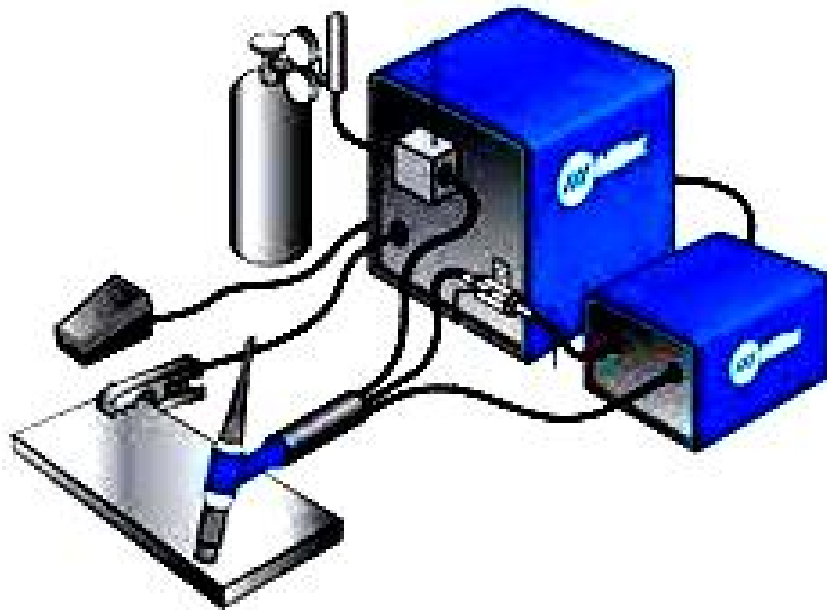


**BỘ LAO ĐỘNG THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI**  
**TỔNG CỤC DẠY NGHỀ**

**GIÁO TRÌNH**  
**Môn học: Thực hành hàn cơ bản.**  
**NGHỀ: CÔNG NGHỆ Ô TÔ**  
**TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG**  
*(Ban hành kèm theo Quyết định số:...)*



HÀ NỘI 2012

**TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN:**

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

**MÃ TÀI LIỆU: MĐ 20.**

## MỤC LỤC

<b>BÀI 1. HÀN ĐIỆN.....</b>	<b>8</b>
1.1 KHÁI NIỆM VỀ HÀN ĐIỆN HỒ QUANG.....	8
1.1.1 Thực chất của quá trình hàn.....	8
1.1.2 Công dụng của nghề hàn.....	8
1.1.3 Khái niệm về hồ quang .....	8
1.2 SỰ TẠO THÀNH MỐI HÀN.....	9
1.3 MÁY HÀN VÀ THIẾT BỊ PHỤ TRỢ. ....	10
1.3.1 Dụng cụ người thợ hàn.....	10
1.3.2 Máy hàn.....	11
1.4 CÁC LOẠI MỐI HÀN VÀ CHUẨN BỊ MÉP HÀN. ....	19
1.4.1 Phân loại mối hàn.....	19
1.4.2 Chuẩn bị mép hàn. ....	21
1.5 CHẾ ĐỘ HÀN. ....	21
1.5.1 Các thành phần của chế độ hàn.....	21
1.5.2 Ảnh hưởng của các thành phần chế độ hàn đến kích thước và hình dáng, chiều sâu nóng chảy của mối hàn.....	22
1.5.3 Cách chọn chế độ hàn. ....	24
1.6 CÁC DẠNG SAI HỔNG VÀ BIỆN PHÁP KHẮC PHỤC. ....	25
1.6.1 Nứt mối hàn.....	25
1.6.2 Lỗ hơi (lỗ khí).....	26
1.6.3 Lẫn xỉ hàn.....	26
1.6.4 Hàn chưa thấu. ....	27
1.6.5 Khuyết cạnh .....	27
1.6.6 Đóng cục. ....	27
1.7 THỰC HÀNH HÀN, CẮT. ....	28
<b>BÀI 2. HÀN HƠI (HÀN KHÍ).....</b>	<b>29</b>
2.1 KHÁI NIỆM.....	29
2.1.1 Khái niệm .....	29
2.1.2 Sơ đồ. ....	29
2.2 NGỌN LỬA HÀN. ....	30
2.2.1 Ngọn lửa bình thường. ....	30
2.2.2 Ngọn lửa ô-xy hoá.....	30
2.2.3 Ngọn lửa các-bon hoá. ....	31
2.3 KỸ THUẬT HÀN KIM LOẠI BẰNG NGỌN LỬA KHÍ.....	31
2.3.1 Điều chỉnh ngọn lửa hàn. ....	31
2.3.2 Phương pháp hàn.....	33
2.3.3 Chuẩn bị chi tiết hàn. ....	34

2.3.4 Chế độ hàn khí. ....	34
2.4 KỸ THUẬT CẮT BẰNG NGỌN LỬA KHÍ.....	37
2.4.1 Khái niệm.....	37
2.4.2 Ưu, nhược điểm và phạm vi ứng dụng. ....	38
2.4.3 Kỹ thuật cắt bằng ngọn lửa khí cháy. ....	38
2.5 THỰC HÀNH HÀN, CẮT. ....	40
2.6 KIỂM TRA THỰC HÀNH.....	40
<b>BÀI 3. HÀN THIẾT.....</b>	<b>41</b>
3.1 KHÁI NIỆM.....	41
3.2 PHÂN LOẠI. ....	41
3.2.1 Chất hàn mềm .....	41
3.2.2 Chất hàn cứng .....	42
3.3 DỤNG CỤ, VẬT LIỆU VÀ THIẾT BỊ DÙNG ĐỂ HÀN THIẾT. ....	43
3.3.1 Dụng cụ, thiết bị dùng để hàn thiếc. ....	43
3.3.2 Vật liệu hàn. ....	44
3.4 KỸ THUẬT HÀN THIẾT.....	45
3.4.1 Khi hàn bằng chất hàn mềm.....	45
3.4.2 Hàn bằng chất hàn cứng.....	45
3.5 AN TOÀN KHI HÀN THIẾT. ....	46
3.6 THỰC HÀNH HÀN. ....	46
3.6.1 Thực hành thiếc bằng chất hàn mềm. ....	46
3.6.2 Thực hành hàn bằng chất hàn cứng. ....	47
3.7 KIỂM TRA THỰC HÀNH.....	48

## MÔ ĐUN: THỰC HÀNH HÀN CƠ BẢN

Mã mô đun: MĐ 20.

Vị trí, ý nghĩa, vai trò của mô đun:

- Vị trí: mô đun được bố trí giảng dạy sau với các môn học/mô đun: MH 07, MH 08, MH 09, MH 10, MH 11, MH 12, MH13, MH 14, MH 15, MH 16, MĐ 18, MĐ 19.

- Ý nghĩa: giúp người học có thể chọn và sử dụng các phương pháp hàn phù hợp khi hàn để sửa chữa các chi tiết, bộ phận trong thực tế, đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật và an toàn lao động.

- Vai trò: là mô đun cơ sở nghề bắt buộc.

Mục tiêu của mô đun:

- Về kiến thức:

+ Trình bày được khái niệm về hàn điện, hàn hơi và hàn thiếc.

+ Kể tên được các thiết bị phụ trợ, các kỹ thuật hàn và các chế độ khi hàn điện, hàn hơi và hàn thiếc.

- Về kỹ năng:

+ Sử dụng thành thạo các dụng cụ liên quan đến công việc hàn điện, hàn hơi và hàn thiếc.

+ Vận hành máy hàn, di chuyển mỏ hàn đúng trình tự, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và an toàn.

+ Thực hiện được kỹ năng hàn điện, hàn hơi và hàn thiếc.

- Về thái độ:

+ Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong Thực hành hàn cơ bản.

+ Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

Mã bài	Tên bài mục	Loại bài dạy	Địa điểm	Thời lượng			
				Tổng số	LT	TH	KT
<b>MĐ 20-01</b>	<b>Chương 1. Hàn điện.</b>			<b>15</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	
	Khái niệm			0.5	0.5		
	Máy hàn và thiết bị phụ trợ.			1	0.5	0.5	
	Các loại mối hàn và chuẩn bị mép hàn.			2	1	1	
	Chế độ hàn.			1	0.5	0.5	
	Các dạng sai hỏng và biện pháp khắc phục.			0.5	0.5		
	Thực hành hàn, cắt.			10		10	
<b>MĐ 20-02</b>	<b>Chương 2. Hàn hơi.</b>			<b>15</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	

	Khái niệm.			0.5	0.5		
	Ngọn lửa hàn.			0.5	0.5		
	Kỹ thuật hàn kim loại bằng ngọn lửa khí.			2	1	1	
	Kỹ thuật cắt bằng ngọn lửa khí.			2	1	1	
	Thực hành hàn, cắt.			8		8	
	Kiểm tra thực hành.			2		2	
<b>MĐ 20-03</b>	<b>Chương 3. Hàn thiếc.</b>			<b>15</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	
	Khái niệm.			0.5	0.5		
	Dụng cụ, vật liệu và thiết bị dùng để hàn thiếc.			0.5	0.5		
	Kỹ thuật hàn thiếc bằng mỏ hàn điện trở.			2	1	1	
	Kỹ thuật hàn thiếc bằng mỏ hàn đốt và đèn khò.			1.5	0.5	1	
	An toàn khi hàn thiếc.			0.5	0.5		
	Thực hành hàn.			8		8	
	Kiểm tra thực hành.			2		2	

### **YÊU CẦU VỀ ĐÁNH GIÁ HOÀN THÀNH MÔN HỌC**

#### 1. Phương pháp kiểm tra, đánh giá khi thực hiện:

Được đánh giá qua bài viết, kiểm tra, vấn đáp hoặc trắc nghiệm, tự luận trong quá trình thực hiện các bài học có trong môn học về kiến thức, kỹ năng và thái độ.

#### 2. Nội dung kiểm tra, đánh giá khi thực hiện:

##### - Về kiến thức:

- + Giải thích được các phương pháp hàn điện, hàn hơi và hàn thiếc.
- + Nhận dạng và chỉ ra được công dụng của từng loại thiết bị, dụng cụ liên quan đến công việc hàn.
- + Các nguyên nhân gây mất an toàn trong quá trình hàn điện và biện pháp khắc phục.
- + Các bài kiểm tra viết hoặc trắc nghiệm đạt yêu cầu 60%.

##### - Về kỹ năng:

- + Lựa chọn, sử dụng đúng các trang bị và dụng cụ nghề hàn.
- + Thực hiện các công việc về hàn điện, hàn hơi và hàn thiếc đúng thao tác, quy trình, đạt yêu cầu kỹ thuật và các yêu cầu khác.
- + Kết quả bài thực hành đạt yêu cầu 70%.

##### - Về thái độ:

- + Chấp hành nghiêm túc các quy định về kỹ thuật, an toàn và tiết kiệm trong quá trình thực hành hàn.
- + Yêu nghề, có tinh thần trách nhiệm hoàn thành công việc đảm bảo chất lượng và đúng thời gian.

## BÀI 1. HÀN ĐIỆN.

Mã số bài: MĐ 20 - 01

### **Giới thiệu:**

Hàn điện là một trong các phương pháp hàn được sử dụng rộng rãi trong thực tế, các kiến thức cơ bản về hàn điện của bài học sẽ giúp người học tự tin hơn khi thực hiện hàn các mối hàn điện. Việc nhận biết, vận hành thiết bị và chọn được các chế độ tối ưu khi hàn điện sẽ được giới thiệu trong bài học này, qua đó giúp người học có được các kỹ năng cơ bản khi thực hiện các công việc (hàn) sửa chữa chi tiết hư hỏng của xe ô tô.

### **Mục tiêu:**

- Trình bày được khái niệm cơ bản về hàn điện.
- Chọn que hàn, chế độ hàn và phương pháp di chuyển que hàn.
- Vận hành máy hàn đúng trình tự, yêu cầu kỹ thuật và đảm bảo an toàn.
- Có được kỹ năng cơ bản về hàn tiếp mối, hàn đắp, và cắt kim loại để hỗ trợ cho quá trình sửa chữa phần cơ khí ô tô.
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong Thực hành Hàn cơ bản.

### **Nội dung chính:**

#### **1.1 KHÁI NIỆM VỀ HÀN ĐIỆN HỒ QUANG.**

##### **1.1.1 Thực chất của quá trình hàn.**

Hàn là quá trình nối liền hai hay nhiều chi tiết dưới tác dụng của nguồn nhiệt nung nóng kim loại đến trạng thái nóng chảy hoặc trạng thái dẻo, lợi dụng khả năng thẩm thấu của kim loại, dưới tác dụng của ngoại lực thì ta sẽ thu được mối hàn.

##### **1.1.2 Công dụng của nghề hàn.**

Có hai công dụng chính.

- Dùng để chế tạo các chi tiết mới bằng kim loại như nồi hơi, bình chứa và tàu bè các loại.
- Dùng để sửa chữa các chi tiết bằng kim loại trong quá trình làm việc bị mài mòn, nứt vỡ hoặc bị gãy như cổ trục bánh răng, ...

**1.1.3 Khái niệm về hồ quang:** hồ quang là sự phóng điện mạnh và bền trong khoảng không khí giữa hai điện cực; đặc điểm của hồ quang là phát ra ánh sáng cực mạnh và toả ra nguồn nhiệt lớn (điện năng biến thành nhiệt năng và quang năng). Hồ quang hàn là hồ quang điện có thể dùng để hàn được, tuy nhiên để hồ quang điện có thể hàn được phải đảm bảo các điều kiện:

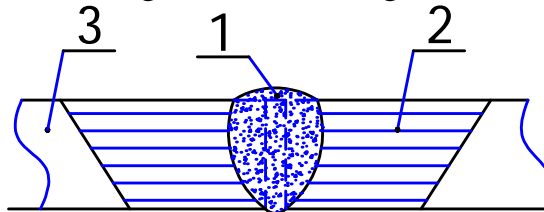
- Chiều dài cột hồ quang từ (2 ÷ 7) mm.
- Hiệu điện thế cột hồ quang (10 ÷ 15) Vôn.
- Dòng điện cột hồ quang (10 ÷ 1000) Ampe.



## 1.2 SỰ TẠO THÀNH MỐI HÀN.

Mối hàn được cấu tạo gồm 3 phần:

- Mối hàn gồm có kim loại cơ bản cùng với kim loại của điện cực tạo thành.
- Vùng tiêm cận là vùng sát với mối hàn có nhiệt độ từ  $100^{\circ}\text{C}$  đến nhiệt độ nóng chảy.
- Vùng kim loại cơ bản không chịu ảnh hưởng nhiệt.



**Hình 1.1. Cấu tạo mối hàn.**

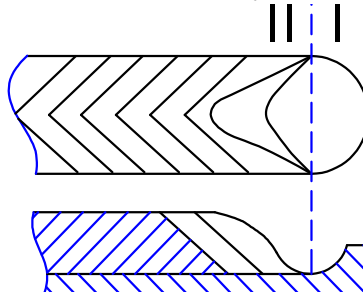
1. Mối hàn; 2. Vùng tiêm cận; 3. Vùng kim loại cơ bản.

Trong quá trình hàn nóng chảy, mép kim loại cơ bản và kim loại phụ nóng chảy tạo thành bề hàn.

Theo quy ước người ta chia bề hàn thành hai phần.

Phần đầu I: Diễn ra quá trình nấu chảy kim loại.

Phần đuôi II: Diễn ra quá trình kết tinh để tạo thành mối hàn.



**Hình 1.2. Bề hàn và chuyển động của kim loại lỏng.**

Trong quá trình hàn nguồn nhiệt chuyển dời theo đường hàn và bề hàn cũng chuyển động đồng thời với nó. Kim loại trong bề hàn luôn chuyển động sáo trộn không ngừng, có sự chuyển động này là do áp suất của dòng khí khi hồ quang cháy đã tác dụng lên bề mặt kim loại lỏng và một số các yếu tố khác như lực điện từ khi hàn hồ quang ngắn. Bề kim loại lỏng chịu tác dụng của áp suất dòng khí có tác dụng tuần hoàn hình dạng mối hàn và hình dạng bề hàn ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng mối hàn. Đặc biệt là tính chống nứt của mối hàn. Hình dạng bề hàn và hình dạng mối hàn phụ thuộc vào các yếu tố:

- Công suất của nguồn nhiệt.
- Chế độ hàn.
- Dòng điện hàn và tính chất lý nhiệt của kim loại.

Nếu gọi:

+  $L_b$  là chiều dài của bề hàn.

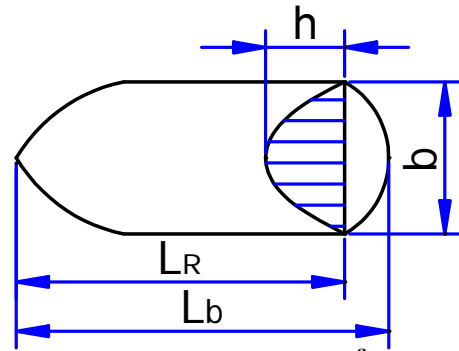
+  $b$  là chiều rộng của bề hàn.

+h là chiều rộng nóng chảy.

+  $L_k$  là chiều dài của đuôi bể hàn.

Thì tỉ số  $\frac{b}{L_k}$  gọi là hệ số hình dạng bể hàn k.

Chiều dài bể hàn phụ thuộc vào công suất của nguồn nhiệt. Hình dạng mỗi hàn phụ thuộc nhiều vào tốc độ hàn. Nếu tốc độ hàn lớn thì hệ số hình dạng bể hàn k nhỏ và ngược lại.



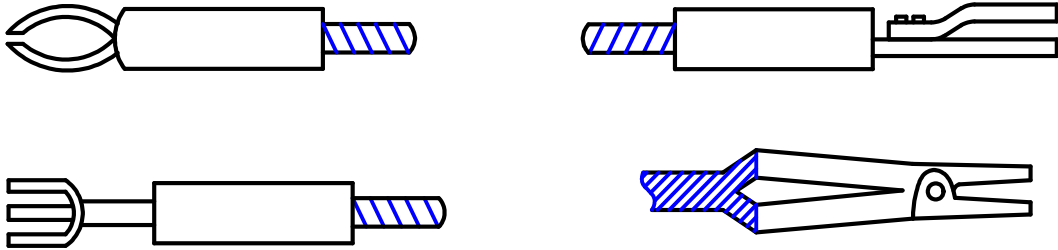
**Hình 1.3. Hình dạng bể hàn.**

Hệ số k của bể hàn ảnh hưởng đến quá trình kết tinh và chất lượng của mối hàn. Nếu hệ số k lớn thì điều kiện kết tinh tốt chất lượng mối hàn cao và ngược lại.

### 1.3 MÁY HÀN VÀ THIẾT BỊ PHỤ TRỢ.

#### 1.3.1 Dụng cụ người thợ hàn.

a. *Kìm hàn (Tay cặp điện cực)*: dùng để nối điện từ cáp hàn ra que hàn.



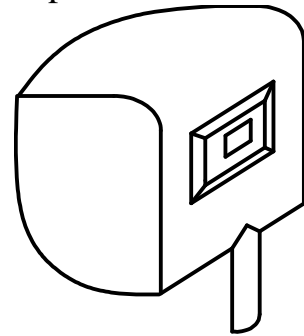
**Hình 1.4. Các loại kìm hàn.**

c. *Cáp hàn*: là loại dây điện được bọc cách điện bằng vỏ cao su tùy thuộc vào dòng điện hàn mà người ta ứng dụng kích thước của cáp hàn khác nhau.

b. *Mặt nạ hàn- Kính hàn*: dùng để theo dõi quá trình hàn.

Người ta phải theo dõi vũng hàn qua kính cản quang, ngoài ra còn mặt nạ hàn và kính hàn còn có tác dụng bảo hiểm mắt khu vực mặt của người thợ hàn.

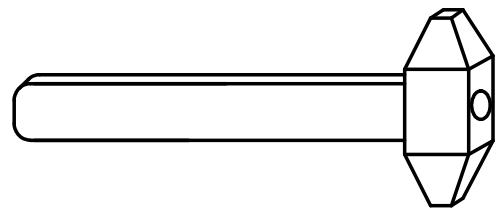
Kính hàn có ba số: tối, sáng và trung bình.



**Hình 1.5. Mặt nạ hàn- kính hàn.**

d. *Búa nguội, búa gõ xỉ, bàn chải sắt*.

Búa nguội dùng trong quá trình gá lắp chi tiết hàn. Búa gõ xỉ và bàn chải sắt dùng để vệ sinh mối hàn sau khi hàn. Ngoài ra trong cabin hàn còn có các hệ thống hút hơi độc. Người thợ hàn được trang bị quần áo,



**Hình 1.6. Búa hàn.**

mũ, giày bảo hộ lao động.

### 1.3.2 Máy hàn.

#### 1.3.2.1 Yêu cầu đối với máy hàn.

##### a. Cung cấp điện đủ cho hồ quang.

Điện thế của thiết bị đủ để gây và duy trì hồ quang, đồng thời đảm bảo an toàn cho người thợ trong quá trình gây hồ quang. Điện thế càng cao thì tạo ra cường độ điện trường giữa que hàn và vật hàn càng lớn tạo ion hoá tốt, do đó dễ hình thành hồ quang.

Đối với thiết bị hàn xoay chiều điện thế đủ để cung cấp vào khoảng (55 ÷ 75)V. Để duy trì hồ quang cháy (25 ÷ 35)V. Đối với thiết bị hàn một chiều điện thế cung cấp khoảng (35 ÷ 45)V. Để duy trì hồ quang cháy (18 ÷ 20)V.

##### b. Hạn chế được dòng điện chập mạch.

Trong quá trình hàn hồ quang tay khi gây hồ quang ta phải cho dòng điện chập mạch (giữa đầu que hàn và vật hàn) khi chập mạch thì dòng hàn tăng (định luật Jun-Lenser) có thể gây cháy cách điện của thiết bị và cáp điện. Do vậy, yêu cầu đối với nguồn điện hàn là hạn chế được dòng chập mạch.

##### c. Điện thế và dòng điện hồ quang phải thay đổi phù hợp với chiều dài hồ quang.

Trong quá trình hàn hồ quang tay do có sự chuyển động của các giọt kim loại lỏng xuống vũng hàn. Do đó chiều dài hồ quang thay đổi gây các quá trình chập mạch liên tục khoảng (30 ÷ 50) lần trong một giây khi chiều dài hồ quang thay đổi nghĩa là điện trở của hồ quang thay đổi vì vậy yêu cầu thứ 3 đối với nguồn điện hàn là phải thay đổi được dòng điện và điện thế hồ quang phù hợp với thay đổi chiều dài của nó.

##### d. Phục hồi điện thế hồ quang nhanh.

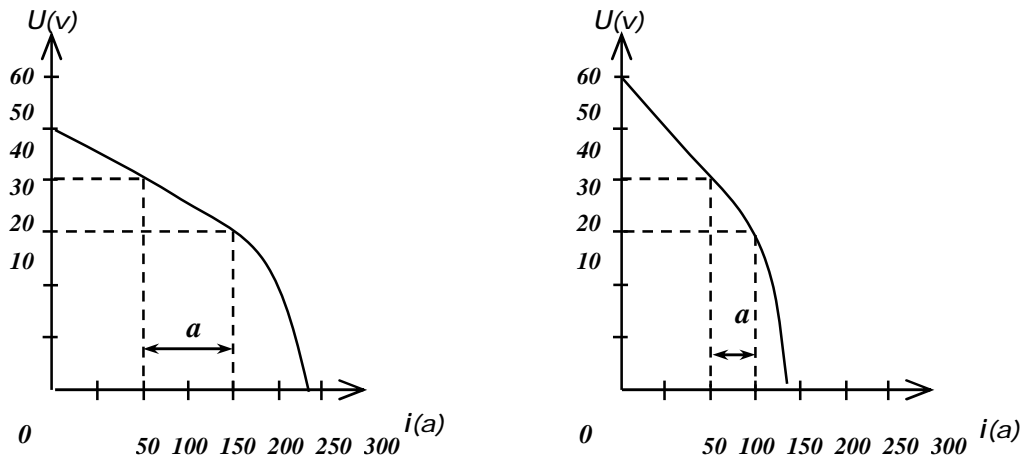
Sau mỗi quá trình chập mạch để hồ quang cháy được bền vững thì điện thế hồ quang phải phục hồi nhanh và không được nhỏ hơn 25V. Vì vậy yêu cầu thứ tư đối với nguồn điện hàn phải phục hồi được điện thế hồ quang nhanh (khoảng 25V) trong khoảng thời gian ngắn 0,05 giây.

Tóm lại máy phát điện hàn (biến thế hàn), chỉnh lưu hàn để hàn hồ quang tay phải đáp ứng 4 yêu cầu sau:

- + Điện thế hồ quang phải đủ lớn để gây hồ quang dễ dàng nhưng không vượt quá giới hạn an toàn đối với người thợ (không vượt quá 80V)
- + Dòng điện chập mạch chỉ được tăng tới một giới hạn xác định để đảm bảo an toàn cho thiết bị:  $I_d = 1,4 \cdot I_h$  ( $I_d$  là dòng điện chập mạch;  $I_h$  là dòng điện hàn)
- + Điện thế thay đổi phải nhanh, theo sự thay đổi chiều dài hồ quang. Nghĩa là khi chiều dài hồ quang tăng thì điện thế hồ quang cũng tăng và ngược lại.

+ Công suất của thiết bị phải đủ cung cấp dòng điện theo yêu cầu. Thiết bị hàn phải điều chỉnh cường độ dòng điện hàn dễ dàng.

Quan hệ giữa điện thế và cường độ dòng điện của máy gọi là đường đặc tính ngoài của máy. Đường đặc tính ngoài của máy phải cong dốc liên tục, tức là dòng điện trong mạch tăng lên thì điện thế của máy càng giảm xuống và ngược lại. Đường đặc tính ngoài càng dốc thì thoả mãn với các yêu cầu trên càng tốt.



**Hình 1.7. Đường đặc tính của máy hàn.**

### 1.3.2.2 Phân loại máy hàn.

Dựa trên tính chất nguồn điện mà ta chia ra 2 loại máy. Máy hàn điện một chiều và máy hàn điện xoay chiều.

*a. Máy hàn điện một chiều:* là loại máy khi hàn cho chúng ta dòng điện một chiều, cấu tạo chính gồm các bộ phận như sau:

- Hệ thống từ (stato) là bộ phận tạo ra từ thông lúc ban đầu, được cấu tạo từ các cực từ có nhiệm vụ tạo ra dòng từ thông trên các cực từ thông qua các cuộn dây kích thích. Các cực từ được nối với cực tĩnh nhờ bulông, các cực từ được cấu tạo theo hình dáng nhất định để giữ được các cuộn dây kích thích và được phân bố phù hợp nhằm tạo ra các từ thông phù hợp với yêu cầu. Phần Stato (phần tĩnh) được cấu tạo từ các lá thép có độ thấm từ cao. Hệ thống từ của máy phát điện một chiều phụ thuộc vào tính chất và công dụng của nó mà có số các cực từ khác nhau. Để tạo ra một luồng từ thông lớn người ta phải dùng thêm bộ phận kích thích gọi là bộ phận kích từ của máy phát điện. Bộ phận kích từ này là các cuộn dây kích từ được cuốn trên các cực từ. Dòng điện kích từ gọi là dòng điện kích thích. Theo phương pháp kích thích của máy phát điện người ta chia làm hai loại: loại kích từ độc lập và loại kích từ phụ thuộc.

- Phần ứng của máy (rôto): Được cuốn trên nó cuộn dây để giảm các trở từ của máy phát điện, nó được cấu tạo bằng hai phần. Phần thép và cuộn dây. Lõi

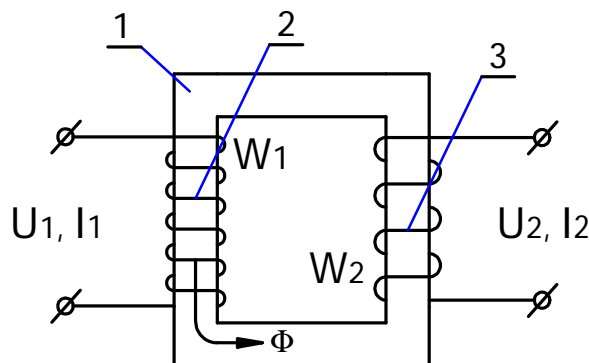
của phần ứng làm giảm trở từ nên được cấu tạo từ các lá thép kỹ thuật điện có độ thấm từ cao, để giảm được sự đốt nóng của lõi thép bằng dòng Fluco nên cả các cực từ và phần ứng không phải chế tạo thành khối lớn mà phải từ các lá thép rồi ghép lại.

- Cổ góp: được cấu tạo từ các thanh đồng cách điện với nhau, các thanh đồng này được nối với khung dây và được ghép đồng trục với trục của phần ứng.
- Chổi than: làm nhiệm vụ lấy điện ra từ cổ góp. Các chổi than được cấu tạo bằng Grafit đồng (đồng và than chì trộn lẫn). Được giữ bằng các hệ thống giữ chổi than. Hệ thống này được nối liền với phần tĩnh.

Ngoài ra máy phát điện hàn một chiều còn có các bộ phận khác như quạt gió (dùng để làm mát) vỏ che, bộ phận thay đổi cực tính.

#### *b. Máy hàn điện xoay chiều.*

Máy biến thế hàn là loại máy điện điện từ tĩnh biến đổi dòng xoay chiều từ điện thế này sang dòng xoay chiều ở điện thế khác có cùng tần số. Máy biến thế hàn điện làm việc trên nguyên tắc liên hệ điện từ trường giữa hai hay một số cuộn dây. Đối với máy biến thế hàn đơn giản cấu tạo gồm các bộ phận sau:



**Hình 1.8. Sơ đồ cấu tạo máy hàn điện xoay chiều.**

1. Mạch từ; 2. Cuộn dây sơ cấp; 3. Cuộn dây thứ cấp.

Cuộn dây sơ cấp và cuộn thứ cấp được đặc trưng bằng số vòng dây của nó là  $W_1$  và  $W_2$  mạch từ chính của máy hay còn gọi là lõi thép được cấu tạo bằng các lá thép kỹ thuật điện có độ dày từ  $(0,35 \div 0,55)$ mm. Được ghép lại với nhau và được tẩm sơn cách điện.

#### **1.3.2.3 Nguyên lý làm việc của máy hàn.**

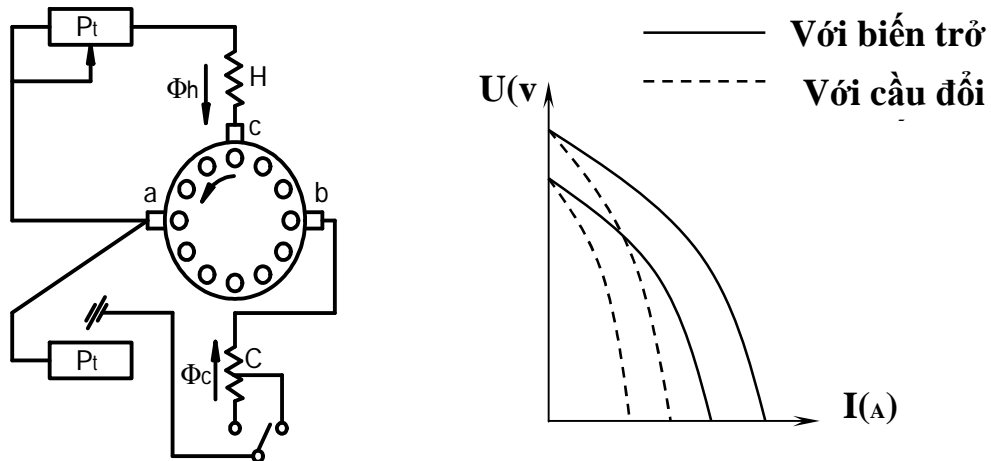
##### *a. Máy hàn điện một chiều.*

- Loại máy phát điện hàn một chiều có cuộn kích từ mắc song song và cuộn khử từ mắc nối tiếp: là loại máy kích thích phụ thuộc (tự kích thích) vì vậy các cực từ của nó được sản xuất từ loại thép từ có từ dư cao.

Trên cực từ chính có hai cuộn dây.

- + Cuộn H: là cuộn kích từ mắc song.
- + Cuộn C: Là cuộn khử từ mắc nối tiếp.

+a, b, c là các chổi than (a,b là chổi than chính, c là chổi than phụ).

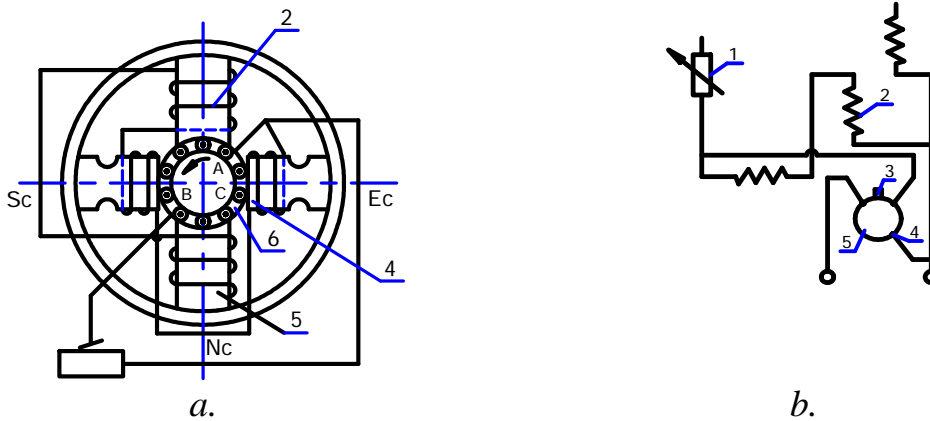


**Hình 1.9** Sơ đồ nguyên lý.

Trong đó: H - Cuộn dây kích từ;  
 $\Phi_h$ - Dòng từ thông cuộn dây kích từ;  
 C- Cuộn dây khử từ;  
 $\Phi_c$ - Dòng từ thông cuộn dây khử từ;  
 $P_t$ - Biến trở.

- Loại máy phát điện hàn một chiều có cực từ lắp rời.

$N_n, S_n, N_c, S_c$  là các cực từ, A, B, C là các chổi than, hai cực từ chính  $N_c$  và  $S_c$  được mắc song song với nhau; hai cực từ phụ  $N_n$  và  $S_n$  có nhiệm vụ tăng từ trong quá trình làm việc.



**Hình 1.10.** Máy phát điện hàn 1 chiều có các cực từ lắp rời.

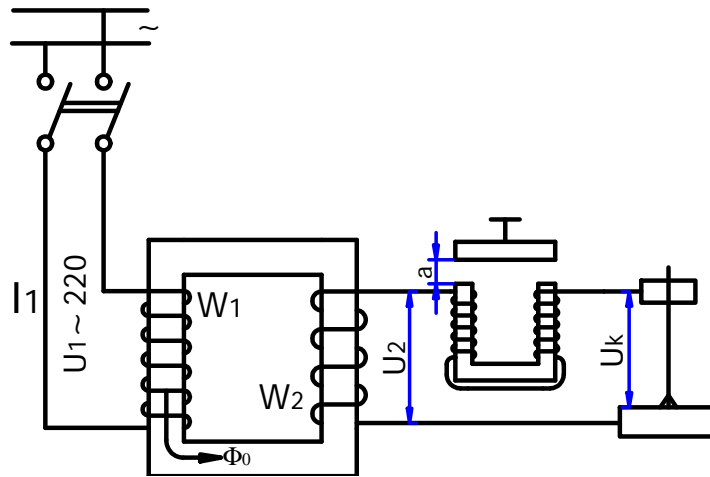
a. Sơ đồ cấu tạo; b. Sơ đồ nguyên lý.

1. Bộ biến trở; 2. Cuộn dây kích từ; 3. Tay nắm;  
 4. Chổi than; 5. Cực từ; 6. Rô to

b. Máy hàn điện xoay chiều.

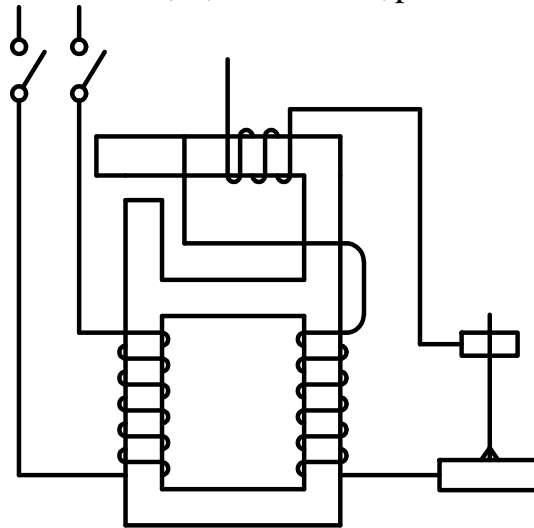
- Loại máy hàn điện xoay chiều với bộ tự cảm riêng kiểu CTĐ.

Gồm 1 gông từ, 2 cuộn dây sơ cấp  $W_1$  và thứ cấp  $W_2$ , một cuộn tự cảm riêng  $W_3$  được mắc nối tiếp với cuộn thứ cấp. Mục đích tạo ra sự lệch pha giữa điện thế và dòng điện đảm bảo trong quá trình hàn đường đặc tính của máy dốc liên tục.



**Hình 1.11.Sơ đồ nguyên lý máy hàn xoay chiều CT' .**

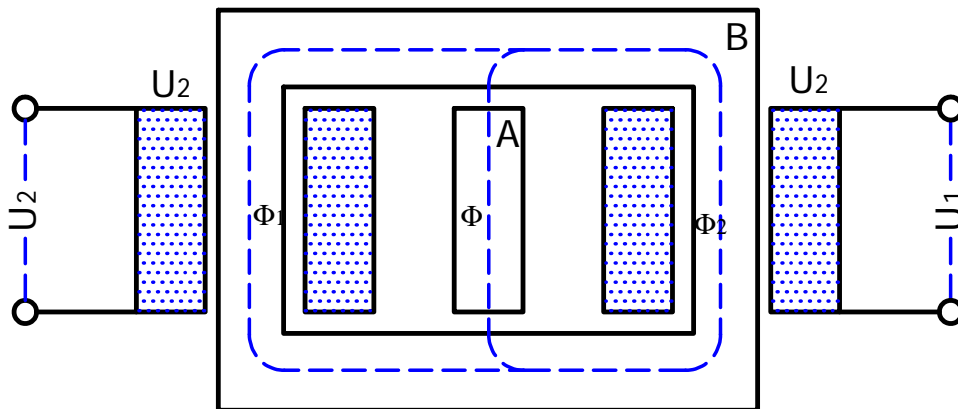
- Loại máy hàn xoay chiều có bộ tự cảm kết hợp kiểu CTH.



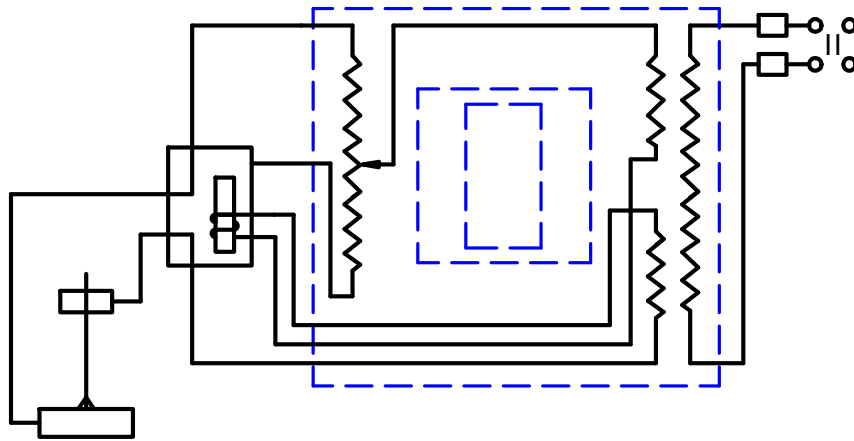
**Hình 1.12.Sơ đồ nguyên lý của máy hàn xoay chiều kiểu CTH.**

*c. Máy biến thế hàn xoay chiều có lõi thép di động và cuộn thứ cấp chia làm nhiều phân.*

- Máy hàn xoay chiều có lõi thép di động: gồm một gông từ B trên gông từ cuộn 2 cuộn dây sơ cấp  $W_1$ , thứ cấp  $W_2$ , giữa gông từ có một lõi thép di động.



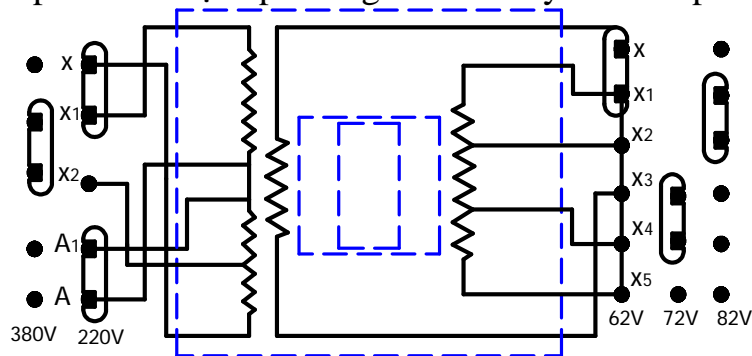
**Hình 1.13.Sơ đồ nguyên lý máy hàn xoay chiều có lõi thép di động.**



**Hình 1.14. Sơ đồ nguyên lý máy hàn xoay chiều có lõi thép di động và cuộn thứ cấp chia làm nhiều phần.**

Từng phần riêng của cuộn thứ cấp cùng điều chỉnh được vô cấp do điều chỉnh tổ hợp cho nên đồng thời thay đổi được điện thế không tải trong một khoảng nhất định để thích ứng với dòng điện hàn vì vậy khi gây hồ quang rất dễ dàng và hồ quang cháy ổn định.

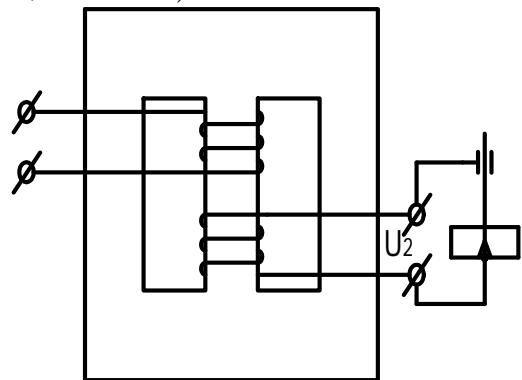
- Máy hàn xoay chiều ký hiệu III X230: gồm một gông từ một lõi thép di động và cuộn thứ cấp các cuộn này được chia ra làm nhiều phần để đảm bảo đầu được điện áp vào và điện áp không tải của máy ở các cấp khác nhau.



**Hình 1.15. Sơ đồ nguyên lý máy hàn xoay chiều kiểu III X230.**

d. Máy có cuộn dây di động (TC300, CTK300, CTK500).

Nhóm máy này có cuộn sơ cấp và thứ cấp được cuốn trên cùng một lõi thép nhưng thành 2 phần riêng biệt cuộn sơ cấp được giữ cố định ở phần dưới của lõi từ cuộn thứ cấp có thể di động ở phần trên của lõi từ nhờ hệ thống vít đai ốc. Làm nâng và hạ cuộn thứ cấp làm cho khoảng cách giữa cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp thay đổi khi khoảng cách giữa cuộn sơ cấp và thứ cấp nhỏ cho chúng ta dòng điện lớn và ngược lại.



**Hình 1.16. Máy hàn xoay chiều có các cuộn dây chuyển động.**



e. Nhóm máy không có Sun từ và cuộn dây chuyển động (HQ36).

- Các loại máy này điều chỉnh dòng điện bằng cách thay đổi số vòng dây của cuộn thứ cấp. Cuộn thứ cấp được lấy ra nhiều đầu nối. Trên cơ sở dùng cầu đổi nối thay đổi số vòng dây của cuộn thứ cấp nghĩa là thay đổi dòng từ thông tản. Khi cuộn thứ cấp có số vòng dây làm việc nhiều hơn (ở phía cuộn dây nằm riêng biệt). Cho chúng ta dòng từ tản lớn hơn và dòng điện hàn nhỏ đi.
- Số vòng dây cuộn thứ cấp (được cuốn cùng với trụ của cuộn sơ cấp) làm việc nhiều hơn cho chúng ta dòng điện hàn lớn hơn.

g. Máy hàn vận hành song song.

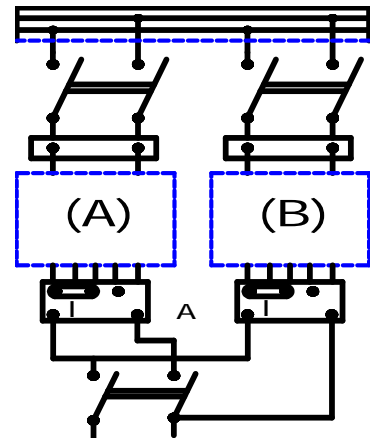
Trong quá trình hàn đôi khi đòi hỏi dòng điện hàn lớn. Một máy không cung cấp đủ vì vậy phải đấu song song 2 máy. Nếu 2 máy được đấu song song phải có điện thế không tải, công suất định mức và tính năng giống nhau thì mới làm việc được.

- Sử dụng máy một chiều đấu song song.

Dùng loại máy một chiều kiểu các cực từ lắp rời để đấu song song. Hai máy này làm việc theo nguyên tắc kích từ lẫn nhau tức là dòng điện kích từ, từ của máy A do máy B cung cấp. Khi đầu nối cực dương với cực dương, cực âm với cực âm của hai máy lại với nhau rồi mới nối cực dương chung và cực âm chung với que hàn và vật hàn.

- Sử dụng máy xoay chiều đấu song song.

Khi đấu song song 2 máy hàn xoay chiều ta phải đấu cuộn dây sơ cấp của 2 máy vào cùng pha của lưới điện. Đồng thời cuộn thứ cấp cũng phải đấu cùng pha. (như hình vẽ). Để kiểm tra xem cách đấu có chính xác không ta đấu 2 đầu dây của cuộn thứ cấp 2 máy lại với nhau. Sau đó đấu 2 đầu dây còn lại vào bóng đèn 110V. Nếu bóng đèn không sáng chứng tỏ đấu chính xác, nếu bóng đèn sáng chứng tỏ đã đấu sai lúc này chỉ cần thay đổi cách đấu giữa cuộn dây sơ cấp hoặc thứ cấp một máy hàn là được. Cường độ dòng điện hàn được điều chỉnh mỗi máy một nửa.



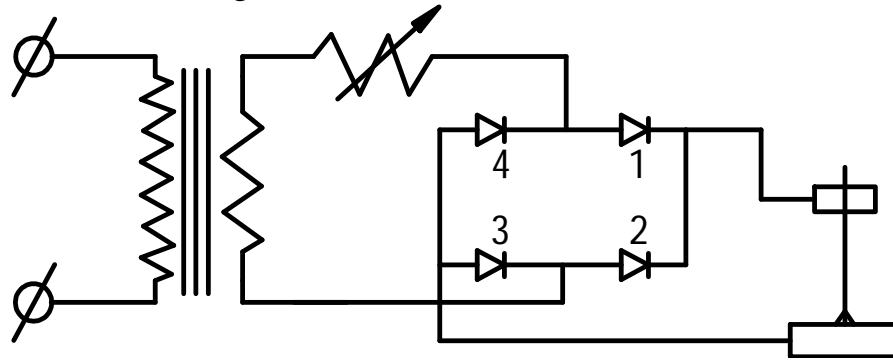
**Hình 1.18. Đấu máy hàn điện xoay chiều song song.**

h. Máy hàn bằng dòng điện chỉnh lưu.

Máy hàn bằng dòng điện chỉnh lưu là loại máy hàn cung cấp dòng điện cho vị trí hàn khác với máy phát điện 1 chiều, máy chỉnh lưu hàn biến điện năng xoay chiều thành điện năng 1 chiều.

Máy gồm 2 bộ phận: bộ phận biến thế và bộ phận chỉnh lưu. Tác dụng chính của máy là biến dòng điện xoay chiều thành dòng 1 chiều.

Biến thế giống như biến thế hàn xoay chiều bình thường. Bộ phận chỉnh lưu được lắp bên cuộn thứ cấp của máy biến thế. Thông thường chất bán dẫn dùng để chỉnh lưu thường là Selen và silíc.



**Hình 1.19. Sơ đồ chỉnh lưu 1 pha.**

- Chỉnh lưu 1 pha trong nửa chu kỳ thứ nhất dòng điện đi qua 1 và 3. Trong nửa chu kỳ thứ 2 chỉnh lưu cho dòng điện đi qua 2 và 4. Kết quả trong cả 2 chu kỳ dòng điện đi qua 1 hướng nhất định cho nên quá trình hàn hồ quang cháy ổn định.

Chỉnh lưu 3 pha cũng giống như chỉnh lưu 1 pha về cơ bản nhưng dòng điện ổn định hơn. Bởi vì dòng điện được chỉnh kỹ hơn cụ thể cứ 1/6 chu kỳ thì 1 cặp chỉnh lưu cho dòng điện chạy qua. Tuần tự dòng điện sẽ đi như sau: 1→5, 2→4, 3→6. Kết quả là dòng điện đi theo 1 chiều.

- Loại máy hàn bằng dòng điện chỉnh lưu so với máy phát điện hàn dùng động cơ có ưu điểm hơn: Chế tạo đơn giản, công suất hữu ích cao hơn từ 1 đến 6 lần so với máy phát điện hàn 1 chiều dùng động cơ. Ngoài các loại máy hàn ở trên, để tiết kiệm diện tích nhà xưởng tăng công suất của thiết bị người ta còn chế tạo loại máy phát điện hàn nhiều trạm (nhiều kim).

#### **1.3.2.4 Bảo quản và xử lý máy hàn điện.**

Việc bảo quản và xử lý máy hàn điện hợp lý và kịp thời máy sẽ làm việc ổn định và kéo dài tuổi thọ. Muốn vậy khi sử dụng phải tuân theo nguyên tắc sau:

- Để máy nơi khô ráo, thoáng mát không đặt cạnh nơi có nguồn nhiệt cao.
- Khi đấu điện lưới vào máy điện thế phải phù hợp.
- Điều chỉnh dòng điện và cực tính lúc máy không làm việc.
- Máy cần được lau chùi sạch sẽ theo định kỳ.
- Đối với máy một chiều cần được giữ sạch cổ góp và chổi than.
- Những bộ phận quay tròn phải cho mỡ theo định kỳ.
- Phải kiểm tra định kỳ dây tiếp điện để đảm bảo an toàn.
- Khi thấy máy có sự cố thì phải cắt nguồn điện ngay.

## 1.4 CÁC LOẠI MỐI HÀN VÀ CHUẨN BỊ MÉP HÀN.

### 1.4.1 Phân loại mối hàn.

Mối nối là khái niệm chung, mối nối bằng hàn gọi tắt là mối hàn. Mối hàn có nhiều kiểu dựa trên cơ sở khác nhau có các loại mối hàn như sau:

#### a. Chia mối hàn theo lắp ghép.

- Mối hàn tiếp nối (mối hàn giáp mí) là loại mối nối bằng hàn, nối hai đầu của hai tấm kim loại với nhau khi chúng cùng nằm trên mặt phẳng hoặc mặt cong.
- Mối hàn chồng nối gọi là loại mối nối bằng hàn khi nối đầu của tấm kim loại này với mặt phẳng của tấm kim loại kia khi chúng cùng nằm trên mặt phẳng và cong.

Công dụng: được ứng dụng trong kết cấu xây dựng từ kim loại tấm trong chế tạo một số thùng chứa.

- Mối hàn lắp góc chữ L: là mối hàn bằng hàn nối hai đầu của tấm kim loại với nhau (hình chữ L) thông thường hai tấm kim loại đó hợp với nhau một góc  $90^0$  hoặc góc khác  $180^0$ .

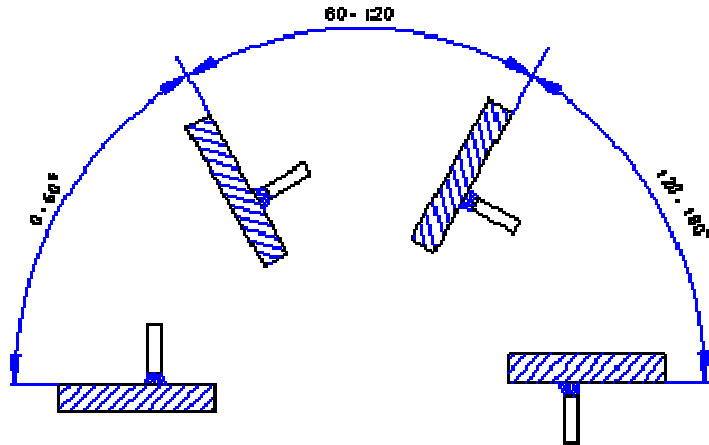
Công dụng: Dùng trong kết cấu thùng chứa khi làm việc ở áp suất không lớn, loại mối hàn này có thể hàn một phía hoặc hai phía.

- Mối hàn lắp góc chữ T: là loại mối hàn bằng hàn khi nối đầu của tấm kim loại này với bề mặt của tấm kim loại kia hợp với nhau một góc khác  $180^0$ , thông thường là một góc  $90^0$ . Mối hàn chữ T có thể hàn một hoặc hai phía.
- Mối hàn đắp: là dạng mối nối giữa hai đầu của tấm kim loại lại với nhau khi chúng chồng khít lên nhau (loại mối nối này nhằm làm tăng chiều dày của vật hàn)
- Mối hàn đinh tán: là loại mối nối liên kết giữa hai bề mặt của hai tấm kim loại lại với nhau bằng cách người ta khoan trên bề mặt một tấm thành lỗ tròn có kích thước quy định. Sau đó hàn bề mặt của tấm kim loại dưới với thành lỗ của tấm kim loại trên.

#### b. Phân loại mối hàn theo vị trí trong không gian.

- Hàn bằng (hàn sấp): là dạng mối nối bằng hàn mà mối hàn được thực hiện trên mặt phẳng bằng, mặt phẳng nằm trong góc độ từ  $(0^0 \div 60^0)$ .
- Hàn leo (hàn đứng) là dạng mối nối bằng hàn được thực hiện trên mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng bằng (trục đường hàn vuông góc với mặt phẳng bằng) được thực hiện từ dưới lên trên và được phân bố trên mặt phẳng  $(60^0 \div 120^0)$ .
- Hàn ngang là dạng mối nối bằng hàn được thực hiện trên mặt phẳng song song với mặt phẳng bằng (trục đường hàn song song với mặt phẳng bằng) được phân bố trên mặt phẳng  $(60^0 \div 120^0)$ . Hàn ngang thường gặp mối hàn giáp mí ít khi gặp mối hàn lắp góc.

- Hàn trần (hàn ngửa) là mối nối bằng hàn được thực hiện trên mặt phẳng bằng mà mối hàn được thực hiện ở mặt phẳng phía dưới khi thực hiện người thợ phải ngửa mặt khó thao tác và khó tạo thành mối hàn nên cong gọi là hàn ngửa chỉ thực hiện khi các kết cấu không cho phép đưa đường hàn về các vị trí khác. Được phân bố trên mặt phẳng có góc độ từ  $(120^{\circ} \div 180^{\circ})$ .
- Hàn chéch là dạng mối nối bằng hàn song đường hàn nằm ở những mặt phẳng khác với mặt phẳng bằng, mặt phẳng đứng và mặt phẳng ngang.



**Hình 1.20. Sơ đồ vị trí mối hàn trong không gian.**

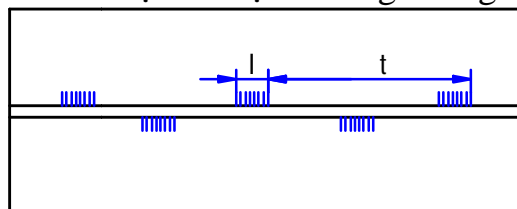
*I. Hàn bằng ( $0-60^{\circ}$ ); II. Hàn đứng ( $60-120^{\circ}$ ); III. Hàn trần ( $120-180^{\circ}$ );*

*c. Chia mối hàn theo vị trí tương đối với lực tác dụng.*

- Mối hàn cạnh là mối hàn có trục đường hàn song song với phương tác dụng của lực.
- Mối hàn chính diện là mối hàn có trục đường hàn vuông góc với phương tác dụng của lực.
- Mối hàn xiên là mối hàn hợp với phương tác dụng của lực một góc  $90^{\circ}$ .

*d. Chia mối hàn theo khoảng cách.*

- Mối hàn liên tục: là mối hàn được áp đặt trên suốt chiều dài cần hàn của vật hàn. Thông thường được áp dụng trong kết cấu có chiều dài đường hàn nhỏ và yêu cầu khả năng chịu lực của mối hàn lớn.
- Mối hàn ngắt quãng: là mối nối mà trên suốt chiều dài cần hàn của kết cấu cứ sau mỗi đoạn của mối hàn lại có một khoảng trống không hàn.



**Hình 1.21. Mối hàn ngắt quãng.**

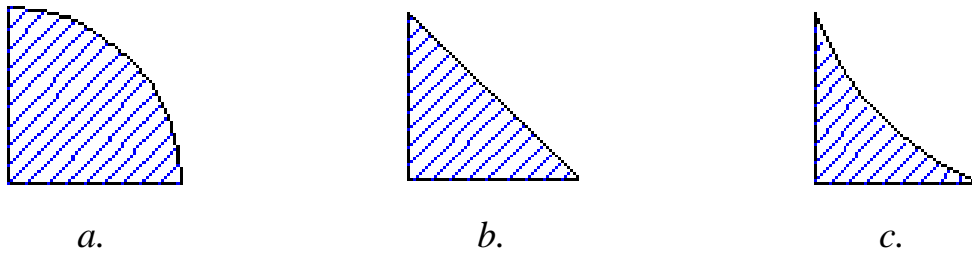
Trong đó:

$l$ : là chiều dài mỗi đoạn mối hàn (thường  $l = 50 \div 70\text{mm}$ )

$t$ : là bước hàn thường  $t = (1,5 \div 2,5).l$

Mối hàn ngắt quãng được áp dụng rộng rãi vì đủ đáp ứng yêu cầu độ bền của kết cấu đồng thời tiết kiệm được kim loại, điện năng và thời gian hàn.

*e. Chia theo hình dáng mặt cắt mối hàn.*



**Hình 1.22. Mặt cắt mối hàn.**

*a. Mối hàn lồi; b. Mối hàn trung bình; c. Mối hàn lõm.*

- Mối hàn lồi: là mối hàn có hình dáng tiết diện như hình 1.22a, đường nối giữa hai cạnh của mối hàn (đối với mối hàn lắp góc) là một đường cong lồi.
- Mối hàn trung bình (Mối hàn phẳng): là mối nối có tiết diện như hình 1.22b đường nối là đường thẳng đối với mối hàn lắp góc.
- Mối hàn lõm: là mối hàn có tiết diện như hình 1.22c đường nối hai cạnh của mối hàn đối với mối hàn lắp góc là đường lõm.

#### **1.4.2 Chuẩn bị mép hàn.**

Đối với vật hàn có chiều dài không lớn khi hàn không phải gia công vát mép song bề mặt mép hàn phải được đánh sạch xỉ và vùng lân cận mối hàn. Các cạnh mối hàn cần phải thẳng để quá trình lắp ghép dễ nhất là mối hàn lắp góc chữ T. Đối với kim loại có chiều dày lớn, phải tiến hành gia công lắp ghép thường là vát mép chữ V. Đối với mối hàn giáp mối vát mép chữ X, chữ V một phía và chữ U hai phía. Tùy theo từng kết cấu của vật hàn, tùy theo chiều dày của vật hàn mà tiến hành gia công vát mép một phía hoặc hai phía song trong kết cấu của vật hàn có chiều dày lớn cố gắng vát mép hai phía vì vát mép hai phía giảm được kim loại đắp hạn chế bớt được biến dạng và ứng suất trong quá trình hàn. Đối với các mối hàn góc chữ T cũng có thể gia công vát mép một phía hoặc hai phía.

### **1.5 CHẾ ĐỘ HÀN.**

#### **1.5.1 Các thành phần của chế độ hàn.**

*a. Khái niệm về chế độ hàn:*

Là tập hợp các yếu tố quyết định của trình diễn biến trong khi hàn, các yếu tố đó là các thành phần của chế độ hàn. Gồm có:

- Cường độ dòng điện hàn.
- Điện thế hồ quang.
- Loại và cực dòng điện.
- Tốc độ hàn.
- Đường kính que hàn.

Trong hàn hồ quang tay chú ý thêm đến độ lớn biên độ lắc ngang của đầu que hàn. Những yếu tố còn lại như độ dài que hàn, tính chất thuốc bọc que hàn, nhiệt độ ban đầu của kim loại cơ bản là những thành phần bổ xung của chế độ hàn.

### **1.5.2 Ảnh hưởng của các thành phần chế độ hàn đến kích thước và hình dáng, chiều sâu nóng chảy của mối hàn.**

Kích thước hình dáng và chiều sâu nóng chảy của mối hàn không phụ thuộc vào dạng mối hàn, dạng giáp mối hay lắp góc, có vát cạnh hay không có vát cạnh, có khe hở hay không có khe hở lắp ghép mà nó được xác định bằng thành phần của chế độ hàn biểu hiện cơ bản của hình dạng mối hàn là hệ số hình dạng độ xuyên thấu của mối hàn (gọi là hệ số của hình dạng mối hàn). Hệ số hình dạng mối hàn được đo bằng tỉ số giữa bề rộng của mối hàn với chiều sâu nóng chảy của bề hàn. Trong hàn hồ quang và hàn đắp hệ số hình dạng mối hàn có thể biến đổi trong mối hàn rộng từ (0,8 ÷ 20).

$$\psi = \frac{b}{h} = (0,8 \div 20)$$

Trong đó:

$\psi$ -gọi là hệ số hình dạng mối hàn.

Nếu giảm bề rộng mối hàn và tăng chiều sâu nóng chảy thì hệ số hình dạng của mối hàn sẽ giảm và ngược lại.

-Ảnh hưởng của độ lớn dòng điện hàn ( $I_h$ ).

Khi tăng độ lớn của dòng điện hàn thì chiều sâu nóng chảy tăng và ngược lại giảm chiều sâu nóng chảy thì dòng điện giảm. Nhưng khi chiều sâu nóng chảy lớn vào khoảng (0,7 ÷ 0,8) chiều dày vật liệu thì mức độ thay đổi đó giảm. Với kim loại có mật độ dòng điện lớn (khối lượng riêng lớn) trong cùng một dòng điện thì chiều sâu nóng chảy sẽ lớn hơn, chiều rộng của mối hàn hầu như không thay đổi gì khi thay đổi dòng điện hàn.

-Ảnh hưởng của kim loại và cực dòng điện.

Khi hàn bằng dòng điện một chiều đầu thuận cực thì chiều sâu nóng chảy của bề hàn lớn hơn (40% ÷ 50%) so với khi hàn bằng dòng điện xoay chiều. Khi hàn bằng dòng một chiều đầu nghịch thì chiều sâu nóng chảy của bề hàn lớn hơn (15% ÷ 20%) so với hàn bằng dòng điện xoay chiều. Bề rộng của mối hàn khi hàn bằng dòng điện một chiều đầu khác cực nhỏ hơn khi hàn bằng dòng điện xoay chiều và dòng một chiều đầu nghịch cực những thay đổi đó rất đáng kể khi điện thế của hồ quang lớn hơn 30V.

-Ảnh hưởng của đường kính que hàn.

Nếu cùng một cường độ dòng điện ta chọn đường kính que hàn nhỏ thì mật độ dòng điện trong que hàn sẽ lớn vì vậy độ đông đặc của hồ quang sẽ giảm (độ đông đặc của hồ quang tức là mức độ ổn định của nó), nên chiều sâu

nóng chảy lớn chiều rộng mối hàn nhỏ. Khi tăng đường kính que hàn thì chiều rộng mối hàn tăng vì độ ổn định của hồ quang giảm.

- Ảnh hưởng của điện thế hồ quang.

Điện thế hồ quang hầu như không ảnh hưởng đến chiều sâu nóng chảy của bề hàn nhưng ảnh hưởng rất lớn tới bề rộng của mối hàn. Khi điện thế hồ quang tăng thì bề rộng mối hàn tăng và ngược lại. Yếu tố này được ứng dụng rộng rãi trong công việc cơ khí hoá các phương pháp hàn. Để điều chỉnh bề rộng mối hàn bằng cách điều chỉnh điện thế của hồ quang. Trong hàn đắp kim loại đối với hàn hồ quang tay, điện thế hồ quang thay đổi nhỏ khoảng  $(18 \div 22)V$  vì vậy bề rộng mối hàn thay đổi không đáng kể.

- Ảnh hưởng của tốc độ hàn.

Khi tăng tốc độ hàn chiều sâu nóng chảy nhỏ làm cho bề rộng mối hàn nhỏ, khi giảm tốc độ hàn bề rộng mối hàn lớn. Yếu tố tốc độ hàn được sử dụng rộng rãi trong việc điều chỉnh mối hàn. Dao động lắc ngang của que hàn ảnh hưởng rất lớn đến chiều sâu nóng chảy và bề rộng của mối hàn. Nếu dao động lớn, bề rộng mối hàn lớn thì chiều sâu nóng chảy nhỏ và ngược lại.

- Ảnh hưởng của chiều dài que hàn.

Nếu tăng chiều dài que hàn, tăng khả năng đốt cháy và nóng chảy. Nói như thế nghĩa là giảm cường độ dòng điện và chiều sâu nóng chảy nhỏ đi đối với que hàn có đường kính lớn hơn 3mm. Khi thay đổi chiều dài que hàn trong khoảng  $\pm (6 \div 8)mm$  thì không ảnh hưởng nhiều đến hệ số hình dạng mối hàn. Nếu ứng dụng que hàn có đường kính  $(1 \div 2,5)mm$  khi chiều dài que hàn biến đổi theo giới hạn thì có ảnh hưởng đáng kể.

- Ảnh hưởng của tính chất vật lý thuốc bọc que hàn.

Khi sử dụng que hàn có lớp thuốc bọc mỏng và que hàn dễ nóng chảy thì chiều rộng của mối hàn tăng và chiều sâu nóng chảy của mối hàn nhỏ. Ngược lại khi ứng dụng que hàn có lớp thuốc bọc dày khó nóng chảy tại đầu que hàn tạo ra như một miệng phun. Để hạn chế độ động của hồ quang vì thế bề rộng mối hàn giảm chiều sâu nóng chảy lớn.

- Ảnh hưởng của nhiệt độ ban đầu của vật hàn.

Nhiệt độ ban đầu của vật hàn ở nhiệt độ giới hạn ( $60^{\circ}C \div 80^{\circ}C$ ) thì không ảnh hưởng đến hình dáng mối hàn khi vật hàn được đốt nóng ở nhiệt độ ( $100^{\circ}C \div 400^{\circ}C$ ) thì bề rộng và chiều sâu nóng chảy của mối hàn tăng nhưng mức độ tăng của bề rộng lớn hơn chiều sâu nóng chảy. Vì vậy đốt nóng kim loại trước khi hàn, chủ yếu sẽ làm tăng bề rộng mối hàn. Trường hợp này thường áp dụng với hàn lớp ngoài của mối hàn nhiều lớp khi hàn đắp.

- Ảnh hưởng độ nghiêng của que hàn.

Trong khi hàn ta có thể đưa que hàn thẳng đứng hoặc nghiêng về phía trước hoặc phía sau. Khi que hàn nghiêng về phía sau hồ quang tác dụng lên vùng hàn lớn hơn do vậy chiều sâu nóng chảy lớn hơn, bề rộng mối hàn nhỏ và ngược lại.

-Ảnh hưởng độ nghiêng vật hàn.

Khi vật hàn ở vị trí nghiêng có hai cách thực hiện: hàn từ trên xuống hoặc từ dưới lên. Khi hàn từ trên xuống thì kim loại nóng chảy từ que hàn và kim loại cơ bản có xu hướng chảy xuống ngăn kim loại của hồ quang với kim loại cơ bản tiếp theo. Vì vậy chiều sâu nóng chảy của vũng hàn sẽ giảm. Trong trường hợp đó chiều dài hồ quang và bề rộng mối hàn lớn. Khi hàn từ dưới lên thì chiều sâu nóng chảy tăng và bề rộng mối hàn giảm.

### 1.5.3 Cách chọn chế độ hàn.

Chọn chế độ hàn là lấy trị số của các thành phần của chế độ hàn cho phù hợp với nội dung và điều kiện của vật liệu hàn phù hợp với dạng kết cấu hàn. Nhằm mục đích thu được mối hàn có chất lượng tốt và sản phẩm hàn không bị biến dạng. Thông thường đối với hàn hồ quang tay thép Các-bon thấp thì được đề cập đến hai yếu tố cơ bản là đường kính que hàn và cường độ dòng điện hàn.

- Chọn đường kính que hàn phụ thuộc vào chiều dày vật hàn.

Theo công thức kinh nghiệm:

$$d = \frac{\delta}{2} + 1 \text{ với } \delta \leq 14\text{mm}$$

Trong đó:

$\delta$ - là chiều dày vật liệu.

d- là đường kính que hàn.

Cũng có thể chọn theo bảng sau:

S (mm)	0,5 ÷ 1,5	1,5 ÷ 3	3 ÷ 5	6 ÷ 8	9 ÷ 12	13 ÷ 20
d (mm)	1,5 ÷ 2	2 ÷ 3	3 ÷ 4	4 ÷ 5	4 ÷ 6	5 ÷ 6

Đối với mối hàn góc chữ T:

$$d = \frac{k}{2} + 2$$

Trong đó:

k- là cạnh mối hàn (mm).

Khi chọn đường kính que hàn lớn có khả năng nâng cao được năng suất hàn nhưng khó điều chỉnh vũng hàn. Vì vậy lượng kim loại nóng chảy trong vũng hàn lớn hoặc mối hàn bị cháy xệ hoặc bề mặt tiếp xúc đầu hai tấm kim loại không ăn.

- Chọn cường độ dòng điện hàn.



- Chọn cường độ dòng điện hàn phụ thuộc vào đường kính que hàn và loại mác của thuốc bọc, có thể chọn cường độ dòng điện hàn theo công thức kinh nghiệm sau:

$$I_h = (40 \div 60).d \quad \text{hoặc:} \quad I_h = (20 + 6.d).d$$

Trong đó:

$I_h$ - là cường độ dòng điện hàn.

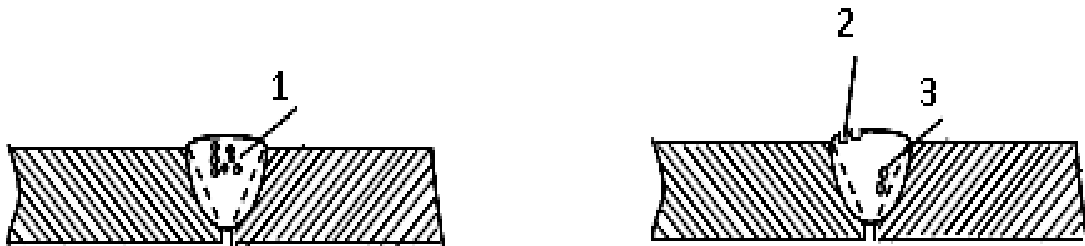
$d$ - là đường kính que hàn.

Đây là công thức chọn cường độ dòng điện hàn cho thép Cacbon thấp ở vị trí hàn bằng đối với mối hàn tiếp nối. Đối với kim loại có chiều dày  $S \leq 1,5d$  thì cường độ dòng điện hàn lấy nhỏ đi (10 ÷ 15)%.

Khi kim loại có  $S > 3.d$  thì cường độ dòng điện hàn sẽ lại tăng (10 ÷ 15)% so với tính theo công thức trên. Khi hàn ở vị trí hàn leo thì cường độ dòng điện hàn giảm từ (10 ÷ 15)%, khi hàn ở vị trí hàn trần thì cường độ dòng điện hàn giảm từ (15 ÷ 20)% so với vị trí hàn bằng với cùng một chiều dày.

### 1.6 CÁC DẠNG SAI HỔNG VÀ BIỆN PHÁP KHẮC PHỤC.

**1.6.1 Nứt mối hàn:** là 1 trong những khuyết tật nghiêm trọng nhất nó có thể phá hỏng toàn bộ cấu kiện. Dựa vào vị trí nứt có thể chia làm 2 loại: Nứt trong và nứt ngoài. Vết nứt có thể sinh ra ngay khu vực chịu ảnh hưởng nhiệt.



Hình 1.23. Nứt mối hàn.

- Nguyên nhân gây ra nứt mối hàn :

+ Do hàm lượng phot pho và lưu huỳnh trong kim loại cơ bản và kim loại phụ quá % qui định.

+ Độ cứng vững của vật hàn quá lớn cộng với ứng suất sinh ra trong quá trình hàn.

+ Dòng điện hàn quá lớn , rãnh hàn không được điền sau khi nguội bị co ngót.

- Biện pháp đề phòng và cách khắc phục

+ Trước khi gia công chi tiết cần phải kiểm tra lại toàn bộ vật liệu so với thiết kế. Chọn những loại thép có hàm lượng phot pho và lưu huỳnh thấp, que hàn có tính chống nứt cao.

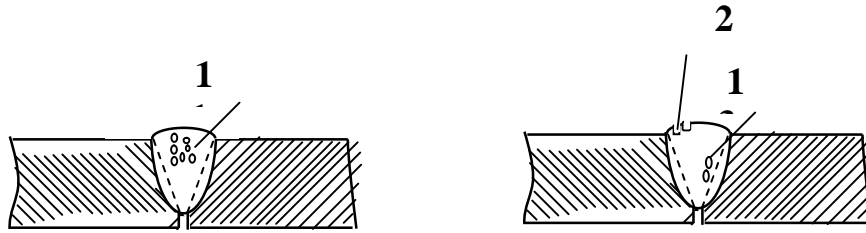
+ Chọn trình tự hàn cho chính xác và phù hợp.

+ Giảm tốc độ làm nguội của mối hàn.

+ Chọn cường độ dòng điện thích hợp.

### 1.6.2 Lỗ hơi (lỗ khí).

Vì có nhiều thể hơi hoà tan trong kim loại nóng chảy, những thể hơi đó không thoát ra trước lúc vùng nóng chảy nguội đi do đó tạo thành lỗ hơi.



**Hình 1.24. Mối hàn bị lỗ hơi.**

- Nguyên nhân gây ra lỗ hơi.

+ Do hàm lượng các bon trong vật hàn hoặc que hàn quá cao năng lực tẩy ô-xy của que hàn kém.

+ Dùng que hàn bị ẩm trên bề mặt của mối hàn có nước có dầu bẩn.

+ Dùng hồ quang dài tốc độ hàn nhanh.

- Biện pháp khắc phục:

+ Dùng que hàn có hàm lượng các bon thấp khả năng tẩy ô-xy mạnh.

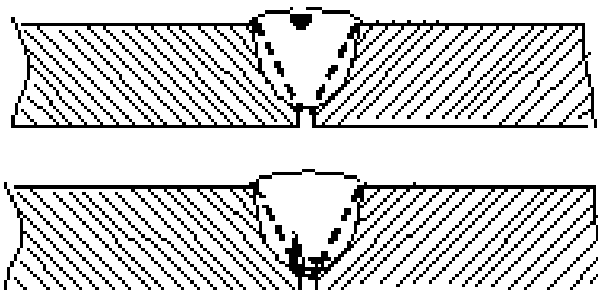
+ Không được dùng que hàn ẩm chi tiết phải được làm sạch hết tạp chất trước khi hàn.

+ Dùng hồ quang ngắn dùng để hàn  $L_{hq}$  tối đa không vượt quá 4mm, kéo dài thời gian làm nguội cho mối hàn.

### 1.6.3 Lẫn xỉ hàn.

Lẫn xỉ hàn là lẫn tạp chất kẹt trong mối hàn, tạp chất này có thể tồn tại trong mối hàn cũng có thể nằm trên mặt mối hàn. Lẫn xỉ hàn thường gặp trong mối hàn vuông góc hoặc đầu nối có khe hở quá nhỏ.

Lẫn xỉ hàn là lẫn tạp chất kẹt trong mối hàn, tạp chất này có thể tồn tại trong mối hàn cũng có thể nằm trên mặt mối hàn. Lẫn xỉ hàn thường gặp trong mối hàn vuông góc hoặc đầu nối có khe hở quá nhỏ.



**Hình 1.25. Xỉ hàn lẫn trong mối hàn.**

- Nguyên nhân gây ra lẫn xỉ hàn:

+ Do cường độ dòng điện của hàn nhỏ tính lưu động của thép kém.

+ Không làm sạch xỉ trước khi hàn hoặc hàn lớp thứ 2 không làm sạch lớp thứ nhất.

+ Góc độ que hàn, cách di chuyển que hàn không phù hợp với tình hình cụ thể của kim loại nóng chảy.

+ Làm nguội mối hàn quá nhanh xỉ không kịp nổi lên.

- Biện pháp đề phòng khắc phục:

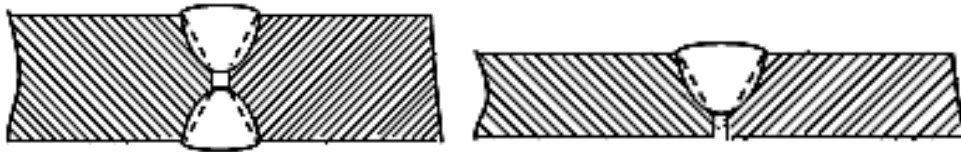
+ Tăng cường độ dòng điện cho thích hợp, rút ngắn chiều dài hồ quang.

+ Triệt để công tác làm sạch chi tiết trước khi hàn.

+ Nắm vững tình hình cụ thể của vùng kim loại bị nóng chảy để điều chỉnh góc độ que hàn và cách di chuyển que hàn.

#### 1.6.4 Hàn chưa thấu.

Hàn chưa thấu là một khuyết tật nghiêm trọng nhất trong mối hàn ngoài ảnh hưởng không tốt như lỗ hơi, lẫn xỉ hàn ra còn nó còn nguy hiểm hơn nữa là phá hỏng toàn bộ cấu kiện. Phần lớn các cấu kiện bị hư hỏng là do hàn chưa thấu gây ra. Hàn chưa thấu có khả năng sinh ra ở mối hàn góc hoặc mép các đầu nối.



**Hình 1.26. Mối hàn chưa thấu.**

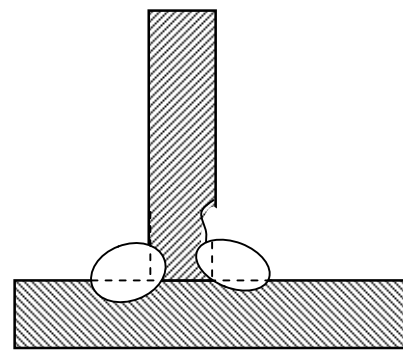
**1.6.5 Khuyết cạnh:** ở chỗ giao nhau giữa kim loại vật hàn và mối hàn có hình rãnh dọc. Rãnh đó gọi là khuyết cạnh.

Nguyên nhân gây ra khuyết cạnh:

- Dòng điện hàn quá lớn, hồ quang quá dài.

- Góc độ que hàn và cách di chuyển que hàn không phù hợp.

Để đề phòng sinh ra khuyết cạnh cần phải chọn dòng điện hàn chính xác. Rút ngắn chiều dài hồ quang, chú ý tới tốc độ di chuyển que hàn và góc độ que hàn.



**Hình 1.27. Khuyết cạnh.**

#### 1.6.6 Đóng cục.

Khi hàn bề mặt mối hàn có những cục kim loại thừa ra không trộn lẫn. Dễ xảy ra khi hàn tràn và hàn leo.

- Nguyên nhân gây ra đóng cục:

+ Do cường độ dòng điện hàn quá lớn.

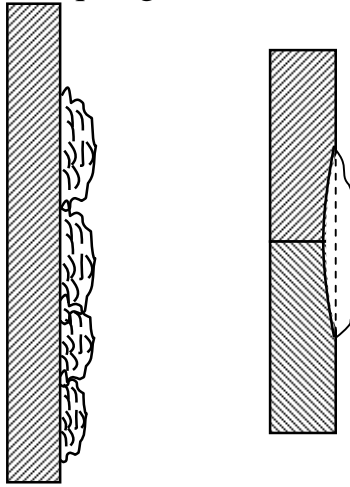
+ Hồ quang dài, cách đưa que hàn không phù hợp.

+ Góc độ que hàn không đúng.

- Biện pháp khắc phục:

+ Chọn vị trí và chế độ hàn cho chính xác, nên dùng phương pháp đầu cực tính khi hàn cho phù hợp.

+ Chú ý tới chiều dài hồ quang khi hàn.



**Hình 1.28.Đóng cục.**

Ngoài các khuyết tật như trên còn có một số khuyết tật khác như sai lệch kích thước và hình dáng mối hàn so với thiết kế như mối hàn bị cháy thủng, hàn chưa đầy mối hàn, bị ôxi hoá bề mặt, ...

### **1.7THỰC HÀNH HÀN, CẮT.**

## BÀI 2.HÀN HƠI (HÀN KHÍ).

Mã số của bài: MĐ 20 - 02

### Giới thiệu:

Hàn hơi(hàn khí) được sử dụng để hàn nhiều loại kim loại và hợp kim (như: gang,đồng,nhôm, thép, ...) phương pháp này còn dùng để hàn các chi tiết mỏng và các loại vật liệu có nhiệt độ nóng chảy thấp.

Hàn khí được sử dụng rộng rãi vì thiết bị hàn rẻ tiền, tuy nhiên năng suất thấp, vật hàn bị nung nóng nhiều nên dễ cong vênh. Do đó, hàn khí dùng nhiều khi hàn các vật hàn có chiều dày bé, chế tạo và sửa chữa các chi tiết mỏng, sửa chữa các chi tiết đúc bằng gang, đồng thanh, nhôm, magiê.

Ngoài ra, hàn khí còn được sử dụng để hàn nối các ống có đường kính nhỏ và trung bình; hàn các chi tiết bằng kim loại màu, hàn vảy kim loại, hàn đắp hợp kim cứng, ...

Ngọn lửa hàn cũng có thể dùng để cắt các loại thép mỏng, các kim loại màu và nhiều vật liệu khác.

### Mục tiêu:

- Trình bày được phương pháp chuẩn bị vật hàn, chọn chế độ hàn thích hợp cho từng công việc.
- Trình bày kỹ thuật hàn, cắt bằng ngọn lửa khí.
- Thực hiện hàn, cắt được một số chi tiết đơn giản đúng qui trình kỹ thuật và đảm bảo an toàn.
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong thực hành hàn cơ bản.

### Nội dung chính:

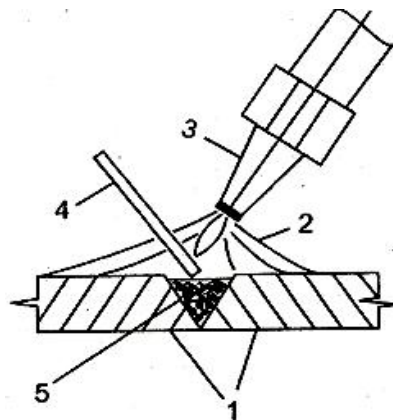
#### 2.1 KHÁI NIỆM.

##### 2.1.1 Khái niệm:

Hàn khí là quá trình nung nóng vật hàn và que hàn đến trạng thái hàn bằng ngọn lửa của khí cháy (Axêtylen -  $C_2H_2$ , Mêtan -  $CH_4$ , Benzen-  $C_6H_6$ , ...), với Ôxy.

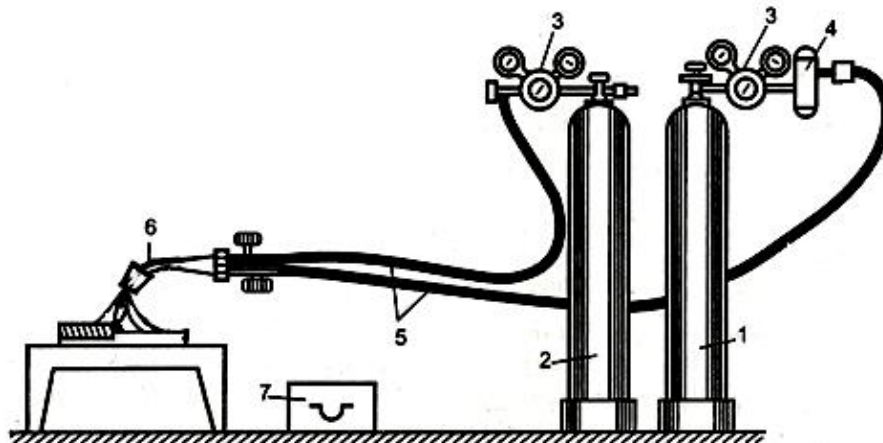
##### 2.1.2 Sơ đồ.

Sơ đồ đơn giản của quá trình hàn khí được giới thiệu trên hình 2.1. Ngọn lửa hàn 2 của hỗn hợp khí cháy với ôxy từ mỏ hàn 3 ra làm nóng chảy chỗ cần nối của các chi tiết 1 và que hàn phụ 4 tạo thành vũng hàn 5. Sau khi ngọn lửa hàn đi qua, kim loại lỏng của vũng hàn kết tinh tạo thành mối hàn.



Hình 2.1.Sơ đồ hàn khí.

Hàn khí có phạm vi sử dụng hẹp hơn so với hàn hồ quang tay, song hiện nay nó vẫn được dùng khá phổ biến do thiết bị hàn khí đơn giản, rẻ, có thể trang bị, sử dụng ở những vùng xa nguồn điện. Hàn khí chủ yếu dùng để hàn các chi tiết mỏng, sửa chữa khuyết tật của vật đúc, hàn vảy, hàn đắp.



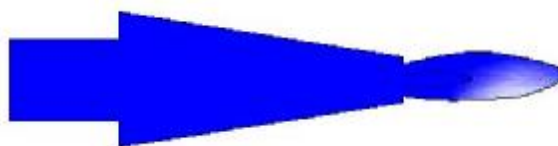
**Hình 2.2. Sơ đồ trạm hàn khí.**

1. Bình khí axetylen; 2. Bình chứa khí ô-xy; 3. Van giảm áp; 4. Khóa bảo hiểm  
5. Ống dẫn khí; 6. Mỏ hàn; 7. Dụng cụ đồ nghề khác.

## 2.2 NGỌN LỬA HÀN.

### 2.2.1 Ngọn lửa bình thường.

$$\text{Khi tỉ lệ } \frac{O_2}{C_2H_2} = 1,1 \div 1,2$$



**Hình 2.3. Ngọn lửa hàn bình thường.**

Ngọn lửa này chia ra làm ba vùng:

- Vùng hạt nhân: có màu ánh sáng trắng nhiệt lượng thấp và trong đó có các bon tự do nên không thể dùng hàn vì làm mối hàn thấm các bon trở nên giòn.
- Vùng cháy không hoàn toàn: có màu sáng xanh nhiệt độ cao ( $3200^{\circ}C$ ) có CO và  $H_2$  là hai chất khử ô-xy nên gọi là vùng hoàn nguyên hoặc vùng cháy chưa hoàn toàn.
- Vùng hoàn toàn: có màu nâu sẫm nhiệt độ thấp, có  $CO_2$  và nước là những chất khí sẽ ô-xy hoá kim loại, vì thế còn gọi là vùng ô-xy hoá ở đuôi ngọn lửa các bon bị cháy hoàn toàn nên gọi là vùng cháy hoàn toàn.

### 2.2.2 Ngọn lửa ô-xy hoá.

$$\text{Khi tỉ lệ } \frac{O_2}{C_2H_2} > 1,2$$



**Hình 2.4. Ngọn lửa hàn ô-xy hóa.**

Tính chất hoàn nguyên của ngọn lửa bị mất, khí cháy sẽ mang tính chất ôxy hoá nên gọi là ngọn lửa ô-xy hoá, lúc này ngọn lửa ngắn lại, vùng giữa và vùng đặc biệt không rõ ràng ngọn lửa này có màu sáng trắng.

### 2.2.3 Ngọn lửa các-bon hoá.

Khi tỉ lệ  $\frac{O_2}{C_2H_2} < 1,1$



**Hình 2.5. Ngọn lửa hàn các- bon hóa.**

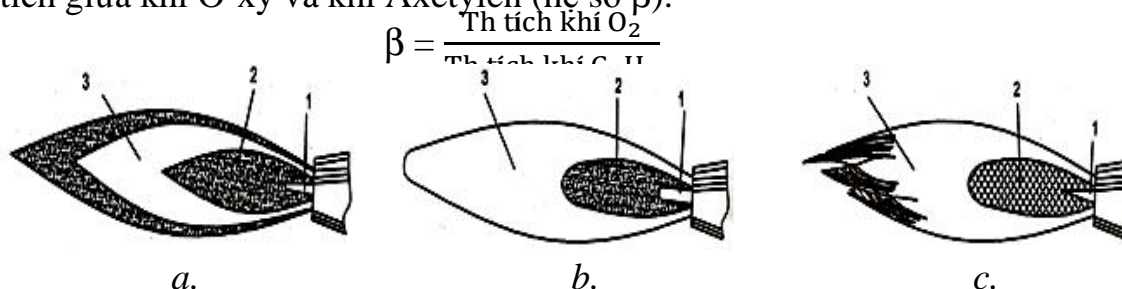
Qua sự phân bố về thành phần về nhiệt độ của ngọn lửa hàn, áp dụng ngọn lửa để hàn như sau:

- Ngọn lửa bình thường có tác dụng tốt vùng cách nhân ngọn lửa từ 2÷3mm có nhiệt độ cao nhất thành phần hoàn nguyên (CO và H<sub>2</sub> nên dùng để hàn).
- Ngọn lửa các bon hoá dùng khi hàn ngang (bổ xung cácbon khi hàn khí cháy). Tôi bề mặt, hàn đắp thép các bon cao tốc và hợp kim đồng thau, cát hơi, đốt sạch bề mặt.

## 2.3 KỸ THUẬT HÀN KIM LOẠI BẰNG NGỌN LỬA KHÍ.

### 2.3.1 Điều chỉnh ngọn lửa hàn.

Cấu tạo ngọn lửa hàn gồm ba vùng riêng biệt (hình 2.6). Kích thước, hình dạng và màu sắc của các vùng này phụ thuộc chủ yếu vào tỷ lệ về thể tích giữa khí Ô-xy và khí Axêtylen (hệ số  $\beta$ ).



**Hình 2.6. Các loại ngọn lửa hàn.**

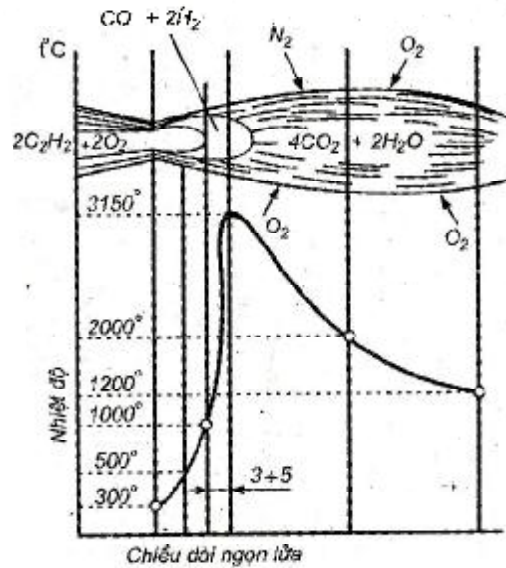
*a. Bình thường; b. Các-bon hóa; c. Ô-xy hóa.*

1. Nhân ngọn lửa; 2. Vùng hoàn nguyên; 3. Vùng cháy hoàn toàn.

- Nếu  $\beta = (1,1 \div 1,2)$  gọi là ngọn lửa hàn bình thường (ngọn lửa trung tính như ở hình a).

+ Nhân ngọn lửa bình thường có phần đuôi uốn tròn đều đặn, màu sáng trắng. Nhiệt độ vùng này chỉ khoảng 100<sup>0</sup>C.

+ Vùng hoàn nguyên có màu sáng xanh. Thành phần khí gồm có CO và H<sub>2</sub> là những chất có khả năng bảo vệ vũng hàn tốt, chiều dài vùng này khoảng 20mm.



**Hình 2.7. Phân bố nhiệt độ theo chiều dài ngọn lửa bình thường.**

Trên hình 2.7 giới thiệu sơ đồ ngọn lửa bình thường và đồ thị biểu diễn sự phân bố nhiệt độ cũng như thành phần khí của ngọn lửa ở các vùng khác nhau. Tại vị trí cách đuôi nhon ngọn lửa chừng  $3 \div 6\text{mm}$ , vùng hoàn nguyên đạt tới nhiệt độ cao nhất dùng để hàn rất tốt, vì thế vùng này còn gọi là vùng công tác. Vùng cháy hoàn toàn (còn gọi là đuôi ngọn lửa) có màu nâu sẫm, nhiệt độ thấp và có thành phần khí là hơi nước và cacbonic nên không sử dụng để hàn.

- Nếu  $\beta > 1,2$  gọi là ngọn lửa ô-xy hoá (thừa ô-xy). So với ngọn lửa bình thường, hạt nhon của ngọn lửa Ôxy hoá nhọn và ngắn hơn, có màu sáng nhạt. Vùng hoàn nguyên và vùng cháy hoàn toàn khó phân biệt ranh giới với nhau, có màu xanh tím. Nhiệt độ của ngọn lửa ôxy hoá lớn hơn so với ngọn lửa hàn bình thường nhưng không dùng để hàn thép vì mối hàn nhận được rất giòn và dễ bị rỗ khí. Ngọn lửa ô-xy hoá chủ yếu dùng để hàn đồng thau, nung nóng và cắt hót bề mặt kim loại.

- Nếu  $\beta < 1,1$  gọi là ngọn lửa các-bon hoá (thừa các-bon).

Hạt nhon của ngọn lửa bị kéo dài ra tạo thành một vành màu xanh ở cuối không có ranh giới rõ ràng với vùng hoàn nguyên. Đuôi ngọn lửa có màu vàng nhạt. Ngọn lửa các-bon hoá có nhiệt độ thấp hơn ngọn lửa bình thường, có vùng hoàn nguyên thừa các-bon rất dễ xâm nhập thành phần của kim loại đắp, vì thế ít được dùng để hàn thép, mà chủ yếu dùng để hàn gang, hàn hợp kim cứng và tôi bề mặt.

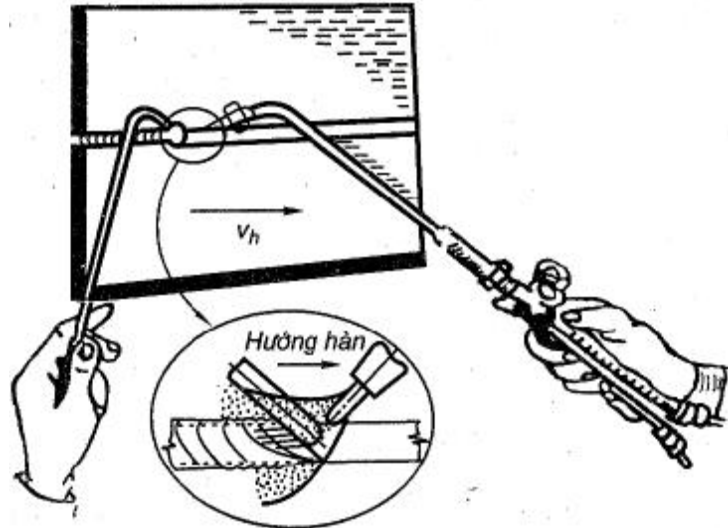
Theo kinh nghiệm có thể xác định ngọn lửa hàn bằng mắt căn cứ vào màu sắc và hình dạng của nó. Ví dụ, để có ngọn lửa bình thường có thể tăng lượng  $\text{C}_2\text{H}_2$  lên, sau đó giảm dần cho đến khi vành màu xanh ở cuối hạt nhon biến mất, phần hoàn nguyên phân biệt rõ được với hai vùng còn lại.



### 2.3.2 Phương pháp hàn.

Trong quá trình hàn khí, hướng chuyển động của mỏ hàn và độ nghiêng của nó so với mặt phẳng của các chi tiết hàn có ảnh hưởng rất lớn đến năng suất và chất lượng mối hàn. Căn cứ vào chiều chuyển động của mỏ hàn và que hàn, người ta chia hàn khí thành hai loại: hàn phải và hàn trái.

#### a. Hàn phải.



**Hình 2.8. Phương pháp hàn phải.**

Khi hàn, mỏ hàn và que hàn chuyển động từ trái qua phải (mỏ hàn đi trước que hàn theo sau). Đặc điểm của phương pháp này là ngọn lửa luôn hướng vào vũng hàn, nên hầu hết nhiệt tập trung vào việc làm nóng chảy kim loại hàn.

Trong quá trình hàn do áp suất của ngọn lửa mà kim loại lỏng của vũng hàn luôn luôn được xáo trộn đều, tạo điều kiện cho xỉ nổi lên tốt hơn, mặt khác do ngọn lửa bao bọc lấy vũng hàn nên mối hàn được bảo vệ tốt, nguội chậm và có thể giảm được ứng suất, biến dạng do quá trình hàn gây ra.

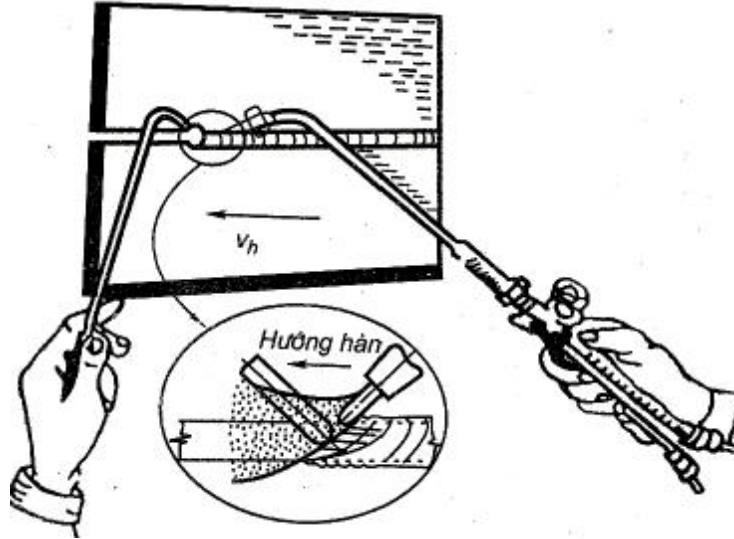
Phương pháp này thường dùng để hàn các chi tiết dày (chiều dày lớn hơn 5mm), hoặc những vật liệu có nhiệt độ nóng chảy cao.

#### b. Hàn trái:

Khi hàn mỏ hàn và que hàn chuyển động từ phải sang trái (que hàn đi trước mỏ hàn theo sau).

Trong quá trình hàn, ngọn lửa không hướng trực tiếp vào vũng hàn, do đó nhiệt tập trung vào vũng hàn ít hơn, vũng hàn ít được xáo trộn và xỉ khó nổi lên hơn, điều kiện bảo vệ mối hàn không tốt, tốc độ nguội của kim loại lớn, ứng suất và biến dạng sinh ra lớn hơn so với phương pháp hàn phải. Tuy nhiên phương pháp hàn trái rất dễ quan sát mép chi tiết hàn tạo khả năng nhận được mối hàn đều và đẹp.

Phương pháp hàn trái thường sử dụng để hàn các chi tiết mỏng (dưới 5mm), hoặc những vật liệu có nhiệt độ nóng chảy thấp.



**Hình 2.9. Phương pháp hàn trái.**

### 2.3.3 Chuẩn bị chi tiết hàn.

Trước khi hàn, tùy theo chiều dày của chi tiết và yêu cầu kỹ thuật mà tiến hành vát mép hoặc làm sạch mép hàn. Vát mép có thể dùng phương pháp cơ khí (phay, bào, ...) khi sản xuất hàng loạt, hoặc bằng dũa, đá mài tay khi sản xuất đơn chiếc. Cũng có thể dùng mỏ cắt khí để vát mép.

Cần làm sạch mép các chi tiết hàn về cả hai phía, chiều rộng mỗi phía từ 10 ÷ 20mm. Việc làm sạch gỉ, dầu, mỡ và các chất bẩn khác có thể thực hiện bằng ngọn lửa đốt trước, sau đó mới làm sạch tiếp bằng bàn chải sắt, hoặc có thể sử dụng phương pháp phun cát hay dùng hoá chất.

Khi gá lắp nên hàn đính một số điểm để giữ vị trí tương đối của các chi tiết trong quá trình hàn. chiều dài và khoảng cách giữa các mối hàn đính lấy như sau:

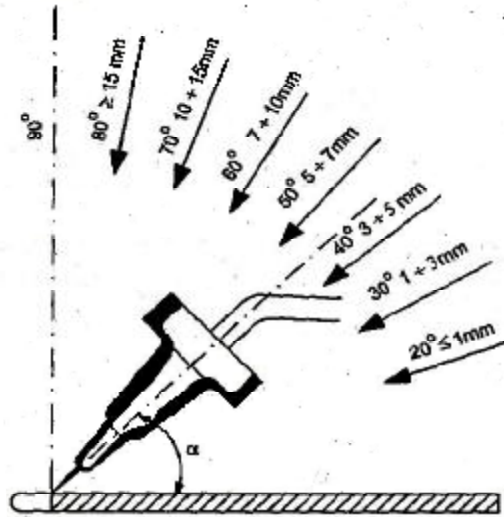
- Đối với các chi tiết mỏng, chiều dài mỗi hàn đính từ (4 ÷ 5)mm, khoảng cách giữa các mối hàn đính từ (50 ÷ 100)mm.
- Đối với các chi tiết có kích thước và chiều dày lớn chiều dài mỗi hàn đính là 20 ÷ 30mm và cách nhau một khoảng từ (300 ÷ 500)mm.

### 2.3.4 Chế độ hàn khí.

Ngoài tốc độ hàn ra, các thông số công nghệ cơ bản chế độ hàn khí là:

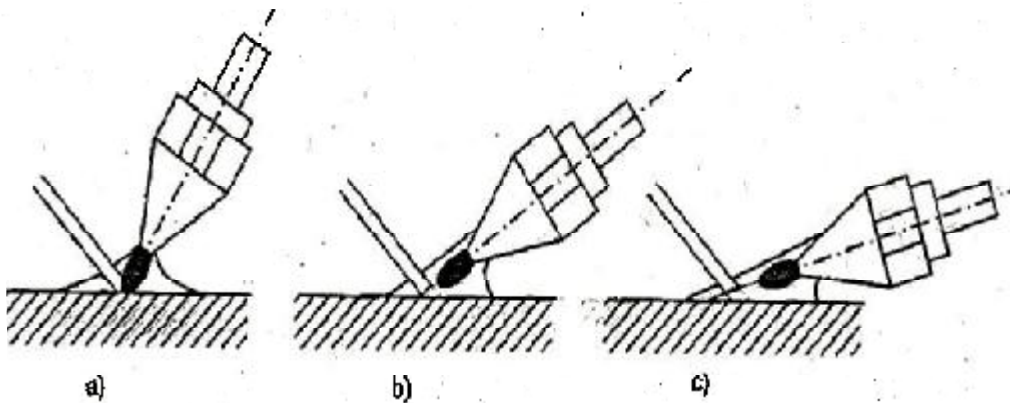
#### a. Góc nghiêng mỏ hàn.

- Góc nghiêng mỏ hàn so với bề mặt các chi tiết hàn phụ thuộc chủ yếu vào chiều dày và tính chất lý nhiệt của kim loại hàn. Chiều dày càng lớn, góc nghiêng phải càng lớn (hình 2.9)



**Hình 2.10. Góc nghiêng mỏ hàn khi hàn thép các-bon và thép hợp kim thấp.**

- Góc nghiêng còn phụ thuộc vào nhiệt độ chảy và tính dẫn nhiệt của kim loại. Nhiệt độ chảy càng cao, tính dẫn nhiệt càng lớn thì góc nghiêng phải càng lớn. Ví dụ, khi hàn đồng góc nghiêng khoảng ( $60 \div 80^{\circ}$ ), nhưng khi hàn chì góc nghiêng của mỏ hàn không quá  $10^{\circ}$ .
- Góc nghiêng có thể thay đổi trong quá trình hàn. Để nhanh chóng nung kim loại và tạo thành bể hàn, ban đầu góc nghiêng cần lớn ( $80 \div 90^{\circ}$ ), sau đó tùy chiều dày và vật liệu mà hạ đến góc nghiêng cần thiết. Khi kết thúc hàn để được mối hàn đẹp, tránh bắn toé kim loại, góc nghiêng có thể giảm gần bằng  $0^{\circ}$  (ngọn lửa trượt trên bề mặt vật hàn).



**Hình 2.11. Vị trí mỏ hàn khi hàn thép có chiều dày trung bình.**

*a. Nung nóng trước khi hàn; b. Giai đoạn hàn; c. Kết thúc hàn.*

*b. Công suất ngọn lửa.*

Công suất ngọn lửa tính bằng lượng tiêu hao khí trong một giờ, phụ thuộc vào chiều dày và tính chất nhiệt, lý của kim loại. Kim loại càng dày, nhiệt độ chảy, tính dẫn nhiệt càng cao thì công suất ngọn lửa phải càng lớn.

*Ví dụ:*

- Khi hàn thép ít cacbon và hợp kim thấp, lượng  $C_2H_2$  tiêu hao trong một giờ tính theo công thức sau:

+ Phương pháp hàn trái:

$$W_{C_2H_2} = (100 \div 120) \cdot S \text{ lít/giờ}$$

+ Phương pháp hàn phải:

$$W_{C_2H_2} = (120 \div 150) \cdot S \text{ lít/giờ}$$

Trong đó:

S- chiều dày kim loại.

- Khi hàn gang, đồng thau, đồng thanh, hợp kim nhôm, công suất ngọn lửa cũng được tính như hàn thép.

- Khi hàn đồng đỏ do tính dẫn nhiệt lớn, nên công suất ngọn lửa được tính theo công thức:

$$W_{C_2H_2} = (150 \div 200)S \text{ lít/giờ (a)}$$

$$W_{C_2H_2} = (120 \div 150)S \text{ lít/giờ (b)}$$

+ Nếu hàn bằng một mỏ hàn dùng công thức (a).

+ Nếu dùng hai mỏ hàn, mỏ để nung nóng dùng công thức (a), mỏ để hàn dùng công thức (b).

*c. Đường kính que hàn.*

Căn cứ vào phương pháp hàn, khi hàn trái đường kính que hàn lớn hơn khi hàn phải. Khi hàn thép có chiều dày dưới  $(12 \div 15)$ mm, có thể dùng công thức kinh nghiệm sau:

- Hàn trái:  $d = \frac{S}{2} + 1$  (mm)

- Hàn phải:  $d = \frac{S}{2}$  (mm)

Trong đó:

d- đường kính que hàn (mm).

S- chiều dày vật hàn (mm).

Khi hàn vật hàn có  $S > 15$ mm đường kính que hàn nên chọn trong khoảng  $6 \div 8$ mm.

*d. Chuyển động của mỏ hàn và que hàn.*

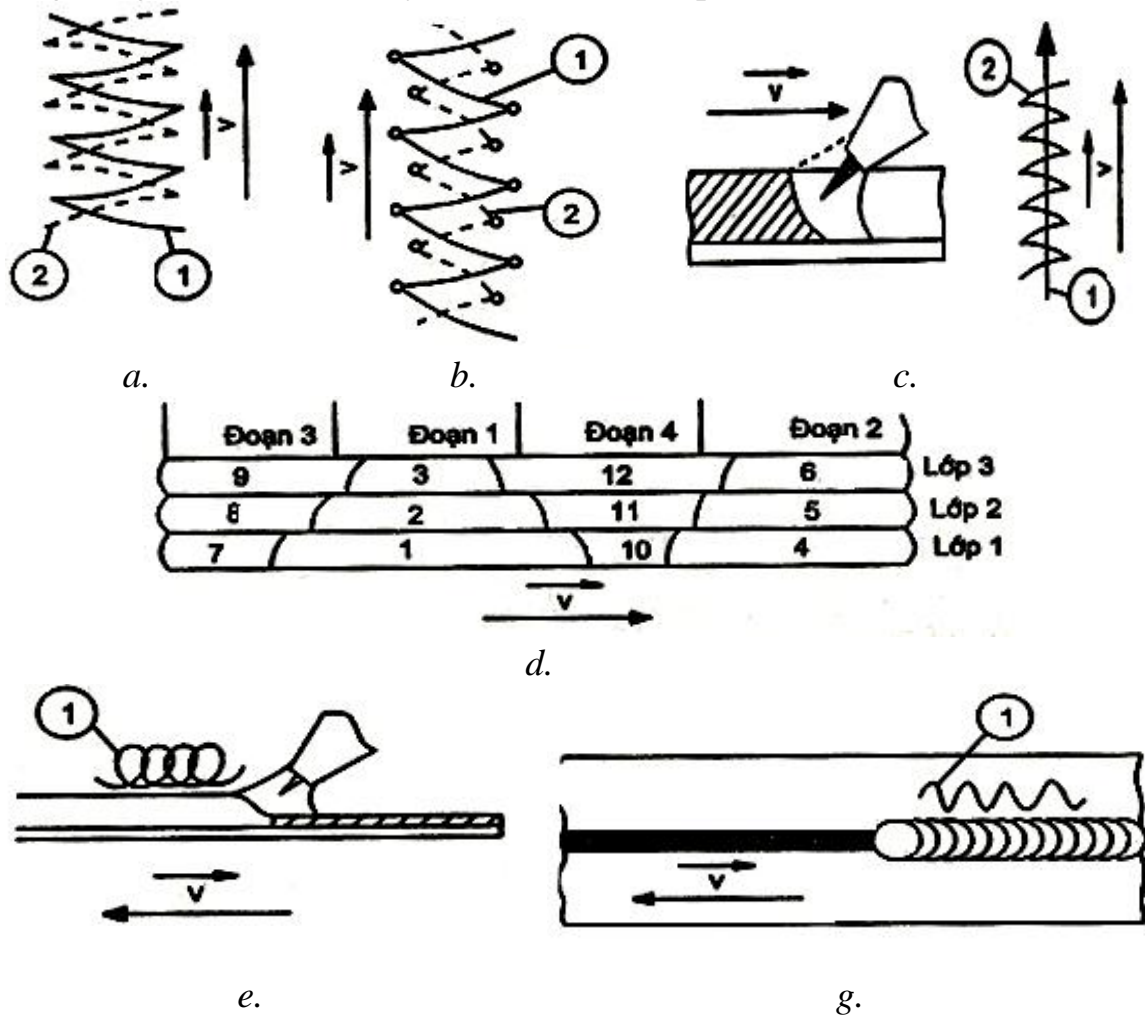
Chuyển động của mỏ hàn và que hàn ảnh hưởng rất lớn đến sự tạo thành mối hàn. Căn cứ vào vị trí mối hàn trong không gian, chiều dày vật hàn, yêu cầu kích thước của mối hàn để chọn chuyển động của que hàn và mỏ hàn cho hợp lý.

- Khi hàn sấp bằng phương pháp hàn trái (không vát mép), chiều dày nhỏ hơn 3mm, hoặc khi hàn vật hàn tương đối dày bằng hàn phải, chuyển động của que hàn và mỏ hàn thường dùng như hình 2.10a.

- Khi hàn mối hàn góc để được hình dạng mối hàn bình thường, mỏ hàn và que hàn chuyển động như hình 2.10b.

- Khi hàn vật hàn dày hơn 5mm có vát mép, mỏ hàn nằm sâu trong mép hàn và chuyển động dọc không có dao động ngang hình 2.10c.
- Khi hàn các tấm dày cần phải hàn nhiều lớp, thứ tự các lớp hàn theo hình 2.10d.
- Khi hàn vật mỏng ( $S < 3\text{mm}$ ) bằng cách uốn mép, không cần que hàn, chuyển động mỏ hàn như hình 2.10e, g.

Trường hợp hàn vật mỏng mà không uốn mép thì dùng que hàn và dùng phương pháp hàn nhỏ giọt. Ban đầu đốt cháy que hàn một lượng nhỏ, sau đó nâng que hàn khỏi bề hàn, ngọn lửa hàn đưa sát vật hàn và chuyển động vòng, sau đó dịch chuyển để hàn điểm tiếp theo.



**Hình 2.12. Chuyển động của mỏ hàn và que hàn phụ.**

1. Chuyển động của mỏ hàn; 2. Chuyển động của que hàn phụ.

## 2.4 KỸ THUẬT CẮT BẰNG NGỌN LỬA KHÍ.

### 2.4.1 Khái niệm.

Cắt kim loại bằng ngọn lửa khí cháy là quá trình dùng nhiệt lượng của ngọn lửa khí cháy ( $\text{C}_2\text{H}_2$  hoặc các khí cacbua hydro khác) với oxy để nung nóng chỗ cắt đến nhiệt độ cháy của kim loại, tiếp đó dùng luồng khí oxy có

lượng lớn thổi bạt lớp kim loại đã nóng chảy để lộ ra phần kim loại chưa bị oxy hoá; lớp kim loại này lập tức bị cháy (oxy hoá) tạo thành lớp ôxít mới, sau đó lớp ôxít này lại bị nóng chảy và bị luồng oxy cắt thổi đi. Cứ thế cho đến khi mở cắt đi hết đường cắt.

#### 2.4.2 Ưu, nhược điểm và phạm vi ứng dụng.

##### a. Ưu điểm.

- Thiết bị đơn giản, dễ vận hành.
- Có thể cắt được kim loại có chiều dày lớn.
- Năng suất tương đối cao.

##### b. Nhược điểm.

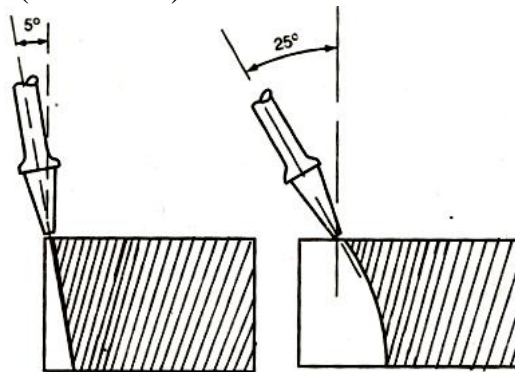
- Chỉ có thể cắt được kim loại nào thoả mãn điều kiện cắt.
- Vùng ảnh hưởng nhiệt lớn nên sau khi cắt chi tiết dễ bị cong vênh, biến dạng, đặc biệt khi cắt những tấm dài.

##### c. Phạm vi ứng dụng.

Cắt bằng ngọn lửa khí cháy được sử dụng rộng rãi trong ngành đóng tàu, chế tạo toa xe, xây dựng, ... để cắt thép tấm, phôi tròn và các dạng phôi khác. Phương pháp này ngày nay đã được tự động hoá, từ máy cắt tự động kiểu con rùa đến máy cắt điều khiển số hay máy cắt giàn CNC với nhiều mỏ cắt cùng một lúc, mang lại năng suất và hiệu quả cao.

#### 2.4.3 Kỹ thuật cắt bằng ngọn lửa khí cháy.

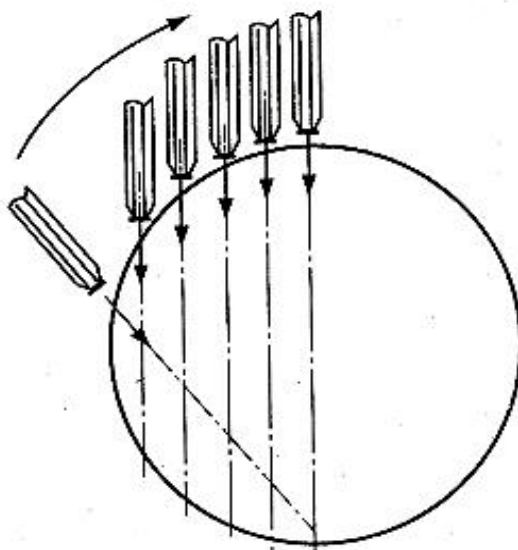
- Đối với các tấm dày, khi bắt đầu cắt mỏ cắt để nghiêng một góc từ  $5^{\circ} \div 10^{\circ}$ .
- Trong quá trình cắt duy trì góc  $20^{\circ} \div 30^{\circ}$ .
- Khi bắt đầu cắt các tấm mỏng (chiều dày < 50mm) mỏ cắt được đặt gần như vuông góc với chi tiết (hình 2.13).



**Hình 2.13. Vị trí mỏ cắt khi cắt thép tấm.**

a. Bắt đầu cắt; b. Trong quá trình cắt.

- Khi cắt các phôi tròn vị trí của mỏ cắt lúc bắt đầu và trong quá trình cắt được giới thiệu trên hình 2.12.



**Hình 2.14. Vị trí mỏ cắt khi cắt thép tròn.**

- Khi cắt bằng ngọn lửa ôxy-axetylen, khoảng cách từ đầu cắt đến bề mặt chi tiết được chọn theo bảng 2.1. Khi cắt bằng khí cháy khác khoảng cách này được tăng thêm (30 ÷ 40%).

**Bảng 2.1 Khoảng cách từ đầu cắt đến bề mặt chi tiết.**

Chiều dày kim loại. (mm)	3÷10	10÷25	25÷50	50÷100	100÷200	200÷300
Khoảng cách từ đầu cắt đến chi tiết. (mm)	2÷3	3÷4	3÷5	4÷6	5÷8	7÷10

Các thông số cơ bản của chế độ cắt.

- Công suất ngọn lửa nung nóng: được đặc trưng bởi lượng khí cháy tiêu hao trong một đơn vị thời gian (phụ thuộc vào chiều dày kim loại). Khi cắt các kim loại có chiều dày  $\leq 300$ mm nên dùng ngọn lửa bình thường.

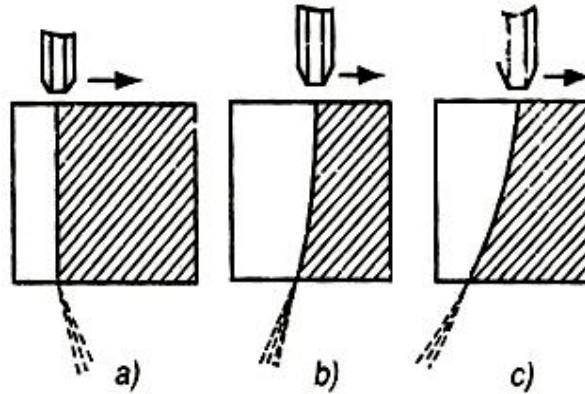
- Áp lực ô-xy cắt: phụ thuộc vào chiều dày kim loại (bảng 2.2), kích thước lỗ thổi ô-xy cắt và độ tinh khiết của khí ôxi. Khi tăng áp lực ô-xy cắt sẽ làm tăng lượng tiêu hao khí ô-xy cắt.

**Bảng 2.2 Áp lực khí ôxi cắt phụ thuộc chiều dày kim loại.**

Chiều dày kim loại(mm)	5÷20	20 ÷ 40	40 ÷ 60	60 ÷ 100
Áp lực ô-xy (at)	3 ÷ 4	4 ÷ 5	5 ÷ 6	7 ÷ 9

Tốc độ cắt (tốc độ dịch chuyển đầu cắt) cần phải phù hợp với tốc độ cháy của kim loại. Độ ổn định và chất lượng quá trình cắt phụ thuộc vào tốc độ cắt. Tốc độ cắt thấp làm cho mép cắt bị cháy hồng, còn tốc độ cắt cao thì không cắt đứt được chi tiết, nhất là cuối đường cắt. Tốc độ cắt phụ thuộc vào nhiều yếu tố như: phương pháp cắt (tay hay máy), hình dạng đường cắt (thẳng hay cong) và dạng cắt (thô hay tinh). Do vậy, tốc độ cắt thường được xác

định bằng thực nghiệm. Trên hình 2.13 giới thiệu cách chọn tốc độ cắt hợp lý theo hình dạng vết cắt.



**Hình 2.15. Tốc độ hàn cắt.**

*a. Thấp; b. Tối ưu; c. Cao.*

## 2.5 THỰC HÀNH HÀN, CẮT.

## 2.6 KIỂM TRA THỰC HÀNH.

Kiểm tra sản phẩm thực hành hàn của người học; đánh giá kết quả thực hành và ghi điểm. Trong quá trình kiểm tra, luôn luôn theo dõi, uốn nắn và nhắc nhở người học đảm bảo các điều kiện và chấp hành nghiêm ngặt các nội qui an toàn.



## **BÀI 3.HÀN THIẾC.**

Mã số của bài: MĐ 20 - 03

### **Giới thiệu:**

Hàn thiếc có đặc điểm là có nhiệt độ nóng chảy khá thấp, khoảng từ (90 ÷ 450°C) [khoảng (200 ÷ 840°F)], được sử dụng trong việc liên kết bề mặt các kim loại khác nhau. Chúng được ứng dụng nhiều trong kỹ thuật điện, điện tử. Thông thường, nhiệt độ nóng chảy của thiếc hàn trong khoảng từ (180 ÷ 190°C). Thiếc hàn có thể chứa chì hay chất trợ chảy nhưng trong phần lớn các trường hợp hiện nay thì thiếc hàn không chứa chì.

### **Mục tiêu:**

- Trình bày được công dụng và đặc điểm của dụng cụ, nguyên vật liệu dùng để hàn thiếc.
- Sử dụng và bảo quản được thiết bị hàn đúng yêu cầu kỹ thuật và an toàn.
- Hàn chông mí, hàn nối đúng trình tự, yêu cầu kỹ thuật và đảm bảo an toàn.
- Thực hiện được một số công việc hàn thiếc thường gặp trong phạm vi nghề Công nghệ Ô tô.
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong Thực hành Hàn cơ bản.

### **Nội dung chính:**

#### **3.1 KHÁI NIỆM.**

Hàn thiếc là phương pháp dùng để nối các chi tiết bằng kim loại với nhau, thực hiện bằng cách cho thiếc nóng chảy điền vào khe hở giữa hai mặt cần hàn, để khi thiếc nguội, nó sẽ bám chặt vào mặt kim loại tạo nên độ kín khít và độ bền của mối hàn.

Khi hàn thiếc, nhiệt độ nóng chảy của thiếc thấp hơn nhiệt độ nóng chảy của kim loại cần hàn nên trong quá trình hàn thiếc nó không ảnh hưởng đến lớp kim loại chỗ hàn.

Hàn thiếc dùng để hàn các chi tiết làm từ thép, đồng và hợp kim nhôm. Hàn nhôm và hợp kim nhôm thường khó thực hiện vì bề mặt nhôm sau khi là sạch thường bị ô-xy hóa trong không khí tạo nên một lớp mỏng ô-xít trên bề mặt rất khó hàn. Khi hàn nhôm, bề mặt cần hàn sau khi làm sạch được xoa một lớp thuốc hàn cùng chất trợ dung, khi nung đến gần nhiệt độ hàn, chất trợ dung nóng chảy thành hoạt tính cản trở hiện tượng ô-xy hóa bề mặt tạo thuận lợi cho quá trình hàn.

#### **3.2 PHÂN LOẠI.**

Hàn thiếc chia thành hai loại: dùng chất hàn mềm hoặc chất hàn cứng tùy theo nhiệt độ nóng chảy của từng kim loại.

**3.2.1 Chất hàn mềm (thiếc mềm)** là hợp kim thiếc - chì, có nhiệt độ nóng chảy (183 ÷ 300°C); chất hàn mềm dùng để hàn các chi tiết có độ bền mối hàn

không yêu cầu cao. Thành phần của một số loại chất hàn mềm thường dùng được cho trong bảng 3.1.

**Bảng 3.1. Thành phần của chất hàn mềm.**

Thành phần thiếc hàn (%)						Phạm vi sử dụng
Thiếc	Ăngti-moan	Chì	Thành phần tối đa các chất khác			
			Đồng	Bismut	Arsen	
89 ÷ 90	0,1 ÷ 0,15	Phần trăm còn lại	0,08	-	-	Dụng cụ trong gia đình.
39 ÷ 41	1,5 ÷ 2		0,1	0,1	0,05	Các chi tiết máy điện, máy đo, các sản phẩm bằng đồng.
29 ÷ 30	1,5 ÷ 2		0,15	-	-	Các sản phẩm bằng thép, kẽm, đồng, các ổ trục, ...
17 ÷ 18	2,0 ÷ 2,5		0,15	-	-	Dùng cho các mối hàn có độ bền tương đối thấp.
3 ÷ 4	5 ÷ 6		0,15	-	-	Dùng cho các mối hàn có độ bền thấp.

**3.2.2 Chất hàn cứng** là hợp kim có đồng, kẽm; có nhiệt độ nóng chảy lớn hơn 500<sup>0</sup>C, dùng để hàn các đường hàn có độ bền mối hàn cao. Thành phần của một số loại chất hàn cứng được cho trong bảng 3.2.

**Bảng 3.2. Thành phần của chất hàn cứng.**

T	Tên thiếc hàn	Thành phần (%)							Nhiệt độ nóng chảy. (°C)
		Đồng	Bạc	Kẽm	Các loại chất khác				
					Ăngti moan	Chì	Thiếc	Sắt	
1	Chất hàn đồng, kẽm.	40 ÷ 50	-	Phần trăm còn lại.	0,1	0,5	1,5	0,5	849
2		45 ÷ 49	-		-	-	-	-	860
3	Chất hàn có bạc.	52 ÷ 54	9,7 ÷ 10,3	-	-	0,5	-	-	830
4		49 ÷ 41	24,7 ÷ 25,3			0,5			765
5		32 ÷ 33	69,5 ÷ 70,5			0,3			780

Trong bảng 3.2; loại số 1, 2 chủ yếu để hàn đồng thau, đồng thanh; loại số 2 còn dùng để hàn ống sắt; loại số 3 dùng để hàn ống nối dẫn dầu, xăng, ...; loại số 4 dùng để hàn cửa và những bộ phận cần phải bóng, sáng, ...; loại số 5 dùng để hàn những bộ phận máy điện, bảo đảm tính dẫn điện.

Khi dùng chất hàn mềm để hàn, bề mặt hàn cần được làm sạch, đặt sát nhau, lấy thuốc hàn bôi lên bề mặt, sau đó dùng mỏ hàn bằng đồng đã nung nóng cùng chất hàn cọ sát vào chỗ kim loại cần hàn làm chất hàn nóng chảy ra bám dính lên chỗ hàn.

Khi dùng chất hàn cứng để hàn, sau khi làm sạch bề mặt cần hàn, cố định hai bề mặt cho đúng vị trí cần hàn, bôi thuốc hàn, đặt chất hàn lên chỗ hàn rồi tăng nhiệt (bằng đèn xì, đầu hàn hay hơi ôxy-axetylen, ...) cho đến khi chất hàn chảy ra, điền kín vào chỗ cần hàn. Sau khi hàn xong để chỗ hàn đó nguội dần.

### **3.3 DỤNG CỤ, VẬT LIỆU VÀ THIẾT BỊ DÙNG ĐỂ HÀN THIẾT.**

#### **3.3.1 Dụng cụ, thiết bị dùng để hàn thiết.**

##### **3.3.1.1 Mỏ hàn.**

Mỏ hàn là dụng cụ chính dùng để hàn, nó dùng để nung nóng chỗ hàn và làm cho chất hàn nóng chảy bám vào chỗ cần hàn.

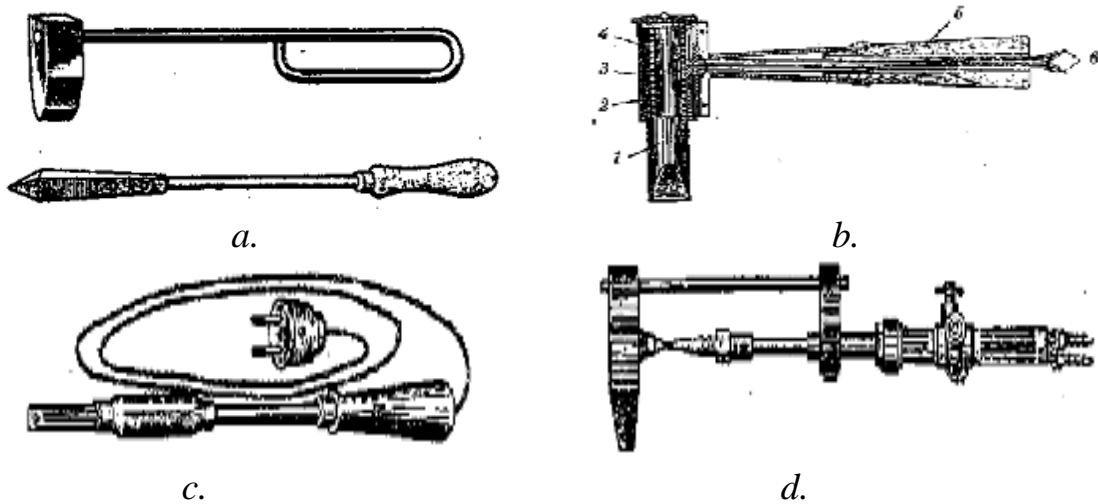
Tùy theo cách cấp nhiệt nung nóng mỏ hàn, có thể chia thành các loại: mỏ hàn thường (nung mỏ hàn trong lò), mỏ hàn điện, mỏ hàn nung bằng xăng, mỏ hàn hơi.

*a. Mỏ hàn thường* (hình 3.1a) được làm bằng đồng, có hình khối, một đầu vát cạnh, phần đuôi bằng thép có cán gỗ để cách nhiệt. Mỏ hàn bằng đồng thu và giữ nhiệt tốt. Nung nóng đầu mỏ hàn trong lò than hoặc trên ngọn lửa cho đến khi đạt nhiệt độ cần hàn. Trong khi hàn, đầu mỏ hàn nguội dần nên nhiệt độ khi hàn không đều, do đó tùy theo nhiệt độ cần hàn, kích thước mối hàn để chọn cỡ to, nhỏ của đầu mỏ hàn cho thích hợp để có thể giữ nhiệt, đảm bảo nhiệt độ khi hàn.

*b. Mỏ hàn điện* là mỏ hàn được gia nhiệt bằng điện, rất thích hợp khi hàn với chất hàn mềm, bảo đảm nhiệt độ hàn đều (khoảng 400<sup>0</sup>C), chỗ hàn sạch. Năng suất mỏ của hàn điện cao hơn nhiều so với loại mỏ hàn thường, ngoài ra còn cải thiện điều kiện lao động của người thợ.

Mỏ hàn điện (hình 3.1b, c) gồm đầu mỏ hàn 1, xung quanh có quấn dây mai so (điện trở) 2 nối với nguồn điện qua dây dẫn 6 và bọc bằng lớp cách điện 3 trong thân 4 được lắp với cán gỗ 5.

*c. Mỏ hàn hơi* (hình 3.1d) là mỏ hàn dùng hỗn hợp khí ôxy-axetylen, hỗn hợp khí khi cháy sẽ nung nóng chỗ hàn và chất hàn, loại này thường dùng để hàn với chất hàn cứng.



**Hình 3.1. Các loại mỏ hàn.**

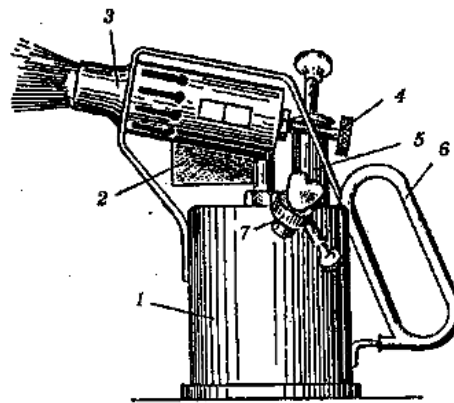
*a. Mỏ hàn thường; b, c. Mỏ hàn điện, d. Mỏ hàn hơi.*

*1- Đầu mỏ hàn; 2- Dây điện trở; 3- Lớp cách điện; 4- Thân; 5- Cán gỗ; 6- Dây dẫn.*

### 3.3.1.2 Đèn xì (đèn khò).

Đèn khò là dụng cụ dùng để nung nóng chỗ cần hàn và làm nóng chảy chất hàn. Nhiệt độ của đèn xì có thể lên tới  $1100^{\circ}\text{C}$ . Đèn xì có nhiều loại tùy theo dung tích bình chứa nhiên liệu và loại nhiên liệu sử dụng (dầu hỏa, xăng hoặc cồn).

Cấu tạo đèn xì (hình 3.2) gồm bình chứa nhiên liệu 1, tay cầm 6, nút 7, bơm 5 dùng để nạp khí vào bình, đầu van 4 để điều chỉnh lượng nhiên liệu. Nhiên liệu ra qua ống 3, trên ống có các lỗ để cung cấp không khí (ô-xy) cho quá trình đốt. Dưới ống có cốc 2 để chứa nhiên liệu cần cho quá trình đốt của đèn xì.



**Hình 3.2. Đèn xì.**

*1- Bình chứa nhiên liệu; 2- Cốc; 3- Ống phun;  
4- Van; 5- Bơm; 6- Tay cầm; 7- Nút*

### 3.3.2 Vật liệu hàn.

#### 3.3.2.1 Thiếc hàn.

- Thiếc hàn được sử dụng để tạo liên kết có tính vững bền giữa các linh kiện điện tử trong mạch. Yêu cầu thiếc phải sạch sẽ ít tạp chất.

- Thiếc được chế tạo dưới nhiều dạng khác nhau: Thiếc nguyên chất được chế tạo dạng thanh, thiếc hợp chất được chế tạo theo kiểu dây cuốn tròn, lõi rỗng, chứa nhựa thông bên trong dây.

### **3.3.2.2 Nhựa thông.**

Nhựa thông được sử dụng trong quá trình thực hiện hàn nổi để tẩy rửa sạch, làm tinh khiết cho các chân linh kiện, tăng tốc độ kết dính giữa thiếc hàn và các chân linh kiện. Yêu cầu nhựa thông phải sạch sẽ ít lẫn tạp chất.

## **3.4 KỸ THUẬT HÀN THIẾC.**

### **3.4.1 Khi hàn bằng chất hàn mềm.**

Quá trình hàn bằng chất hàn mềm bao gồm: chuẩn bị chi tiết trước khi hàn, hàn và gia công chi tiết sau khi hàn.

Vì vậy kỹ thuật khi hàn thiếc bằng chất hàn mềm cần bề mặt chi tiết trước khi hàn cần phải làm sạch các vết bẩn, gỉ, dầu mỡ bám trên lớp bề mặt. Làm sạch bề mặt bằng dũa, đá mài, bàn chải sắt, ... rồi dùng giẻ khô lau sạch để đảm bảo chất lượng mối hàn

Kỹ thuật hàn thiếc bằng chất hàn mềm có thể thực hiện theo hai cách: hàn dùng axit và không dùng axit. Khi hàn dùng axit thì thuốc hàn là clorua kẽm hoặc axit clo-hydric (HCL). Clorua kẽm là kẽm hòa tan trong axit clo-hydric, mỗi đơn vị của kẽm kết hợp với năm đơn vị trọng lượng của axit clo-hydric cùng với lượng nước tương đương để làm loãng. Trước hết phải pha dung dịch axit, bỏ kẽm vào trong dung dịch, sau khi kẽm đã hòa tan trong axit thì lấy bàn chải để bôi clorua kẽm lên chỗ cần hàn. Khi hàn không có axit thì dùng thuốc hàn không có axit như nhựa thông, stearin, ... thuốc hàn được bôi lên bề mặt sau khi đã làm sạch và chuẩn bị bề mặt chi tiết.

Khi hàn những thùng đựng xăng, dầu, phải đổ xăng, dầu ra; rửa sạch thùng, trước khi hàn phải đổ đầy nước vào thùng, cho tràn miệng thùng trong một thời gian nhất định để xăng, dầu còn dư và hơi xăng sẽ bị đẩy ra khỏi thùng, tránh bị cháy nổ khi nung nóng lúc hàn.

Sau khi hàn xong, đợi khi vật hàn đã nguội, tiến hành loại bỏ các vảy hàn thừa trên đường hàn, sau đó rửa sạch đường hàn rồi đem đi sấy khô, cũng có thể dùng khí nén để thổi cho khô.

### **3.4.2 Hàn bằng chất hàn cứng.**

Chất hàn cứng sử dụng khi mối hàn cần bảo đảm độ bền và chịu nhiệt. Trước khi hàn, bề mặt hàn cũng cần phải được làm sạch các vết bẩn, gỉ, dầu mỡ, ... giống như khi hàn bằng chất hàn mềm. Khi thổi không hàn nữa, cần để cho chi tiết nguội dần trong không khí và khi nhiệt độ còn khoảng  $80 \div 100^{\circ}\text{C}$  mới nhúng chi tiết vào nước cho nguội hẳn. Làm nguội như vậy sẽ nâng cao độ

bền mối ghép và giảm bớt hiện tượng tạo xỉ trên bề mặt hàn. Cuối cùng làm sạch bề mặt và loại bỏ các vảy hàn thừa trên bề mặt.

### **3.5 AN TOÀN KHI HÀN THIẾT.**

Khi thao tác hàn thiết cần đảm bảo các qui định về an toàn lao động và qui tắc vệ sinh lao động.

Khi dùng axit để tẩy rửa bề mặt hàn thì phải dùng phễu, ống hút. A-xít phải đựng trong bình thủy tinh, có nút đậy, đặt xa những nơi có thể dễ bốc cháy và không bị va chạm dây sắt, vỡ.

Khi vận chuyển bình đựng axit cần dùng sọt bằng tre bọc bên ngoài và lót rơm rạ xung quanh bình chứa axit.

Khi hàn thiết, không được để gần những vật liệu dễ bốc lửa và dễ cháy (khoảng cách an toàn với những vật liệu này là  $> 5m$ ). Người thợ khi thao tác phải đeo kính che mặt để phòng chất hàn nóng chảy, bắn ra gây bỏng.

Khi dùng đèn xì, chỉ rót nhiên liệu vào khi đèn đã nguội, không bơm nhiều hơi khi đèn còn nóng. Sau khi làm việc cần tháo hết không khí trong đèn ra.

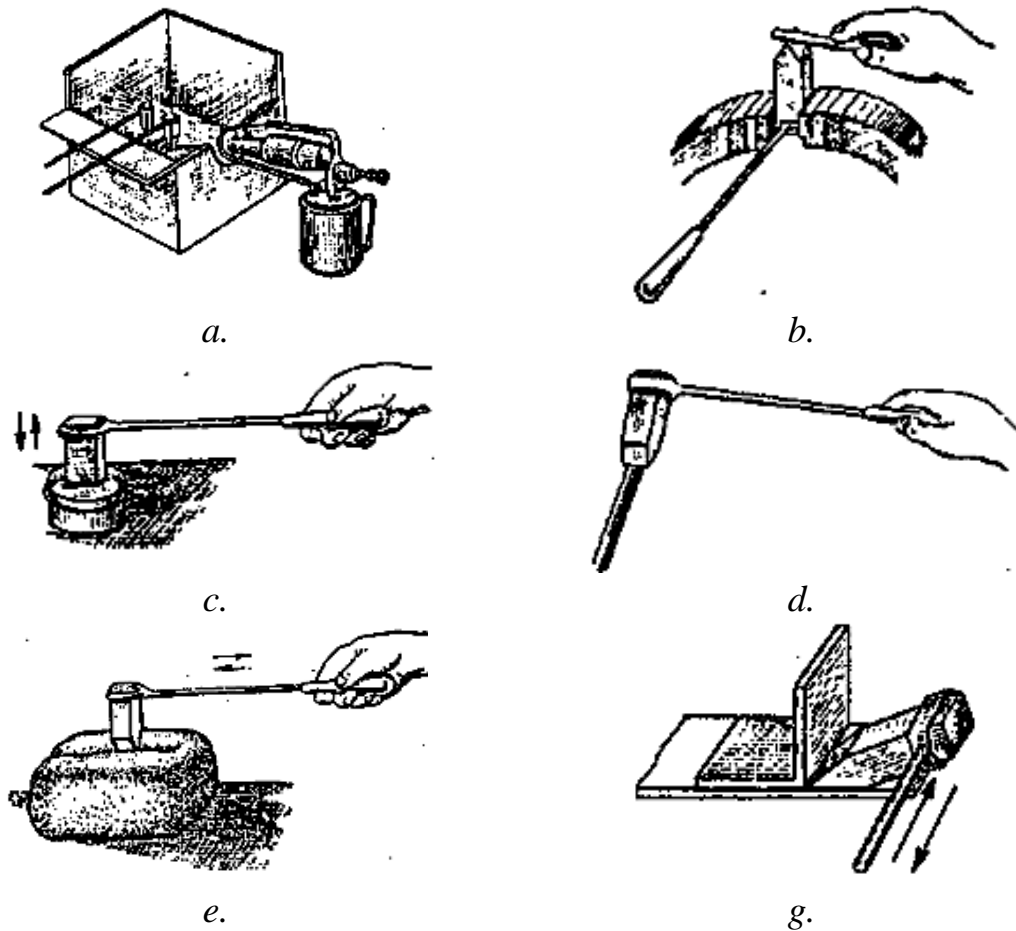
Khi dùng hơi hàn (ôxy-axêtylen) cần điều chỉnh hỗn hợp khí hàn đúng qui định để cho ngọn lửa hàn phù hợp.

Khi dùng mỏ hàn điện cần bảo đảm mỏ hàn được cách điện tốt. Người thợ hàn phải đi giày cao su hoặc đứng trên tấm đệm cao su, khi hàn không nên để mỏ hàn quá nóng.

### **3.6 THỰC HÀNH HÀN.**

#### **3.6.1 Thực hành thiết bằng chất hàn mềm.**

Người thợ hàn nung nóng mỏ hàn trong lò hoặc bằng ngọn lửa của đèn xì. Nung nóng trước hết phần thân của mỏ hàn (hình 3.3a) đến nhiệt độ cần thiết. Nếu nung quá nhiệt sẽ dẫn đến ô-xy hóa bề mặt và làm thiết thừa bám trên đầu mỏ hàn cháy. Trong trường hợp đó, phải đem mỏ hàn ra ngoài cho nguội, sau đó kẹp trên ê-tô, dùng dũa làm sạch hết vết cháy trên bề mặt mỏ hàn rồi mới đưa vào nung nóng tiếp tục (hình 3.3b). Khi nung đạt đến nhiệt độ cần thiết, lấy mỏ hàn ra, đưa đầu mỏ hàn và trong clorua kẽm (thuốc hàn) để làm sạch bề mặt bị ô-xy hóa (hình 3.3c) và lấy khoảng 1 ÷ 2 giọt thiết (hình 3.3d), rồi đưa đi đưa lại đầu mỏ hàn trên miếng clorua amôni (hình 3.3e) đến khi nào trên mỏ hàn bám và dàn thành một lớp thiết hàn đều là được. Sau đó đặt mỏ hàn vào chỗ cần hàn, để một lát cho bề mặt chỗ đó nóng lên và đưa thiết hàn vào chỗ cần hàn, dịch chuyển chậm và đều mỏ hàn, lúc đó thiết hàn sẽ chảy ra và điền kín các khe hở giữa các bề mặt tạo thành đường hàn (hình 3.3g). Nếu như thiết hàn chưa chảy đều trên suốt đường hàn thì phải bôi thuốc hàn thêm một lần nữa vào những chỗ khuyết tật và hàn lại.



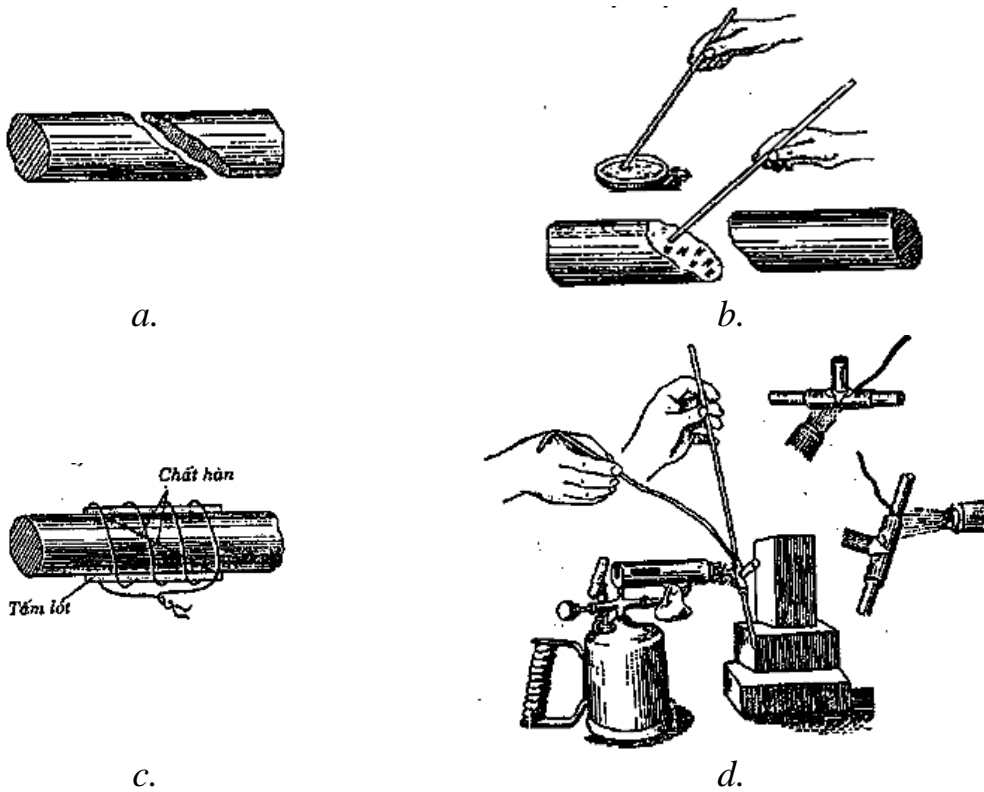
**Hình 3.3. Hàn bằng chất hàn mềm.**

- a. Nung mỡ hàn; b. Làm sạch và sửa lại dầu mỡ hàn quá nhiệt;  
c. Làm sạch mỏ hàn khi nhúng vào clorua kẽm; d. Dùng mỏ hàn để lấy thiếc;  
e. Đưa mỏ hàn vào miếng clorua amôni; g. Chuyển động của mỏ hàn khi hàn.*

### 3.6.2 Thực hành hàn bằng chất hàn cứng.

Làm sạch các vết bẩn, gỉ, dầu mỡ, ... trên bề mặt vật hàn (hình 3.4a), sau đó bôi thuốc hàn (hàn the) lên bề mặt nơi cần hàn (hình 3.4b), đặt chất hàn (một miếng đồng lá) vào chỗ nối, dùng tấm lót và dây thép cố định hai chi tiết đúng vị trí cần hàn (hình 3.4c) và bôi thêm một lớp thuốc hàn nữa lên chỗ cần hàn.

Dùng đèn xì hoặc đầu hàn hơi (ôxy-axêtylen) để gia nhiệt cho vị trí cần hàn (hình 3.4d). Khi tăng nhiệt, đầu tiên thuốc hàn (hàn the) nóng chảy ra, sau đó chất hàn cứng mới chảy và bám đều trên bề mặt cần hàn. Khi đó tắt lửa đầu hàn, để cho chi tiết nguội dần trong không khí và khi nhiệt độ còn khoảng  $80 \div 100^{\circ}\text{C}$  mới nhúng vào nước cho nguội hẳn. Làm nguội như vậy sẽ nâng cao độ bền mối ghép và giảm bớt hiện tượng tạo xỉ trên bề mặt hàn. Cuối cùng làm sạch bề mặt và loại bỏ các vảy hàn thừa trên bề mặt.



**Hình 3.4. Hàn bằng chất hàn cứng.**

- a. Hàn nối trực; b. Phủ một lớp thuốc hàn lên chỗ hàn;  
 c. Nối hai chi tiết đúng vị trí cần hàn bằng tâm lót và dây thép;  
 d. Nung nóng chi tiết bằng mỏ hàn.*

### 3.7 KIỂM TRA THỰC HÀNH.

Kiểm tra sản phẩm thực hành hàn của người học; đánh giá kết quả thực hành và ghi điểm. Trong quá trình kiểm tra, luôn luôn theo dõi, uốn nắn và nhắc nhở người học đảm bảo các điều kiện và chấp hành nghiêm ngặt các nội qui an toàn.