh	100
		Nước thuỷ tinh	4,3
		Dung dịch xút ăn da	1,0
		Đất sét	2,0
	Hyđroxit nhôm	1,9	

	Bentôlit	Hỗn hợp trên cơ sở nước thuỷ tinh Bentôlit	100 2,4
	Xỉ lò cao	Hỗn hợp trên cơ sở nước thuỷ tinh Xỉ lò cao	100 10 - 15
2	Xỉ fêrô crôm	Hỗn hợp trên cơ sở nước thuỷ tinh Xỉ fêrô crôm	100 0,5-7
	Phosphorit	Cát Nước thuỷ tinh Mazut Nước Phosphorit	100 6,5 0,5 1,0 3,0
	Bột amiăng	Hỗn hợp trên cơ sở nước thuỷ tinh Bột amiăng	100 3-5
3	Vecmiculit	Cát 1K016A, K02□ Nước thuỷ tinh	100 6,5-7
		Dung dịch bitum trong xăng (1:1) Vecmiculit	2-2,5 7-10

Tác dụng của chất thêm khử bền vô cơ trong hỗn hợp cát – nước thuỷ tinh chỉ ở nhiệt độ trên 800⁰C. Tính dễ phá của hỗn hợp trở nên tốt hơn khi dùng nước thuỷ tinh có mô đun 4 - 4,5. Muốn vậy phải dùng HCl để chuyển ~ 18% kiềm về muối clorua natri.

Độ rời của hỗn hợp cát - nước thuỷ tinh dùng khí CO₂ và đặc biệt nung nóng để hoá cứng rất thấp, gần với độ rời của hỗn hợp cát - dầu. Ở nhiệt độ cao độ rời của hỗn hợp cát - nước thuỷ tinh tăng lên 2 - 3 lần, trong khi đó hỗn hợp cát - dầu khi nung nóng mất độ bền.

2.4.2 Hỗn hợp tự đông rắn dạng dẻo (IICC)

Hỗn hợp cát - nước thuỷ tinh dùng khí CO₂ sự đông rắn xảy ra do tác dụng của CO₂ với thuỷ tinh lỏng. Còn sự đông rắn của hỗn hợp dẻo này là do tác dụng của chất đông rắn với chất dính kết.

Trong hỗn hợp đông rắn dạng dẻo (IICC) chất dính kết là nước thuỷ tinh; các hydrat tinh thể; và lignosunfonat.

Hỗn hợp đông rắn dạng dẻo (IICC) trên cơ sở chất dính kết là nước thủy tinh có quy trình công nghệ chuẩn bị hỗn hợp tương tự như hỗn hợp cát - nước thủy tinh dùng khí CO₂ để đông rắn. Chất đông rắn cho vào đảo trộn và đưa đến chỗ làm khuôn ngay sau đó. Để đông rắn hỗn hợp cát - nước thủy tinh người ta dùng vật liệu vô cơ có độ phân tán cao và các ête hữu cơ lỏng.

Quá trình chuẩn bị hỗn hợp có hai giai đoạn. Giai đoạn thứ nhất chuẩn bị hỗn hợp trên cơ sở cát - nước thủy tinh (không có chất đông rắn) dùng máy trộn con lăn trục đứng. Thứ tự cho liệu vào máy trộn giống như trộn hỗn hợp dùng khí CO₂. Giai đoạn hai thực hiện trên máy trộn guồng xoắn ốc, hỗn hợp cát - nước thủy tinh được trộn đều với chất đông rắn rồi chuyển đến chỗ làm khuôn hay ruột.

Hỗn hợp đông rắn dạng dẻo dùng làm hỗn hợp cát mặt, phần còn lại của hòm khuôn có thể dùng hỗn hợp cát đẽm. Nếu dùng hỗn hợp này để làm ruột cần phải cho thêm chất giảm bền, thường dùng nhất là xỉ ferô crôm (bảng 2. 14) và bột ferô silic. Thí dụ, ở Nhật thường sử dụng hỗn hợp có chất đông rắn là ferô silic có thành phần sau: 6,5% nước thủy tinh có mật độ 1300 g/dm³, môđun 2 và 2% bột ferô silic chứa 75% Si, còn lại là cát.

Để làm khuôn đúc những vật đúc lớn bằng thép chất đông rắn dùng cho hỗn hợp này là êste axit cacbonic.

Hỗn hợp đông rắn dạng dẻo dùng xi măng. Hỗn hợp này thường dùng để đúc các vật đúc lớn và nặng. Thành phần đơn giản nhất của hỗn hợp này gồm cát thạch anh, xi măng pooc lăng và nước. Đôi khi người ta dùng hỗn hợp cát cũ thay một phần cát mới (bảng 2. 15). Thời gian đông rắn của hỗn hợp ngoài không khí từ 24 - 72 giờ, thời gian đông rắn phụ thuộc vào kích thước khuôn, nhiệt độ đảo trộn.

Quá trình đông rắn xi măng xảy ra do sự lắng các hydrat tinh thể từ dung dịch nước quá bão hoà và tạo nên khung tinh thể bền vững. Nên dùng Na₂CO₃ để chế biến hỗn hợp, bởi vì Na₂CO₃ với nước tạo ra hydrat tinh thể có thành phần thay đổi Na₂CO₃ x nH₂O dùng làm chất dính kết. Thành phần tối ưu của hỗn hợp tính theo trọng lượng là: Cát thạch anh 94 - 95%; Na₂CO₃ 5 - 6%, trên 100% cho các chất CCB 3 - 4% và nước 4 - 5%. Hỗn hợp này có thể dùng để làm khuôn đúc hợp kim đen và hợp kim màu.

Bảng 2. 14. Hỗn hợp đông rắn dẻo (PICC) có chất xỉ ferô crôm.

Vật đúc	Hỗn hợp	Thành phần hỗn hợp, % theo thể tích						
		Cát thạch anh	Cát tái sinh	Đất sét	Bột than đá	Nước thủy tinh	Dung dịch NaOH, mật độ 1300g/dm ³	Xỉ ferô crôm
Lớn (làm khuôn trên hồ)	1	46 - 47	46 - 47	4 - 5	2,5	5,7	0,4 - 0,8	1 - 1,2
Trung bình (làm khuôn bằng máy)	2	46 - 47	46 - 47	4 - 5	2,5	5,7	0,4 - 0,8	2,5 - 3
Trung bình và lớn (làm khuôn bằng máy theo dây chuyền)	3	93,5	-	3,4 - 4,5	2,5	5,7	0,4 - 0,8	2,6 - 3,4
Như trên	4	97,5	-	-	2,5	5,7	0,4 - 0,8	3,8 - 4,6

Ghi chú: Nước thủy tinh, dung dịch xút ăn da và xỉ ferô crôm cho vào ngoài 100%.

Bảng 2. 15. Hỗn hợp xi măng cho vật đúc lớn và nặng

Vật đúc	Thành phần,% theo trọng lượng				Tính chất sau khi đông cứng ngoài không khí ở 15 - 20 ⁰ C, sau 10 h		Thời gian đông rắn (giờ)
	Cát 1K 0315A	Cát 1K 02A	Hỗn hợp cát cũ	Xi măng pooc lăng	Độ thông khí. đ.v.	Giới hạn bền nén MPa	
- Bảng thép rất nặng và phức tạp	88 - 90	-	-	10 - 12	350	0,5 - 0,6	50 - 70
- Thép chế tạo máy nặng	-	61 - 62	30	8 - 9	300	0,3 - 0,4	48
- Gang có khối lượng lớn, nặng trên 1 tấn	41 - 42	-	50	8 - 9	300	0,3 - 0,4	36
- Bảng Brông có khối lượng lớn, nặng trên 1 tấn	-	30 - 32	60	8 - 10	200	0,3 - 0,4	50 - 70

2.4.3. Hỗn hợp bột nhão tự đông rắn (HCC)

Dùng hỗn hợp này làm khuôn hay ruột không cần phải đầm chặt, người ta rót trực tiếp hỗn hợp bột nhão này vào hòm khuôn hay hộp ruột. Để làm tăng tính chảy loãng của hỗn hợp người ta cho thêm các chất hoạt tính bề mặt (ΠΑΒ) có khả năng sinh ra các bọt nhỏ. Các bọt này làm giảm lực ma sát giữa các hạt và chúng có khả năng dễ dịch chuyển do tác dụng của lực trọng trường.

Cát mới có thể thay một phần bằng cát tái sinh, với lượng đất sét trong nó không vượt quá 1%. Lượng đất sét cao và phân bụi có trong cát sẽ làm giảm tính chảy loãng đáng kể của hỗn hợp và kèm theo sự hút ẩm lớn.

Hỗn hợp bột nhão có nước thủy tinh. Nhiệt độ của cát phải không được vượt quá 30°C. Nếu nhiệt độ cao hơn sẽ làm cho tính chảy loãng của hỗn hợp và tính bền của bọt giảm, độ rời cao lên.

Chất đông rắn dùng cho hỗn hợp này là xỉ ferô crôm. Còn chất tạo bọt thường dùng là: ДС - PAC, HPB và các chất ΠΑΒ khác... Để điều chỉnh tính bền vững của bọt người ta dùng các chất ổn định hay chất khử bọt. Nhiệt độ giữa các mùa trong năm thay đổi lớn cũng ảnh hưởng đến tính chảy loãng, thời gian đông cứng của hỗn hợp và tính bền vững của bọt. Để ổn định tính chất của hỗn hợp HCC trong môi trường có nhiệt độ thay đổi người ta phải điều chỉnh thành phần hỗn hợp. Mùa hè nóng cần phải giảm chất hoạt tính bề mặt và chất đông rắn và tăng chất ổn định bọt. Hỗn hợp có lượng bọt quá cao cần phải sơn khuôn và ruột cẩn thận. Trọng lượng riêng của hỗn hợp đông rắn bột nhão phụ thuộc vào chiều cao cột áp và nằm trong giới hạn từ 1250 - 1400 kg/m³. Hỗn hợp đông rắn bột nhão có nhiều bọt nên dễ phá khuôn, ruột hơn so với hỗn hợp cát – nước thủy tinh dùng khí CO₂ để hoá rắn và hỗn hợp đông rắn dạng dẻo (ΠΙCC). Để nâng cao tính dễ phá khuôn, ruột của hỗn hợp bột nhão đông rắn người ta cho thêm các chất hữu cơ khử bền. Những chất thêm này làm xấu tính chảy loãng và độ bền của hỗn hợp.

Hỗn hợp bột nhão đông rắn dùng xi măng. Nhược điểm lớn nhất của hỗn hợp này là quá trình đông rắn của hỗn hợp trong thiết bị kéo dài và quá trình hoá bền chậm. Nếu lượng xi măng dùng trong hỗn hợp lên đến 8 - 10% thì phải đem khuôn, ruột vào lò sấy. Để tăng cường quá trình đông rắn của hỗn hợp người ta dùng chất làm tăng tốc độ hoá rắn của xi măng như: aluminát, cacbonnat và hexamêtafôtfat natri. Các chất này phải đem nghiền nhỏ cùng với xi măng. Thành phần của hỗn hợp được trình bày trong bảng 2. 16.

Hỗn hợp bột nhão đông rắn có men sunfit (CДБ). Thành phần cơ bản của hỗn hợp này là cát thạch anh 1K0135B. Tính ưu việt của hỗn hợp này là chất dính kết rẻ, không độc hại. Dịch men sunfit trong hỗn hợp vừa có tác dụng dính kết vừa có tác dụng tạo bọt. Phụ thuộc vào thành phần cơ bản của dịch men mà hiệu suất tạo bọt được xếp theo thứ tự sau: Na > NH₄ > Ca-Na > Ca.

Các tạp chất có trong chất khử bọt ảnh hưởng đến độ bền vững của bọt trong hỗn hợp dùng dịch men. Nếu dùng hỗn hợp cát cũ thì không được dùng hỗn hợp cát - nước thủy tinh. Hỗn hợp cát - nước thủy tinh chiếm 7-10% sẽ làm cho hỗn hợp bột nhão không hoá rắn được bằng men sunfit. Thành phần hỗn hợp bột nhão dùng dịch men sunfit được trình bày trong bảng 2. 17.

2.5. Hỗn hợp cát - nhựa đông rắn nguội (XTC)

Hỗn hợp cát - nhựa đông rắn nguội (XTC) được chế biến trên cơ sở cát thạch anh có hàm lượng đất sét không lớn hơn 0,5% và độ ẩm 0,3 - 0,5%. Độ ẩm cao sẽ làm chậm quá trình đông rắn của hỗn hợp. Để tránh sự trung hoà cục bộ chất xúc tác axit, độ pH của cát không được vượt quá 7. Nhiệt độ của cát phải giữ ở trong khoảng từ 18 - 30⁰C. Ở nhiệt độ trên 30⁰C thời gian sống của hỗn hợp giảm xuống rất nhanh, còn ở nhiệt độ thấp hơn 18⁰C sẽ làm chậm quá trình đông rắn của hỗn hợp. Hỗn hợp cát - nhựa đông rắn nguội rất có lợi cho việc làm ruột. Do giá thành chất dính kết cao và khó tái sinh hỗn hợp, nên việc dùng hỗn hợp cát - nhựa đông rắn nguội làm khuôn chỉ thực sự kinh tế khi tỷ lệ khối lượng của khuôn trên khối lượng kim loại rót đúc không vượt quá 3:1.

2.5.1. Hỗn hợp đông rắn nguội trên cơ sở nhựa cacbamít

Thành phần cơ bản của hỗn hợp là cát thạch anh 1K02A/B với nhựa cacbamit loại KΦ-Ж. Hàm lượng các chất nhựa cho thêm vào được trình bày trong bảng 2.18.

2.5.2. Hỗn hợp đông rắn nguội trên cơ sở nhựa cacbamit - furan

Hỗn hợp trên cơ sở các loại nhựa này (xem bảng 2. 19, 2. 20) được dùng để đúc các vật đúc bằng gang. Nếu tăng hàm lượng rượu furil thì độ bền nhiệt và tất nhiên là độ bền của vật liệu tăng. Đồng thời cũng làm tăng thời gian đông cứng của ruột.

Bảng 2. 16. Thành phần hỗn hợp bột nhão đông rắn dùng xi măng với chất hoạt tính đông rắn.

Hỗn hợp	Thành phần cơ bản				Các chất hoạt hoá đông rắn							
	Cát thạch anh	Xi măng Pooc-lăng	Chất tạo bột	Nước	Magiê clorua	Nhôm axê tat	Kali cacbo-nat	Aluminat natri	Xút ăn da	Nước mật	Canxi ôxít	Chất hoạt hóa phức hợp*
1	90	10,0	0,1 ÷ 0,15	-	-	-	1,5 ÷ 2	0,6 ÷ 0,9	-	-	-	-
2	92,6	7,4	0,18	-	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-
3	92,6	7,4	0,18	-	1,0	0,5	-	-	-	-	-	-
4	100	8,0	0,2	9	-	-	-	-	0,2	-	-	2
5	100	9,0	0,1	3 ÷ 5	-	-	-	-	-	3	0,6	-

Ghi chú: * Chất hoạt hoá phức hợp là sản phẩm thiêu kết giữa ferit và aluminat natri, canxi silicat và nhôm silicat với bề mặt 3500cm²/g

Bảng 2. 17. Thành phần hỗn hợp bột nhão đông rắn dùng dịch men Sunfit.

Hỗn hợp	Chất thêm* ngoài 100%								Độ thông khí, đv.	
	% theo trọng lượng									
	СДБ	Nước thủy tinh	ДС-РАС	КЧНР	Xỉ ferô crôm	Dung dịch 10% alhydrit crôm	Axit sunfuric	Chất ổn định ОП-7	Sau 2 giờ	Sau 24 giờ
1	6	-	0,4	-	-	1,0	-	0,05	-	200
2	6	-	0,4	-	-	1,0	0,2	0,05	-	200
3	7,0÷7,5	2,0÷2,5	-	0,4÷0,6	0,6÷0,7	-	-	-	90÷120	-

Ghi chú : * Thành phần cơ bản là cát thạch anh 1K0315 (100%).

Bảng 2. 18. Hỗn hợp đông rắn nguội trên cơ sở cacbamít loại KΦ-Ж

N ^o Hỗn hợp	Các chất thêm, ngoài 100% theo trọng lượng			
	Nhựa KΦ - Ж (M19 - 62Б, УКC- Б, УКC - Л)	Axit octofôto nồng độ 45 -50%	Clorua sắt	Chất đông rắn tác dụng tổng hợp
1	3,0 - 5,0	0,9 - 1,5	-	-
2	3,0 - 5,0	-	0,3 - 0,8	-
3	2,5 - 3,5	-	-	0,6 - 1,5

Bảng 2. 19. XTC trên cơ sở nhựa cacbamit-furan.

N ^o Hỗn hợp	Các chất thêm ngoài 100% theo trọng lượng		Vật đúc
	BC - 40	Axit octofôto tỷ trọng 1560-1570	
1	-	0,6	Sản xuất loạt nhỏ bằng gang, khối lượng ruột ≤ 40kg
2	1,9 - 2,0	1,1	
3	1,9 - 2,0	0,8	Sản xuất loạt trung bình bằng gang, khối lượng ruột ≤ 250kg
4	1,9 - 2,0	0,6	Sản xuất đơn chiếc vật đúc to, khối lượng ruột ≤ 1500kg
5	-	1,1	
6	-	1,2 - 1,5	Sản xuất loạt trung bình bằng gang
7	-	1,3 - 1,5	

Ghi chú: 1). Ngoài thành phần đã được liệt kê trong bảng hỗn hợp N^o - 1; 5; 6 và 7 còn chứa chất thêm tương ứng là: 2,3 - 2,5% BC-20; 1,5-1,7% BC-70, 2,0% KΦ107 và 2,5% KΦ-90.

2) Độ ẩm của hỗn hợp 0,3 - 0,5%.

Phần lớn hỗn hợp trên cơ sở nhựa cacbamat-furan với chu kỳ đông cứng trung bình được sử dụng trong sản xuất đơn chiếc hay sản xuất loạt nhỏ, nó cho phép lưu giữ ruột trên thiết bị trong khoảng thời gian từ 30 - 40 phút.

Bảng 2. 20. XTC trên cơ sở nhựa cacbamat-furan

N ^o Hỗn hợp	Chất thêm ngoài 100% theo trọng lượng				Nồng độ 70% dung dịch axit Octofôtfô trong nước	Nồng độ 70% dung dịch axit Benzel sunfat trong nước
	Furitol - 8	Furitol - 107	Furitol - 125	KCΦ -1		
1	2,0 - 2,5	-	-	-	-	0,6 - 0,8
2	-	2,0	-	-	0,7 - 0,8	-
3	-	2,0	-	-	-	0,6 - 0,8
4	-	-	2,0	-	1,0	-
5	-	-	-	2,4 - 2,5	0,6 - 0,7	-

Ghi chú: Dùng cát thạch anh 1K02 A/ B

2.5.3. XTC trên cơ sở nhựa fênolformaldêhit.

Hỗn hợp đông rắn nguội trên cơ sở nhựa fênolformaldêhit dùng để sản xuất vật đúc gang và thép. Tốc độ đông rắn của hỗn hợp trên cơ sở nhựa OΦ -1 rất nhanh nếu dùng chất xúc tác khan (không có nước). Những hỗn hợp đông rắn dùng nhựa OΦ-1 có cho thêm silan (mác 112-23) và chất xúc tác khan HT sẽ đông rắn sau thời gian 30 - 40 giây. Hỗn hợp này làm ruột nhỏ rất có lợi trong sản xuất loạt lớn để đúc gang và thép. Thành phần của chất dính kết và chất xúc tác được trình bày trong bảng 2. 21.

2.5.4. XTC trên cơ sở nhựa fênol - furan

XTC trên cơ sở nhựa fênol-furan dùng để làm ruột những vật đúc lớn bằng gang và thép. Thành phần cơ bản của hỗn hợp là cát thạch anh K02 hoặc K016. Ngoài nhựa fênol-furan và các chất xúc tác còn có các chất để điều chỉnh thời gian đông rắn như Silan 112- 23, AΓ M-9.

Bảng 2. 21. XTC trên cơ sở nhựa fênil-formalđêhit

N ⁰ Hỗn hợp	Chất dính kết và chất xúc tác					Thời gian sống của hỗn hợp (phút)	Thời gian đông rắn trong hòm khuôn (phút)
	OΦ -1	CΦ -3042	BCK hoặc ΠTCK (65-85% trong nước)	BCK (75% trong nước)	BCKM		
1	2,0-2,5	-	1,2 - 1,4	-	-	8-9	35-40
2	-	2,0 - 2,5	-	0,9-1,6	-	5-8	40
3	2,0	-	-	-	1,5	6-10 s	30-40 s

Ghi chú: Cát thạch anh 100%. Chất dính kết và chất xúc tác cho vào trên 100%

Hỗn hợp trên cơ sở nhựa fênil-furan có độ sinh khí thấp (7-12cm³/g) và độ thông khí cao (250-280 đ.v.). Các hỗn hợp tính theo % trọng lượng:

Hỗn hợp N⁰1: Nhựa ΦΦ-1ΦMM (2,0 - 2,5%); dung dịch BCK hoặc ΠTCK nồng độ 65 - 80% trong nước (0,4 - 0,7%).

Hỗn hợp N⁰2: Nhựa ΦΦ-1Φ (2,0 - 2,5%); dung dịch BCK hoặc ΠTCK nồng độ 65-80% trong nước (0,6 - 0,9%).

Hỗn hợp N⁰3: Nhựa ΦΦ-1C (2,5%); dung dịch XBCK nồng độ 64% trong nước (1,6%).

Hỗn hợp N⁰4: Nhựa ΦΦ-1Φ (2,5%); chất xúc tác BCKM, HBT hoặc HBĐT (1,4-1,6%); AΓM-9 (0,5-1,0%); Silan 112-23 (0,2-0,4%).

Các hỗn hợp N⁰ 1; 2; 3 dùng làm ruột với độ phức tạp từ cấp II đến cấp V, trong sản xuất đơn chiếc hay sản xuất loạt nhỏ cho vật đúc bằng gang hay thép. Hỗn hợp N⁰4 dùng để làm ruột cho vật đúc thép hay gang trong sản xuất loạt lớn hay hàng khối. Đảo trộn thành phần của hỗn hợp theo thứ tự sau: Đầu tiên cho chất xúc tác vào cát đảo trộn sau một phút mới cho nhựa vào. Nếu cho nhựa vào cát đảo trộn trước sau mới cho chất xúc tác thì thời gian sống của hỗn hợp giảm rất nhanh.

2.6. Hỗn hợp làm ruột đông rắn qua sấy

Ngoài những thành phần hỗn hợp đã đề cập trong mục 2.4 và 2.5 để làm khuôn, ruột cho các vật đúc, người ta còn dùng các hỗn hợp đông rắn qua sấy để làm ruột. Phụ thuộc vào mức độ phức tạp của ruột mà người ta chọn thành phần hỗn hợp cho phù hợp. Hỗn hợp làm ruột đông rắn qua sấy được chia ra thành các nhóm sau: Hỗn hợp cát-dầu; hỗn hợp dùng chất dính kết tổng hợp không có nước (khan); hỗn hợp dùng chất dính kết có nước; hỗn hợp cát - đất sét.

Thành phần hỗn hợp làm ruột cát- đất sét so với hỗn hợp cát-đất sét làm khuôn khô khác nhau chút ít. Với mục đích nâng cao tính lún và khả năng phá khuôn người ta cho thêm các chất giảm bền và một số chất dính kết có nước để nâng cao độ bền khô. Hỗn hợp cát-đất sét thường dùng để làm ruột có độ phức tạp cấp IV, cấp V trong vật đúc thép, gang và hợp kim màu.

2.6.1. Hỗn hợp cát-dầu

Để chế biến hỗn hợp cát-dầu làm ruột người ta dùng cát thạch anh với chất dính kết là dầu thực vật, 4ГY, OXM và CC Б. Hỗn hợp được trộn đều trên máy trộn con lăn hay máy trộn cánh quạt. Trình tự cho liệu vào đảo trộn là: Cát, nước, chất dính kết. Nhiệt độ sấy 200 - 220⁰C. Độ sinh khí của hỗn hợp cát-dầu từ 10 - 12 cm³/g.

Các chất dính kết trong thành phần hỗn hợp cát-dầu (trừ OXM) đều đắt, cho nên chúng dần dần được thay thế bởi các chất dính kết tổng hợp. Thành phần hỗn hợp được trình bày trong bảng 2. 22.

2.6.2. Hỗn hợp làm ruột trên cơ sở chất dính kết tổng hợp khan

Để làm ruột trên cơ sở chất dính kết tổng hợp khan người ta dùng cát thạch anh 1K02 Б ; 1K016. Chất dính kết dùng cho hỗn hợp loại này là KO, YCK-1. Hỗn hợp có tính chảy cao ở trạng thái chưa đông rắn và dễ đầm chặt bằng phương pháp thổi cát, cho nên được ứng dụng tốt trong sản xuất loạt lớn. Để nâng cao tốc độ sấy ruột làm bằng chất dính kết KO nên cho thêm 0,5% Natri nitorát (NaNO₃) hoặc 0,1% clorua amôn. Chất dính kết YCK-1 liên kết tốt với CДБ làm tăng độ bền của hỗn hợp ở trạng thái ẩm và nâng cao nhiệt độ sấy ruột lên 240-250⁰C.

Trình tự chất liệu cho vào máy trộn như sau: cát, đất sét, CДБ sau đó là chất dính kết không có dầu. Độ sinh khí của hỗn hợp chứa 3% KO là 6 cm³/g, còn hỗn hợp chứa chất dính kết YCK-1 là 8-9 cm³/g. Khả năng hút ẩm của hỗn hợp không

lớn hơn 0,3% trong thời gian 2 ngày để ngoài không khí. Thành phần hỗn hợp làm ruột trên cơ sở chất dính kết tổng hợp khan được trình bày trong bảng 2. 23.

Bảng 2. 22. Hỗn hợp làm ruột cát – dầu

N ^o Hỗn hợp	Các chất thêm cho vào cát thạch anh (ngoài 100%) theo trọng lượng %.				Hàm lượng đất sét %.	Độ ẩm %.	Độ thông khí, đ.v.
	Dầu thực vật hay dầu trùng hợp	Chất dính kết					
		4ГY	ОХМ	ССБ			
Làm ruột có độ phức tạp cấp I							
1	1,5 - 2,5	-	-	-	≤ 1,0	1 - 3	130-150
2	-	1,5 - 2,5	-	-	≤ 2,0	1 - 3	130-150
3	-	2,5 -3,0	-	1,5 -3,0	≤ 2,0	2 - 3	>120
4	-	-	2,0 -3,0	2,5	-	2 - 3	>140
Làm ruột có độ phức tạp cấp II							
5	-	2,0 - 4,0	-	2,0- 3,0	2,0 - 5,0	2 - 4	>100

2.6.3. Hỗn hợp làm ruột trên cơ sở chất dính kết chứa nước

Trong thành phần hỗn hợp làm ruột, các chất dính kết chứa nước dùng kết hợp với nước hoặc với chất dính kết khan cho vào để nâng cao tính công nghệ. Ví dụ, chất dính kết KBC-2, KB dùng kết hợp với đất sét, ССБ hoặc СДБ, còn để tăng nhanh quá trình sấy ruột người ta cho thêm vào hỗn hợp muối Nitorát.

Thành phần của hỗn hợp làm ruột trên cơ sở chất dính kết khô nhanh được trình bày trong bảng 2. 24.

Bảng 2. 23. Hỗn hợp làm ruột trên cơ sở chất dính kết tổng hợp khan KO và YCK –1

N ⁰ Hỗn hợp	Chất thêm cho vào cát thạch anh (ngoài 100%)				Độ ẩm %	Độ thông khí đ.v.
	KO	YCK-1	CC Б,СДБ	ГТФ		
	% theo trọng lượng					
1**	3,1- 3,9	-	1,9 - 2,3	-	1,8 - 2,3	≥ 100
2	-	3	3	-	2,5 - 3.0	≥ 75
3	-	3	-	3	1,2 - 1,5	≥ 100
4	-	3	1,5	1,5	2,0 - 2,5	≥ 90

Ghi chú: ** Chứa 0,2 – 0,4 % dầu hoả.

Bảng 2. 24

N ⁰ Hỗn hợp	Thành phần % theo trọng lượng						
	Cát	Hỗn hợp tái sinh	Bột thạch anh	Chất thêm ngoài 100%			
				KB; KBC-2	Nitrát	СДБ	Dung dịch mazút trong dầu hoả
1	71	29	-	3,5	0,3	5	-
2	93	-	7	2,5	0,35	3	0,5
3	90	-	-	2,3	-	2,7	0,5
4	80	17	-	3	-	2	-
5	-	33,1	-	3,5	-	2,5	-
6	-	50	-	2	-	1,5	-

Ghi chú: Hỗn hợp N⁰1 và 5 có 0,5% mazut và 1,5% hạt amiăng.

Hỗn hợp N⁰3 có 10% cát -đất sét, 7% bột thạch anh.

Hỗn hợp N⁰4 có 3% đất sét.

Hỗn hợp N⁰5 có 66,9% cát thạch anh 1K02A.

Hỗn hợp N⁰6 có 50% cát 2K0135B.

CHƯƠNG 3

CHẤT SƠN KHUÔN, VỮA TRÁT, KEO DÁN VÀ CHẤT RẮC

Để đảm bảo chất lượng khuôn đúc cũng như chất lượng vật đúc đạt tiêu chuẩn kỹ thuật và đảm bảo quy trình kỹ thuật khi ráp khuôn, ghép nối ruột người ta phải sử dụng các chất sơn khuôn, vữa trát, keo dán và chất rắc.

3.1. Công dụng của chất sơn khuôn

Khuôn và ruột chế tạo xong thường phải sơn, trát một lớp vật liệu để tránh khuyết tật cháy dính cát. Chất sơn khuôn được sơn lên bề mặt khuôn hay ruột với mục đích nhằm tăng độ bền bề mặt, giảm tính bở toi của khuôn và ruột; đảm bảo bề mặt vật đúc nhẵn đẹp hay hợp kim hoá lớp bề mặt vật đúc theo ý mong muốn. Nói tóm lại công dụng của chất sơn khuôn là:

- 1) Tăng độ bền bề mặt và tránh cho khuôn (ruột) khỏi bị sụt lở;
- 2) Đảm bảo độ bóng bề mặt của vật đúc không cần gia công;
- 3) Tránh cháy dính cát;
- 4) Đảm bảo cho lớp bề mặt vật đúc có những tính chất theo yêu cầu (sơn hợp kim hoá bề mặt).

Các chất sơn khuôn phải có những tính chất sau:

- a) Có nhiệt độ nóng chảy cao để không bị biến mềm khi tiếp xúc với kim loại lỏng.
- b) Không tạo ra hợp chất dễ chảy khi chất sơn tiếp xúc với kim loại đúc.
- c) Không bị biến đổi thành phần trong quá trình chế biến, cất giữ, quét lên bề mặt khuôn, ruột trước khi rót đúc.
- d) Có khả năng rắc phủ tốt và có độ nhớt nhất định để không tạo thành những vết chảy (giọt) trên bề mặt sau khi sơn.
- e) Lớp sơn quét lên bề mặt khuôn, ruột không bị nứt, vỡ khi sấy.
- g) Không trở thành lớp khỏi bề mặt khuôn, ruột.
- h) Không chứa những tạp chất có hại và những thành phần đắt, hiếm.

i) Khả năng sinh khí thấp ở nhiệt độ cao để tránh tạo ra rỗ khi trong vật đúc.

k) Dễ nghiền thành hạt mịn (bụi).

Muốn chế tạo chất sơn khuôn cụ thể nào đó phải biết được tính chất của hợp kim đúc, khối lượng phối và cách chế tạo khuôn.

Ngoài các chất sơn khuôn người ta còn dùng các loại hồ, vữa mà công dụng cũng tương tự như sơn, nhưng công nghệ quét lên mặt khuôn, ruột lại khác. Khuôn ruột được sơn phủ bằng bơm phun, nhúng hay dùng chổi lông quét, còn hồ vữa vì đặc hơn nên phải quét bằng chổi lông hoặc bằng bay trát, có khi bằng tay. Hồ vữa còn dùng để trát kín các mép nối khi gắn ruột. Ruột được gắn nối bằng các loại keo đặc biệt, các loại keo này không những phải nối vững chắc ruột lại với nhau mà còn phải có khả năng sinh khí nhỏ nhất.

3.2. Thành phần của chất sơn khuôn, vữa trát

Các chất sơn khuôn và hồ vữa cũng giống như hỗn hợp làm khuôn, ruột gồm những thành phần hạt, chất dính và những chất thêm đặc biệt.

3.2.1. Thành phần hạt

Thành phần hạt của các chất sơn có thể là vật liệu nóng chảy, không nóng chảy và khuếch tán.

Vật liệu không nóng chảy thường là các hợp chất vô cơ bền hoá học ở nhiệt độ cao và có hoạt tính yếu với kim loại rót vào. Để làm các vật liệu như vậy người ta thường dùng bột thạch anh, crômít, crômmanhêzit, corun, ziricon. Vật liệu không nóng chảy cũng có thể có nguồn gốc hữu cơ: than củi, than đá, than cốc, antraxit, graphit.

Những vật liệu nóng chảy là những loại trợ dung, xỉ hợp kim ferô có tác dụng hoá học mạnh với kim loại rót vào. Chúng thường được dùng ở dạng sơn quét hay vữa trát lên bề mặt khuôn hay ruột để hợp kim hoá bề mặt vật đúc bằng phương pháp hàn đắp. Lớp hồ vữa trên bề mặt khuôn, ruột sẽ nóng chảy nhờ nhiệt độ của kim loại, và sau khi đông sẽ hàn gắn vào bề mặt vật đúc. Những chất trong thành phần của sơn hay hồ vữa tạo thành dung dịch với kim loại vật đúc. Thường với mục đích đó người ta hay dùng các loại hợp kim ferô chứa các bon cao. Những vật liệu nóng chảy cũng có thể cho vào trong thành phần của các chất sơn, hồ vữa chống cháy dính cát.

Vật liệu khuếch tán cho vào trong thành phần của các chất sơn và hồ vữa cũng nhằm mục đích hợp kim hoá bề mặt vật đúc. Những vật liệu này phải chứa nguyên tố hợp kim có khả năng tạo thành dung dịch rắn với kim loại vật đúc và vì thế cần phải có bán kính nguyên tử nhỏ. Những nguyên tố thuộc loại này gồm có: cacbon, telua, bo, lưu huỳnh. Các bon cho vào sơn ở dạng than củi, telua cho vào sơn ở dạng bột đã qua sàng số 005, lưu huỳnh cho vào ở dạng lưu huỳnh hoa (dạng bột tinh khiết).

3.2.2. Chất thêm dính kết

Các chất thêm dính kết trong các chất sơn thường dùng đất sét hay các loại chất dính hoà tan trong nước như nước bã giấy, polivinilbutiran, nước thủy tinh, đextrin, mật đường. Đất sét cho vào sơn để ngăn ngừa sự tách lớp của sơn. Song nếu lượng đất sét cho vào quá nhiều thì sẽ làm cho sơn bị rạn nứt; tốt nhất là dùng loại đất sét mônmôrilônit (bentôlit) kết hợp với các chất dính hoà tan trong nước.

Đối với chất sơn khô nhanh thường dùng cho khuôn cát – nước thủy tinh để đúc thép, các chất dính có nhựa thông, dextrin hoà tan trong cồn hoặc xăng. Loại sơn này pha trộn xong phải bảo quản cẩn thận để xa lửa phòng cháy.

3.2.3. Các chất thêm đặc biệt

Các chất thêm đặc biệt thường dùng để ngăn ngừa sự tách lớp của sơn. Những chất thêm đó là những chất gây nhũ tương như 0,1- 0,2% xà phòng naptenic hoặc 0,1% muối ăn. Có những chất thêm đặc biệt để ngăn ngừa sự phân huỷ của sơn khi cất giữ. Với mục đích đó người ta cho thêm vào trong sơn 0,01- 0,02 % formalin để tránh hiện tượng lên men của sơn khi dùng nước mặt làm chất dính kết.

3.2.4. Các chất lỏng để hoà sơn

Người ta thường dùng nước để hoà sơn, đối với loại sơn khô nhanh thì dùng các chất lỏng dễ bay hơi như ête, xăng, axêton. Độ nhớt của sơn, khả năng thấm vào các lỗ rỗng trên bề mặt khuôn của nó phụ thuộc vào lượng nước. Lượng nước so với khối lượng các thành phần khô thường chiếm từ 50 đến 200%. Khi thêm trên 100% nước so với các thành phần khô sẽ xảy ra hiện tượng sơn phân lớp. Lượng nước cho vào sơn được kiểm tra theo tỷ trọng của sơn ở trạng thái lỏng nhờ tỷ trọng kế.

3.3. Các loại sơn khuôn

3.3.1. Sơn tăng bền

Đối với khuôn và ruột bề mặt có độ bở toi cao cần phải sơn một lớp sơn để làm tăng độ bền bề mặt. Sơn tăng bền thường gồm các dung dịch nước của các chất dính hữu cơ như đextrin, nước bã giấy, keo pectin, mật đường và một số chất khác (bảng 3. 1). Khi sơn khuôn, ruột những chất sơn này sẽ thấm vào một độ sâu nào đó ở trong lớp bề mặt và liên kết chắc các hạt cát lại với nhau.

Bảng 3. 1 .Thành phần các loại sơn tăng bền, % trọng lượng.

Các loại sơn	Nước bã giấy	Keo peclin	Dextrin	Nước	Trọng lượng riêng của sơn g/cm ³
1	25	-	-	75	1,1
2	-	25	-	75	1,1
3	-	-	10	90	1,08

3.3.2.Sơn làm tăng độ bóng bề mặt vật đúc

Các loại sơn làm tăng độ bóng bề mặt vật đúc thường dùng khi đúc các hợp kim nhôm và magiê. Sơn bao gồm các chất có khả năng làm giảm độ nhám (độ sần sùi) của bề mặt khuôn, ruột và ngăn cản sự thấm của kim loại lỏng và các lỗ khuôn.

Đối với các loại sơn dùng cho ruột để đúc các vật đúc bằng hợp kim magiê, người ta còn cho thêm các chất chống oxy hoá. Thành phần của một số loại sơn này được trình bày trong bảng 3. 2. Các loại sơn N⁰1 và N⁰2 dùng cho các vật đúc bằng hợp kim nhôm. Sơn Kp-1dùng cho các ruột khi đúc các vật đúc bằng hợp kim magiê, những ruột này không được sấy ở nhiệt độ cao quá 180⁰C. Sơn Kp-2 và Kp-3 dùng cho các ruột của các vật đúc bằng hợp kim magiê, khi sấy phải nung đến nhiệt độ 220 - 250⁰C.

Cách pha trộn sơn nước như sau: đem các chất khô trộn trước 2- 4 phút, sau đó mới cho chất dính ở trạng thái lỏng và nước vào trộn cho đến khi thành bột

nhão, thời gian trộn từ 8 - 48 h. Cho bột nhão vào thùng sạch để bảo quản, khi dùng thì pha thêm nước đến tỷ trọng cần thiết, thường là từ 1,1 - 1,08.

Nếu có dùng mật thì phải cho formalin vào với tỉ lệ 1% để tránh lên men. Khi sơn phải quét 2 - 3 lần, ở chỗ hay bị cháy dính cát phải sơn dày hơn. Sau khi quét sơn xong phải để hong khô ít nhất là 4 giờ trở lên.

Bảng 3. 2. Thành phần các loại sơn làm tăng độ bóng bề mặt vật đúc bằng hợp kim Al và Mg, % trọng lượng.

Loại sơn	Nước thủy tinh	Bột talk	Bentônit	Chất thêm Florua	Axit boric	Chất dính M	Nước
N ⁰ 1	10	20	-	-	-	-	70
N ⁰ 2	-	27	3	-	-	-	70
Kp-1	-	7-10	-	18 - 20	-	-	70 - 75
Kp-2	-	7-10	-	-	3 - 10	-	80 - 85
Kp-3	-	-	-	-	3 - 5	20	75 - 77

3.3.3. Các loại sơn và vữa chống cháy dính cát

Các loại sơn và vữa này dùng để sơn và trát lên khuôn, ruột khi đúc gang và thép. Đầu tiên người ta chế tạo thành vữa, sau đó đem vữa pha thành sơn. Dùng vữa ГБ -1, ГБ - 2, ГБ - 3 pha thành sơn để sơn khuôn và ruột cho vật đúc gang, còn dùng vữa CT-1, CT-2, CT-3 pha thành sơn để sơn khuôn, ruột các vật đúc bằng thép (bảng 3. 3).

Khi làm khuôn và ruột bằng các hỗn hợp nước thủy tinh trên mặt vật đúc sẽ có cát cháy dính. Để khắc phục tình trạng đó nên dùng thành phần vữa và sơn đặc biệt trong bảng 3. 4.

Chu kỳ chế tạo khuôn ruột sẽ rút ngắn nếu dùng các loại sơn tự khô (sơn khô nhanh) xem bảng 3. 5.

Cách pha trộn sơn tự khô như sau: nghiền nhựa thông, cho cồn hoặc xăng vào để hoà tan, sau đó cho dextrin, bột thạch anh hoặc bột magêzit vào khuấy kỹ. Sơn pha trộn xong phải bảo quản cẩn thận để xa lửa phòng cháy.

Bảng 3. 3. Thành phần các loại vữa, % trọng lượng.

Ký hiệu vữa	Thành phần hạt		Chất dính			Nước	Khối lượng riêng g/cm ³
	Bột thạch anh	Phần chì đen	Bentônit	Dextrin	Nước bã giấy		
ГБ -1	-	60	3,5	3,5	-	33	1,4 - 1,45
ГБ - 2							
ГБ - 3	-	58,5	2,5	-	10	28	-
CT-1	70,5	-	3,0	1,5	-	25	1,6 - 1,65
CT-2							
CT-3	70,0	-	3,0	-	10	17	1,6 - 1,65

Bảng 3. 4. Thành phần sơn và vữa đối với khuôn và ruột làm bằng hỗn hợp nước thuỷ tinh

Loại vữa	Thành phần hạt				Chất thêm dính kết			Nước
	Phần chì đen	Phần chì trắng	Bột Ziricon	Bột thạch anh	Bentônit	Nước bã giấy	Dung dịch nước cặn đường	
1	43,5	15,0	-	-	3,5	10,0	-	28,0
2	43,5	-	-	-	3,5	10,0	-	13,0
3	-	-	90	-	2	8	-	30,0
4	-	-	-	60	1,0	-	39,0	-
5	27,0	13,0	-	-	2,5	7,5	-	50,0

Bảng 3. 5. Chất sơn khô nhanh cho khuôn cát - nước thủy tinh.

Loại sơn	Cồn hoặc xăng	Nhựa thông	Đextrin	Bột thạch anh	Bột magêzit	CÔNG DỤNG
Sơn bột thạch anh	50	4 - 6	3	45		Để sơn khuôn và ruột đúc thép cacbon
Sơn bột magêzit	50	4 - 6	-	-	45	Để sơn khuôn và ruột đúc thép Mangan cao

Các loại sơn trên cơ sở phấn chì dùng cho các vật đúc gang và hợp kim đồng. Đối với vật đúc thép người ta thay phấn chì bằng bột ziricon.

Trong trường hợp khi các lỗ rỗng của vật đúc và các phần của nó được tạo thành bằng các ruột cần phải có độ nhẵn bề mặt cao thì người ta dùng vữa thay sơn. Dùng tay để xoa trát vữa lên mặt ruột. Những loại vữa để trát không chứa nước này thường gồm có phấn chì trắng, cứ 4 phần phấn chì trắng trộn với một phần nước kiềm sunfit hay dầu thực vật. Sau khi xoa trát, ruột được đem sấy ở nhiệt độ 220-240⁰C.

Nên dùng các loại vữa không chứa dầu có thành phần theo khối lượng như sau: 50% bột talk, 36% bột sa mốt hoặc 35% phấn chì trắng, 15% đất sét. Bột này đem hoà với nước cứ 1kg hỗn hợp khô cho 0,5 lít nước. Sau khi xoa trát loại vữa này, đem ruột đi sấy ở nhiệt độ 110-150⁰C trong 15 - 20 phút.

Khi trát nên miết mạnh, chiều dày trát tùy chỗ và tùy yêu cầu song thông thường từ 5 -7 mm. Tùy kích thước chỗ trát, trước khi trát có thể cạo bớt lớp cát ở chỗ khuôn và ruột cần trát. Sau khi trát xong lại quét lên một lớp sơn rồi đem hong khô tự nhiên sau đó đem sấy theo quy trình công nghệ.

Thành phần chất trát chống cháy dính cát xem bảng 3. 6. Cách pha trộn như sau: Cát ziricôni, crômit, magêzit cho vào trước, sau đó mới cho chất dính kết lỏng và nước vào sau trộn đều trong 10 – 20 phút. Để tránh hiện tượng lên men có thể cho formalin vào với tỷ lệ 1% nước mật.

3.4. Keo dán và matit

Các loại keo dán thường để dán ruột vào khuôn hoặc để dán các phần ruột lại với nhau, thành phần bao gồm các chất dính hoà tan trong nước, đất sét bentonit hay bột thạch anh. Người ta thường dùng các loại keo có thành phần sau:

1) Keo sunfit: 50 phần (theo khối lượng) nước bã giấy (mật độ 1,28 - 1,30 g/cm³), 50 phần đất sét kaolinit và 20 phần nước; độ bền kéo đứt của loại keo này không được dưới 686 KN/m² (7 kg/cm²).

2) Keo dextrin: 40% dextrin và 60% đất sét đem trộn với nước (100 phần bột theo khối lượng trộn với 65 phần nước).

3) 50% bột thạch anh và 50% nước bã giấy (mật độ 1,3 g/cm³).

Bảng 3. 6. Các chất trát chống cháy dính cát

Loại chất trát	Chất chịu lửa		Chất dính kết		Công dụng
	Vật liệu	%	Vật liệu	%	
Chất trát ziricôni	Cát Ziricôni	100	Đất sét Nước bã giấy Nước	5 5 4-5	Làm chất trát khuôn cho những vật đúc to, dày có cột áp kim loại lỏng cao.
Chất trát magêzit	Cát magêzit	100	Mật Nước	2-4 vừa phải	
Chất trát crômit	Cát crômit	100	Bentonit Mật Nước	2 6 vừa phải	

Để gắn nối các ruột khô người ta dùng keo có thành phần gồm: 1kg dextrin hoà trong 1 lít nước nóng (60-70⁰C). Sau đó ruột đem sấy qua ở nhiệt độ 160-180⁰C. Để bề mặt ruột ở chỗ gắn, dán được nhẵn người ta trát các mối gắn bằng các loại ma tít. Khi làm ruột để đúc gang và hợp kim đồng người ta dùng loại ma tít gồm: 65% cát 2K063, 20% phấn chì trắng và 15% đất sét kaolinit qua sàng N⁰ 016. Sau khi đảo trộn cứ 1 kg bột loại này lại cho thêm 0,3 lít nước; để tăng độ

đều đôi khi người ta cho thêm 0,5% (theo khối lượng) bột xà phòng. Khi làm ruột đúc thép thường dùng loại ma tít gồm: 40% đất sét kaolinit, 30% bột thạch anh và 30% cát thạch anh. Bột này đem trộn với 2% nước bã giấy (mật độ 1,3 g/cm³) và 13% nước.

Khi làm ruột để đúc hợp kim nhôm dùng ma tít gồm: 63-70% bột talk, 36-38% cát Π01, 1-2% dextrin, cho thêm 1-2% nước bã giấy (mật độ 1,3g/cm³) trên giới hạn 100% và 30-40% nước. Đối với vật đúc bằng hợp kim magiê người ta cho thêm vào ma tít 3 - 6% axit boric để làm chất bảo vệ.

3.5. Chất rắc khuôn

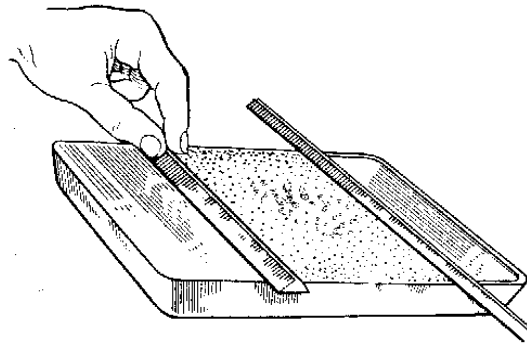
Chất rắc khuôn dùng làm giảm sự dính bám của hỗn hợp làm khuôn hay ruột vào bề mặt mẫu hay hộp ruột khi làm khuôn. Yêu cầu chủ yếu đối với các chất rắc phủ là chúng không bị nước hay một loại chất dính nào thấm ướt. Ngoài ra các chất rắc phủ cần phải tạo thành một lớp bám vững chắc không bị phá huỷ trên mặt mẫu, do đó làm cho hỗn hợp không dính vào mặt mẫu. Chất rắc phủ cần phải tạo được một lớp chiếm diện tích rộng nhất nhưng lại tiêu hao bột rắc ít nhất. Tính chất này gọi là khả năng rắc phủ. Khi chọn bột rắc phủ cho bất cứ hỗn hợp nào cũng cần phải biết nó có bị nước hay chất dính nằm trong thành phần hỗn hợp thấm ướt không.

Độ thấm ướt của bột rắc phủ được kiểm tra bằng cách sau: Lấy một mẫu chuẩn từ hỗn hợp có độ ẩm 7-8%. Trên một mảnh giấy lọc phủ một lớp bột phủ rồi đặt mẫu lên trên, trên mẫu đặt quả cân 200g, tất cả đem đặt vào bình hút ẩm trong 30 phút. Trong thời gian đó nếu giấy lọc không bị ẩm ướt thì chứng tỏ bột rắc phủ không có tính hút ẩm.

Kiểm tra khả năng rắc phủ người ta lấy 0,1 - 0,3g bột đem rắc lên trên mặt nước thành một màng có chiều dày của một phần tư hạt bột rắc (hình 3. 1). Người ta rót nước lọc vào chậu sao cho mực nước cao hơn mép chậu một chút. Đem phân bố chất rắc phủ bằng cách xê dịch hai thanh bằng vật liệu phi kim loại đã được xoa parafin theo thành chậu (không nhắc khỏi thành chậu). Xê dịch hai thanh lại gần, ra xa cho đến khi đạt được lớp màng bột đều đặn, kín, không có chỗ nứt, gãy hay nếp nhăn và có bề mặt phân bố trên mặt nước lớn nhất. Đo diện

tích mặt chịu giữa hai thanh ta được khả năng rắc phủ của chất rắc phủ, tính bằng cm^2/g .

Để làm chất rắc phủ khuôn người ta dùng bột licôpôdi một loại bột của các mầm thạch tùng khô, là loại nguyên liệu hiếm. Vì thế người ta hay dùng bột rắc phủ gồm 100 phần (theo trọng lượng) bột đá hoa và 3 phần stêarin hoặc dùng bột samốt. Bột đá hoa đem nung nóng đến $90-100^{\circ}\text{C}$ rồi cho thêm stêarin nóng chảy vào. Sau đó khuấy trộn cho đến khi nào mỗi hạt đá hoa đều được bao phủ một màng mỏng stêarin. Làm khuôn đúc gang người ta dùng bột than củi hay phấn chì trắng làm bột rắc phủ.



Hình 3. 1. Sơ đồ kiểm tra khả năng rắc phủ của chất bột

Để chất rắc bám chắc vào bề mặt mẫu hay hộp ruột, trước khi rắc nên dùng nước giấy hoặc mặt pha với nước (theo tỷ lệ 2:1 hoặc 1:1) phun lên những chỗ cần rắc.

Trong thực tế để chống dính bám hỗn hợp vào mẫu, người ta còn dùng hỗn hợp dầu lửa với graphít hoặc dầu hỗn hợp gồm 50% madút và 50% dầu hoả, nung nóng mẫu (giống như sấy gỗ) rồi bôi hỗn hợp dầu chống thấm nước vào mẫu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

7. GS-TSKH Phạm Văn Khôi – Gia công cơ khí - Nhà xuất bản Giáo dục – 1998.
8. GS -TSKH Phạm Văn Khôi – Báo cáo khảo sát thị trường đúc ở Việt Nam – Trường ĐHBK Hà Nội – 1995.
9. Phạm Quang Lộc – Kỹ thuật đúc – Nhà xuất bản thanh niên – 2000.
10. I.U. ХТÊРАNOV, V.I. XÊMÊNOV - Những vật liệu làm khuôn Nguyễn Thủ địch - Nhà xuất bản KH&KT 1975
11. Tuyển tập báo cáo Sâu sơn 89 Hội nghị chuyên đề than antraxit đúc gang. Vật liệu làm khuôn Việt nam.
12. А.А. БРЕНКО Г.Ф. ВЕЛИКАНОВ ФОРМОВОЧНЫЕ И СТЕРЖНЫЕ СМЕСИ С ЗАДАНЫМИ СВОЙСТВАМИ ЛЕНИНГРАД 1982
13. А.А. СВАРИКА СПРАВОЧНИК ФОРМОВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СМЕСИ. КИЕВ 1983.