

Câu 1. Phân tích các thành phần nhiệt khi nung hợp kim đúc. Nhiệt độ rút ảnh hưởng thế nào đến quá trình công nghệ và chất lượng vật đúc.

Đáp án:

- ✓ Để tiến hành đúc, kim loại phải được gia nhiệt đến một nhiệt độ cao hơn nhiệt độ nóng chảy của nó, sau đó được rót vào khuôn để đông đặc.

Nhiệt lượng cần cung cấp cho khối kim loại để nhiệt độ của nó tăng đến nhiệt độ rót gồm:

- Nhiệt lượng để tăng nhiệt độ của kim loại lên nhiệt độ nóng chảy
- Nhiệt lượng để chuyển kim loại từ pha rắn sang pha lỏng
- Nhiệt lượng để tăng nhiệt độ kim loại lên nhiệt độ rót

Công thức xác định nhiệt lượng:

$$H = \rho V [C_s(T_m - T_0) + H_f + C_l(T_p - T_m)] \quad (J)$$

Trong đó:

- ρ : khối lượng riêng KL (g/cm^3)
- V : thể tích khối KL được nấu chảy (cm^3)
- C_s : nhiệt dung riêng của KL rắn ($J/g.^{\circ}C$)
- T_m : nhiệt độ nóng chảy ($^{\circ}C$)
- T_0 : nhiệt độ ban đầu của khối KL ($^{\circ}C$)
- H_f : nhiệt nóng chảy (J/g)
- C_l : nhiệt dung riêng của KL lỏng ($J/g.^{\circ}C$)
- T_p : nhiệt độ cần thiết để rót KL ($^{\circ}C$)

- ✓ Nhiệt độ rút ảnh hưởng đến tính chảy loãng của kim loại. Tính chảy loãng của kim loại là khả năng điền đầy khuôn đúc của kim loại lỏng. Nó quyết định quãng đường kim loại lỏng còn di chuyển được trong khuôn đúc trước khi đông đặc. Nhiệt độ cao thì tính chảy loãng tốt hơn, kim loại dễ dàng di chuyển trong hệ thống rót và dễ điền đầy khuôn đúc và ngược lại. Tuy nhiên nhiệt độ cao sẽ gây cháy hao nhiều hơn và khả năng nhiễm bẩn vật đúc

cao hơn vì vậy ảnh hưởng đến chất lượng vật đúc và cơ tính vật đúc. Tiêu tốn năng lượng nhiều hơn

Câu 2. Ảnh hưởng của vận tốc rót đến chất lượng vật đúc. Phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến việc xác định vận tốc rót kim loại lỏng vào khuôn đúc. Phân tích mối liên hệ giữa hệ thống rót và chất lượng vật đúc.

Đáp án:

Yêu cầu rót kim loại khi đúc phải tuân thủ các yếu tố sau:

- Bảo đảm kim loại điền đầy khuôn đúc
- Bảo đảm chất lượng vật đúc

Vận tốc đúc đóng vai trò quan trọng trong việc bảo đảm chất lượng vật đúc. Yêu cầu lựa chọn vận tốc đúc: bảo đảm kim loại lỏng điền đầy hết toàn bộ hốc khuôn và vật đúc có chất lượng cao. Nếu vận tốc đúc chậm hơn tốc độ nguội của kim loại trong khuôn đúc thì quá trình điền đầy khuôn không thể hoàn thành. Nếu vận tốc nhanh quá thì sẽ dẫn đến hiện tượng chảy ròi, khi đó khí và tạp chất (xỉ, vật liệu làm khuôn) sẽ thâm nhập vào vật đúc làm giảm chất lượng sản phẩm. Khi tính toán công nghệ đúc, ta chọn vận tốc hợp lý để vừa bảo đảm thời gian đúc nhỏ hơn thời gian đông đặc của kim loại vừa hạn chế tối đa hiện tượng chảy ròi nhằm bảo đảm chất lượng vật đúc.

Vận tốc rót kim loại lỏng vào khuôn ảnh hưởng đến chất lượng vật đúc:

Ở đây phân biệt hiện tượng chảy ròi và chảy tầng, phân biệt bởi hệ số

Số Reynold

$$Re = \frac{\rho V D}{\mu}$$

Trong đó:

ρ : khối lượng riêng của chất lỏng.

V : là tốc độ dòng chảy.

D : là đường kính dòng chảy

μ : độ nhớt của chất lỏng.

Sự ảnh hưởng của số Reynold đến quá trình rót:

$Re < 2000$, chảy tầng, ưu tiên chọn

$Re \sim 2000$, giới hạn từ chảy tầng sang chảy ròi

$Re > 2000$, chảy ròi.

$Re > 20000$, chảy cực rối, đây là nguyên nhân làm không khí xâm nhập vào và tạo ra hiện tượng xỉ gây ra khuyết tật vật đúc. Để điều chỉnh thông số Re ta thiết kế ống rót và kênh dẫn thích hợp. Cố gắng tạo dòng chảy tầng để không lẫn xỉ và khí vào vật đúc

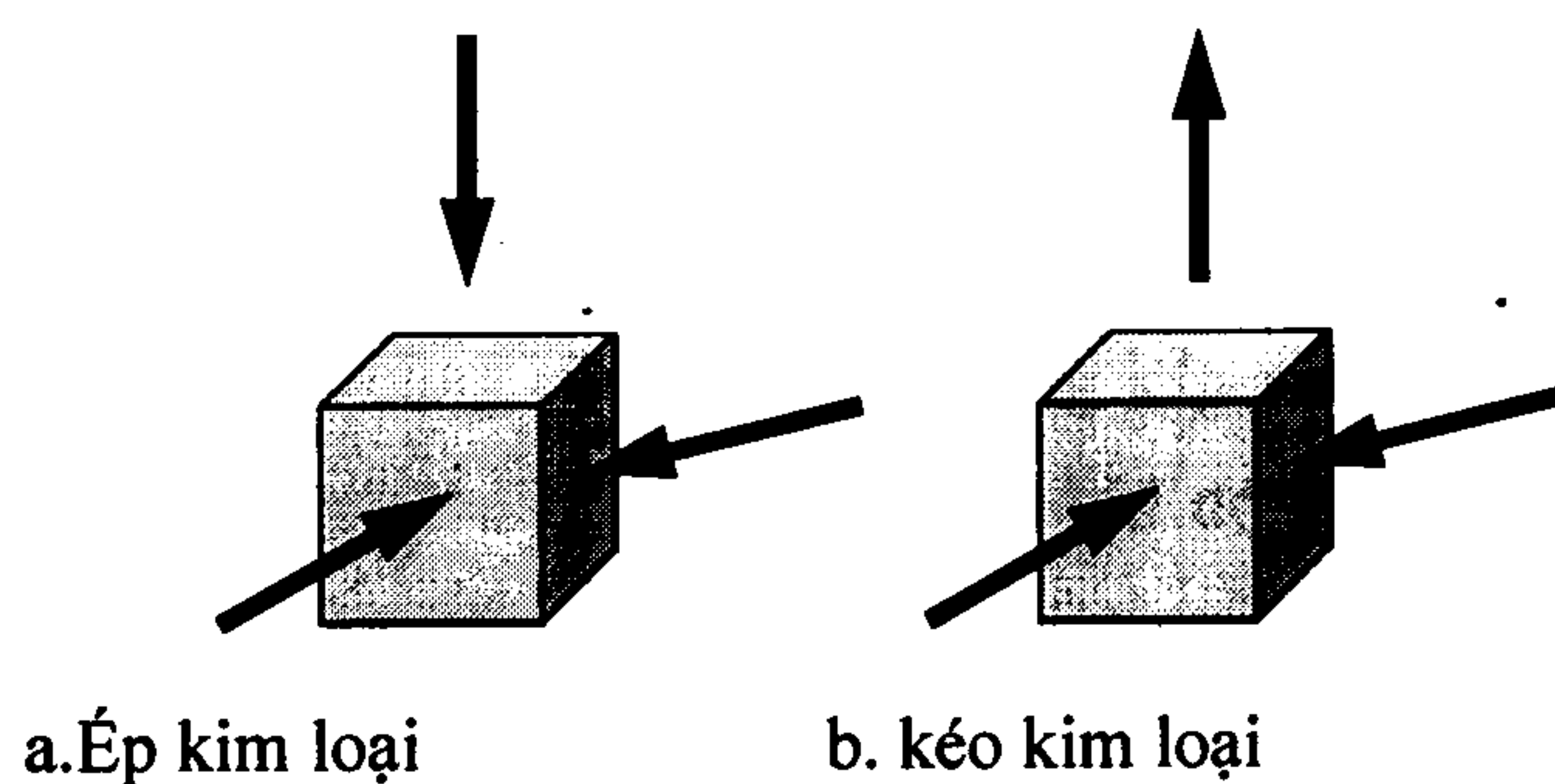
* Hệ thống rót là hệ thống dẫn kim loại lỏng từ thùng rót vào khuôn. Hệ thống rót ảnh hưởng trực tiếp đến vận tốc đúc. Sự bố trí hệ thống rót quyết định chất lượng vật đúc và giảm được sự hao phí kim loại vào hệ thống rót. Hao phí do hệ thống rót gây ra đạt đến 30%. Yêu cầu đối với hệ thống rót:

- Toàn bộ lòng khuôn phải được điền đầy kim loại.
- Dòng kim loại chảy phải đều, cân, không va đập.
- Hệ thống rót phải chắc, không bị vỡ.
- Hệ thống rót phải lọc được xỉ.

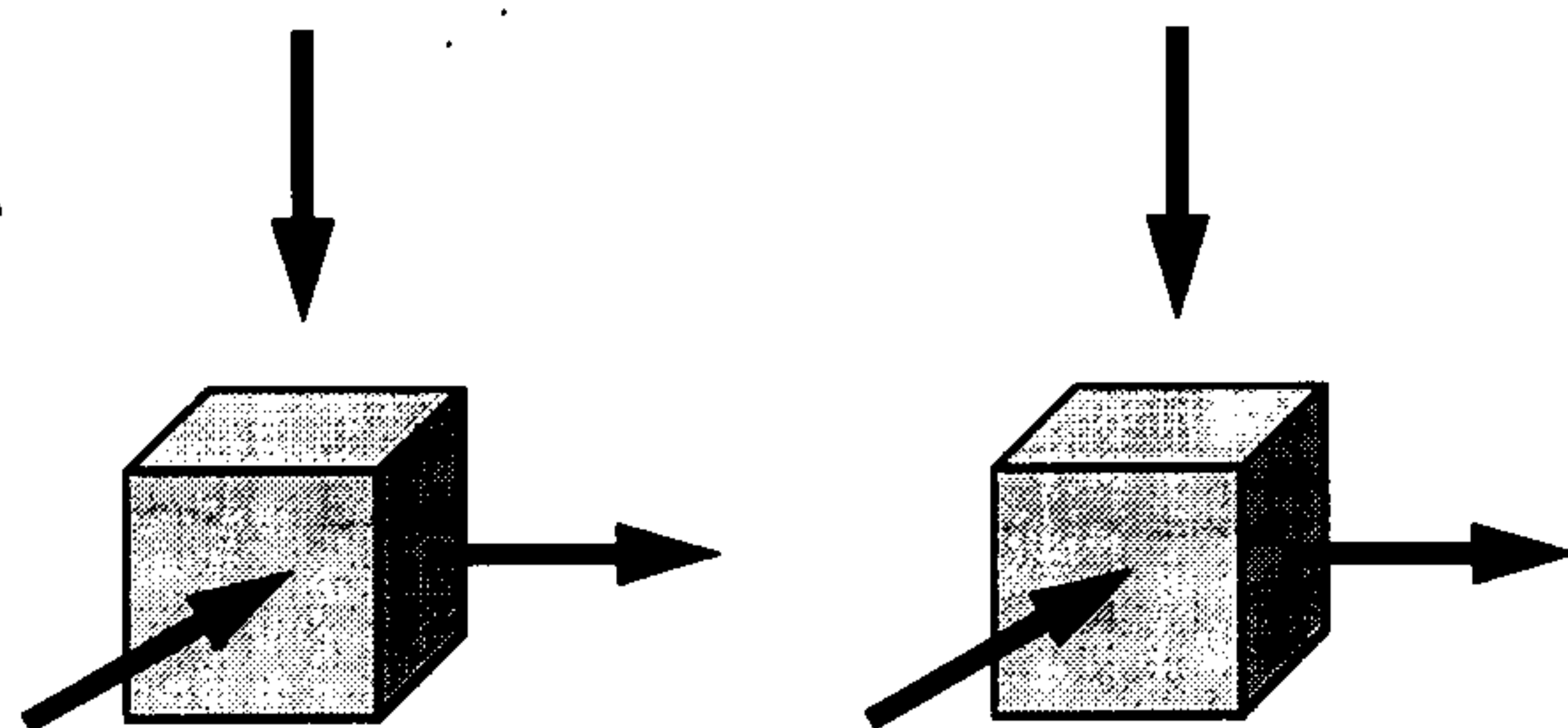
Câu 3. Tại sao tiết diện của khuôn như nhau mà hệ số giảm tiết diện (D_0/D_1) của phôi hay khả năng biến dạng khi Ép và Kéo lại khác nhau. Hãy giải thích sự khác nhau đó và trường hợp nào khả năng biến dạng cao hơn.

Đáp án:

So sánh sơ đồ cơ học biến dạng của hai phương pháp ép và kéo kim loại:



Ta thấy trường hợp ép kim loại ứng suất nén toàn. Trường hợp kéo kim loại ứng suất là kéo-nén.



Sơ đồ biến dạng của hai phương pháp Ép và Kéo kim loại là như nhau. Nếu khuôn có kích thước giống nhau thì sản phẩm sẽ giống nhau.

* Khả năng biến dạng của hai phương pháp khác nhau vì trạng thái ứng suất khác nhau. Ta thấy trường hợp ép kim loại ứng suất nén toàn phần nên dễ biến dạng hơn. Đối với các kim loại có tính dẻo cao, hệ số giảm tiết diện có thể đến 6-7 lần. Trường hợp kéo kim loại ứng suất là kéo-nén nên khả năng biến dạng kém hơn.

* Kéo kim loại còn phụ thuộc vào giới hạn bền của vật liệu. Lực kéo phải nhỏ hơn giới hạn bền nếu không phôi sẽ bị đứt (giống trường hợp thử kéo mẫu). Đó là lý do hạn chế khả năng biến dạng trong phương pháp tạo hình kéo.

Câu 4. Ảnh hưởng của tỉ lệ giữa chiều cao và đường kính, lực chôn đến sản phẩm chôn. Phân tích quá trình biến dạng khi chôn.

Đáp án:

Là nguyên công làm giảm chiều cao và tăng tiết diện ngang của phôi. Nó thường là nguyên công chuẩn bị cho đột lỗ, làm thay đổi kích thước kim loại, thay đổi dạng thớ trong tổ chức.

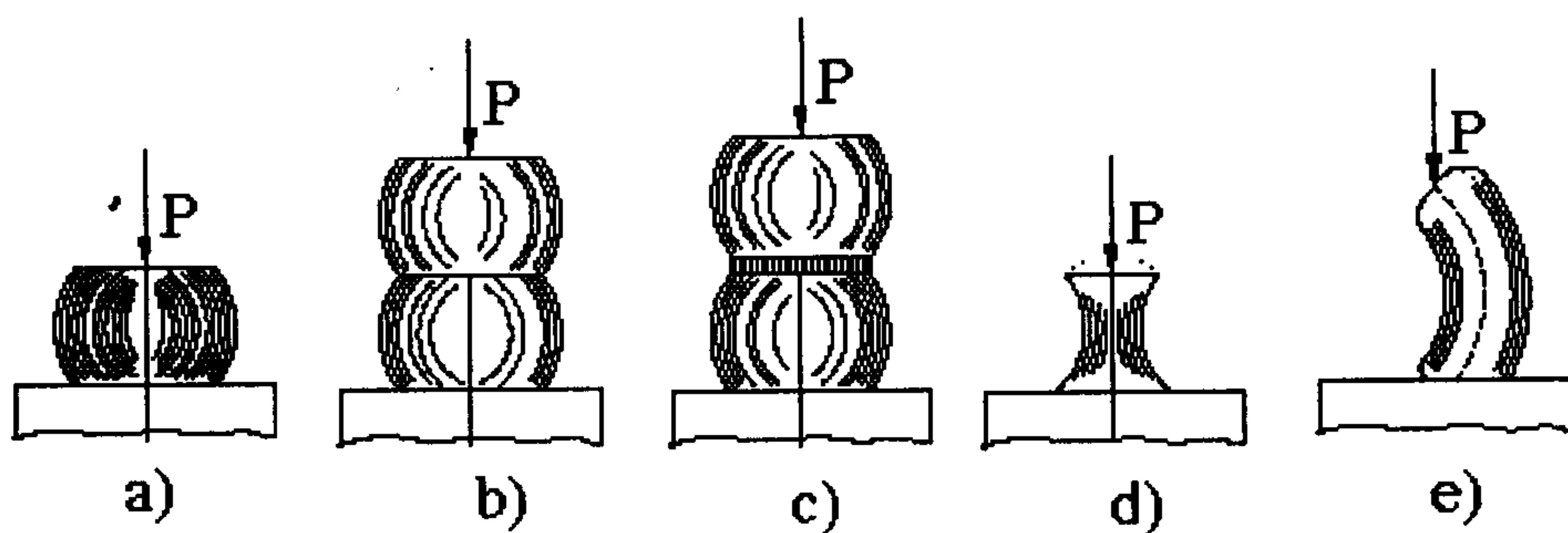
Chôn toàn bộ: là chôn khi nung nóng toàn bộ chiều dài phôi, khi chôn có thể xảy ra các trường hợp

-Nếu tỷ lệ giữa chiều cao và đường kính phôi $\frac{h_o}{d_o} < 2$ thì vật chôn có dạng hình

trống(hình a)

-Nếu $\frac{h_o}{d_o} = 2 \rightarrow 2,5$ mà lực đập đủ lớn thì phôi sẽ có dạng hình trống kép(hình b), lực

đập không đủ lớn phôi cũng có dạng hình trống kép nhưng không liền với nhau(hình c), còn lực đập quá yếu thì phôi rất dễ bị cong (hình e) khi đó ta cần nắn thẳng lại rồi mới tiếp tục gia công. Còn khi lực chôn quá nhỏ và nhanh thì hai đầu vật chôn lại loe ra so với đoạn giữa.(hình d)



- Đối với các loại phôi có chiều dài lớn thì ta không thể chôn toàn bộ ngay được mà thường ta sẽ chôn cục bộ để làm giảm chiều dài xuống đến mức nào đó rồi mới chôn toàn bộ

Biến dạng không đồng đều khi chôn

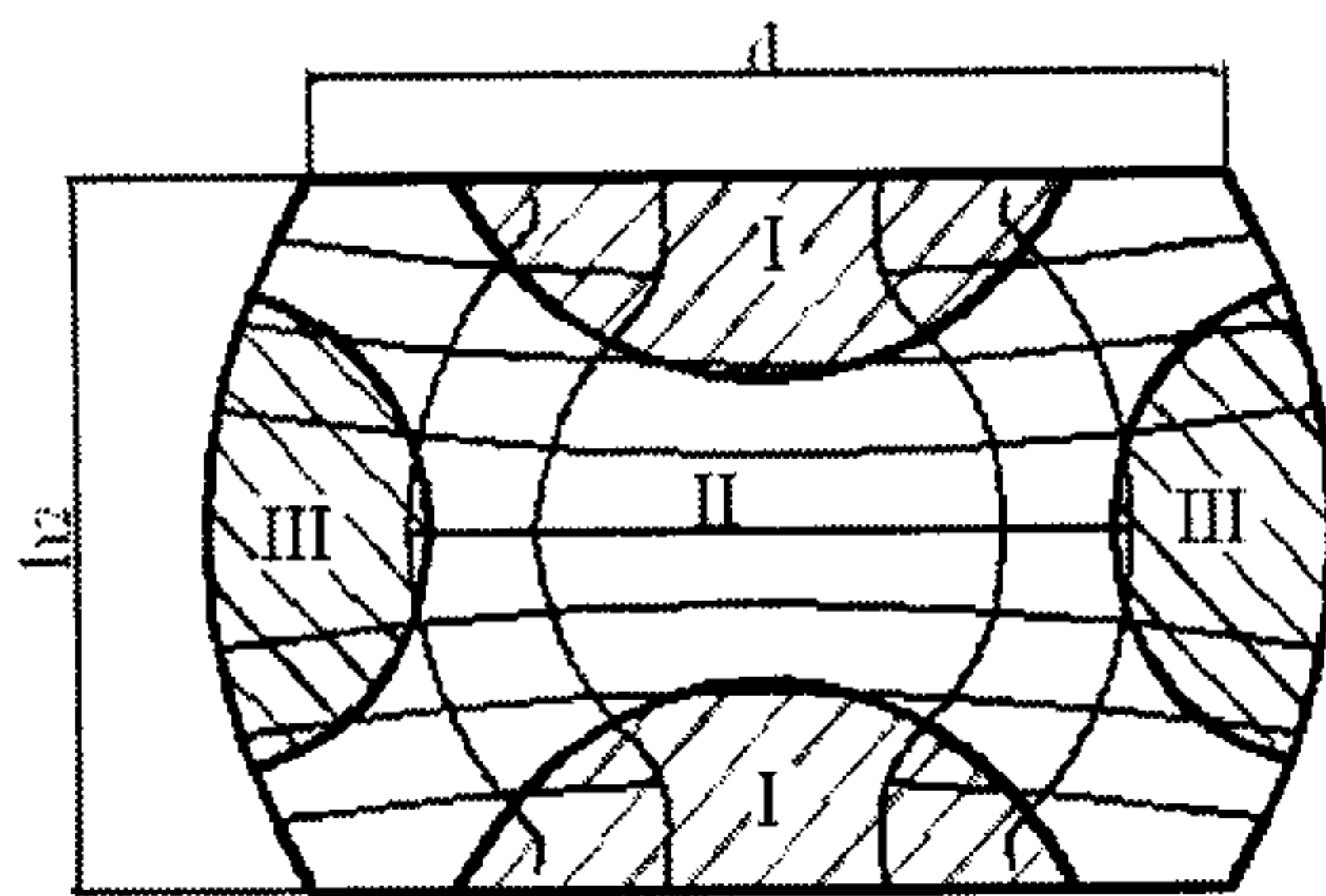
- Ứng suất tiếp có giá trị cực đại tại bề mặt tiếp xúc và có giá trị nhỏ nhất tại mặt trung tâm, vì vậy biến dạng tại bề mặt đầu nhỏ hơn tại ở xa mặt đầu.

- Đối phôi hình trụ, nếu như ma sát đồng đều thì vẫn giữ nguyên tiết diện tròn nhưng các đường kính tuyến có dạng phình tang trống. Mức độ và kiểu dạng hình tang trống phụ thuộc vào hệ số ma sát, ma sát càng lớn thì trượt bị kìm hãm càng mạnh ở mặt đầu.

- Nếu chiều cao tương đối của phôi $d_0/h_0 > 1$ thì tạo hình tang trống ở giữa. Nếu d_0/h_0 càng tăng thì độ phình tang trống giảm.

Tóm lại: trong mọi trường hợp nếu ma sát tăng thì độ phình tang trống càng lớn. Trường hợp biến dạng và đập phôi tạo hình trụ trống uốn khi $h/d > 2$

- Sự biến dạng ở đường biên ngoài của phôi chôn là do sự biến dạng không đều ở các vùng bên trong gây nên, phân chia 3 vùng:



- **Vùng I**: vùng tiếp xúc với dụng cụ biến dạng có ảnh hưởng trực tiếp của ma sát, gọi là vùng khó biến dạng hay còn gọi là vùng hãm.

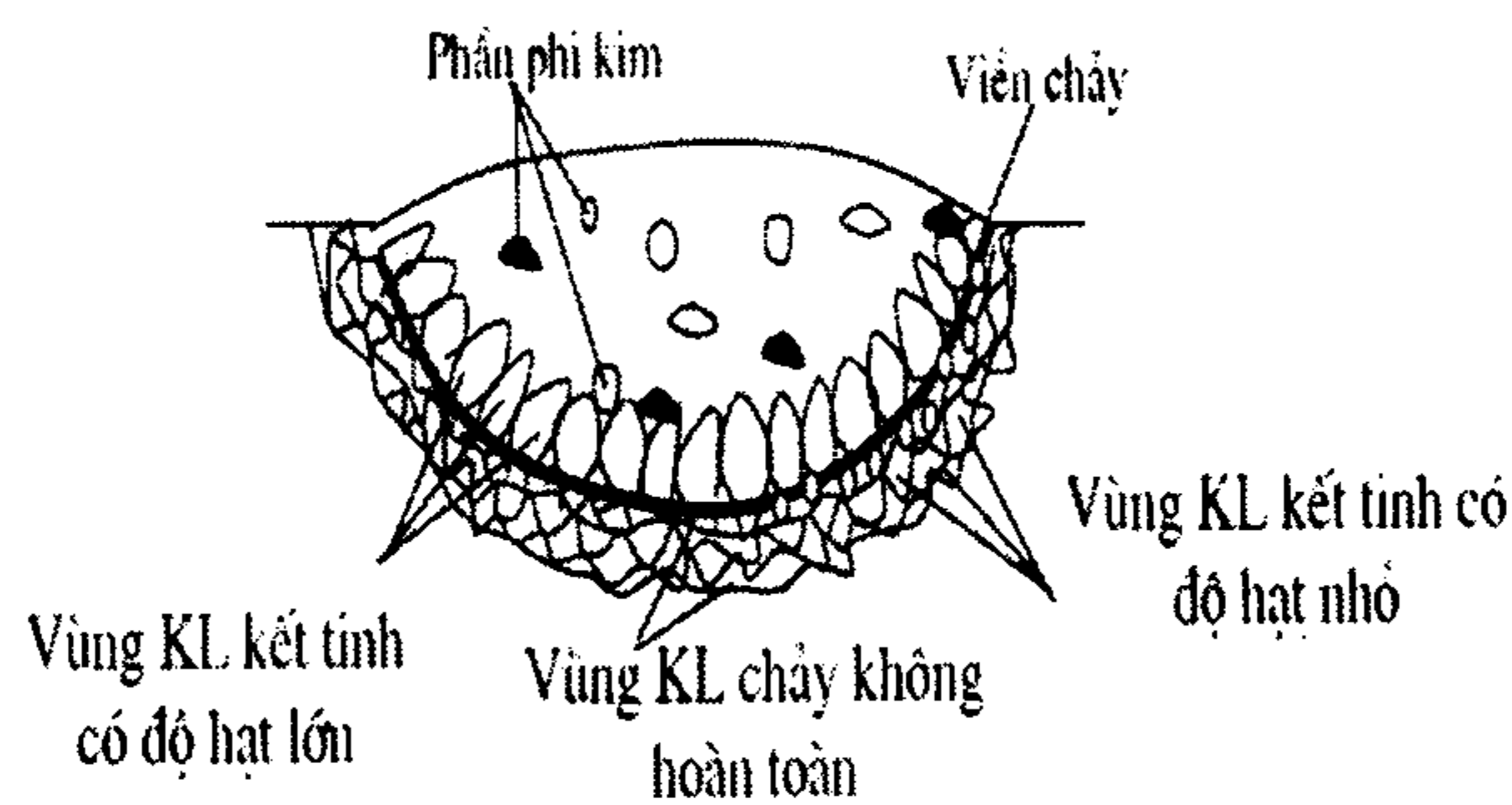
- **Vùng II**: vùng biến dạng mạnh, không những theo chiều dọc trục mà còn theo chiều hướng kính

- **Vùng III**: biến dạng với mức độ trung gian giữa 2 vùng trên

Câu 5. Phân tích bản chất của phương pháp hàn nóng chảy và phương pháp hàn ở trạng thái rắn. Phân tích tổ chức của mối hàn ở trạng thái nóng chảy và trạng thái rắn. So sánh ưu, nhược điểm và khả năng ứng dụng của chúng

a. Phương pháp hàn nóng chảy là nung chảy kim loại cần hàn và kim loại bổ sung (que hàn, dây hàn) sau làm nguội tạo thành liên kết hàn (mối hàn).

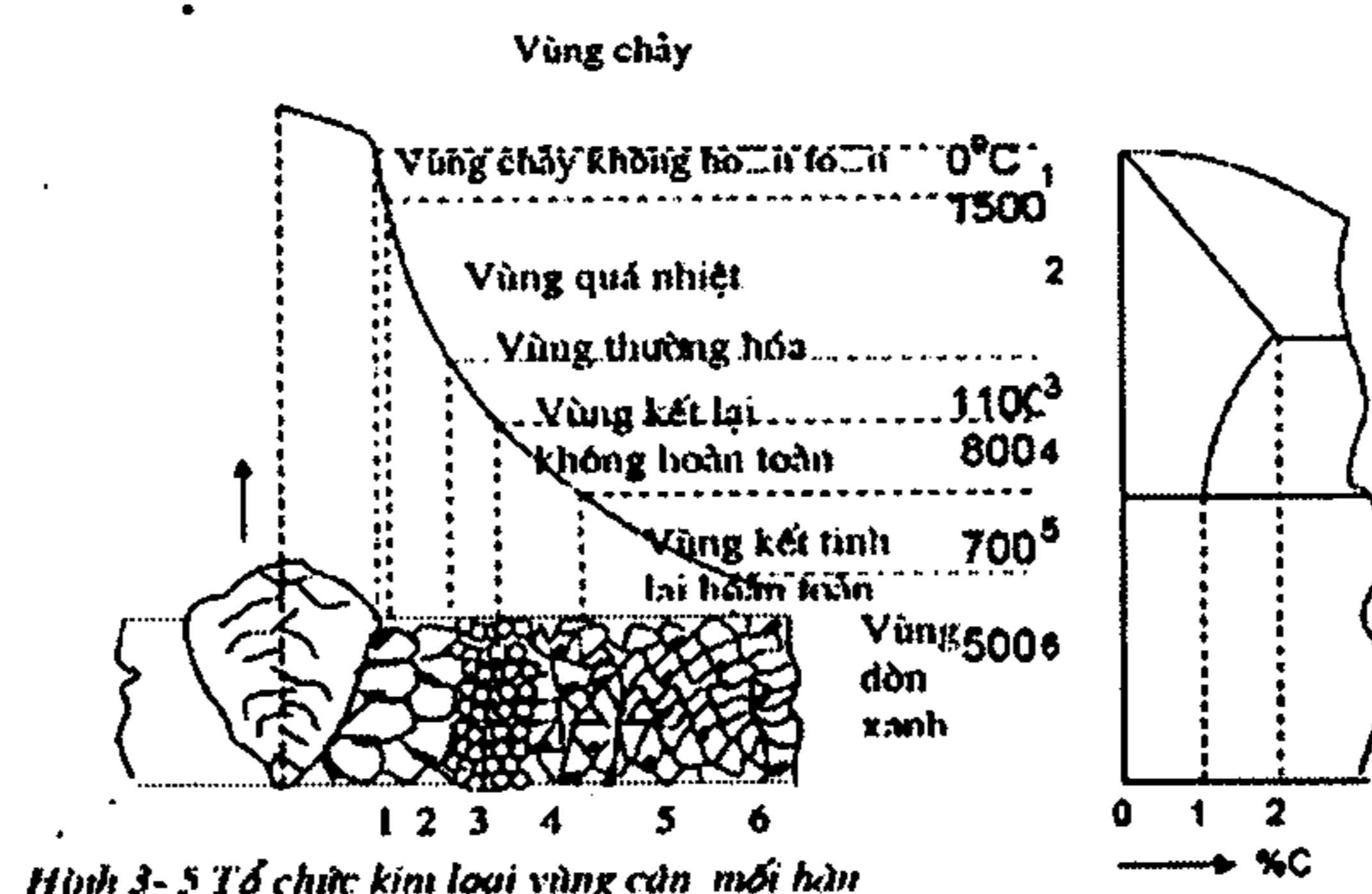
Tổ chức của mối hàn ở trạng thái nóng chảy gần giống tổ chức đúc Tổ chức gồm vùng vùng nóng chảy hoàn toàn, vùng viền chảy và vùng ảnh hưởng nhiệt. Vùng nóng chảy hoàn toàn giống tổ chức vật đúc gồm lớp biên có hạt nhỏ mịn, tiếp theo là dạng nhánh cây kéo dài theo hướng tâm, trong cùng là lớp hạt to đẳng hướng. trong tổ chức mối hàn có thể có lẫn khí và xỉ thâm nhập.



Hình 3-4 Sơ đồ cấu tạo và tổ chức vùng mối hàn

* Trong quá trình hàn nóng chảy, kim loại có thể tương tác với không khí gây oxy hóa làm nhiễm bẩn kim loại, ngoài ra ở nhiệt độ cao, khí dễ hòa tan vào kim loại lỏng làm giảm cơ tính vật liệu, vì vậy ta phải bảo vệ mối hàn bằng thốc hàn, khí trơ...

Khác với tổ chức đúc, tổ chức của mối hàn còn có vùng ảnh hưởng nhiệt.



Hình 3-5 Tổ chức kim loại vùng cận mối hàn

Chính do ảnh hưởng nhiệt mà cơ tính của mối hàn không cao. Trong các ngành hàng không, vũ trụ, không bao giờ sử dụng các mối hàn nóng chảy cho các kết cấu quan trọng. Trong điều kiện làm việc khắc nghiệt như thế (tải trọng động lớn, giao động nhiệt lớn...) sẽ dễ gây phá hủy mối hàn.

Ứng dụng của hàn nóng chảy rất đa dạng, hầu hết các lĩnh vực công nghệ và dân dụng đều sử dụng do tính linh hoạt, thiết bị rẻ tiền.

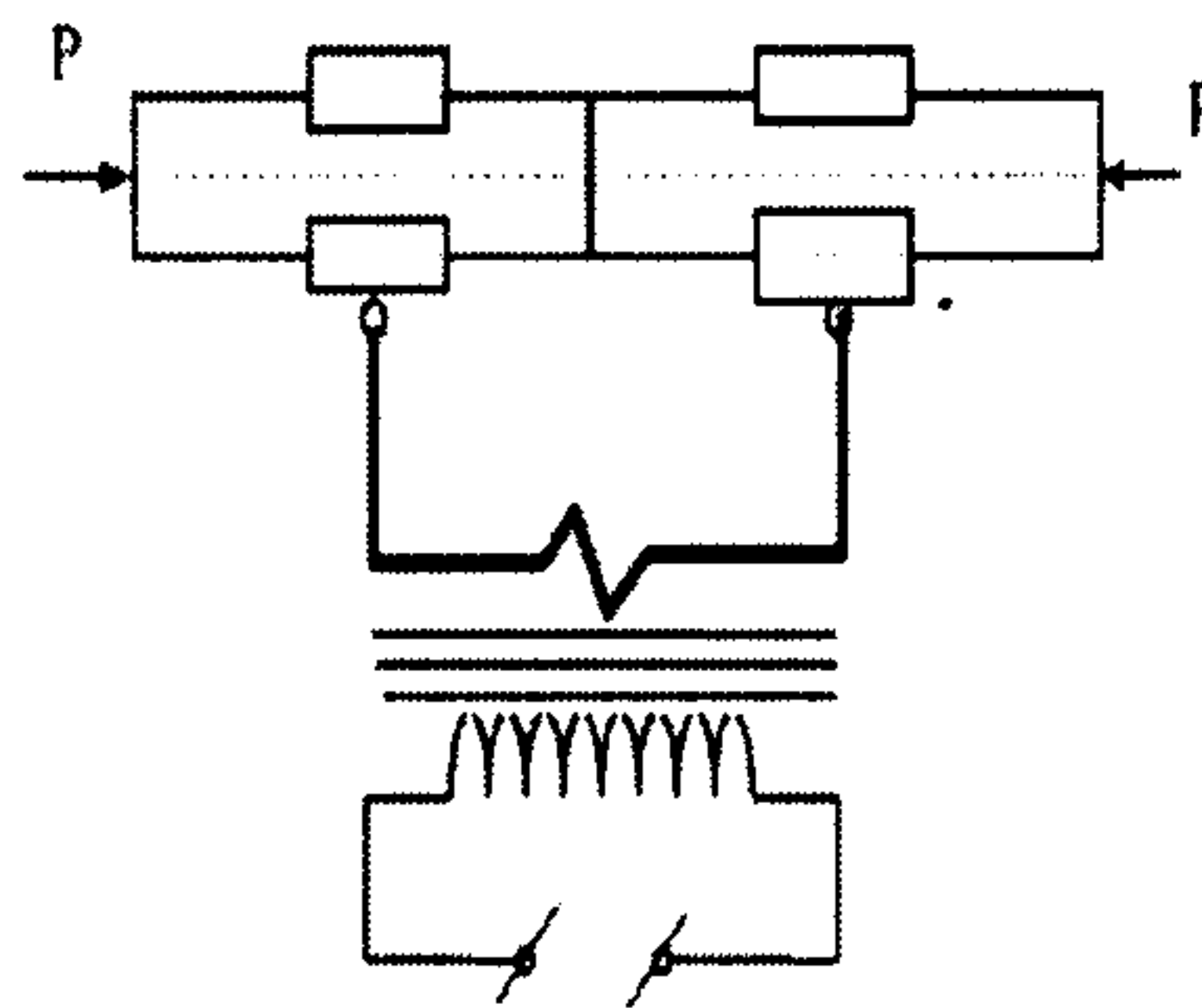
Hàn ở trạng thái rắn là nung kim loại đến trạng thái dẻo (hoặc không nung đối với vật liệu có tính dẻo cao) dùng áp lực cao ép các phần cần hàn. Khi các phần tử bị ép đến khoảng cách lực hút nguyên tử thì có sự khuếch tán vào nhau, tạo ra liên kết hàn. tổ chức kim loại của mối hàn tốt, giống kim loại nền, không có vùng ảnh hưởng nhiệt nên cơ tính tốt. Hạn chế của các phương pháp này là thiết bị đắt tiền và không linh hoạt trong thi công .

Câu 5. Phân tích bản chất của phương pháp hàn điện trở. Đây là phương pháp hàn nóng chảy hay hàn ở trạng thái rắn? Các thông số công nghệ cơ bản của hàn điện trở.

Đáp án:

Bản chất của hàn điện trở:

- ✓ Là dạng hàn áp lực, sử dụng nhiệt do biến đổi điện năng thành nhiệt năng bằng cách
- ✓ Dòng điện có cường độ lớn chảy qua chi tiết hàn
- ✓ Vị trí tiếp xúc có điện trở lớn sẽ bị nung nấu kim loại vật hàn đến trạng thái hàn(trạng thái lỏng hoặc trạng thái dẻo)
- ✓ Nhờ tác dụng của lực cơ học , các vật hàn sẽ dính chặt lại với nhau.



H.5.1. Sơ đồ nguyên lý máy hàn điện tiếp xúc

Nhiệt lượng Q sinh ra tuân theo định luật jun-lenxơ :

$$Q = I^2 R t$$

trong đó:

Q: là lượng nhiệt sinh ra (J).

I: là cường độ dòng điện (A).

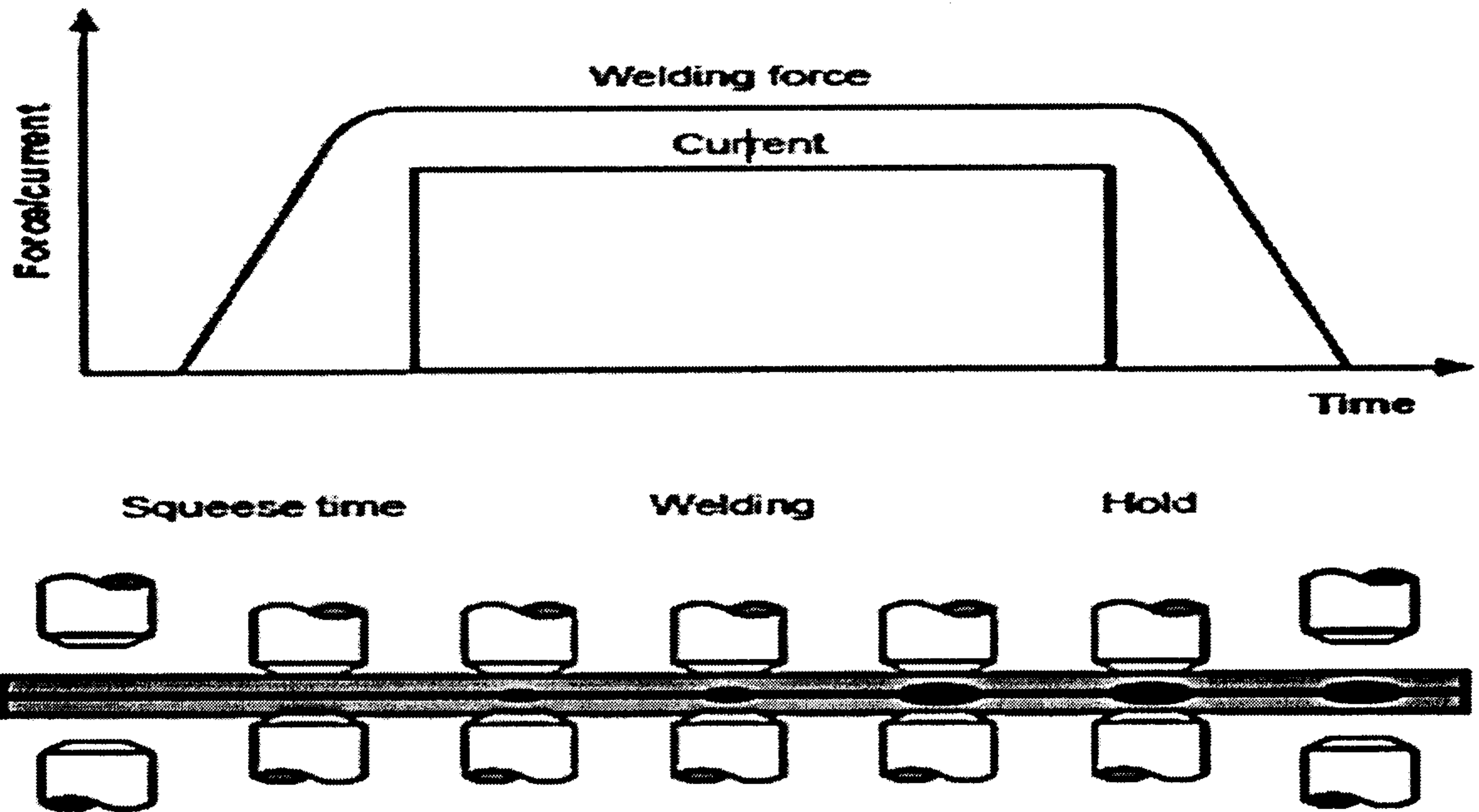
R: là điện trở của điểm làm việc (Ω).

t : là thời gian dòng điện chạy qua (s)

Hàn điện trở cũng có thể là hàn ở trạng thái nóng chảy nếu nhiệt độ nung lên quá nhiệt độ nóng chảy của vật hàn

Hàn điện trở có thể ở trạng thái rắn nếu nhiệt độ nung kim loại đến trạng thái dẻo (dưới nhiệt độ nóng chảy)

Các thông số công nghệ cần quan tâm trong quá trình hàn điện trở theo trình tự bao gồm các tham số sau:



Thời gian ép t_v [chu kỳ]

Thời gian hàn t_s [chu kỳ]

Thời gian giữ t_N [chu kỳ]

Dòng điện hàn I_s [kA]

Lực điện cực F_E [N].

Chủ nhiệm Bộ môn

TS. Luu Phuong Minh