

1. Cơ sở lý thuyết: (2)

1.1 Hãy phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến lựa chọn nhiệt độ quá nhiệt của kim loại lỏng khi đúc.

Để tiến hành đúc, kim loại phải được gia nhiệt đến một nhiệt độ cao hơn nhiệt độ nóng chảy của nó. Nhiệt độ quá nhiệt phải chọn tối ưu sao cho  $T_{min}$  bảo đảm vật đúc điền đầy tốt, mặt khác không được cao quá vì sẽ tăng thời gian, chi phí nhiên liệu, công lao động. Ngoài ra nhiệt cao quá sẽ kéo theo mất mát kim loại do Ô xy hóa mạnh và khả năng thâm nhập khí cao hơn. Nhiệt độ quá nhiệt phụ thuộc vào các yếu tố sau:

- Vật liệu kim loại đúc
- Phương pháp đúc, vật liệu làm khuôn, tốc độ truyền nhiệt.
- Hình dáng, kích thước, hệ thống rót

1.2 Tổ chức vật đúc phụ thuộc vào tốc độ làm nguội.

Ngay khi rót kim loại lỏng vào khuôn, do tiếp xúc với thành khuôn nguội, lớp kim loại lỏng có tốc độ nguội rất lớn sẽ kết tinh ngay thành một lớp mỏng. Bản thân thành khuôn đóng vai trò mầm ký sinh cũng làm tăng tốc độ tạo mầm và kết tinh. Chiều dày của lớp kim loại này tăng dần theo quá trình đông đặc, tạo thành một lớp vỏ kim loại bao xung quanh kim loại lỏng phía trong. Lớp kim loại này có cấu trúc hạt nhỏ, mịn, trục định hướng bất kỳ và rất mỏng (Vùng 1)

Vùng tiếp theo có cấu trúc tinh thể hạt dài, có phương vuông góc với thành khuôn. Tốc độ nguội càng lớn càng dễ dàng cho sự phát triển của tinh thể định hướng và chúng có thể tiếp xúc nhau ở trung tâm tạo thành tổ chức xuyên tinh. Tổ chức này có mật độ cao, nhưng dị hướng, dễ nứt khi bị biến dạng. (Vùng 2)

Vùng trong cùng có tổ chức những hạt đa cạnh. Lúc này, thành khuôn đã nóng lên, kết tinh xảy ra với độ quá nguội nhỏ, hướng tỏa nhiệt theo mọi phương gần như nhau, tinh thể phát triển đều theo mọi phương tạo ra tổ chức hạt thô đều trục. (Vùng 3)

Tuy nhiên, không phải bất kỳ vật đúc nào cũng có tổ chức với đầy đủ cả ba vùng như trên. Tốc độ nguội có ảnh hưởng lớn đến vùng 1 và vùng 2. Tốc độ nguội nhanh thì vùng 2 phát triển và ngược lại, tốc độ nguội chậm thì vùng 3 phát triển.

2. So sánh đúc trong khuôn mẫu chảy và khuôn mẫu chày: (3 đ)

- Quá trình làm khuôn.

\* Hai phương pháp trên đều là các phương pháp đúc không có mặt phân khuôn nên sản phẩm có độ chính xác cao.

\* Tạo khuôn vỏ mỏng hoặc khuôn thạch cao lên mẫu chảy. Mẫu chảy bị phá hủy khi sấy khuôn.

\* Đồ vật liệu làm khuôn (cát không có chất kết dính) lên mẫu xốp. Mẫu không lấy ra khỏi khuôn và sẽ phân hủy trong quá trình rót kim loại vào khuôn.

- Quá trình rót kim loại.

\* Rót kim loại vào khuôn mẫu chảy tuân thủ các yêu cầu về tốc độ rót và dòng chảy như với các phương pháp đúc trong khuôn cát.

\* Rót kim loại vào khuôn mẫu chảy phải lưu ý đến mối quan hệ giữa tốc độ rót, tốc độ phân hủy và thoát khí của mẫu.

### 3. Đúc áp lực cao: (2đ)

#### 3.1 Trình bày nguyên lý đúc áp lực cao buồng nóng.

Buồng ép đặt nằm ngay trong nồi lò kim loại lỏng và được nối với khuôn đúc bằng một hệ thống đường dẫn. Ưu điểm của máy đúc buồng nóng là hiệu suất sử dụng kim loại cao, kết cấu thiết bị đơn giản. Buồng ép và piston ép luôn tiếp xúc với kim loại lỏng nên tuổi thọ không cao, áp lực ép tương đối thấp. Máy đúc loại này thường áp dụng để đúc các hợp kim có nhiệt độ nóng chảy thấp như hợp kim kẽm, chì, manhê ... vì chúng chậm ăn mòn, lâu phá hủy nồi nấu, xylanh, piston.

#### 3.2 Trình bày nguyên lý đúc áp lực cao buồng nguội.

Khuôn đúc và thiết bị nấu chảy kim loại bố trí riêng biệt. Buồng ép và piston ép chỉ tiếp xúc theo chu kỳ trong thời gian ngắn với kim loại lỏng nên có nhiệt độ thấp, độ bền cao, cho phép sử dụng áp lực đúc lớn. Thiết bị đúc được các vật liệu nhiệt độ nóng chảy cao hơn buồng nguội, phổ biến là hợp kim nhôm, hợp kim ma nhê...

### 4. Tổ chức kim loại sau biến dạng: (3 đ)

#### 4.1 Tổ chức kim loại sau biến dạng nóng trên nhiệt độ kết tinh lại (làm nguội chậm, làm nguội nhanh).

Khi biến dạng kim loại ở trạng thái nguội sẽ xảy ra hiện tượng hóa bền. Đó là hiện tượng ứng suất chảy tăng lên theo mức độ biến dạng. Điều này thường gặp khi biến dạng ở nhiệt độ còn tương đối thấp mà ở đó các quá trình kích hoạt nhiệt chưa xảy ra đáng kể (biến dạng nguội). Khi gia công ở trạng thái nóng (trên nhiệt độ kết tinh lại), sẽ xảy ra các quá trình sau: hồi phục, kết tinh lại, lớn lên của hạt. Khi biến dạng ở trạng thái nóng sự hồi phục động xảy ra trong quá trình biến dạng, có thể khôi phục lại tổ chức và tính chất của vật thể đã bị biến dạng làm cho thay đổi. Khi kết tinh lại mật độ lệch sẽ giảm đi đáng kể, cơ tính của kim loại sẽ được phục hồi do việc hình thành và lớn lên của những hạt tinh thể mới chứa ít lệch. Vì vậy về thực chất tổ chức kết tinh lại xuất hiện trên cơ sở của quá trình tạo mầm và lớn lên của mầm. Ta gọi quá trình kết tinh lại vừa trình bày ở trên là kết tinh lại lần thứ nhất.

Tổ chức hạt nhỏ làm cho vật liệu có độ bền cao và tính dẻo tốt, người ta có thể điều khiển quá trình kết tinh lại để nhận được tổ chức hạt nhỏ.

Tổ chức nhận được sau khi kết tinh lại lần thứ nhất chưa phải là một tổ chức trong trạng thái cân bằng nhiệt động.

Nếu làm nguội nhanh ta thu được tổ chức có hạt nhỏ, cơ tính tăng.

Nếu làm nguội chậm, nghĩa là sau khi kết thúc giai đoạn kết tinh lại lần một, nhiệt độ còn cao làm các hạt có xu hướng liên kết lại với nhau. Động lực của quá trình này là khuynh

hướng giảm năng lượng bề mặt. Kết quả là ta nhận được tổ chức có những hạt rất lớn bên cạnh những hạt kết tinh lại lần thứ nhất nó được gọi là kết tinh lại lần thứ hai.

Nếu nhiệt độ tiếp tục duy trì thì tất cả các hạt đều lớn lên, cuối cùng ta nhận được tổ chức hạt thô. Tổ chức kết tinh lại lần thứ hai và tổ chức hạt thô đều làm xấu cơ tính của vật liệu đặc biệt là giảm tính dẻo, giảm chất lượng bề mặt của các chi tiết dập vuốt và uốn (bề mặt thô).

#### 4.1 Tổ chức kim loại sau biến dạng ấm.

Biến dạng ấm là biến dạng dưới nhiệt độ kết tinh lại, nằm trong nhóm biến dạng nguội. Biến dạng ấm áp dụng cho các kim loại và hợp kim có tính dẻo thấp, nung lên đến nhiệt độ dưới nhiệt độ kết tinh lại (tính cả nhiệt tăng lên trong quá trình biến dạng) với mục đích giảm trở kháng biến dạng. Tổ chức của vật liệu sau biến dạng ấm về thực chất vẫn là tổ chức của vật liệu sau biến dạng nguội.

Cán bộ ra đề



**TS.Luu Phuong Minh**