

CHƯƠNG I HÀN KIM LOẠI

1.1 KHÁI NIỆM CHUNG

1.1.1 Khái niệm

Hàn kim loại là một phương pháp nối liền các chi tiết lại với nhau thành một khối không thể tháo rời được bằng cách:

- Nung kim loại vùng hàn đến nhiệt độ nóng chảy sau khi đông đặc ta được mối liên kết vững chắc gọi là hàn nóng chảy;
- Hoặc có thể nung chúng đến nhiệt độ cao nhỏ hơn nhiệt độ nóng chảy của kim loại đó (đối với kim loại dẻo thì có thể không nung) rồi dùng lực lớn ép chúng dính chắc vào nhau gọi là hàn áp lực;
- Có thể dùng kim loại trung gian nóng chảy rồi nhờ sự hoà tan, khuếch tán kim loại hàn vào vật hàn mà tạo nên mối ghép gọi là hàn vảy. Hiện nay còn có thể dùng keo để dán các chi tiết lại với nhau để tạo nên các mối nối ghép;
- Ngoài ra ta còn có thể dùng keo kim loại để dán chung dính chắc vào nhau gọi là dán kim loại.

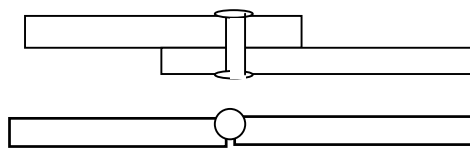
1.1.2 ỨNG DỤNG :

Hàn kim loại đóng một vai trò rất quan trọng trong quá trình gia công, chế tạo và sửa chữa phục hồi các chi tiết máy. Hàn không chỉ thể dùng để nối ghép các kim loại lại với nhau mà còn ứng dụng để nối các phi kim loại hoặc hỗn hợp kim loại với phi kim loại. Hàn có mặt trong các ngành công nghiệp, trong ngành y tế hay trong các ngành phục hồi sửa chữa các sản phẩm nghệ thuật,...

1.1.3 Đặc điểm của hàn kim loại

a. Tiết kiệm kim loại

- **So với tán rivê**, hàn kim loại có thể tiết kiệm từ 10 - 15 % kim loại (do phần đính tán, phần khoan lỗ) và chưa kể đến độ bền kết cấu bị giảm do khoan lỗ.

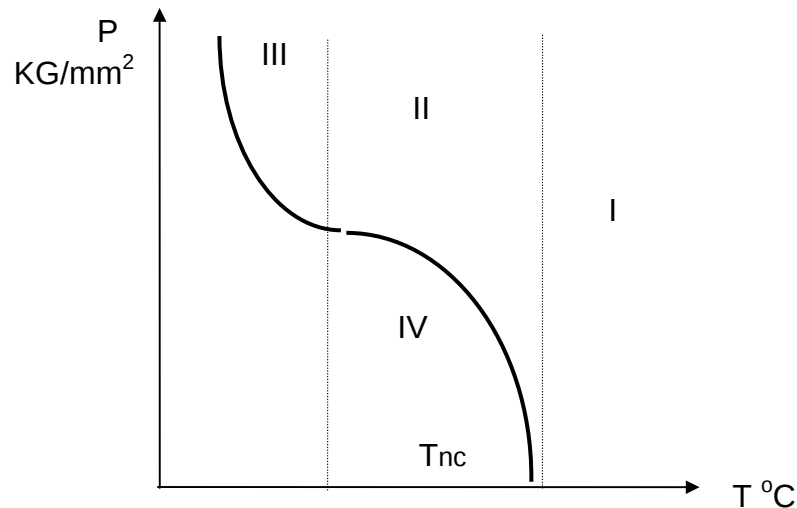


H. 1-1 So sánh mối ghép nối hàn và tán rivê

- **So với đúc**: Tiết kiệm khoảng 50 % kim loại do mối hàn khi hàn không cần hệ thống đầu hơi, đầu ngót, bên cạnh đó chiều dày vật đúc lớn hơn vật hàn,...
- **Tiết kiệm kim loại quý hiếm**: Ví dụ khi chế tạo dao tiện ta chỉ cần mua vật liệu phân cắt gọt là thép dụng cụ còn phần cán ta sử dụng thép thường CT38. Sẽ có giá thành rẻ mà vẫn thoả mãn các yêu cầu kỹ thuật.
- b. Độ bền mối hàn cao, mối hàn kín, chịu được áp lực
- c. Thiết bị đơn giản, giá thành hạ

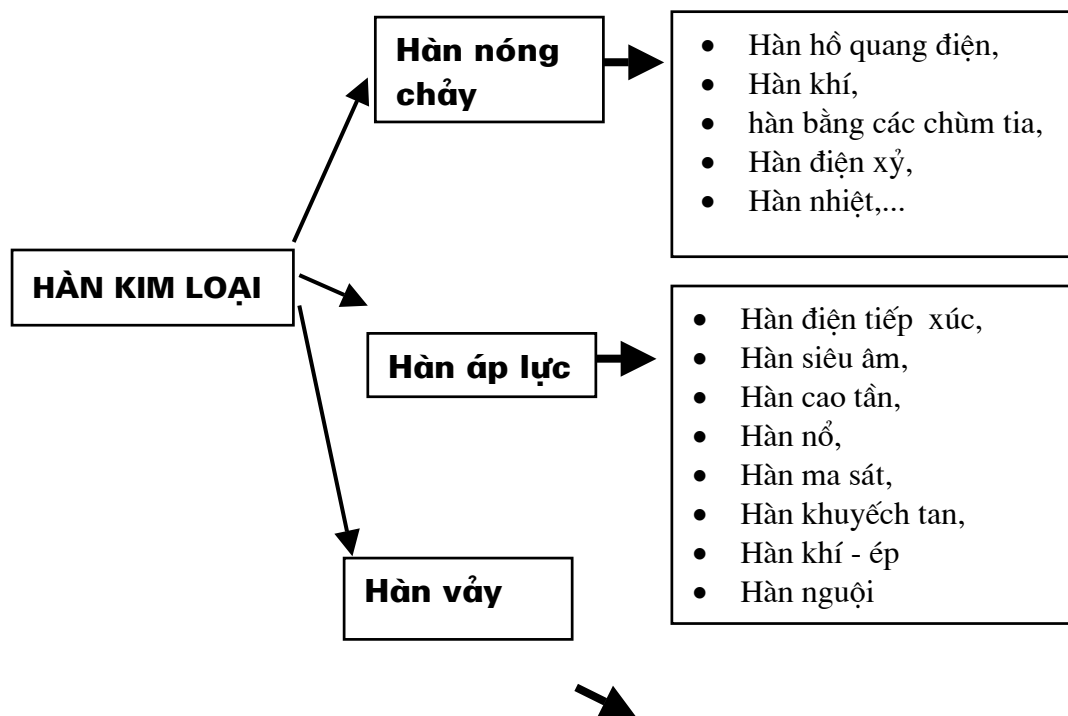
d. Nhược điểm Tổ chức kim loại vùng mối hàn không đồng nhất, tồn tại ứng suất và biến dạng sau khi hàn.

1.2 - PHÂN LOẠI CÁC PHƯƠNG PHÁP HÀN



Hình 1-2 Sơ đồ phân loại các phương pháp hàn

*I - Vùng hàn nóng chảy; II - Vùng hàn áp lực, II Vùng hàn hàn chế
IV- Vùng không thể tạo thành mối hàn được*

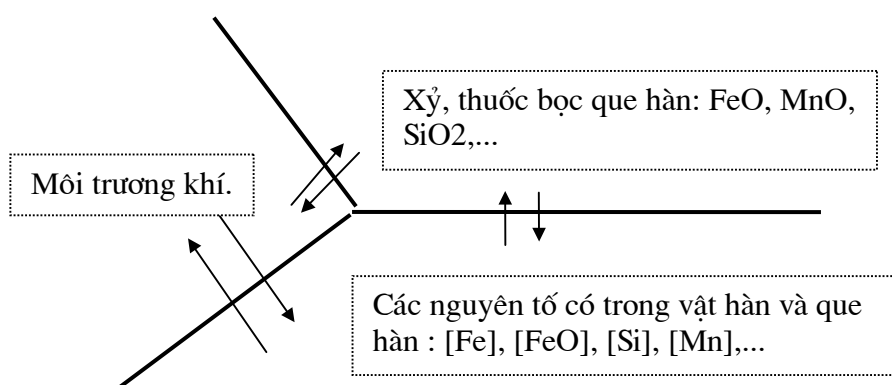


Hình 1-2 Sơ đồ phân loại các phương pháp hàn

CHƯƠNG 2 QUÁ TRÌNH LUYỆN KIM KHI HÀN NÓNG CHẢY

2.1 QUÁ TRÌNH LUYỆN KIM KHI HÀN NÓNG CHẢY

Khi hàn nóng chảy nhiệt độ vùng hàn trung bình là 1700 - 1800 °C. ở trạng thái nhiệt độ cao kim loại lỏng chịu sự tác động mạnh của môi trường xung quanh và các nguyên tố có trong thành phần que hàn và thuốc bọc que hàn; Kim loại mối hàn ở trạng thái lỏng và một phần bị bay hơi. Trong vùng mối hàn xảy ra nhiều quá trình như ô xy hoá, khử ô xy, hoàn nguyên và hợp kim hoá mối hàn, quá trình tạo xỉ và tinh luyện ,... Các quá trình đó phần nào tương tự như những quá trình luyện kim nên người ta gọi quá trình này là quá trình luyện kim khi hàn nhưng xảy ra trong một thể tích nhỏ và thời gian ngắn.



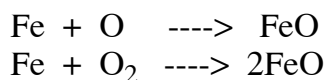
Hình 2 - 1 Sơ đồ những yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng mối hàn

Ảnh hưởng của ôxy

Ôxy có trong các môi trường xung quanh như không khí, hơi nước, CO_2 , H_2O , và trong các ôxit kim loại, trong lớp xỉ khi hàn,...

Ôxy có tác dụng mạnh với các nguyên tố : Fe, Mn, Si, C, ... kết quả sẽ làm thay đổi thành phần và tính chất của kim loại mối hàn.

Ví dụ :



Một phần các ôxit sắt như trên sẽ đi vào xỉ, một phần sẽ trộn lẫn với kim loại mối hàn do không thoát ra ngoài kịp. Mối hàn có lẫn xỉ sẽ làm cho cơ tính giảm mạnh.

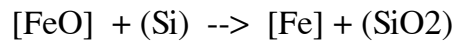
Trong môi trường xung quanh cũng còn có nhiều chất khí có ảnh hưởng đến chất lượng mối hàn như hydro., Nitơ, lưu huỳnh, photpho,...

Hydro: có trong hơi nước, trong các loại khí bảo vệ hoặc do bị phân huỷ các chất trong quá trình hàn sẽ hoà tan vào mối hàn và gây nên rỗ khí. Đối với thép và hợp kim nhôm, hy dro là nguyên nhân chủ yếu gây nên rỗ khí.

Lưu huỳnh là chất gây nên nứt nóng cho mối hàn

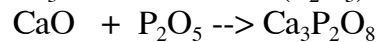
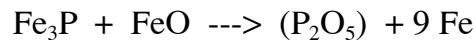
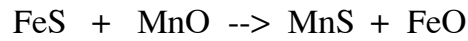
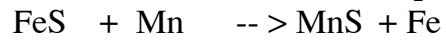
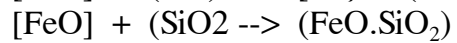
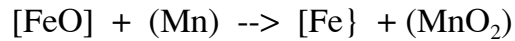
Photpho gây nên nứt nguội cho mối hàn

Trong vùng mỗi hàn xảy ra quá trình khử ôxy. Có thể tóm tắt theo các dạng phản ứng sau:

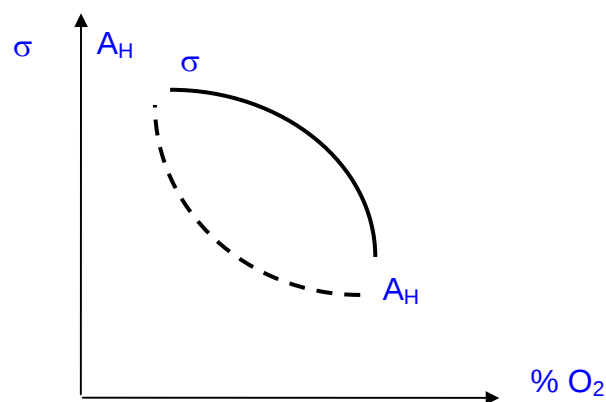


[] - Thành phần các chất đi vào kim loại;

() - Thành phần các chất đi vào trong xỉ ;

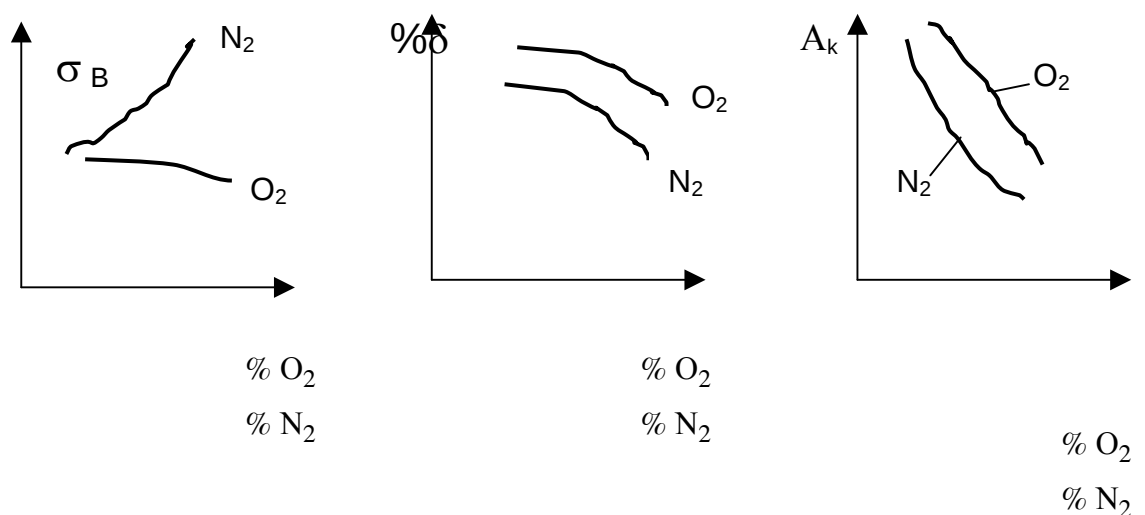


Cơ tính của vật liệu



Hình 2 - 2 Sơ đồ ảnh hưởng của o xy đến cơ tính mỗi hàn [13]

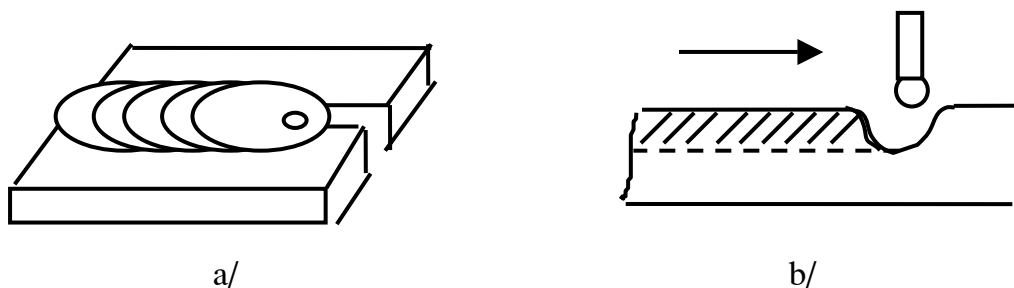
Ảnh hưởng của một số chất khí đến cơ tính mỗi hàn (như hình 2 - 3)



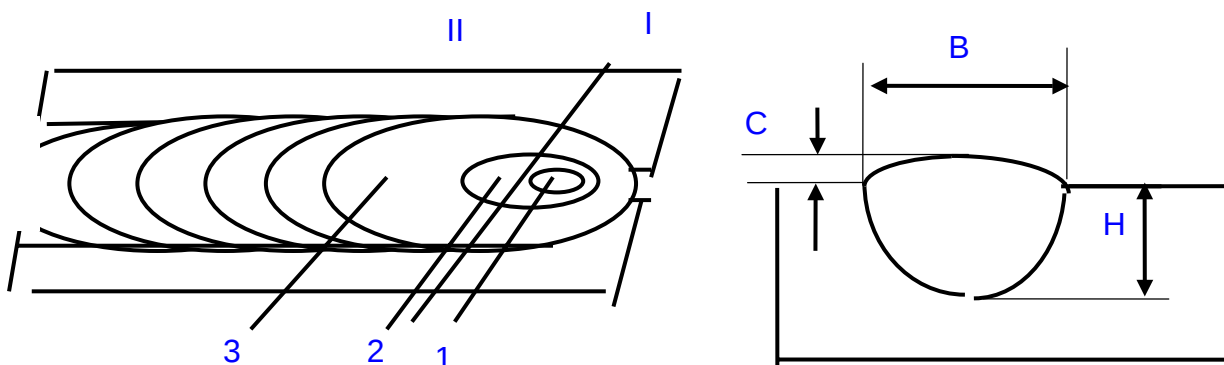
Hình 2 - 3 Ảnh hưởng của một số chất khí đến cơ tính mỗi hàn [13]

2.2 VỮNG HÀN VÀ ĐẶC ĐIỂM CỦA NÓ.

Khi hàn, dưới tác dụng của nguồn nhiệt, vùng kim loại nóng chảy tạo nên một vũng hàn. Kim loại ở đây là hỗn hợp các nguyên tố của kim loại cơ bản và kim loại vật liệu hàn. Vũng hàn được chia ra 2 vùng chính: vùng đầu và vùng đuôi vũng hàn.



H. 2-4 Sơ đồ mối ghép hàn (a) và tác dụng của nguồn nhiệt khi hàn hồ quang (b)



H. 2-5 Sơ đồ đường hàn và vị trí vũng hàn

I - Vùng đầu vũng hàn; II - Vùng đuôi vũng hàn

1 - Vùng có nhiệt độ không xác định 2- Vùng có nhiệt độ khoảng 1800°C ;

3 - Vùng có nhiệt độ gần nhiệt độ nóng chảy (khoảng 1500°C)

B - Chiều rộng mối hàn; C- Chiều cao mối hàn; H - Chiều sâu của mối hàn

Quá trình kết tinh của mối hàn

- Mối hàn kết tinh trong điều kiện phân đầu vũng hàn luôn bị nung nóng bởi nguồn nhiệt hàn còn vùng đuôi thì được nguội dần.
- Kim loại vũng hàn luôn chuyển động;
- Thể tích vũng hàn nhỏ khoảng $0,2-0,4\text{ cm}^3$.
- Thời gian kim loại mối hàn tồn tại ở trạng thái lỏng nhỏ,;
- Tốc độ làm nguội lớn

- Vùng tâm mối hàn có nhiệt độ cao để làm cho kim loại bị quá nhiệt.

2.3. TỔ CHỨC KIM LOẠI MỐI HÀN VÀ VÙNG CẬN MỐI HÀN

Sau khi đông đặc, kim loại mối hàn sẽ có thành phần khác so với kim loại cơ bản. Dưới tác dụng của nhiệt độ ở chức kim loại mối hàn cũng được chia thành nhiều vùng khác nhau.

Tổ chức kim loại mối hàn phụ thuộc phương pháp hàn, kim loại vật hàn, và chế độ hàn. Tổ chức kim loại vùng mối hàn và gần mối hàn được chia ra 7 vùng khác nhau : Vùng mối hàn, vùng viền chảy, vùng ảnh hưởng nhiệt gồm có các vùng : vùng quá nhiệt, vùng thường hoá, vùng kết tinh lại không hoàn toàn vùng kết tinh lại, vùng dòn xanh.

Vùng mối hàn (1) :

Có thành phần kim loại hỗn hợp giữa vật hàn, thuốc hàn và que hàn. Tổ chức có dạng kéo dài về tâm mối hàn (theo hướng kết tinh) Vùng gần viền chảy có tổ chức hạt nhỏ mịn do tốc độ tản nhiệt nhanh; vùng trung tâm có lẫn nhiều tạp chất do kết tinh sau cùng.

Vùng viền chảy (2) :

Vùng này kim loại nóng chảy không hoàn toàn. Thành phần kim loại mối hàn có lẫn các nguyên tố của que hàn và thuốc hàn. Do có sự tác dụng qua lại giữa pha lỏng và pha đặc nên trong mối hàn có thể lẫn các tạp chất. Hạt tinh thể vùng này nhỏ, có cơ tính tốt. Vùng này tồn tại 2 pha lỏng có chiều rộng vùng này nhỏ khoảng 0,1- 0,3 mm rất khó phân biệt chúng nên gọi chung là vùng viền chảy.

Vùng ảnh hưởng nhiệt :

Là vùng có nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ nóng chảy nhưng có tổ chức và tính chất thay đổi dưới tác dụng của nhiệt độ. Chiều rộng vùng này phụ thuộc chiều dày vật hàn, nguồn nhiệt, chế độ hàn, phương pháp hàn,... (xem bảng 1.1)

Bảng 1 -1

Phương pháp hàn	Chiều dày (mm)	Tổng chiều rộng vùng ảnh hưởng nhiệt (a) mm	Trong đó chiều rộng vùng quá nhiệt (mm)
Hàn khí	3	12-13	4 - 7
Hàn khí	10	25 - 30	10 - 12
Hàn điện	10	3 - 5,5	1 - 2

Vùng quá nhiệt (3) $T = 1100 \dots 1200 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Có tổ chức hạt lớn, cơ tính giảm nhiều, dòn, dễ nứt, ... Đây là vùng thường gây nên các vết gãy nứt của mối hàn.

Vùng thường hoá (4) Có $T > AC_3$

Có nhiệt độ khoảng (880...1100 $^{\circ}\text{C}$), có chiều rộng khoảng 0.2 ... 5 mm có tổ chức hạt nhỏ, cơ tính tốt.

Vùng kết tinh lại không hoàn toàn (5) : có nhiệt độ khoảng $T = 720 \dots 880$

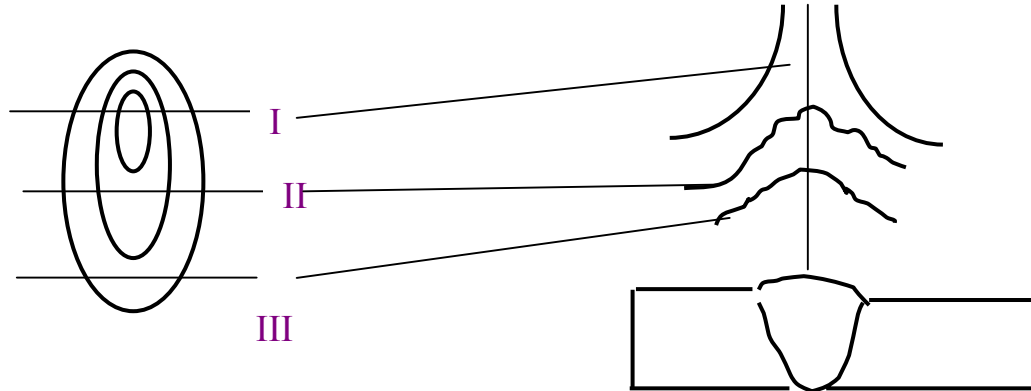
Tứ là nằm trong khoảng $AC_1 - AC_3$, nên có thể xảy ra quá trình chuyển biến ôstenit về tổ chức péclit và martenxit cho nên có thành phần hoá học và cơ tính không đồng nhất, cơ tính bị giảm.

Vùng kết tinh lại (6) : $T = 500 \dots 700 \text{ }^{\circ}\text{C}$

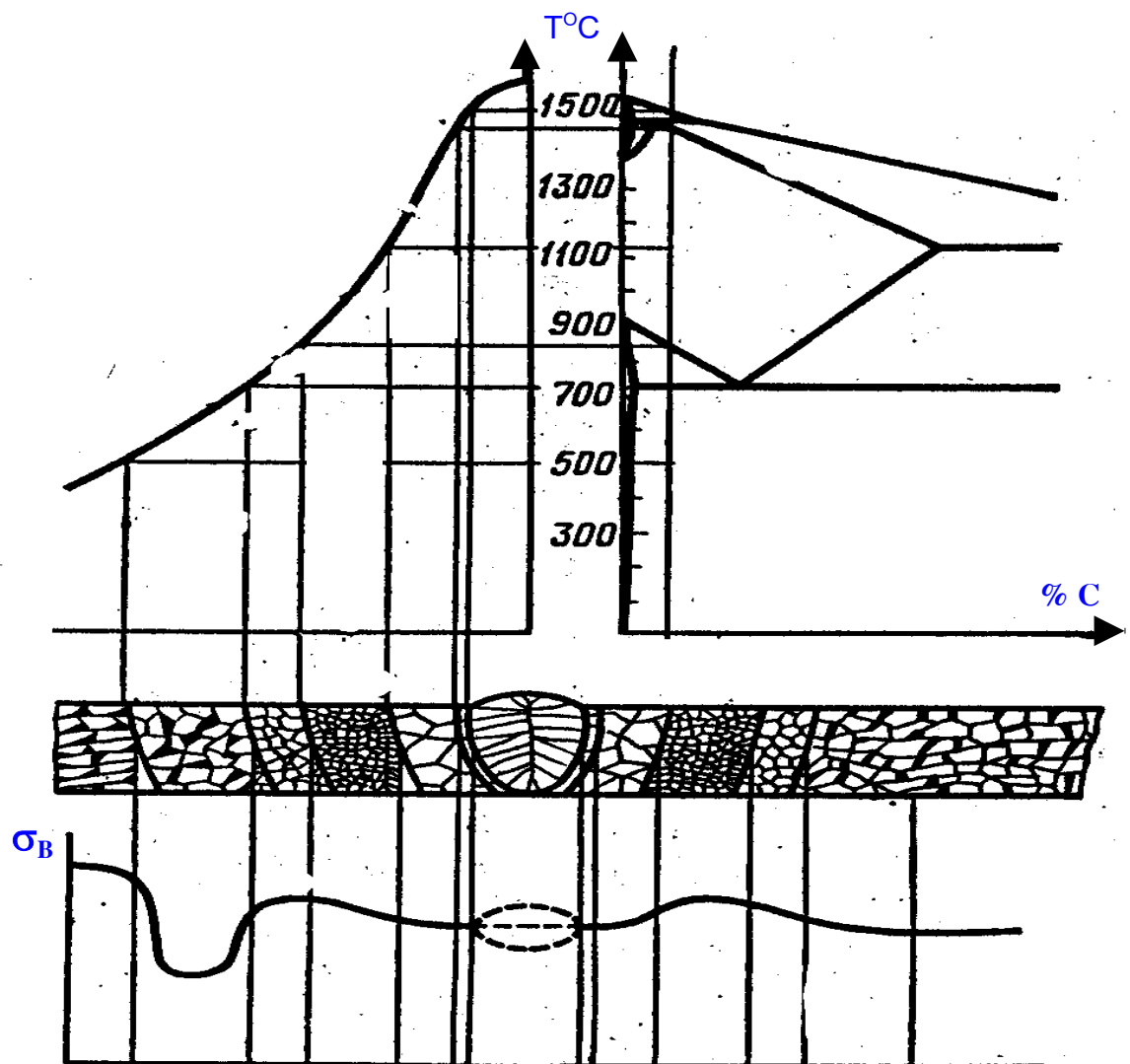
Tổ chức kim loại giống vật hàn nhưng độ cứng giảm, tính dẻo tăng

Vùng đùn xanh (7) : cỡ $T = 100 \dots 500 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Tổ chức kim loại ít bị thay đổi nhưng do không khí xâm nhập vào nên cơ tính giảm, tồn tại ứng suất dư, kim loại bị hoá già, khi thử kéo mẫu hay bị đứt vùng này.



Hình 2 - 6 Sơ đồ các vùng của mối hàn (I- Vùng có nhiệt độ cao , II- Vùng có nhiệt độ cao hơn T nóng chảy, III- Vùng có nhiệt độ nhỏ hơn nhiệt độ nóng chảy)



Hình 2 - 7 Tổ chức kim loại vùng mối hàn và cận mối hàn.

