

TRƯỜNG TRUNG CẤP NGHỀ GIAO THÔNG VẬN TẢI HẢI PHÒNG

GIÁO TRÌNH

NGHỀ HÀN

GIÁO TRÌNH

NGHỀ: CÔNG NGHỆ ÔTÔ

MÔĐUN14: THỰC HÀNH HÀN CƠ BẢN

SỬ DỤNG CHO ĐÀO TẠO TRUNG CẤP NGHỀ CÔNG NGHỆ ÔTÔ

Hải Phòng - Năm 2012

MỤC LỤC

BÀI 1: HÀN ĐIỆN HỒ QUANG	1
1- Khái niệm về hàn điện hồ quang	1
2- Máy hàn và thiết bị phụ trợ	1
2.1- Máy hàn điện xoay chiều	1
2.2- Máy hàn một chiều dùng chỉnh lưu	3
2.3 - Kết nối thiết bị dụng cụ hàn	3
3- Các loại mối hàn và chuẩn bị mép hàn	5
4-Chế độ hàn	9
4.1- Đường kính que hàn d(mm)	9
4.2 - Cường độ dòng điện hàn(Ih)	10
4.3- Điện thế hồ quang(Uh)	10
4.4- Số lớp hàn (n)	10
4.5- Vận tốc hàn(Vh)	10
5 - Các dạng sai hỏng và biện pháp khắc phục	12
5.1 - Nứt	12
5.2- Không ngấu	12
5.3 - Khuyết cạnh	12
5.4 - Vón cục	12
5.5- Lăn xỉ, lỗ hơi	12
6- Thực hành hàn, cắt	13
6.1 - Lắp que hàn	13
6.2 - Điều chỉnh cường độ dòng điện hàn	13
6.3 - Thực hiện hàn	14
6.4 - Trình tự thực hiện hàn	14
6.5- An toàn lao động và vệ sinh phân xưởng	15
BÀI 2: HÀN BẰNG NGỌN LỬA KHÍ	17
1- Khái niệm	17
2- Ngọn lửa hàn	17
2.1- Ngọn lửa bình thường	17
2.2- Ngọn lửa ôxy hóa	18
2.3- Ngọn lửa các bon hóa	18
3- Kỹ thuật hàn kim loại bằng ngọn lửa khí	19
3.1- Các loại mối hàn	19
3.2- Chuẩn bị vật hàn	19
3.3- Phương pháp hàn	20
4-Thực hành hàn	21
4.1- Hàn giáp mối	21
4.2- Hàn góc chữ T	22
BÀI 3: HÀN THIẾT	25
1- Khái niệm	25
1.1- Khái niệm hàn thiết	25
1.2- Đặc điểm	26
2- Dụng cụ, vật liệu và thiết bị dùng để hàn thiết	26
2.1- Mỏ hàn nung điện	26
2.2- Mỏ hàn điện trở	26
2.3- Mỏ hàn nung lò	27

2.4- Lò rèn	27
2.5- Mỏ hàn hơi oxy – axetylen.....	27
2.6- Đèn khò	27
2.7- Thuốc hàn, thiếc hàn	27
3- Kỹ thuật hàn thiếc bằng mỏ hàn đốt (hoặc mỏ điện trở).....	28
3.1. Làm sạch phôi.....	28
3.2. Làm sạch mỏ hàn.....	28
3.3- Nung mỏ hàn	29
3.4- Quét thuốc hàn lên đường hàn	29
3.5- Hàn	29
3.6- Các dạng sai hỏng nguyên nhân và biện pháp phòng ngừa	29
3.7- Làm sạch kiểm tra chất lượng mối hàn	30
4- Kỹ thuật hàn thiếc bằng mỏ hàn khí.....	30
4.1- Chuẩn bị phôi, vật liệu hàn	30
4.2- Tính chế độ hàn	30
4.3- Chọn phương pháp hàn	30
4.4- Lấy lửa và chọn ngọn lửa	30
4.5- Gá phôi hàn	31
4.6- Tiến hành hàn	31
4.7- Các dạng sai hỏng nguyên nhân và biện pháp phòng ngừa	31
4.8- Làm sạch kiểm tra chất lượng mối hàn	31
5- An toàn khi hàn thiếc	32
6- Thực hành hàn thiếc	32
6.1- Thực hành hàn mỏ đốt(hoặc mỏ điện trở).....	32
6.2- Thực hành hàn mỏ hàn khí.....	33
TÀI LIỆU THAM KHẢO	35

GIÁO TRÌNH THỰC HÀNH HÀN QUA BAN

Thời gian mô đun: 40h (Lý thuyết: 0h, Thực hành: 40h)

MỤC TIÊU

Học xong bài này người học có khả năng

- + Sử dụng thành thạo các dụng cụ liên quan đến công việc hàn điện, hàn hơi và hàn thiếc
- + Vận hành máy hàn, mổ hàn đúng trình tự, yêu cầu kỹ thuật và an toàn
- + Thực hiện được kỹ năng hàn điện, hàn hơi và hàn thiếc
- + Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong Thực hành Hàn cơ bản
- + Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học sinh

NỘI DUNG

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành	Kiểm tra*
1	Hàn điện hồ quang	15	0	15	0
2	Hàn hơi	15	0	14	1
3	Hàn thiếc	15	0	14	1
	Cộng:	45	0	43	2

* Ghi chú: Thời gian kiểm tra được tích hợp giữa lý thuyết với thực hành được tính bằng giờ thực hành

ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN

- Các loại máy hàn xoay chiều và 1 chiều
- Các loại vật liệu hàn:
 - + Phôi hàn: thép dẹt (50 x 5)mm; Thép dẹt (30 x 2,5)mm; thép tấm dày 8mm
 - + Que hàn thép: ϕ 2,6; ϕ 3,2mm
- Đồ gá các loại
- Các loại máy phụ trợ: Máy khoan bàn, máy mài, máy vát mép...
- Các loại dụng cụ hàn: như búa tay, búa gõ xỉ, bàn chải sắt...
- Các loại dụng cụ đo: thước lá, thước cuộn, dũa các loại...
- Các loại trang thiết bị bảo hộ: hệ thống hút khói, găng tay da, tạp dề da, kính hàn...

BÀI 1: HÀN ĐIỆN HỒ QUANG	Thời gian (giờ)	
	Tổng số	Thực hành
	15	15

MỤC TIÊU

Sau khi học xong bài này người học sẽ có khả năng:

- Trình bày khái niệm cơ bản về hàn điện hồ quang.
- Vận hành máy hàn điện đúng trình tự, yêu cầu kỹ thuật và an toàn.
- Chọn que hàn, chế độ và phương pháp hàn, di chuyển que hàn thích hợp.
- Có được kỹ năng cơ bản về hàn giáp mối, đắp ...vv hỗ trợ cho quá trình sửa

chữa cơ khí ô tô

NỘI DUNG

1- Khái niệm về hàn điện hồ quang

- Khái niệm

+ Hàn hồ quang tay là một trong những phương pháp hàn nóng chảy dùng năng lượng của hồ quang điện nung nóng kim loại chỗ cần nối đến trạng thái chảy để sau khi kết tinh sẽ tạo thành mối hàn nối các chi tiết thành một liên kết bền vững.

+ Trong quá trình hàn, mọi thao tác như: Gây hồ quang, dịch chuyển que hàn để duy trì chiều dài hồ quang, dao động để tạo ra chiều rộng cần thiết cho mối hàn cũng như chuyển động dọc trục để hàn hết đường hàn đều do người thợ thực hiện bằng tay.

- Đặc điểm:

+ Được sử dụng rộng rãi ở tất cả các nước do có tính linh động cao, tiện lợi và đa năng.

+ Cho phép hàn được mọi vị trí trong không gian.

+ Thiết bị hàn dễ vận hành, sửa chữa, bảo dưỡng, mức độ đầu tư thấp.

+ Năng suất hàn không cao do thao tác bằng tay, chất lượng mối hàn phụ thuộc vào tay nghề người thợ.

+ Điều kiện làm việc không tốt (do chịu tác động trực tiếp của môi trường khói và ánh sáng của hồ quang)...

2- Máy hàn và thiết bị phụ trợ

2.1- Máy hàn điện xoay chiều

Máy hàn xoay chiều gồm có máy hàn sử dụng dòng điện một pha và dòng ba pha. Máy hàn dòng điện ba pha có ưu điểm hơn máy hàn một pha vì hồ quang hàn ba pha cháy ổn định hơn, mạng điện cung cấp cho máy chịu tải đồng đều, năng suất cao hơn từ 20 I 40% khi hàn một pha, tiết kiệm năng lượng điện từ 10 - 20%. Với thực tế, yêu cầu sản xuất hiện nay còn sử dụng rộng rãi máy hàn xoay chiều một pha.

* Cấu tạo máy hàn điện xoay chiều một pha điều chỉnh dòng điện hàn từng cấp (HQ-24).

- Loại máy hàn này chính là biến thế hàn để giảm điện thế mạng điện từ 220V hoặc 380V xuống điện thế không tải từ 75 - 80V để an toàn cho người thợ khi sử dụng. Đây cũng chính là máy hàn thay đổi số vòng dây ở cả cuộn dây điện vào và dây điện ra để hàn. Máy hàn gồm: Một gông từ B được ghép bởi nhiều lá thép kỹ thuật điện có tẩm sơn cách điện để chống dòng điện phức, làm nhiệm vụ khép kín mạch từ thông, nâng đỡ hai cuộn dây sơ cấp (W1) và thứ cấp (W2).

- Mạch sơ cấp W1 điện vào phù hợp với hai cấp điện áp 220V, 380V của lưới điện. Cuộn dây thứ cấp W2 có nhiều cuộn riêng đầu song song và nối tiếp với nhau và được lấy ra nhiều đầu dây nối với các cọc bulông để thay đổi dòng điện từng cấp từ 70V đến 240V.

* Nguyên lý làm việc:

- Khi đóng cầu dao điện có dòng điện I_1 chạy qua cuộn dây sơ cấp W1, tạo ra từ thông Φ biến thiên trong khung từ của máy, từ thông Φ chạy trong lõi thép từ gây nên cuộn W2 một suất điện động cảm ứng và tạo ra điện áp U_2 , trị số U_2 phụ thuộc vào số vòng dây lấy ra.

+ Lúc chưa hàn: $I_h = 0$

$$U_{kt} = 80 \text{ V}$$

I_h - cường độ dòng điện hàn,

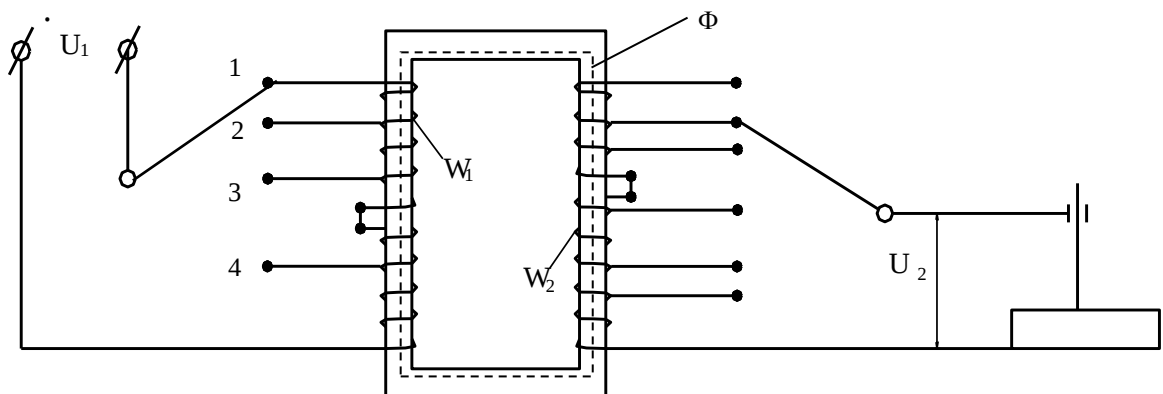
U_{kt} - Điện thế không tải.

+ Khi hàn: $I_h \neq 0$ (phụ thuộc vào người thợ điều chỉnh).

$$U_h = U_2 \downarrow$$

+ Quá trình ngắn mạch (lúc tạo hồ quang).

$$I_h = I_{đ} = (1,3 \text{ I } 1,4). I_h; U_h \cong 0$$



Hình 2.1- Sơ đồ nguyên lý máy hàn xoay chiều HQ - 24

- Cách điều chỉnh cường độ dòng điện hàn:

Người ta dựa vào hệ số của biến thế để điều chỉnh cường độ dòng điện hàn theo công thức:

$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow I_2 = \frac{I_1 \cdot W_1}{W_2}$$

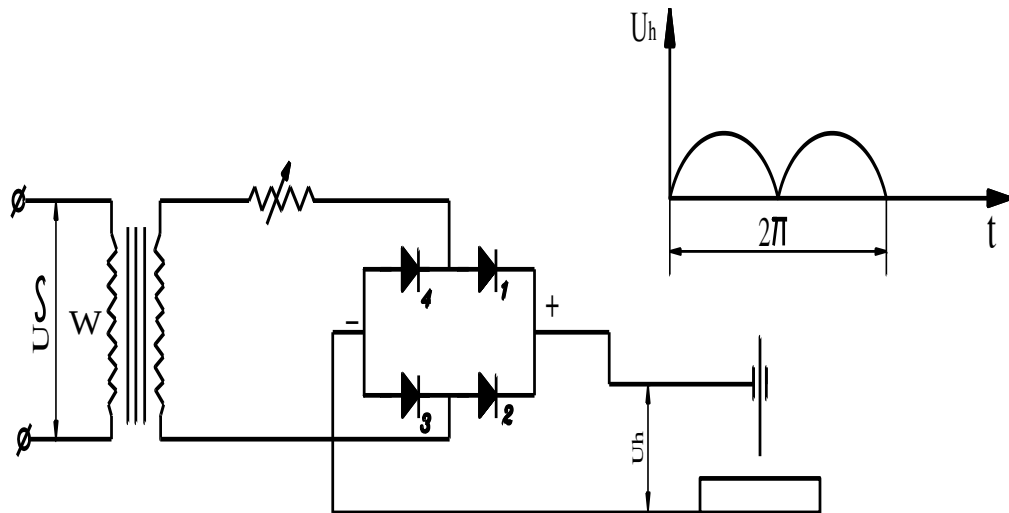
Vậy thay đổi số vòng dây trên cuộn thứ cấp W2 ta có thể điều chỉnh được cường độ dòng điện hàn. Để thuận tiện cho việc điều chỉnh số vòng dây W2 người ta lấy ra nhiều đầu dây và bố trí gắn trên các cọc bu lông dùng cầu nối để thay đổi số vòng dây trên cuộn W2 tương ứng có dòng điện nhỏ đến lớn. Phạm vi điều chỉnh từ 70V đến 240V.

2.2- Máy hàn một chiều dùng chỉnh lưu.

* Cấu tạo chung:

Máy hàn bằng dòng điện chỉnh lưu gồm có hai bộ phận chính: máy biến thế hàn và bộ chỉnh lưu dòng điện. Máy biến thế hoàn toàn giống như máy hàn xoay chiều. Bộ chỉnh lưu được bố trí trên mạch thứ cấp của máy biến thế và thường là dùng chỉnh lưu sêlen và silic. Tác dụng của bộ chỉnh lưu là biến dòng điện xoay chiều thành dòng điện một chiều ổn định để hàn. Có hai loại máy hàn chỉnh lưu một pha và ba pha.

- Sơ đồ cấu tạo máy hàn dùng chỉnh lưu một pha.



Hình 2.2- Sơ đồ nguyên lý máy hàn chỉnh lưu một pha

* Nguyên lý máy hàn chỉnh lưu 1 pha:

Trong nửa chu kỳ thứ nhất chỉnh lưu cho dòng điện đi qua 1 và 3, trong nửa chu kỳ thứ hai chỉnh lưu chỉ cho dòng điện đi qua 2 và 4. Như vậy trong toàn bộ chu kỳ, dòng điện hàn chỉ đi theo một hướng nhất định cho nên quá trình hàn hồ quang cháy ổn định.

2.3 - Kết nối thiết bị dụng cụ hàn

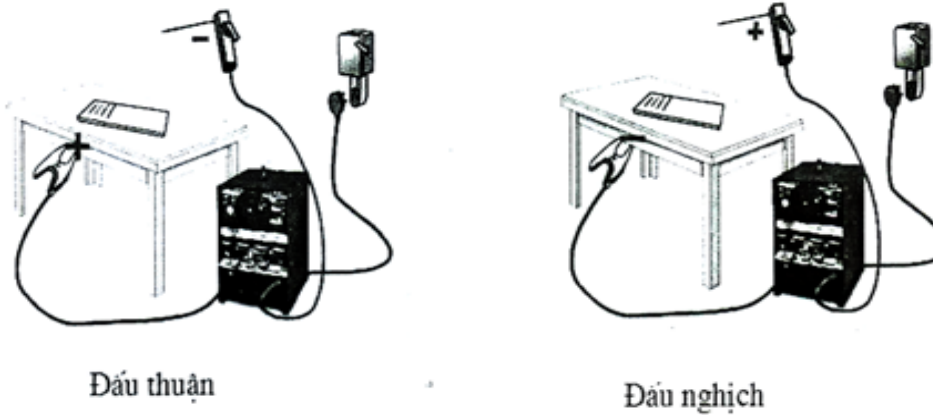
2.3.1 - Đấu máy với nguồn điện

- Trước khi đấu phải đọc hướng dẫn sử dụng để phù hợp với nguồn điện

- Tùy từng loại máy nguồn điện 1 pha, 2 pha, hay 3 pha ta đấu với nguồn điện cho tương thích

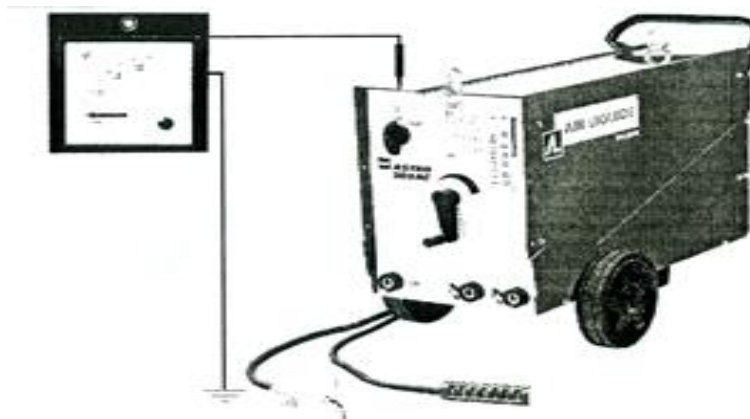
2.3.2 - Đấu cáp với máy

- Nếu máy hàn 1 chiều phải xác định xem cần đấu thuận hay đấu nghịch
- Đảm bảo các đầu cốt phải được đấu chặt tránh mô ve và sinh nhiệt



Hình 2.3.2 - Đấu cáp hàn với máy hàn

2.3.3- Kiểm tra mạch điện đầu vào



Hình 2.3.3 – Kiểm tra mạch điện đầu vào

- Kiểm tra công tắc nguồn điện vào máy ở vị trí OFF
- Kiểm tra cầu dao điện của mạng điện dẫn vào
- Kiểm tra dây tiếp đất của máy
- Siết chặt các vít, bu lông của dây dẫn vào máy.

2.3.4- Kiểm tra mạch điện đầu ra

- Kiểm tra đầu nối của cáp hàn
- Nối dây mát với bàn hàn

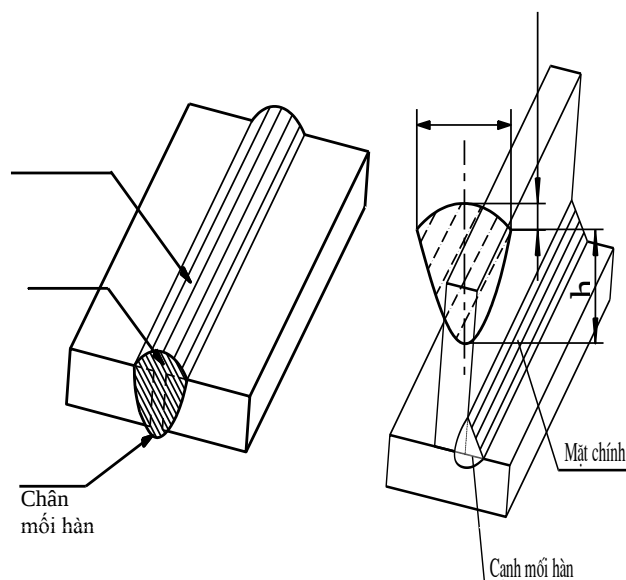
- Lắp que hàn vuông góc với kim hàn
- 2.3.5- Điều chỉnh chế độ hàn cho phù hợp
- Đóng cầu dao điện vào máy
- Bật công tắc điện trên máy (ON)
- Xoay tay quay để điều chỉnh dòng điện theo vạch số chỉ trên máy hàn
- Cho đầu que hàn tiếp xúc với vật hàn (Cầm kính bảo vệ mắt khi thử)
- Kiểm tra chỉ số chỉ dòng điện hàn trên máy. (130 A)
- Điều chỉnh thô : Điều chỉnh vô cấp
- Điều chỉnh tinh: Điều chỉnh trên sun từ



Hình 2.3.5 –Máy hàn điều chỉnh vô cấp

3- Các loại mối hàn và chuẩn bị mép hàn

*Hình dạng kích thước vùng hàn phụ thuộc nhiều yếu tố như công suất nguồn nhiệt, phương pháp và chế độ hàn, loại dòng điện và kiểu nối dây, tính chất lý nhiệt của vật liệu



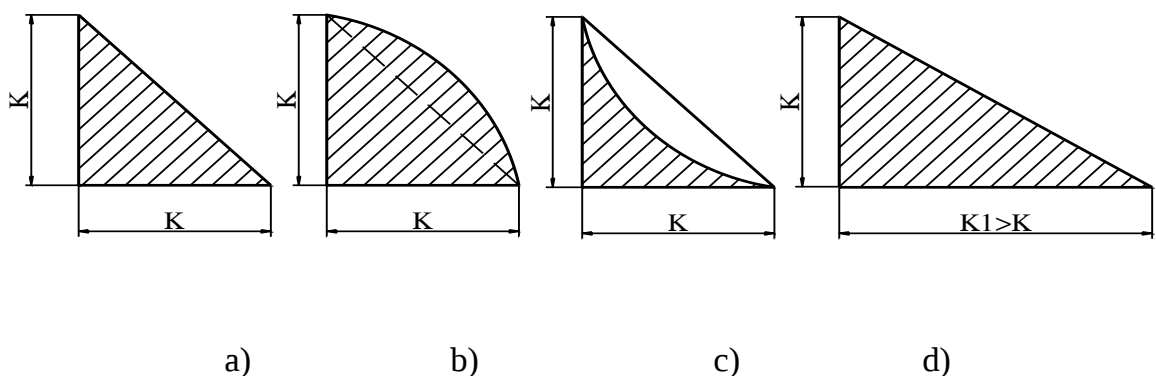
Hình 3.1- Mối hàn giáp mối (a) và mối hàn góc (b)

Khi nguồn nhiệt chuyển động dọc theo mép hàn, vũng hàn cũng chuyển động theo để lại liên kết kim loại phía sau nó gọi là mối hàn.

Theo hình dạng mặt cắt ngang, người ta phân biệt các mối hàn nóng chảy thành hai loại. Mối hàn giáp mối và mối hàn góc (Hình 3-1.) giới thiệu mối hàn giáp mối, mối hàn góc và các bộ phận của chúng.

- Mối hàn giáp mối (hình 3-1) được đặc trưng bằng các kích thước chiều rộng b , chiều cao h (h chính là độ ngấu mối hàn), chiều cao phần nhô e . Hình dạng của mối hàn được coi là hợp lý khi tỉ số b/h (hệ số ngấu) có giá trị từ $0,8 \div 4$. Còn tỉ số b/e (hệ số hình dạng) dao động trong khoảng $7 \div 10$.

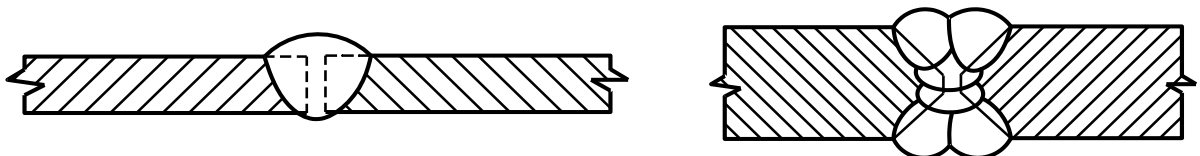
- Mối hàn góc (hình 3-2) mối hàn có tiết diện ngang là một tam giác vuông cân cạnh là k . Do nhiều yếu tố công nghệ và kỹ thuật thực hiện mà mối hàn góc có thể có dạng bề mặt khác nhau.



Hình 3.2- Các loại mối hàn góc.

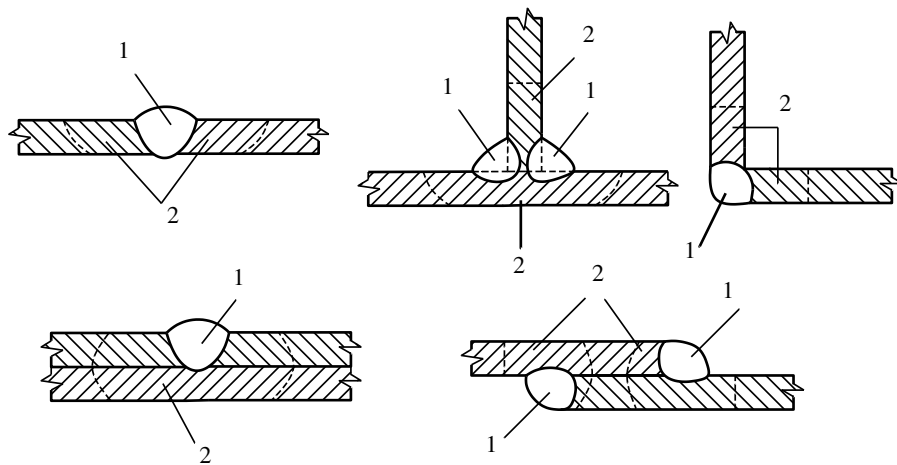
- a) Mối hàn góc có bề mặt phẳng; b) Mối hàn góc có bề mặt lồi
c) Mối hàn góc có bề mặt lõm; d) Mối hàn góc không đều cạnh.

Các mối hàn nóng chảy có thể hàn một lớp hay nhiều lớp, liên tục hay gián đoạn, một phía hay hai phía (Hình 3-3).



Hình 3.3- Mối hàn một lớp và mối hàn nhiều lớp

Trên cơ sở mối hàn giáp mối, mối hàn góc người ta có thể tạo ra liên kết hàn khác nhau (Hình 3.4)



Hình 3.4 - Một số liên kết hàn điển hình.

- a. Liên kết hàn giáp mối; b. Liên kết hàn góc chữ T;
c. Liên kết hàn góc L; d. Liên kết hàn chót; e) Liên kết hàn chồng.

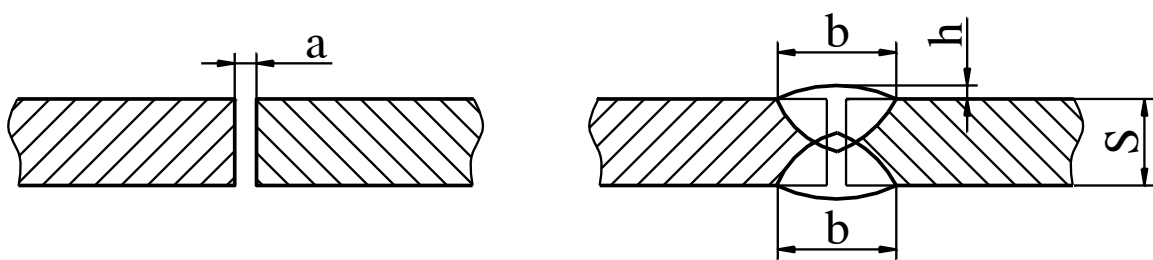
Như vậy liên kết hàn được hiểu là bộ phận của kết cấu gồm các chi tiết riêng biệt nối lại với nhau bằng hàn. Bộ phận này được quy ước bao gồm mối hàn, vùng ảnh hưởng nhiệt và một phần kim loại cơ bản.

Sự phân biệt mối hàn, liên kết hàn chỉ phép hiểu một cách rõ ràng hơn về tổ chức kim loại cũng như tính chất của mối hàn và vùng ảnh hưởng nhiệt làm cơ sở để có giải pháp công nghệ hợp lý nhất nhằm nâng cao chất lượng và độ tin cậy cho kết cấu hàn.

* Chuẩn bị mép hàn

- Nắn phẳng phôi, kiểm tra kích thước phôi, kích thước mép vát, làm sạch mép hàn và bề mặt phôi bằng giũa và bàn chải sắt

- Mối hàn giáp mối không vát mép.

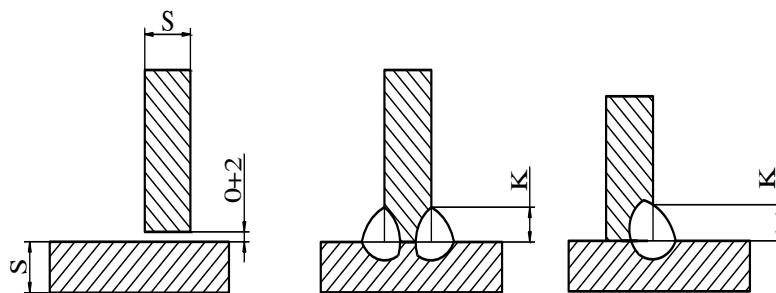


Hình 3.5- Khe hở hàn không vát cạnh

S	1	2	3	4	5	6
b	4	5	6	8	10	
a	0 + 0,5	1 ± 0,5		2 ± 0,5		
h	1 - 0,5					

Bảng: Các thông số cụ thể hàn giáp mối

- Sự chuẩn bị và kích thước mối hàn hình chữ T không vát cạnh



Bảng: Các thông số cụ thể hàn góc chữ T

S	2 - 3	4 - 6	7 - 9	10 - 12	14 - 16	18 - 22	23 - 30
K(trị số nhỏ nhất)	2	3	4	5	6	8	10

4-Chế độ hàn

Chế độ hàn là tổng hợp các tính chất cơ bản của quá trình hàn để nhận được mối hàn có hình dáng, kích thước, chất lượng mong muốn. Đặc trưng chế độ hàn gồm các yếu tố sau:

4.1- Đường kính que hàn d(mm).

Để nâng cao hiệu suất, có thể chọn que hàn có đường kính tương đối lớn. Nhưng chọn que hàn có đường kính lớn dễ hình thành mối hàn không ngấu tăng thêm cường độ lao động của người thợ. Cho nên phải chọn que hàn có đường kính phù hợp.

Chọn đường kính que hàn phụ thuộc các yếu tố sau:

+ Chiều dày vật hàn nếu vật hàn có chiều dày tương đối lớn nên chọn các que hàn có đường kính tương đối lớn.

+ Loại đầu nối mối hàn ghép góc nên chọn loại que hàn có đường kính tương đối lớn.

+ Vị trí mối hàn trong không gian, khi hàn bằng nên chọn que hàn có đường kính lớn hơn so với các vị trí khác một ít, khi hàn đứng chọn que hàn có đường kính không quá 5 mm, khi hàn ngửa, hàn ngang không quá 4 mm. Nhờ vậy tạo thành vảy hàn tương đối nhỏ, giảm kim loại nhỏ xuống dưới.

+ Thứ tự lớp hàn: Lớp thứ nhất nên chọn que hàn có đường kính $d \leq 3\text{mm}$. Từ lớp thứ hai căn cứ vào chiều dày vật hàn có thể chọn que hàn có đường kính $d = 4-5\text{mm}$.

Trong trường hợp chung, quan hệ đường kính que hàn và chiều dày vật luôn có thể dùng công thức sau:

Mối hàn giáp mối: $d = S/2 + 1$

Mối hàn ghép góc: $d = K/2 + 2$

Trong đó: d là đường kính que hàn (mm)

S là chiều dày vật hàn (mm)

K là cạnh mỗi hàn (mm)

4.2 - Cường độ dòng điện hàn(Ih).

* Khi hàn việc nâng cao dòng điện hàn một cách thích đáng có thể tăng nhanh tốc độ nóng chảy của que hàn, có lợi cho việc nâng cao hiệu suất. Nhưng nếu dòng điện hàn quá lớn, dễ làm cho mỗi hàn cháy cạnh, thậm chí cháy thùng kim loại làm thay đổi tổ chức kim loại mỗi hàn.

* Nếu dòng điện hàn quá nhỏ, thì kim loại vật hàn dự nhiệt đầy đủ dễ làm cho mỗi hàn không ngấu lẫn xỉ, làm giảm cơ tính mỗi hàn. Căn cứ vào các yếu tố sau để chọn dòng điện hàn: Loại que hàn đường kính que hàn chiều dày vật hàn, thứ tự lớp hàn, vị trí mỗi hàn. Bằng phương pháp tính toán gần đúng khi hàn thép ở vị trí hàn bằng có thể dùng công thức sau:

$$I = (\beta + \infty.d).d \quad (\text{Ampe})$$

Trong đó: β, ∞ là hệ số thực nghiệm khi hàn que hàn thép $\beta = 20; \infty = 6$
d là đường kính que hàn (mm)

Nếu chiều dày vật hàn $S > 3d$ để đảm bảo độ ngấu tăng dòng điện hàn 15%.
Nếu vật hàn mỏng $S < 1,5d$ giảm dòng điện xuống 15%

4.3- Điện thế hồ quang(Uh).

Do chiều dài hồ quang quyết định, hồ quang dài điện thế cao, hồ quang ngắn điện thế thấp.

Nếu hồ quang dài thì cháy không ổn định dễ bị lắc nhiệt hồ quang không tập trung, kim loại nóng chảy dễ bị bắn toé ra ngoài, mỗi hàn không ngấu, dễ sinh ra khuyết tật cháy cạnh, các thể khí ôxy, ni tơ trong môi trường xâm nhập vào mỗi hàn làm mỗi hàn rỗ hơi. Khi hàn thường duy trì hồ quang có chiều dài từ 2 - 4mm.

4.4- Số lớp hàn (n)

Đối với chi tiết có chiều dày $S \geq 6\text{mm}$ thì phải vát mép để đảm bảo độ ngấu. Do đó khi hàn phải nhiều lớp nhiều đường.

Số lớp hàn xác định công thức sau: $n = \frac{Fđ - F0}{Fn} + 1$ (lớp)

Trong đó: n là số lớp hàn

Fđ là diện tích tiết diện ngang kim loại mỗi hàn.

- Mỗi hàn giáp mối $Fđ = \frac{bS}{2} \text{mm}^2$, b là bề rộng mỗi hàn, S là chiều dày vật hàn.

- Mỗi hàn góc $Fđ = \frac{K^2 Ky}{2} \text{mm}^2$

Trong đó: Ky là hệ số tính đến khe hở và phân lồi mỗi hàn $Ky = (1,1 \div 1,5)$.

F0 là diện tích tiết diện ngang lớp hàn thứ nhất $F0 = (8 \div 12)d \text{ (mm}^2\text{)}$

4.5- Vận tốc hàn(Vh).

Là tốc độ di chuyển que hàn về phía trước; nó ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu suất và chất lượng mỗi hàn.

Nếu tốc độ hàn lớn: mỗi hàn không ngấu, rỗ xỉ...

Nếu tốc độ hàn chậm có thể cháy thủng kim loại vũng hàn, mối hàn to hoặc gồ cao...

Vận tốc hàn được tính theo công thức sau: $V_h = \frac{L}{t} \text{ (cm/s)}$

Trong đó; L là chiều dài mối hàn (cm); t là thời gian hàn (s)

Hoặc vận tốc hàn tính theo công thức: $V_h = \frac{\alpha_d \cdot I_h}{3600 \cdot \gamma \cdot F_d}$

Trong đó: α_d hệ số đắp kim loại nóng chảy tính (g/A.h); $\alpha_d = 8 \div 12$

γ : khối lượng riêng kim loại $\gamma = 7,85 \text{ (g/cm}^3\text{)}$

Khi hàn nhiều lớp $F_d \leq 40 \text{ mm}^2$; I_h : dòng điện hàn (A)

* Ví dụ:

Vật liệu hàn - Thép CT₃, KT: 250x100x6 (mm).

- Đường kính que hàn:

Khi hàn giáp mối áp dụng công thức: $d = \frac{S}{2} + 1 \text{ (mm)}$. (chọn 3,2 mm.)

Trong đó: d đường kính que hàn, (S) chiều dày vật hàn.

- Cường độ dòng điện hàn:

Theo công thức $I_h = (\beta + d) d \text{ (A)}$.

$$I_h = (20 + 6 \times 3,2) \times 3,2 = 125,5 \text{ (A)}, \text{ Chọn } 130 \text{ (A)}$$

Trong đó: I_h là dòng điện hàn

β và d là hệ số thực nghiệm, $\beta = 20$, $\alpha = 6$.

d là đường kính que hàn.

- Điện áp hàn: $U_h = a + b I_{hq} + \frac{c + d I_{hq}}{I_h} \text{ (V)}$

Trong đó:

U_h - là điện áp hàn (v)

I_{hq} - là chiều dài cột hồ quang (mm) từ 2-4(mm), Chọn 3(mm).

I_h - Cường độ dòng điện hàn (A). Chọn 130(A)

a - là điện áp trên a-nốt và ca tốt ($a = 15 \div 20 \text{ v}$). Lấy 20 (V)

b - là điện áp rơi trên một đơn vị chiều dài của cột hồ quang ($b = 15,7 \text{ v/cm}$).

c và d các hệ số ($c = 9,4 \text{ v}$, $d = 2,5 \text{ v/cm}$).

- Vận tốc hàn.

$$V_h = \frac{\alpha_d \cdot I_h}{\gamma \cdot F_d} \text{ (m/h)}$$

Trong đó:

α_d - là hệ số đắp (g/A.h).

F_d - Là tiết diện đắp (cm^2).

γ - là trọng lượng riêng của vật liệu hàn (đối với thép $\gamma = 7,85 \text{ g/cm}^3$).

I_h - Cường độ dòng điện hàn (A)

5 - Các dạng sai hỏng và biện pháp khắc phục

5.1 - Nứt

Nứt xảy ra bên trong và bên ngoài của mối hàn.

- Nguyên nhân:

+ Do hàm lượng lưu huỳnh, photpho trong kim loại vật hàn và que hàn quá nhiều.

+ Độ cứng vật hàn lớn và cường độ dòng điện hàn lớn.

+ Khi hàn dòng điện hàn lớn và kết thúc đường hàn không điền đầy, sau khi nguội thì rãnh hồ quang xuất hiện đường nứt cuối đường hàn.

- Biện pháp phòng tránh:

+ Chọn que hàn và vật hàn có hàm lượng P, S phù hợp

+ Chọn dòng điện hàn thích hợp

5.2- Không ngấu

- Nguyên nhân.

+ Không làm sạch xỉ hàn kim loại triệt để.

+ Cường độ dòng điện hàn và chiều dài hồ quang lớn.

+ Chuyển động que hàn nhanh và góc độ hẹp.

- Biện pháp phòng tránh

+ Phải vệ sinh vật hàn sạch trước khi hàn

+ Điều chỉnh dòng điện hàn và góc độ que hàn hợp lý

5.3 - Khuyết cạnh

- Nguyên nhân.

+ Do chuyển động que hàn không dừng lại ở hai bên mối hàn.

+ Do cường độ dòng điện hàn lớn và góc độ đưa que hàn không hợp lý.

- Biện pháp phòng tránh

+ Dao động que hàn sang hai bên phải có điểm dừng.

+ Chọn dạng điện hàn hợp lý

5.4 - Vón cục

- Nguyên nhân.

+ Do cường độ dòng điện hàn lớn, chuyển động que hàn chậm, góc độ que hàn không hợp lý

- Biện pháp phòng tránh

+ Chọn dòng điện hàn và chuyển động que hàn hợp lý.

+ Góc độ que hàn chính xác.

5.5- Lẫn xỉ, lỗ hơi

- Nguyên nhân

+ Bề mặt kim loại bị han rỉ, không làm sạch xỉ ở lớp hàn đầu, que hàn bị ẩm.

+ Vận tốc hàn nhanh, que hàn chuyển động góc độ hẹp.

- Biện pháp phòng tránh

+ Bề mặt vật hàn phải được làm sạch gỉ, que hàn phải được sấy trước khi hàn.

+ Vận tốc hàn và chuyển động que hàn chính xác.

6- Thực hành hàn, cắt

Hàn được ứng dụng nhiều trong thực tế, vì có nhiều ưu điểm, dễ thao tác. Sau khi kim loại nóng chảy, những giọt kim loại dựa vào trọng lượng của bản thân nhỏ vào vùng nóng chảy một cách dễ dàng. Người thợ dễ quan sát vùng nóng chảy kim loại, người thợ quan sát không mệt mỏi, có thể dùng que hàn và dòng điện tương đối lớn, như vậy nâng cao năng suất lao động, chất lượng mỗi hàn cao

- Hàn đường thẳng : Có thể không vát cạnh hoặc có thể vát cạnh. Việc hàn đỉnh có ảnh hưởng chất lượng mối hàn; yêu cầu mối hàn đỉnh chắc ngầu, không gồ cao, số lượng mối đỉnh $nđ = L/L_{KC} + 1$.

Trong đó L chiều dài mỗi hàn (mm).

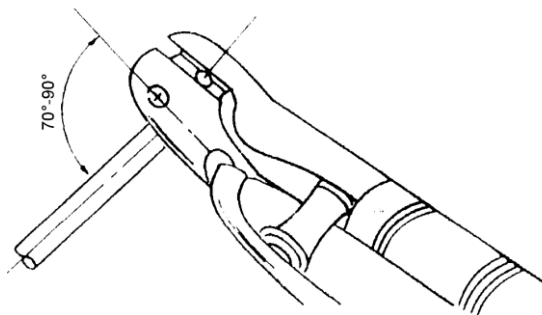
L_{KC} khoảng cách hai mối đỉnh $L_{KC} = (40 - 50).S$ không vượt quá 300mm; S là chiều dày vật hàn.

Chiều dài mỗi hàn đỉnh $Lđ = (3 - 4).S$.

Khi hàn đỉnh thường dùng que hàn $d = 3mm$, tăng dòng điện hàn đỉnh (15 – 20)% so với hàn bằng.

Tiến hành hàn mặt không có mối đỉnh trước, đưa que hàn theo hình đường thẳng khi $S < 3mm$ và đưa hình răng cưa, bán nguyệt khi $S \geq 4mm$; góc độ que hàn so với trục hàn theo hướng hàn (60 – 75)°; so với hai mặt bên 90°. Khi hàn người thợ quan sát vùng nóng chảy để điều chỉnh tốc độ hợp lý; duy trì hồ quang ngắn $L_{hq} = (2 - 4)mm$. Đối với chi tiết có chiều dày $S \geq 6mm$ vát chữ V, và $S \geq 12mm$ vát chữ X.

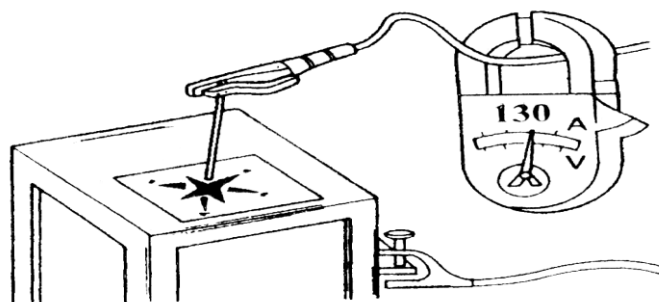
6.1 - Lắp que hàn



Hình 6.1- Lắp que hàn

6.2 - Điều chỉnh cường độ dòng điện hàn

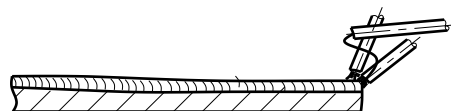
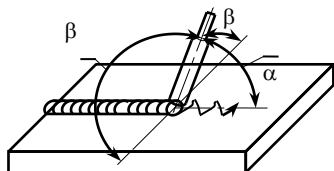
- Đóng cầu dao điện vào máy.
- Chỉnh $I_h = 130 \div 140$ (A).
- Kiểm tra dòng điện hàn.



Hình 6.2- Điều chỉnh dòng điện hàn

6.3 - Thực hiện hàn

- Đặt chi tiết lên bàn hàn song song với vị trí ngồi.
- Gây hồ quang và tiến hành hàn từ mép đường vạch dấu vào, sao cho trục que hàn hợp với trục đường hàn một góc α và hợp với mặt phẳng hai bên một góc β .



Hình 6.3 - Góc nghiêng que hàn khi tiến hành hàn 1 đường

Đồng thời chuyển động que hàn theo bán nguyệt hoặc hình răng cưa. (Kính hàn đặt cách xa so với vật hàn khoảng $(400 \div 500)$ mm, mắt luôn chú ý vào cột hồ quang và giữ chiều dài hồ quang $(2 \div 3)$ mm).

Góc $\alpha = 75^\circ \div 85^\circ$; góc $\beta = 90^\circ$.

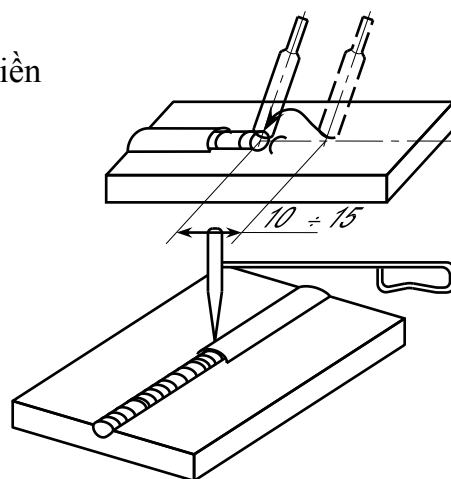
- Di chuyển đường hàn sang hai bên và dừng một ít ở phía ngoài đường hàn.
- Bề rộng với chuyển động ngang que hàn khoảng 3 lần đường kính que hàn $(8 \div 9)$ mm).

- Kết thúc đường hàn.

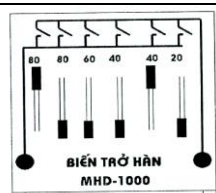
Dùng hồ quang ngắt quãng để rãnh hồ quang điền đầy ở cuối đường hàn.

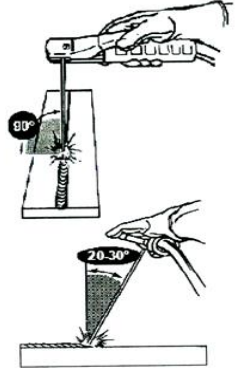
- Đầu nối mỗi hàn.

Làm sạch xỉ hàn tại chỗ nối khoảng $15 \div 20$ mm, gây hồ quang phía sau vũng hàn, sau đó đưa que hàn lên phía trên điểm nối, điều chỉnh cho kim loại điền đầy rãnh hồ quang và di chuyển que hàn theo hướng hàn.



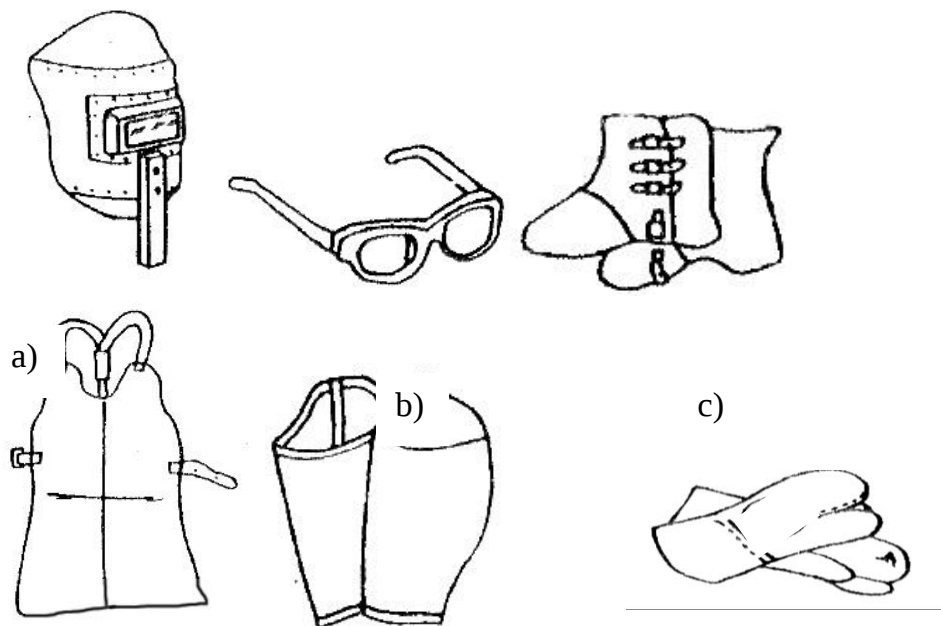
6.4 - Trình tự thực hiện hàn

TT	Nội dung công việc	Dụng cụ - thiết bị	Hình vẽ minh họa	Yêu cầu kỹ thuật
1	Chuẩn bị	- Thước lá 500 - Phấn		- Nắm được các kích thước cơ bản. - Hiểu được yêu cầu kỹ thuật
2	Kiểm tra tình trạng cách điện và điện áp; điều	- Dụng cụ cầm tay : Kim, tuốc nơ vít, Clê, mỏ lết, hộp dụng cụ vạn năng; các loại		- Phôi phẳng thẳng không bị ba vĩa - Phôi đúng kích thước. - Chọn chế độ hàn

	chỉnh chế độ	dụng cụ đo kiểm. - Thiết bị: Máy hàn xoay chiều, máy hàn một chiều, bàn hàn đa năng		hợp lý. - Mối dính nhỏ gọn, chắc, đúng vị trí.
3	Tiến hành hàn.	- Dụng cụ bảo hộ - Thiết bị: Máy hàn xoay chiều, máy hàn một chiều, bàn hàn đa năng		- Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị. - Ngồi đúng tư thế, que hàn đúng góc độ. - Bắt đầu và kết thúc đường hàn đúng kỹ thuật
4	Kiểm tra mối hàn	Thước, dưỡng, dụng cụ làm sạch.		- Phát hiện được các khuyết tật của mối hàn

6.5- An toàn lao động và vệ sinh phân xưởng.

- Trang bị đầy đủ bảo hộ lao động: Mặt nạ hàn, kính bảo hộ, uôm da, dày da, ống che chân, che tay
- Bình chống cháy.



Hình 2.11.1- Các loại trang bị bảo hộ lao động
a) Mặt nạ hàn; b) kính bảo hộ; c) giày da;

d) yếm da; e) ống che tay chân; f) găng tay

BÀI 2: HÀN HƠI	Thời gian (giờ)		
	Tổng số	Thực hành	Kiểm tra
	15	14	1

MỤC TIÊU

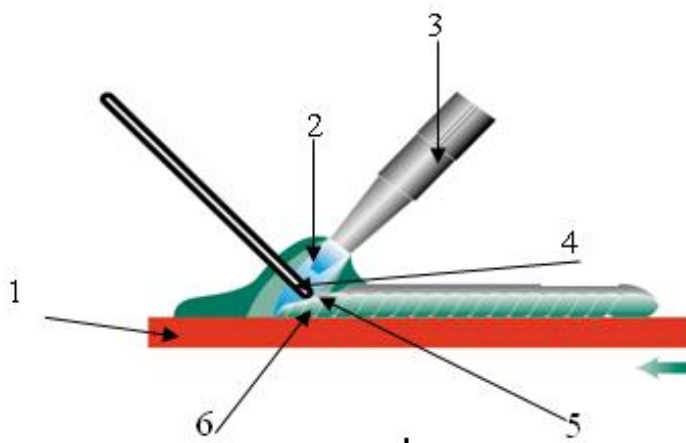
Học xong bài này người học có khả năng

- Trình bày được phương pháp, chuẩn bị vật hàn, chọn chế độ hàn thích hợp.
- Trình bày kỹ thuật hàn bằng ngọn lửa khí.
- Hàn được một số chi tiết hàn đơn giản, đúng trình tự, yêu cầu kỹ thuật và đảm bảo an toàn.

NỘI DUNG

1- Khái niệm

Hàn khí là quá trình nung nóng kim loại chỗ cần nối và que hàn phụ (nếu có) đến trạng thái nóng chảy bằng ngọn lửa của khí cháy với ôxy (O_2).



Hình 1.1- Sơ đồ đơn giản của quá trình hàn khí

Ngọn lửa hàn 2 của hỗn hợp khí cháy với ôxy đi ra từ mỏ hàn 3 sẽ 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 lại tạo thành mối hàn 6. Ngọn lửa của khí cháy axetylen (C_2H_2) với ôxy có thể đạt được nhiệt độ từ 3200 đến 3485°C. Quá trình hàn khí có thể cần hoặc không cần bổ sung kim loại cho vũng hàn thông qua que hàn phụ.

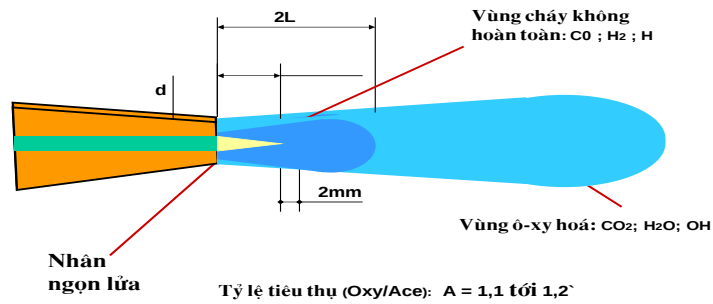
Ngoài chức năng chính là tạo ra nguồn nhiệt hàn, ngọn lửa hàn còn có tác dụng bảo vệ cho vũng hàn khỏi những ảnh hưởng xấu của môi trường xung quanh nhằm nâng cao chất lượng mối hàn.

2- Ngọn lửa hàn

2.1- Ngọn lửa bình thường

Khi tỷ lệ: $\frac{O_2}{C_2H_2} = 1,1$ đến 1,2

NGỌN LỬA OXY-ACETYLEN

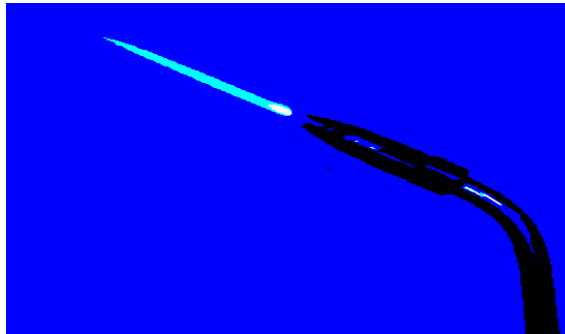


10

Ngọn lửa này chia ra làm ba vùng:

- Vùng hạt nhân: Có màu sáng trắng, nhiệt lượng thấp và trong đó có các bon tự do nên không dùng để hàn vì làm mối hàn thắm các bon trở nên giòn.
- Vùng cháy không hoàn toàn: Có màu sáng xanh, nhiệt độ cao (3200°C) có CO và H₂ là hai chất khử ôxy nên gọi là vùng hoàn nguyên hoặc vùng cháy chưa hoàn toàn.
- Vùng cháy hoàn toàn: Có màu nâu sẫm nhiệt độ thấp, có C₂ và nước là những chất khí sẽ ôxy hóa kim loại, vì thế còn gọi là vùng ôxy hóa ở đuôi ngọn lửa, các bon bị cháy hoàn toàn nên gọi là vùng cháy hoàn toàn.

2.2- Ngọn lửa ôxy hóa

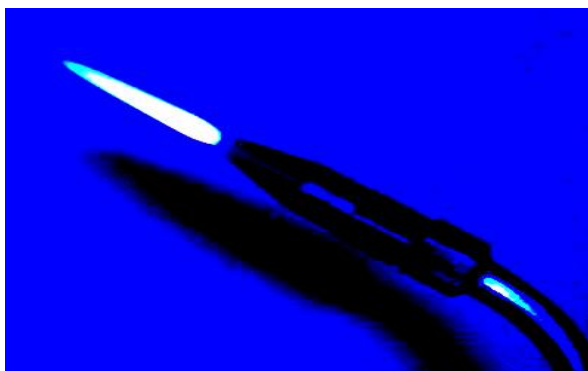


Khi tỷ lệ: $\frac{O_2}{C_2H_2} > 1,2$

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

2.3- Ngọn lửa các bon hóa

Khi tỷ lệ: $\frac{O_2}{C_2H_2} < 1,1$



Vùng ngọn lửa thừa các bon tự do và mang các bon hóa, lúc này nhân ngọn lửa kéo dài và nhập vào vùng giữa có màu nâu sẫm.

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 $2 \div 3\text{mm}$ có nhiệt cao nhất thành phần của khí hoàn nguyên (CO và H_2 nên dùng để hàn).

Ngọn lửa các bon hóa dùng khi hàn gang (bổ sung các bon khi hàn bị cháy). Tôi bề mặt, hàn đắp thép cao tốc, và hợp kim đồng thau, cắt hơi, đốt sạch bề mặt.

3- Kỹ thuật hàn kim loại bằng ngọn lửa khí

3.1- Các loại mối hàn

- Căn cứ vào hình dạng chi tiết, vị trí mối hàn trong không gian, trong hàn khí thường dùng nhất là mối hàn giáp mối. Khi hàn vật mỏng dùng mối hàn kiểu cuốn mép và không cần que hàn phụ khi hàn vật dày $\delta > 5\text{mm}$ cần vát mép chữ V hoặc chữ X, sự biến dạng khi hàn loại vát mép chữ X ít hơn so với vát mép chữ V.

- Mối hàn chồng dùng khi hàn vật có chiều dày $\delta > 3\text{mm}$, khi hàn đính các tấm thoải, tấm lót... khi chiều dày lớn không dùng mối này vì biến dạng lớn có thể bị nứt.

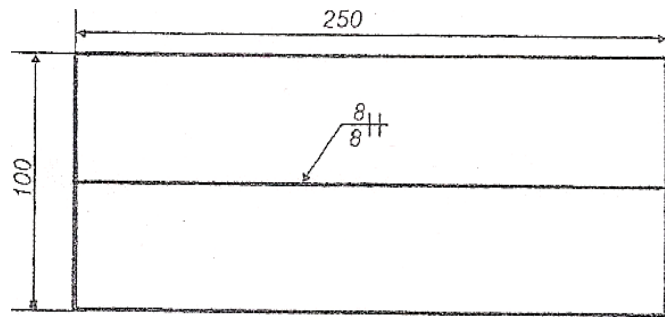
- Mối hàn đứng và hàn góc cũng như mối hàn chồng chỉ dùng để hàn các vật mỏng không vát mép, khi hàn góc, mối hàn có 3 loại bằng mặt, lồi mặt, lõm mặt.

- Cũng như hàn hồ quang, tùy theo vị trí mối hàn trong không gian người ta chia ra: hàn bằng, hàn đứng, hàn ngang, hàn trần.

3.2- Chuẩn bị vật hàn

Trước khi hàn nên cần vát mép đối với kim loại có chiều dày lớn, làm sạch mép hàn và khu vực xung quanh mối hàn rộng $20 \div 30\text{mm}$ mỗi phía. Mép hàn trước khi hàn phải làm sạch rỉ, ôxít và dầu mỡ.

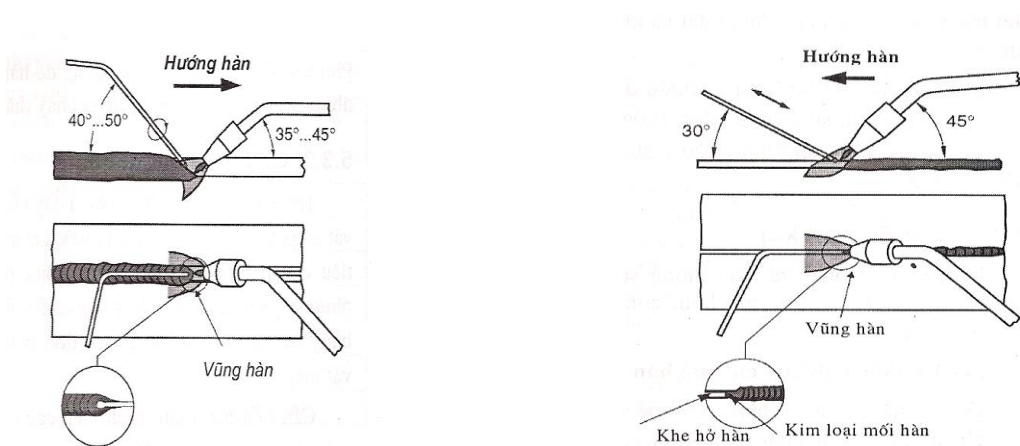
Vật trước khi hàn cần chọn gá lắp hợp lý và hàn đính một số điểm để đảm bảo vị trí tương đối của kết cấu trước khi hàn. Thứ tự và khoảng cách các mối đính phụ thuộc vào bề dày để tránh cong vênh, có thể tiến hành đính theo thứ tự sau:



Hình 3.2- Kích thước phôi hàn

3.3- Phương pháp hàn

Căn cứ vào sự chuyển dịch của mỏ hàn và que hàn chia hàn khí thành hai phương pháp:



Hình 3.3- Phương pháp hàn phải và hàn trái

* Phương pháp hàn phải

Đặc điểm của phương pháp này là ngọn lửa luôn luôn hướng vào bề hàn nên hầu hết nhiệt lượng tập trung vào làm chảy kim loại vật hàn. Trong quá trình hàn do áp suất của ngọn lửa mà kim loại của bề hàn luôn luôn được xáo trộn đều tạo điều kiện cho xỉ nổi lên tốt hơn. Mặt khác do ngọn lửa bao bọc lên bề hàn nên mối hàn được bảo vệ tốt hơn, nguội chậm và giảm được ứng suất và biến dạng do quá trình hàn gây ra.

Phương pháp này thường để hàn các chi tiết có $\delta > 5\text{mm}$ hoặc những vật có nhiệt độ nóng chảy cao.

* Phương pháp hàn trái

Phương pháp này có đặc điểm hầu như ngược lại với phương pháp hàn phải, trong quá trình hàn ngọn lửa không hướng trực tiếp vào bề hàn, do đó ngọn lửa tập trung vào dây ít hơn. Bề hàn ít được xáo trộn nhiều và xỉ khí nổi lên hơn. Ngoài ra 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 trong phương pháp hàn trái người thợ hàn rất dễ quan sát mép vật hàn vì thế mối hàn, đều, đẹp, năng suất cao.

- Phương pháp này thường để hàn các chi tiết có $\delta < 5\text{mm}$ hoặc những vật liệu có nhiệt độ nóng chảy thấp.

- Thực tế chứng minh vật hàn có $\delta < 3\text{mm}$ thì tốt nhất dùng phương pháp hàn trái. Vật hàn có $\delta > 5\text{mm}$ dùng phương pháp hàn phải.

- Chọn phương pháp hàn tùy thuộc vào vị trí mối hàn trong không gian. Khi mỏ hàn bằng có thể hàn phải hoặc hàn trái tùy thuộc theo chiều dày vật hàn. Khi hàn đứng từ dưới lên nên hàn trái, những vật hàn có $\delta > 8\text{mm}$ nên hàn phải. Khi hàn ngang nên hàn phải vì ngọn lửa hàn hướng trực tiếp vào mối hàn và có tác dụng giữ giọt kim loại không bị rơi. Khi hàn trần tốt nhất hàn trái.

4-Thực hành hàn.

4.1- Hàn giáp mối

4.1.1- Điều kiện thực hiện bài học

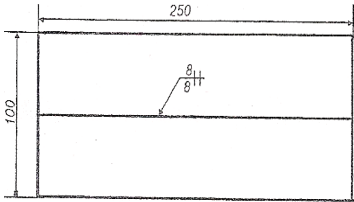
* Dụng cụ - Thiết bị

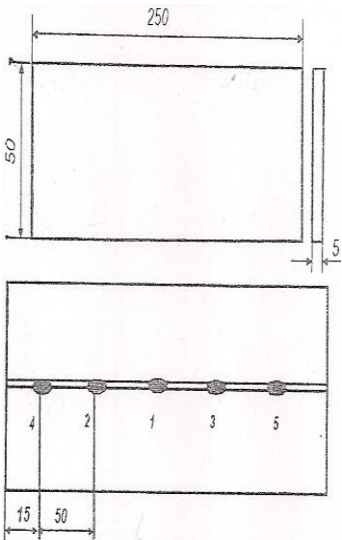
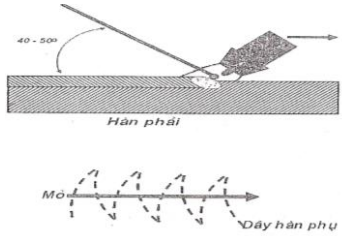
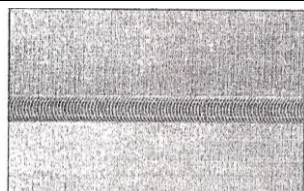
+ Dụng cụ cầm tay: Kim rèn, tuốc nơ vít, clê, mỏ lết, hộp dụng cụ vạn năng, bật lửa.

+ Thiết bị: Van giảm áp đơn cấp, ống dẫn khí, chai khí ôxy, chai khí axetylen, và mỏ hàn hơi.

* Các điều kiện khác: Giáo trình Kỹ thuật hàn khí, tài liệu tham khảo, máy chiếu đa năng, máy chiếu vật thể, máy tính, xưởng thực hành, tủ đựng dụng cụ, trang bị BHLĐ.

4.1.2- Trình tự thực hiện hàn

TT	Nội dung công việc	Dụng cụ thiết bị	Hình vẽ minh họa	Yêu cầu kỹ thuật
1	Đọc bản vẽ			- Nắm được các kích thước cơ bản. - Hiểu được yêu cầu kỹ thuật

2	- Kiểm tra phôi. - Chuẩn bị thiết bị, gá đính phôi	- Thước lá - Bàn chải sắt - Bộ thông píp hàn. - Bộ đánh lửa - Chai oxy, chai axetylen - Van giảm áp - Mỏ hàn		- Phôi phẳng, thẳng không bị bavia. - Phôi đúng kích thước. - Chọn chế độ hàn hợp lý. - Mối đính nhỏ gọn, chắc, đúng vị trí.
3	Tiến hành hàn	- Bàn chải sắt - Bộ thông píp hàn. - Bộ đánh lửa - Chai oxy, chai axetylen - Van giảm áp - Mỏ hàn		- Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị. - Ngồi đúng tư thế, mỏ hàn và dây hàn dao động đúng kỹ thuật.
4	Kiểm tra sản phẩm	- Thước lá - Dưỡng kiểm tra		- Phát hiện được các khuyết tật của mối hàn.

4.2- Hàn góc chữ T

4.2.1- Điều kiện thực hiện bài học

* Dụng cụ - thiết bị: Dụng cụ, thiết bị hàn khí

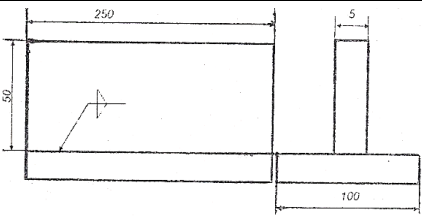
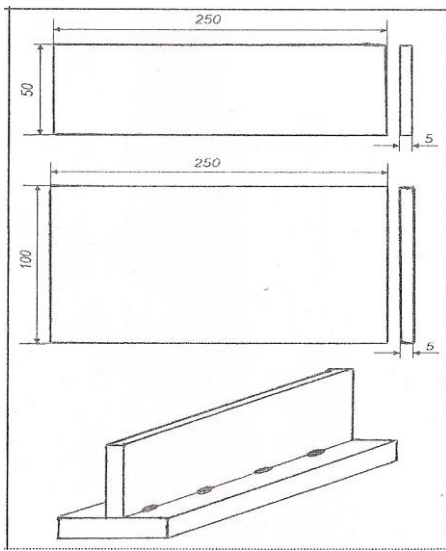
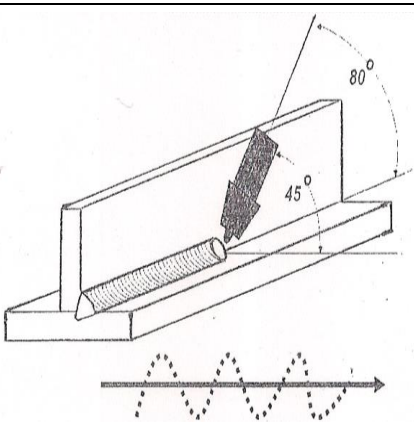
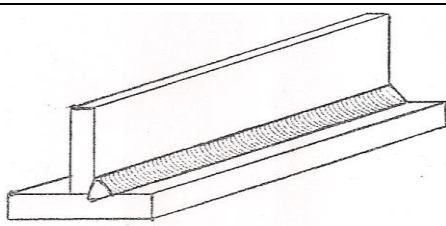
* Nguyên vật liệu:

Khí ôxy, khí axetylen đóng chai đạt tiêu chuẩn an toàn vệ sinh công nghiệp.

* Các điều kiện khác: Giáo trình Kỹ thuật hàn, máy chiếu đa năng, máy chiếu vật thể, máy tính, xưởng thực hành, tủ đựng dụng cụ, trang bị BHLĐ.

4.2.2- Trình tự thực hiện hàn

TT	Nội dung công việc	Dụng cụ thiết bị	Hình vẽ minh họa	Yêu cầu kỹ thuật
----	--------------------	------------------	------------------	------------------

1	Đọc bản vẽ			- Nắm được các kích thước cơ bản. - Hiểu được yêu cầu kỹ thuật.
2	- Kiểm tra phôi, chuẩn bị méo hàn. - Gá đính.	- Thước lá 500 - Bàn chải sắt		- phôi phẳng, thẳng không bị bavia, đúng kích thước. - Góc lắp ghép 90^0 - Mối hàn đính nhỏ gọn, đủ bền, đúng vị trí. - Chọn chế độ hàn hợp lý.
3	Tiến hành hàn	- Bộ thông píp hàn. - Bộ đánh lửa - Chai oxy, chai axetylen - Van giảm áp - Mỏ hàn		- Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị. - Dao động mỏ hàn và dây hàn phụ hợp lý.
4	Kiểm tra sản phẩm	- Thước lá - Dưỡng kiểm tra		- Phát hiện được các khuyết tật của mối hàn.

BÀI 3: HÀN THIẾT	Thời gian (giờ)		
	Tổng số	Thực hành	Kiểm tra
	15	14	1

MỤC TIÊU

Sau khi học xong bài học này người học sẽ có khả năng

- Trình bày được công dụng và đặc điểm của dụng cụ, nguyên vật liệu dùng để hàn thiết.
- Sử dụng và bảo quản được mỏ hàn và đèn khò đúng yêu cầu kỹ thuật và an toàn.
- Chuẩn bị chi tiết hàn sạch hết các vết dầu mỡ, hết lớp ô-xy hoá bề mặt bằng các dung dịch kiềm, bàn chải, dũa, mũi cạo hoặc bằng các phương pháp làm sạch khác.
- Chọn đúng chế độ hàn như: nhiệt độ nung, tốc độ nung, thời gian giữ nhiệt. phù hợp với từng loại vật liệu hàn.
- Hàn các mối hàn thiết, đảm bảo độ tràn láng tốt, kim loại vảy hàn bám chắc vào kim loại vật hàn, không bị bọt khí, lẫn xỉ, cháy vảy hàn.
- Thực hiện tốt công tác an toàn và vệ sinh phân xưởng

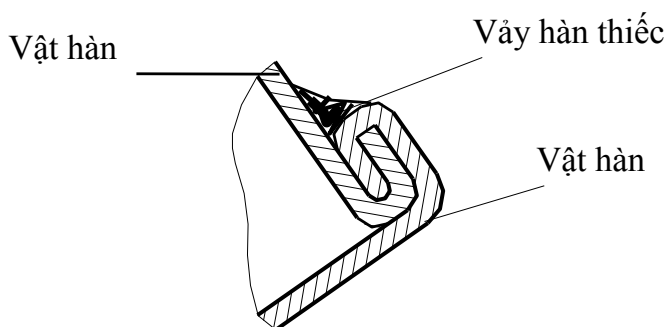
NỘI DUNG

1- Khái niệm

1.1- Khái niệm hàn thiết

- Hàn thiết là phương pháp nối các chi tiết lại với nhau nhờ một kim loại hoặc một hợp kim trung gian gọi là vảy hàn. Trong quá trình hàn nung nóng vật hàn đến nhiệt độ tương đương nhiệt độ chảy của vảy hàn, vảy hàn bị chảy nhưng kim loại vật hàn thì không chảy, kim loại vật hàn khuếch tán thẩm thấu vào vật hàn tạo thành mối hàn.

- Kim loại vảy hàn có nhiệt độ nóng chảy thấp hơn kim loại vật hàn, khi ở nhiệt độ kim loại vảy nóng chảy còn kim loại vật hàn chưa nóng chảy thì kim loại vảy hàn khuếch tán vào kim loại vật hàn, khi nguội tạo thành mối hàn. Như vậy hàn vảy là phương pháp hàn liên kết hai chi tiết dưới góc độ phân tử nhờ kim loại vảy hàn làm trung gian.



Hình 1.1- Mối hàn thiết.

- Căn cứ vào nhiệt độ nóng chảy, vảy hàn chia làm hai loại:
- + Hàn vảy mềm: Vảy hàn có nhiệt độ nóng chảy $t < 450^{\circ}\text{C}$.
- + Vảy hàn có nhiệt độ $t \geq 450^{\circ}\text{C}$.

1.2- Đặc điểm

- Hàn vảy có thể tiến hành trong lò có khí bảo vệ, hàn trong chân không hoặc trong lò muối, do đó không yêu cầu thuốc hàn.
- Tính kinh tế cao, bảo đảm được mối hàn phẳng, đẹp.
- Sau khi hàn vảy không cần gia công cơ khí. Chi tiết hàn vảy không có ứng suất cục bộ như hàn bằng các phương pháp khác.
- Trong sản xuất hàng khối tất cả các chi tiết hàn đều có chất lượng giống nhau.
- Hàn vảy có thể chế tạo được những sản phẩm mà các phương pháp khác không làm được.
- Không yêu cầu trình độ công nhân cao.
- Phương pháp hàn vảy có thể nâng cao năng suất lao động, đặc biệt trong sản xuất hàng khối, những sản phẩm hàn nhiều mối hàn cùng một lúc.

2- Dụng cụ, vật liệu và thiết bị dùng để hàn thiếc

2.1- Mỏ hàn nung điện: Có nhiệt độ cao nhất 350°C cho hàn vảy thiếc



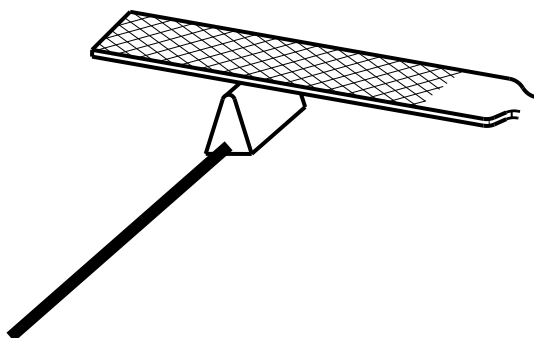
Hình 2.1- Mỏ hàn nung điện

2.2- Mỏ hàn điện trở: Có nhiệt độ cao nhất 350°C dùng cho hàn vảy thiếc nhưng nhiệt lượng được cung ứng tức thời vì vậy loại này tiện lợi khi hàn các chi tiết nhỏ như linh kiện điện tử.



Hình 2.2- Mỏ hàn điện trở

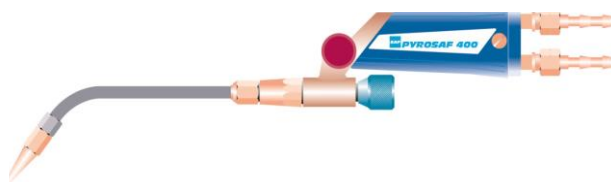
2.3- Mỏ hàn nung lò: Là loại mỏ thủ công, khi hàn phải nung trên lò than, khi đủ nhiệt mới đem hàn, khi đủ nhiệt mới đem hàn, khi nguội phải nung lại



Hình 2.3- Mỏ hàn nung lò

2.4- Lò rèn: Sử dụng nhiệt lượng của cacbon hóa thạch cháy trong ôxy tự nhiên để nung vật hàn tới nhiệt độ đạt hơn 2000°C.

2.5- Mỏ hàn hơi oxy – axetylen: Sử dụng nhiệt của axetylen cháy với oxy để hàn, nhiệt lượng khoảng 3200°C.



Hình 2.5- Mỏ hàn hơi oxy – axetylen

2.6- Đèn khô: Sử dụng hơi xăng dầu để nung nóng vật hàn, nhiệt lượng khoảng 650°C.



Hình 2.6- Đèn khô

- Mỏ hàn sóng vi ba: Dùng sóng điện từ để làm nóng chi tiết giống như tôi cao tần, nhiệt độ đạt tới 3500°C.

2.7- Thuốc hàn, thiếc hàn

2.7.1- Thuốc hàn

Thuốc hàn thường dùng như nhựa thông, axit sunfuaric, hàn the, sunfuaric kẽm... có tác dụng:

- + Làm sạch các oxit và bụi bẩn bề mặt mép hàn để tạo điều kiện cho vảy hàn thấm thấu và khuếch tán để hình thành mối hàn đảm bảo độ bền của mối hàn tốt nhất.
- + Khử màng oxit kim loại trực tiếp trong quá trình hàn. Sử dụng thuốc hàn là biện pháp trực tiếp, tích cực để khử màng oxit kim loại khi hàn vảy.

2.7.2-Thiếc hàn :

Là loại hợp kim thiếc chì, loại này thường dùng khi hàn sắt tây.

+ Thiếc hàn có 7 loại: thiếc hàn 30 (gồm 30% Sn và 70% Pb), thiếc hàn 25, 33, 40, 50, 60 và thiếc hàn 90.

+ Loại thiếc hàn 60 dùng để hàn dụng cụ đồ điện, nhiệt độ nóng chảy của nó là 190°C . Thiếc hàn 90 dùng để hàn các dụng cụ chứa thức ăn vì chứa ít chì, tránh bị độc v.v...



Hình 2.7-.Thiếc hàn

3- Kỹ thuật hàn thiếc bằng mỏ hàn đốt (hoặc mỏ điện trở)

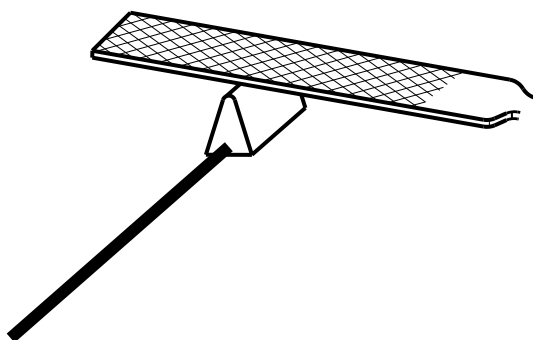
3.1. Làm sạch phôi

- Dùng mũi cạo, bàn chải sắt làm sạch hết vết bẩn ,dầu mỡ ô-xy hoá ở trên đường hàn

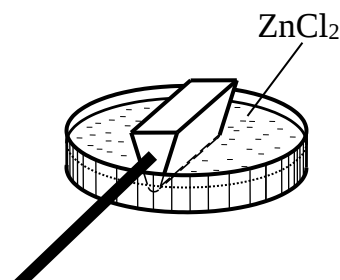
- Thuốc hàn ZnCl_2 được pha chế bão hoà

3.2. Làm sạch mỏ hàn

- Dùng giũa làm sạch hết lớp ô-xy hoá, thiếc còn bám trên mỏ hàn, có thể dùng muối ZnCl_2 rửa sạch đầu mỏ hàn.



a) Thiếc còn bám trên mỏ hàn



b) Rửa sạch đầu mỏ hàn

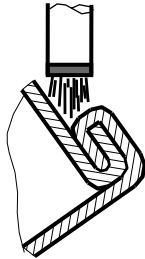
Hình 3.2- Làm sạch mỏ hàn

3.3- Nung mỏ hàn

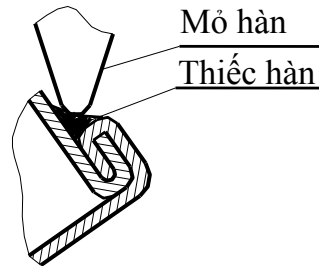
Nhóm lò cho lò cháy ổn định lúc đó mới cho mỏ hàn vào để đốt khi đốt nên cho đầu bắt thiếc lên phía trên, đốt đến nhiệt độ khoảng 400°C - 450°C , có thể đốt mỏ hàn bằng nguồn nhiệt của ngọn lửa hàn khí, cũng có thể dùng mỏ hàn điện để hàn.

3.4- Quét thuốc hàn lên đường hàn

- Dùng chổi lông nhúng vào thuốc hàn, rồi quét nhẹ lên vùng mối hàn chú ý quét thuốc hàn vừa đúng chiều rộng đường hàn.



Hình 3.4.1- Quét thuốc hàn lên vùng



Hình 3.4.2- Hàn

3.5- Hàn

Mỏ hàn sau khi đã nung đúng nhiệt độ, cho mỏ hàn bắt thiếc bằng cách cho mỏ hàn vào thanh thiếc, thiếc sẽ chảy lỏng và bám vào mỏ hàn.

Đưa mỏ hàn đã bắt thiếc vào vị trí mối hàn, tốt nhất là ở vị trí lòng thuyền chuyển động mỏ hàn chậm cho mỏ hàn vừa đốt nóng vật hàn đến nhiệt độ hàn, vừa làm cho thiếc chảy lỏng bám vào vật hàn, người thợ phải quan sát thiếc chảy lúc đó mới dịch chuyển mỏ hàn, khi hết thiếc trên mỏ hàn cũng là lúc mỏ hàn nguội, ta lại nung tiếp và tiếp tục hàn cho hết đường hàn.

3.6- Các dạng sai hỏng nguyên nhân và biện pháp phòng ngừa

* Mối hàn không ngấu:

- Nguyên nhân: Nung mỏ hàn không đúng nhiệt độ, chuyển động mỏ hàn nhanh, làm sạch chưa tốt.

- Biện pháp phòng ngừa: - Nung mỏ hàn đúng nhiệt độ quy định, tuyệt đối chấp hành việc làm sạch trước khi hàn, luôn luôn quan sát tình hình nóng chảy của vùng hàn để điều chỉnh tốc độ hàn

* Mối hàn không đúng kích thước

- Nguyên nhân: Do không làm sạch hết vết bẩn và vết ô-xy hoá ở trên đường hàn, hoặc nung mỏ hàn chưa đúng nhiệt độ làm cho thiếc hàn chưa chảy lỏng hết gây nên ngậm xỉ

- Biện pháp phòng ngừa: Không chế chiều rộng khi quét thuốc hàn lên đường

* Mối hàn ngậm xỉ:

- Nguyên nhân: Do không làm sạch hết vết bẩn và vết ô-xy hoá trên phi hàn trước khi hàn, hoặc nung chưa đến nhiệt độ khi hàn

- Biện pháp phòng ngừa: Nung mủ hàn đúng nhiệt độ , chấp hành tuyệt đối công tác làm sạch

3.7- Làm sạch kiểm tra chất lượng mối hàn

Sau khi hàn xong dùng dung dịch xút 5% hoặc nước rửa sạch mối hàn để tránh thuốc hàn làm ô-xy hoá mối hàn.

Quan sát bằng mắt kiểm tra mối hàn có rong bóng hay không, có bị rỗ khí ngậm xỉ hay không

Kiểm tra kích thước mối hàn bằng thước

Sau đó dùng dầu lửa và phấn màu kiểm tra độ kín của mối hàn

4- Kỹ thuật hàn thiếc bằng mủ hàn khí

4.1- Chuẩn bị phôi, vật liệu hàn

- Dùng giũa làm sạch hết vết bẩn, vết ô-xy hoá trên phần cần hàn, mẫu hợp kim

4.2- Tính chế độ hàn

- Dùng píp hàn số 3 hoặc số 4 để hàn, công suất ngọn lửa 400-700 m³/h

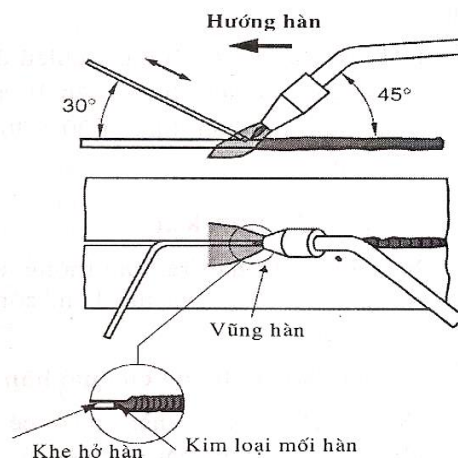
- Chọn que hàn có đường kính d= 4mm

- Tốc độ hàn khi hàn đắp cần đảm bảo trong khoảng từ 0,25-0,15m/ph không nên nhỏ hơn 0,15m/ph để gây rỗ trong mối hàn

- Chọn góc nghiêng mủ hàn $\alpha = 30^0 - 60^0$

4.3- Chọn phương pháp hàn

Chọn phương pháp hàn trái, que hàn đi trước mủ hàn

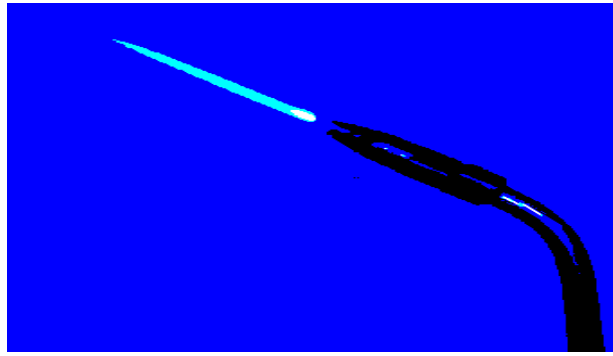


Hình 4.3- Phương pháp hàn trái

4.4- Lấy lửa và chọn ngọn lửa

Chọn ngọn lửa ô- xy hoá để hàn

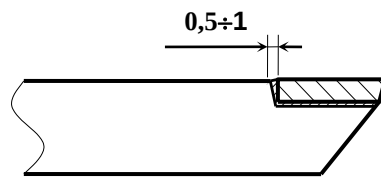
Tỷ lệ: $\frac{O_2}{C_2H_2} > 1,2$



Hình 4.4- Ngọn lửa ôxy hóa

4.5- Gá phôi hàn

Đặt phôi hàn lên bề mặt bàn hàn, đặt mẫu hợp kim vào vị trí cần hàn sao cho khe hở giữa mẫu hợp kim và thành xán của cán dao khoảng 0,5-1mm.



Hình 4.5- Khe hở gá phôi hàn

4.6- Tiến hành hàn

- Chi tiết đắp được đốt nóng đến nhiệt độ từ 900- 950⁰ bằng ngọn lửa hàn, sau đó đốt nóng que hàn, cho que hàn bắt thuốc hàn, rồi cho que hàn vào vị trí hàn, đầu que hàn được nhúng vào bể kim loại lỏng, hoặc cũng có thể sau khi đốt nóng vật hàn thì rải thuốc hàn lên đường hàn

Quan sát qua kính hàn thấy đồng chảy tràn láng tốt, điền đầy khe hở đường hàn là được.

4.7- Các dạng sai hỏng nguyên nhân và biện pháp phòng ngừa

* Mối hàn không ngấu:

- Nguyên nhân: Nung chưa đến nhiệt độ hàn, vảy đồng không được dát mỏng trước khi hàn, đồng chưa chảy lỏng đã nhấc ra khỏi lò

- Biện pháp phòng ngừa: Nung vật hàn đúng nhiệt độ quy định, luôn luôn quan sát tình hình nóng chảy của đồng hàn

* Mối hàn ngậm xỉ:

- Nguyên nhân: Do không làm sạch hết vết bẩn và vết ô-xy hoá trên phôi hàn trước khi hàn, hoặc nung chưa đến nhiệt độ khi hàn

- Biện pháp phòng ngừa: Nung mỏ hàn đúng nhiệt độ, chấp hành tuyệt đối công tác làm sạch

4.8- Làm sạch kiểm tra chất lượng mối hàn

- Hàn xong chờ cho phôi hàn nguội, gõ sạch xỉ, dùng bàn chải sắt đánh sạch trên bề mặt phôi

- Dùng nước sạch hoặc dung dịch xút 5% rửa sạch chi tiết hàn

- Kiểm tra độ điền đầy của đồng vào khe hở đường hàn

- Kiểm tra chất lượng chảy láng và chất lượng bề mặt của mối hàn , kiểm tra các khuyết tật của mối hàn

5- An toàn khi hàn thiếc

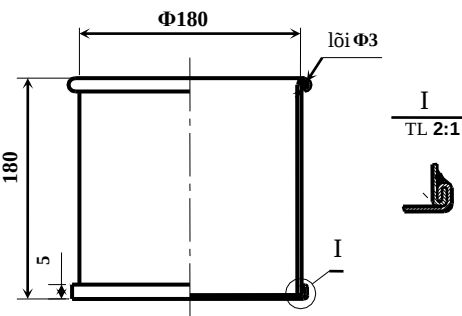
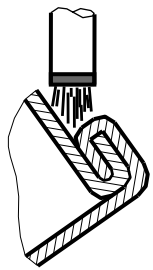
- Mặt bằng thực tập bố trí gọn gàng, nơi làm việc có đủ ánh sáng, hệ thống thông gió, hút bụi hoạt động tốt.

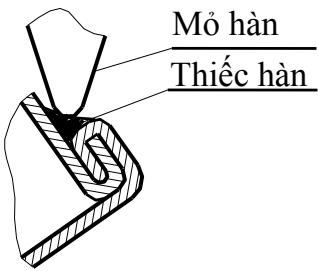
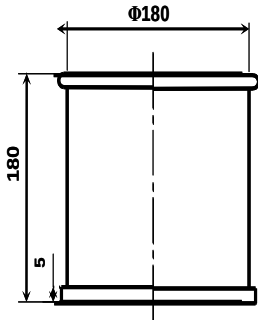
- Nền xưởng khô ráo.

- Bảo hộ lao động đầy đủ .

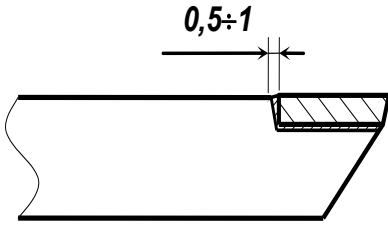
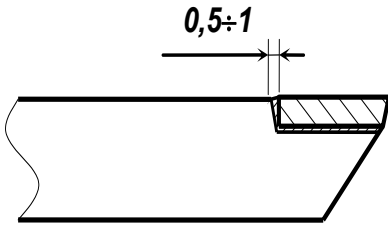
6- Thực hành hàn thiếc

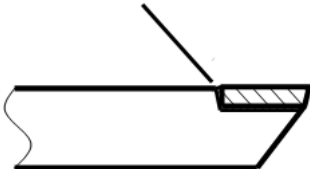
6.1- Thực hành hàn mỏ đốt(hoặc mỏ điện trở)

TT	Nội dung công việc	Dụng cụ Thiết bị	Hình vẽ minh họa	Yêu cầu kỹ thuật
1	Đọc bản vẽ			- Nắm được các kích thước cơ bản. - Hiểu được yêu cầu kỹ thuật
2	- Kiểm tra phôi, chuẩn bị mép hàn, mỏ hàn	- Bàn chải sắt - Giũa. - Bộ đánh lửa - Chổi lông - Mỏ hàn		- Dùng giũa làm sạch hết lớp ô-xy hoá, thiếc còn bám trên mỏ hàn, có thể dùng muối $ZnCl_2$ rửa sạch đầu mỏ hàn. - Nung mỏ hàn trước khi hàn tối thiểu là 5 phút - Quét thuốc hàn vừa đúng chiều rộng đường hàn
3	Tiến hành hàn	- Bàn chải sắt - Giũa.		- Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị. - Ngồi đúng tư thế, mỏ hàn và thiếc hàn dao động

		- Chổi lông - Mỏ hàn		đúng kỹ thuật. - Đảm bảo độ tràn láng tốt, kim loại vảy hàn bám chắc vào kim loại vật hàn, không bị bọt khí, lẫn xỉ, cháy vảy hàn
4	Kiểm tra			- Phát hiện được các khuyết tật của mối hàn. - Dùng dung dịch xút 5% hoặc nước rửa sạch mối hàn.

6.2- Thực hành hàn mỏ hàn khí

TT	Nội dung công việc	Dụng cụ Thiết bị	Hình vẽ minh họa	Yêu cầu kỹ thuật
1	Đọc bản vẽ			- Nắm được các kích thước cơ bản. - Hiểu được yêu cầu kỹ thuật
2	- Kiểm tra phôi, chuẩn bị mép hàn, mỏ hàn	- Bàn chải sắt - Bộ thông píp hàn. - Bộ đánh lửa - Chai oxy, chai axetylen - Van giảm		- Dùng máy mài, chổi thép đánh sạch vùng mối hàn và các mép hàn ở tấm hợp kim. - Pha bột Bô rắc với nước ở trạng thái sệt. - Bôi đều một lớp thuốc hàn lên bề mặt vật hàn và mép hàn. - Công suất ngọn lửa 250 lít/giờ. - Ngọn lửa ôxy hoá.

		áp - Mỏ hàn		
3	Tiến hành hàn	- Bàn chải sắt - Giũa. - Chổi lông - Mỏ hàn - Lò rèn		- Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị. - Nung chi tiết, khi phát hiện chi tiết có màu cà chua thẫm thì tra dây hàn vào (đưa dây hàn vào sát các kẽ để kim loại vảy hàn thẫm thấu vào bên trong, thường xuyên chấm đầu que hàn vào lọ Bô rắc khô. - Đưa que hàn phụ xung quanh để tạo hình mối hàn - Hàn vảy đồng đảm bảo độ tràn láng tốt, kim loại que hàn khuếch tán vào kim loại vật hàn, không bị bọt khí, lẫn xỉ. - Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.
4	Kiểm tra sản phẩm			- Dùng nước ấm rửa sạch mối hàn. - Phát hiện được các khuyết tật của mối hàn

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trương Công Đạt. Năm 1977. Kỹ thuật hàn. NXB KHKT
2. Lưu Văn Huy, Đỗ Tấn Dân. Năm 2006. Kỹ thuật Hàn. NXB KHKT
3. Trần Hữu Tường, Nguyễn Như Tự. Năm 1985. Hàn kim loại màu và hợp kim màu. NXB KHKT

