

TỦ SÁCH DẠY NGHỀ



TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

Chủ biên : K.S GIÁP VĂN NANG

Thực hành HÀN - CẮT KHÍ

(Tài liệu dùng cho các trường
Trung học chuyên nghiệp và Dạy nghề)



NHÀ XUẤT BẢN LAO ĐỘNG - XÃ HỘI

TỦ SÁCH DẠY NGHỀ

ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

Biên Soạn: KS. Giáp Văn Nang (Chủ biên) Th.S. Nguyễn Văn Giang
Th.S. Nguyễn Văn Thành K.S. Trần Văn Hiệu

THỰC HÀNH HÀN - CẮT KHÍ

*(Tài liệu dùng cho các trường Trung học
chuyên nghiệp và Dạy nghề)*

NHÀ XUẤT BẢN LAO ĐỘNG - XÃ HỘI

HÀ NỘI - 2006

Lời nói đầu

Hiện nay, nhu cầu giáo trình dạy nghề để phục vụ cho các trường Cao đẳng, Trung học chuyên nghiệp và Dạy nghề trên phạm vi toàn quốc ngày một tăng, đặc biệt là những giáo trình đảm bảo tính khoa học, hệ thống, ổn định và phù hợp với thực tế công tác dạy nghề ở nước ta. Trước nhu cầu đó, Nhà xuất bản Lao động - Xã hội đã phối hợp với trường Đại học Công nghiệp Hà Nội là trường có bề dày truyền thống và kinh nghiệm giảng dạy hơn 100 năm trong các lĩnh vực đào tạo về: chế tạo máy, cơ khí động lực, kỹ thuật công nghệ thông tin, kỹ thuật điện tử, kỹ thuật điện, kỹ thuật nhiệt, quản trị kinh doanh, kế toán, công nghệ may, hoá vô cơ... để xây dựng "Tủ sách dạy nghề".

Cuốn giáo trình "Thực hành hàn - cắt khí" do tập thể giáo viên Ban gia công kim loại tấm, trung tâm Việt Nhật, trường Đại học Công nghiệp Hà Nội biên soạn với sự trợ giúp của các chuyên gia Nhật Bản được dựa trên kinh nghiệm thực tiễn và các tài liệu tham khảo của các cơ sở đào tạo nghề trong và ngoài nước. Giáo trình đưa ra các ý tưởng để nghiên cứu một cách có hiệu quả về công nghệ hàn, cắt bằng ngọn lửa khí trong lĩnh vực gia công kim loại tấm cho cả giáo viên và học sinh. Nội dung giáo trình đưa ra nhiều bài học thực hành bổ ích với các hình ảnh minh họa cụ thể giúp cho việc dạy và học được sinh động hơn, dễ hiểu hơn. Ngoài ra, cuốn giáo trình còn là tài liệu hữu ích cho cán bộ kỹ thuật, công nhân ở các cơ sở sản xuất.

Trong quá trình biên soạn cuốn giáo trình, các tác giả đã có nhiều cố gắng, song không tránh khỏi những sai sót nhất định. Mong được sự góp ý kiến của các nhà chuyên môn, các bạn đồng nghiệp và bạn đọc để giáo trình ngày càng hoàn thiện hơn.

Xin chân thành cảm ơn!

NHÀ XUẤT BẢN LAO ĐỘNG - XÃ HỘI

Bài 1

SỬ DỤNG, BẢO DƯỠNG THIẾT BỊ VÀ DỤNG CỤ HÀN KHÍ

Mục đích

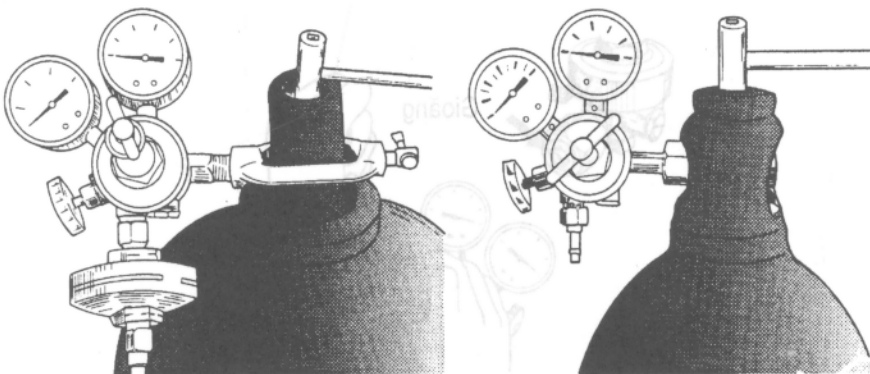
Hình thành kỹ năng sử dụng, bảo dưỡng thiết bị và dụng cụ hàn khí.

Vật liệu

- Khí axetylen và khí ôxy.
- Nước xà phòng.

Thiết bị và dụng cụ

- Van giảm áp bình ôxy.
- Van giảm áp bình axetylen.
- Chia vặn van bình khí.
- Mỏ hàn.
- Bếp hàn.
- Ống dẫn khí.
- Mỏ lết.



Hình 1.1. Bình chứa khí và cụm đồng hồ đo áp suất

I. LẮP VAN GIẢM ÁP VÀO BÌNH KHÍ

1.1. Thổi sạch bụi bẩn trước khi lắp van giảm áp

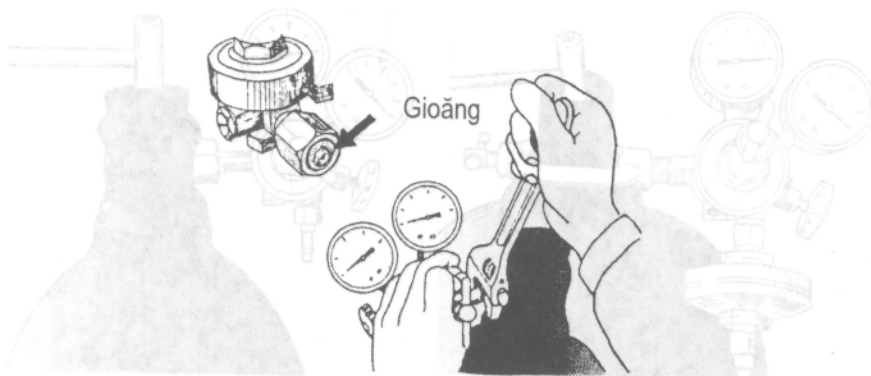
- Quay cửa xả khí về phía trái người thao tác.
- Mở và đóng nhanh van bình khí từ 1 ÷ 2 lần.
- Để tay quay tại van của bình.



Hình 1.2. Thổi sạch bụi bẩn trước khi lắp van giảm áp

1.2. Lắp van giảm áp ôxy

- Kiểm tra gioăng của van giảm áp.
- Lắp van giảm áp ôxy vào bình sao cho lỗ xả khí của van an toàn quay xuống phía dưới.
- Dùng mỏ lết siết chặt đai ốc.



Hình 1.2. Thổi sạch bụi bẩn trước khi lắp van giảm áp

1.3. Lắp van giảm áp axetylen

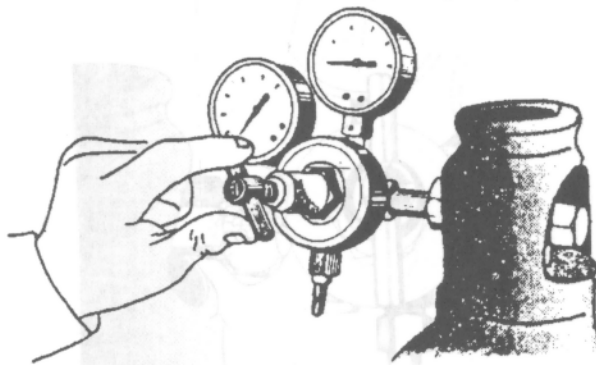
- Kiểm tra các hư hại của gioăng.
- Điều chỉnh phân dẫn khí vào van giảm áp nhô ra khỏi mặt trong của gá kẹp khoảng 20 mm.
- Đặt van giảm áp nghiêng khoảng 45° .
- Siết chặt gá kẹp.



Hình 1.4. Lắp van giảm áp axetylen

1.4. Nối lồng vít điều chỉnh van giảm áp

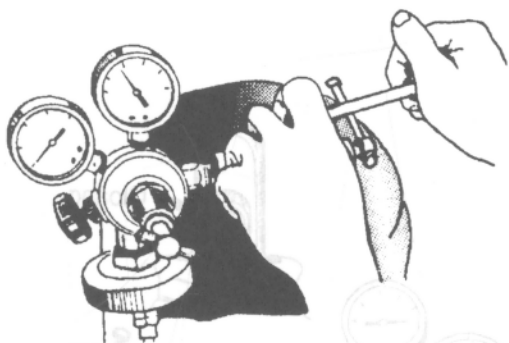
Nối lồng vít điều chỉnh tới khi quay nhẹ nhàng.



Hình 1.5. Điều chỉnh van giảm áp

1.5. Mở van bình khí

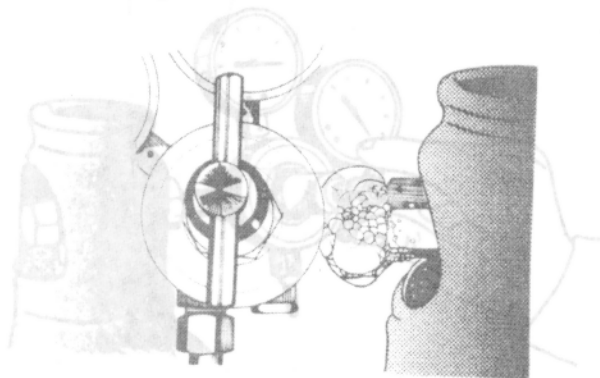
- Không đứng phía trước van giảm áp.
- Quay chìa vặn mở van bình khí nhẹ nhàng khoảng 1/2 vòng.
- Kiểm tra áp suất bình khí trên đồng hồ áp suất cao.
- Để chìa vặn trên van bình khí.



Hình 1.6. Mở van bình khí

1.6. Kiểm tra rò khí

- Dùng nước xà phòng để kiểm tra.
- Kiểm tra các bộ phận sau:
 - + Van bình khí.
 - + Chỗ lắp ghép giữa van giảm áp và bình khí.
 - + Chỗ lắp ghép giữa vít điều chỉnh và thân van giảm áp.
 - + Chỗ lắp đồng hồ đo áp suất.

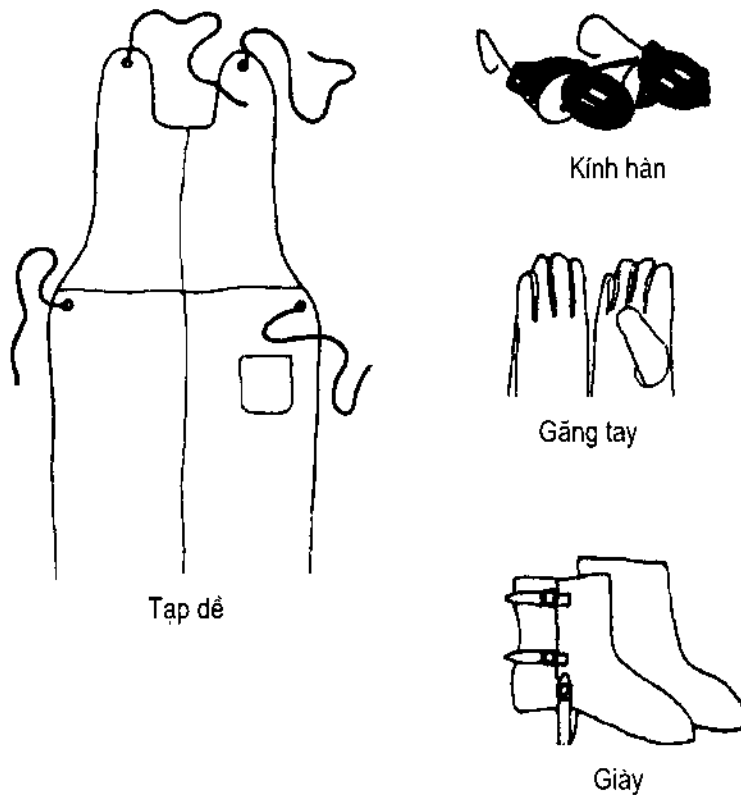


Hình 1.7. Kiểm tra sự rò khí của van giảm áp

1.7. Phần phụ trợ

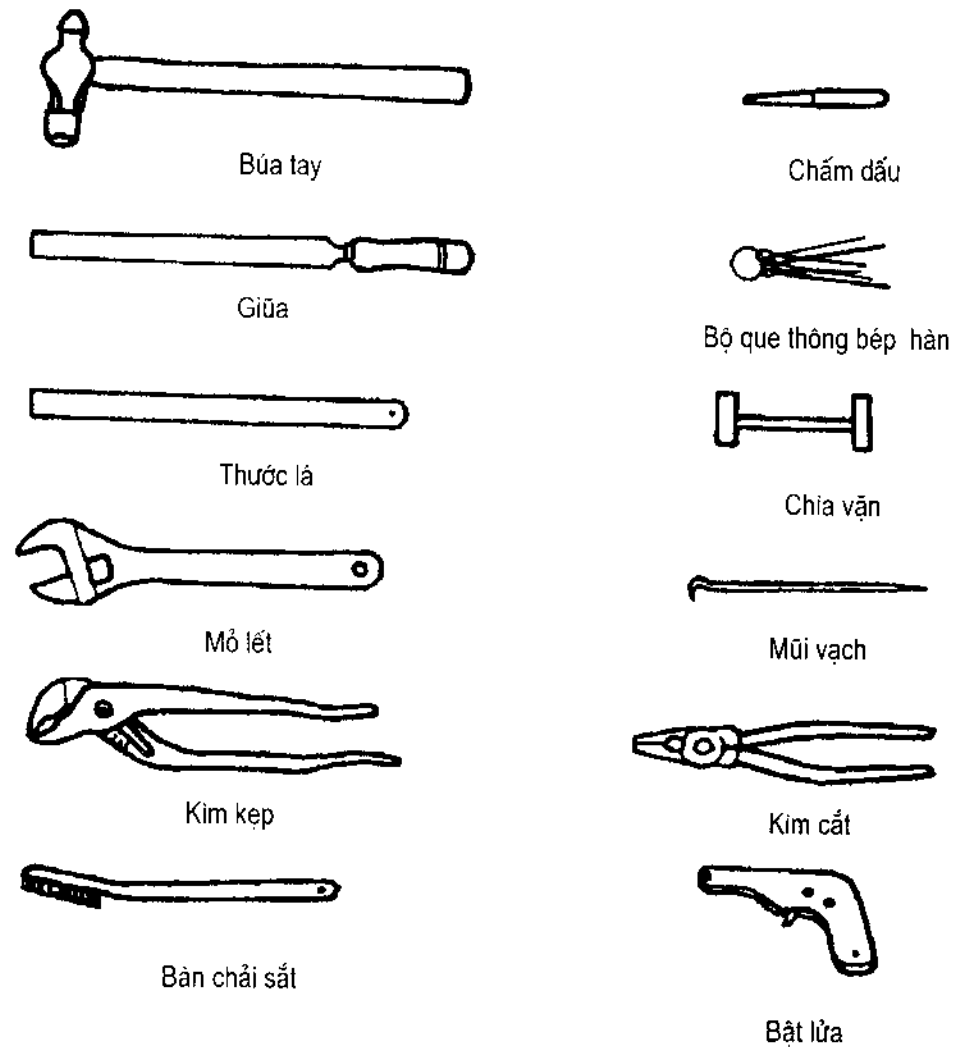
1.7.1. Bộ bảo hộ lao động

- Tạp dề.
- Kính hàn.
- Găng tay.
- Giày.



Hình 1.8. Các loại dụng cụ bảo hộ lao động

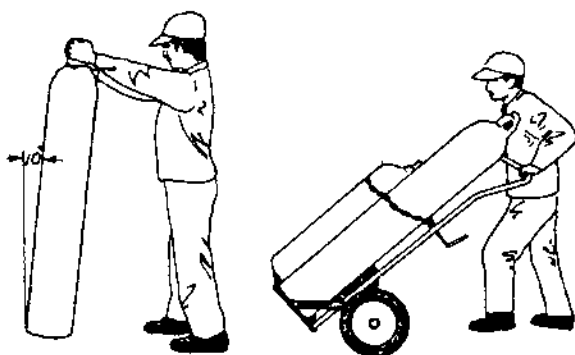
1.7.2. Dụng cụ cho hàn khí



Hình 1.9. Các loại dụng cụ dùng trong hàn khí

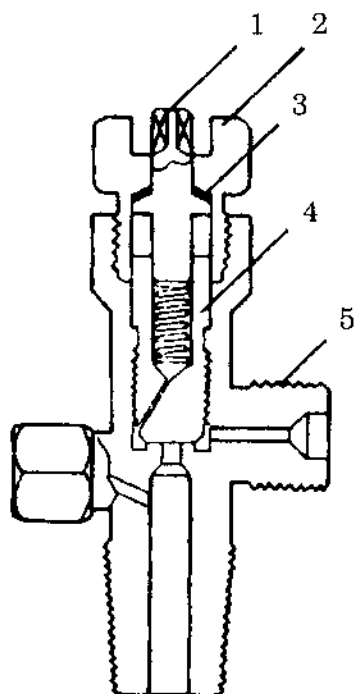
1.7.3. Vận chuyển bình khí

- Trước khi vận chuyển đóng van bình cẩn thận.
- Tháo van giảm áp.
- Buộc chặt bình.
- Không được lăn hoặc kéo bình khí.



Hình 1.10. Cách vận chuyển bình khí

17.4. Cấu tạo van bình ôxy



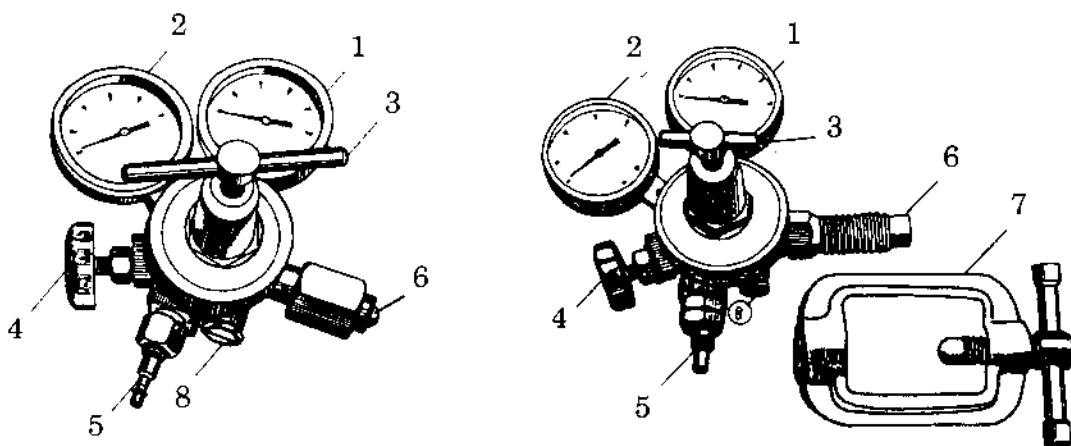
Hình 1.11. Cấu tạo van bình ôxy

- | | |
|-------------------|----------------|
| 1. Vít điều chỉnh | 4. Thân van |
| 2. Đai ốc hãm | 5. Đầu giảm áp |
| 3. Gioăng | |

1.7.5. Cách xử lý khi phát hiện rò rỉ khí

- Rò khí từ vít điều chỉnh của van bình khí.
 - + Mở vít điều chỉnh hết cỡ để ép thân van vào gioăng.
 - + Siết chặt vít điều chỉnh xong vặn đai ốc hãm và thay gioăng.
- Rò khí từ đầu lắp van giảm áp.
 - + Siết chặt thêm đai ốc hãm.
 - + Nếu gioăng hỏng thì thay gioăng.
- Rò khí từ vít điều chỉnh van giảm áp.
 - + Thay vít điều chỉnh hoặc van giảm áp.

1.7.6. Cấu tạo van giảm áp ôxy và axêtylen



Hình 1.12. Cấu tạo van giảm áp ôxy và axêtylen

- | | |
|---|---|
| 1. Đồng hồ đo áp suất bình | 5. Đầu lắp ống dẫn khí từ van giảm áp ra mỏ hàn |
| 2. Đồng hồ đo áp suất khí ra mỏ hàn (cắt) | 6. Đầu lắp van giảm áp vào chai khí |
| 3. Van xả khí | 7. Gá kẹp |
| 4. Tay vặn điều chỉnh | 8. Van an toàn |

PHIẾU ĐÁNH GIÁ

Họ và tên		Sản phẩm số		Đánh giá	
Ngày thực hiện		Thời gian thực hiện			

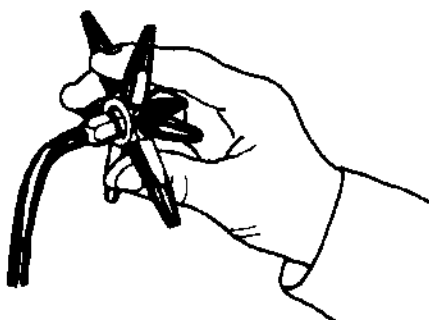
Nội dung đánh giá		Yếu tố đánh giá	Mã đánh giá	Điểm
Công việc chuẩn bị	Lắp van giảm áp	Mở van bình khí thổi sạch bụi bẩn (Học sinh không đứng đối diện với cửa thổi khí)		
		Vặn đai ốc vào phần ren của bình		
		Điều chỉnh van giảm áp đúng vị trí		
		Nới lỏng vít điều chỉnh		
		Mở van bình khí		
Kiểm tra	Kiểm tra sự rò khí	Phun nước xà phòng lên tất cả các vị trí lắp ghép		
Cách xử lý khi rò khí	Rò khí từ vít điều chỉnh van bình khí	Mở vít điều chỉnh hết cỡ Siết chặt vít điều chỉnh và thay gioăng		
	Rò khí từ phần lắp ghép van giảm áp	Siết chặt đai ốc hãm Thay gioăng		
	Rò khí từ vít điều chỉnh van giảm áp	Thay van giảm áp khác		
Thời gian	Thời gian thực hiện			
			Tổng điểm	

Điểm	Tổng số điểm/số yếu tố đánh giá = / =			Điểm
Khoảng điểm	100 ÷ 75	74 ÷ 50	49 ÷ 25	Dưới 24
Mã đánh giá	A	B	C	D

II. LẮP ỐNG DẪN KHÍ

2.1. Lắp bếp hàn

Lựa chọn bếp hàn phù hợp với chiều dày vật hàn.

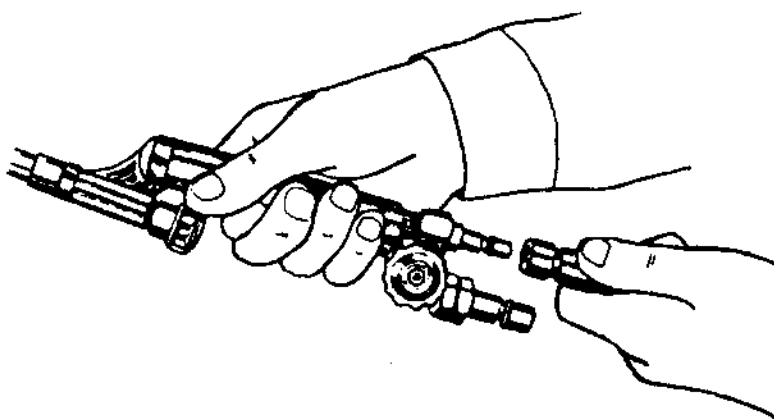


Hình 1.13. Lắp bếp hàn

Chiều dày vật liệu	1,0	1,6	2,3	3,2	4,0
Số hiệu bếp hàn	50	70	100	140	200

2.2. Lắp ống dẫn khí ôxy

Lắp ống dẫn khí ôxy vào vị trí nối của van giảm áp ôxy và mỏ hàn.



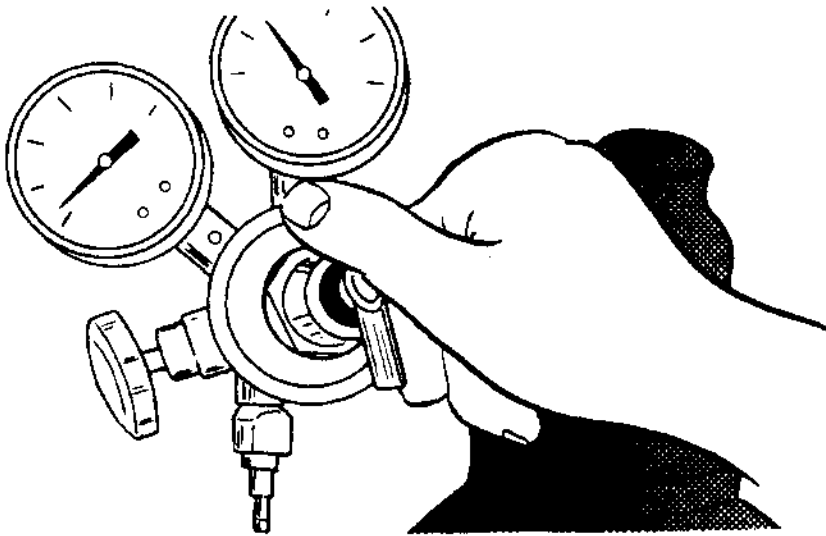
Hình 1.14. Lắp ống dẫn khí ôxy

Chú ý:

- Ống dẫn khí axêtylen màu đỏ, ống dẫn khí ôxy màu xanh.
- Siết chặt đầu nối bằng vòng hãm.

2.3. Điều chỉnh áp suất khí ôxy

- Quay nhẹ nhàng vít điều chỉnh van giảm áp ôxy cùng chiều kim đồng hồ.
- Điều chỉnh áp suất ôxy ở mức $1,5\text{KG/cm}^2$.

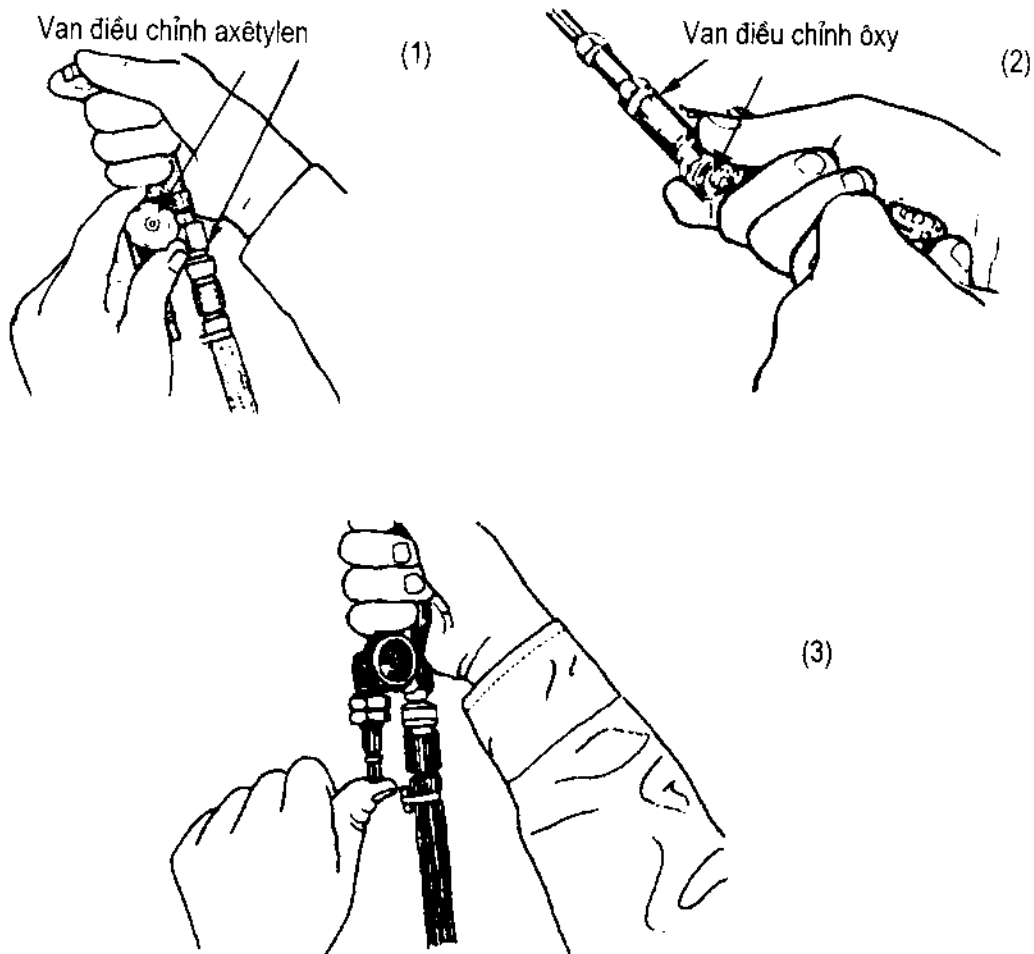


Hình 1.15. Điều chỉnh áp suất ôxy

2.4. Kiểm tra độ hút

- Mở van axêtylen.
- Mở van ôxy.
- Kiểm tra độ hút tại điểm nối ống dây axêtylen trên mỏ hàn.
- Đóng van ôxy và axêtylen.

Trong trường hợp không có độ hút thì thay mỏ hàn.



Hình 1.16. Kiểm tra độ hút của ôxy và axetylen

2.5. Lắp ống dẫn khí axetylen

- Lắp ống dẫn khí axetylen vào van giảm áp axetylen và mở hàn.
- Siết chặt điểm nối bằng vòng hãm.

2.6. Điều chỉnh áp suất khí axetylen

- Quay nhẹ nhàng vít điều chỉnh của van giảm áp cùng chiều kim đồng hồ.
- Điều chỉnh áp suất khí axetylen ở mức $0,15 \text{ KG/cm}^2$.

2.7. Kiểm tra rò khí

Kiểm tra các vị trí sau:

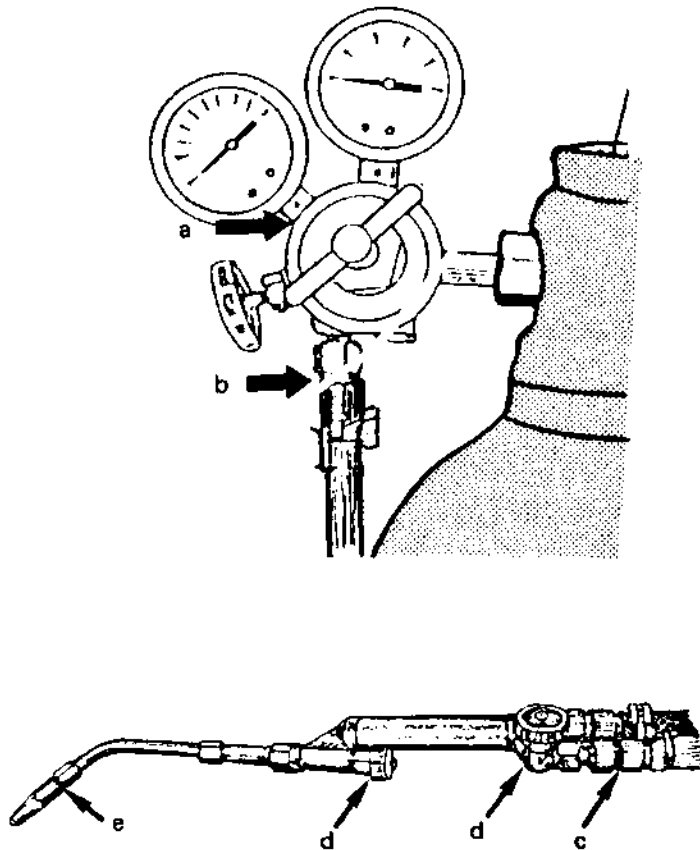
Phần lắp ghép đồng hồ áp suất khí ra mỏ hàn với van giảm áp.

Phần nối ống dẫn khí vào van giảm áp.

Phần nối ống dẫn khí vào mỏ hàn.

Các van của mỏ hàn.

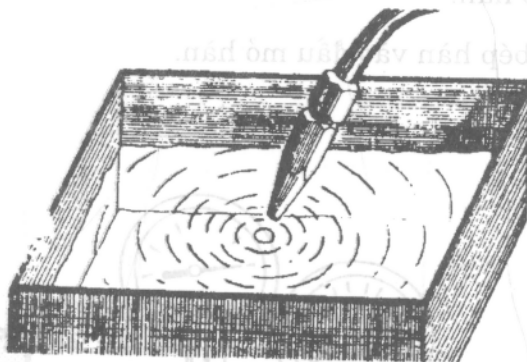
Phần lắp ghép bếp hàn vào đầu mỏ hàn.



Hình 1.17. Kiểm tra rò khí

2.8. Xả khí hỗn hợp

- Trước khi xả khí kiểm tra xung quanh không có lửa.
- Mở van axetylen khoảng 10 giây.
- Kiểm tra khí xả bằng cách đưa mỏ hàn lại gần thùng đựng nước và quan sát mặt nước.



Hình 1.18. Xả khí trong mỏ hàn

2.9. Phần phụ trợ

2.9.1. Trình tự tháo thiết bị hàn khí

1. Đóng van bình khí ôxy và axetylen.
2. Mở van ôxy và axetylen của mỏ hàn.
3. Khi đồng hồ trên van giảm áp chỉ về vạch "O" thì đóng các van mỏ hàn lại.
4. Nới lỏng vít điều chỉnh ở van giảm áp.
5. Tháo ống dẫn khí ôxy và axetylen ở mỏ hàn.
6. Tháo ống dẫn khí ôxy và axetylen ở van giảm áp.
7. Tháo van giảm áp ra khỏi bình khí.

Khi nghỉ giữa ca thực hiện từ bước 1 đến bước 4.

2.9.2. Các nguyên nhân không hút khí kiểm tra

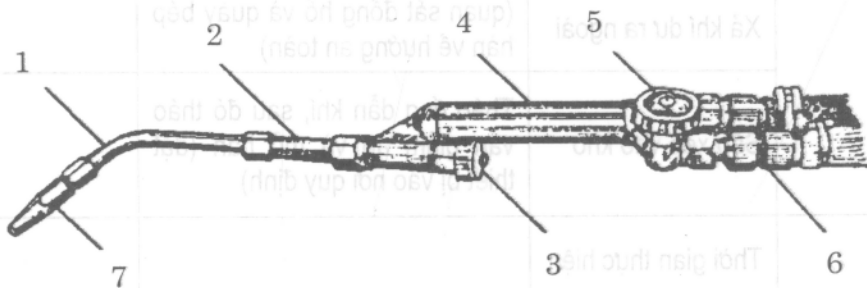
- Bếp hàn bị nối lỏng.
- Lỗ dẫn khí bị tắc bởi các tạp chất đưa từ ngoài vào.
- Van phun bị tắc bởi các tạp chất từ bên ngoài vào.

Không hút là do hỏng chức năng phun và nó gây ra hiện tượng ngọn lửa tắt ngược. Không dùng mỏ hàn đó.



Hình 1.19. Mỏ hàn kiểu Đức

2.9.3. Cấu tạo mỏ hàn



Hình 1.20. Cấu tạo mỏ hàn kiểu Pháp

- | | |
|--|------------------------|
| 1. Đầu mỏ hàn | 5. Van axetylen |
| 2. Ống dẫn khí | 6. Đầu nối ống dẫn khí |
| 3. Van oxy (điều chỉnh được lượng oxy) | 7. Bếp hàn |
| 4. Tay cầm | |

PHIẾU ĐÁNH GIÁ

Họ và tên		Sản phẩm số		Đánh giá	
Ngày thực hiện		Thời gian thực hiện			

Phần đánh giá	Nội dung	Yếu tố đánh giá	Mã đánh giá	Điểm
Công việc chuẩn bị	Lắp ống dẫn khí	Lắp ống dẫn khí vào mỏ hàn		
		Lắp ống dẫn khí vào van giảm áp		
Kiểm tra	Điều chỉnh áp suất khí ôxy	Áp suất ôxy 1,5 KG/cm ²		
	Kiểm tra độ hút	Mở van axêtylen và van ôxy, kiểm tra độ hút tại điểm nối ống dẫn khí axêtylen		
	Kiểm tra sự rò khí	Phun nước xà phòng lên tất cả các điểm nối		
	Xả khí hỗn hợp	Mở van xả khí khoảng từ 5 ~ 10 giây (mở cả 2 van)		
Tháo thiết bị	Xả khí dư ra ngoài	Mở van axêtylen trước (quan sát đồng hồ và quay bép hàn về hướng an toàn)		
	Sắp xếp vào kho	Tháo ống dẫn khí, sau đó tháo van giảm áp và mỏ hàn (đặt thiết bị vào nơi quy định)		
Thời gian	Thời gian thực hiện			
			Tổng điểm	

Điểm	Tổng số điểm/số yếu tố đánh giá = / =				Điểm
Khoảng điểm	100 ÷ 75	74 ÷ 50	49 ÷ 25		Dưới 24
Mã đánh giá	A	B	C		D

Bài 2

ĐIỀU CHỈNH NGỌN LỬA HÀN

Mục đích

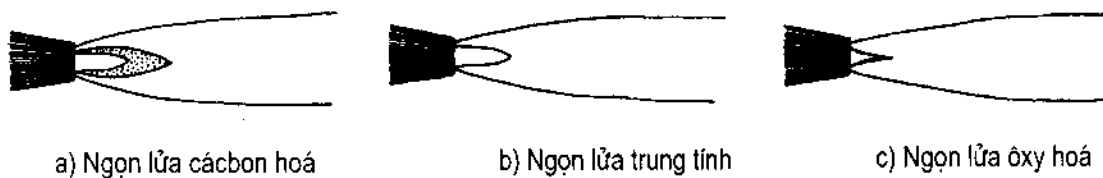
Hình thành kỹ năng môi, điều chỉnh và tắt ngọn lửa hàn.

Vật liệu

Khí axêtylen và khí ôxy.

Dụng cụ và thiết bị

- Thiết bị hàn.
- Kính hàn.
- Găng tay.
- Tạp dề.
- Giày bảo hộ.
- Bật lửa.
- Bộ que thông bếp hàn.



Hình 2.1. Các loại ngọn lửa hàn khí

2.1. Công việc chuẩn bị

Chuẩn bị các thiết bị, dụng cụ tương tự như trong bài sử dụng, bảo dưỡng thiết bị và dụng cụ hàn khí.

2.2. Sử dụng bảo hộ lao động

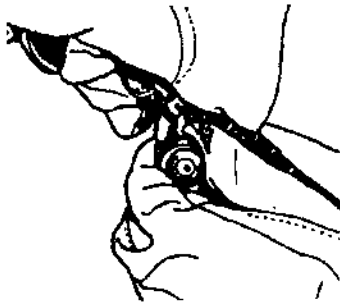
- Dùng kính hàn số 3 hoặc số 4.
- Mặc quần áo bảo hộ với áo dài tay.
- Dùng găng tay da mềm.



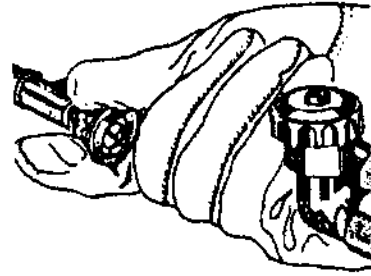
Hình 2.2. Trang thiết bị bảo hộ của người thợ hàn

2.3. Môi lửa

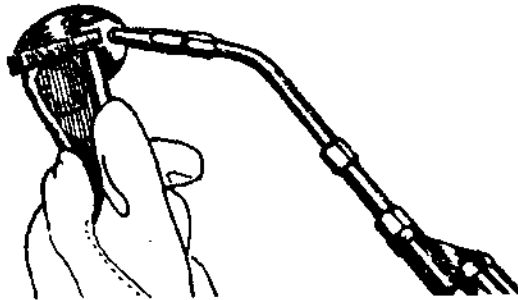
- Mở van axêtylen khoảng 1/2 vòng quay.
- Mở van ôxy khoảng 1/4 vòng quay.
- Chú ý hướng của ngọn lửa.
- Dùng bật lửa để môi lửa.



a) Mở van axêtylen



b) Mở van ôxy

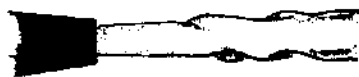


c) Mồi lửa

Hình 2.3. Cách mồi lửa hàn khí

2. 4. Điều chỉnh ngọn lửa trung tính

- Mở thêm van axêtylen và xác định chiều dài nhân ngọn lửa.
- Mở từ từ van ôxy và điều chỉnh nhân ngọn lửa để đạt được ngọn lửa trung tính.



Ngọn lửa khi mồi

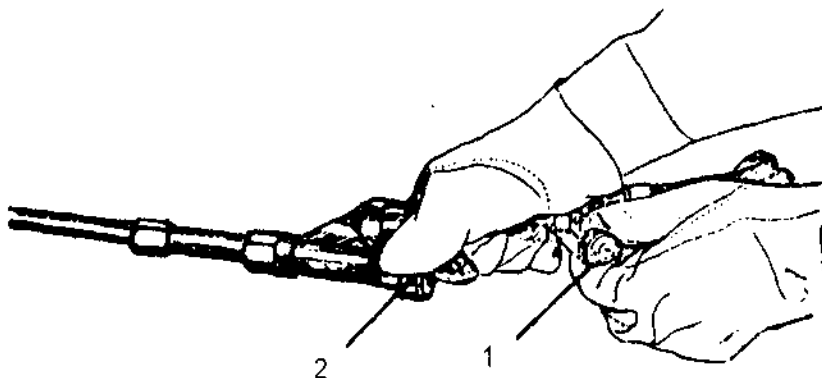


Ngọn lửa trung tính

Hình 2.4. Điều chỉnh ngọn lửa trung tính

2.5. Tắt ngọn lửa

- Đóng van axêtylen.
- Đóng van ôxy.



Hình 2.5. Đóng các van ôxy và axêtylen để tắt ngọn lửa

2.6. Phần phụ trợ

2.6.1. Các nguyên nhân của ngọn lửa không bình thường

- Ngọn lửa tắt.
 - + Áp suất ôxy thừa quá mức.
 - + Ngọn lửa quá lớn.
 - + Xỉ bám vào lỗ bép hàn.
- Nổ khi môi lửa.
 - + Tỷ lệ khí không phù hợp.
 - + Áp suất ôxy quá lớn.
 - + Thiếu axêtylen.
 - + Lỗ bép hàn to ra hoặc bị biến dạng.

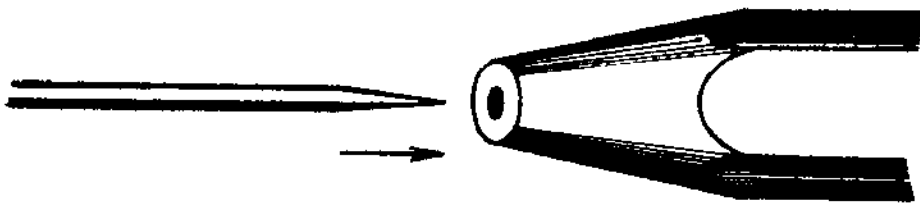
- Ngọn lửa tắt lại.
- + Bếp hàn quá nóng.
- + áp suất khí nhỏ.
- + Xi bám vào lỗ bếp.
- + Van phun không bình thường.

2.6.2. Sử dụng que thông bếp hàn

Dùng que thông thích hợp với đường kính lỗ của bếp hàn.

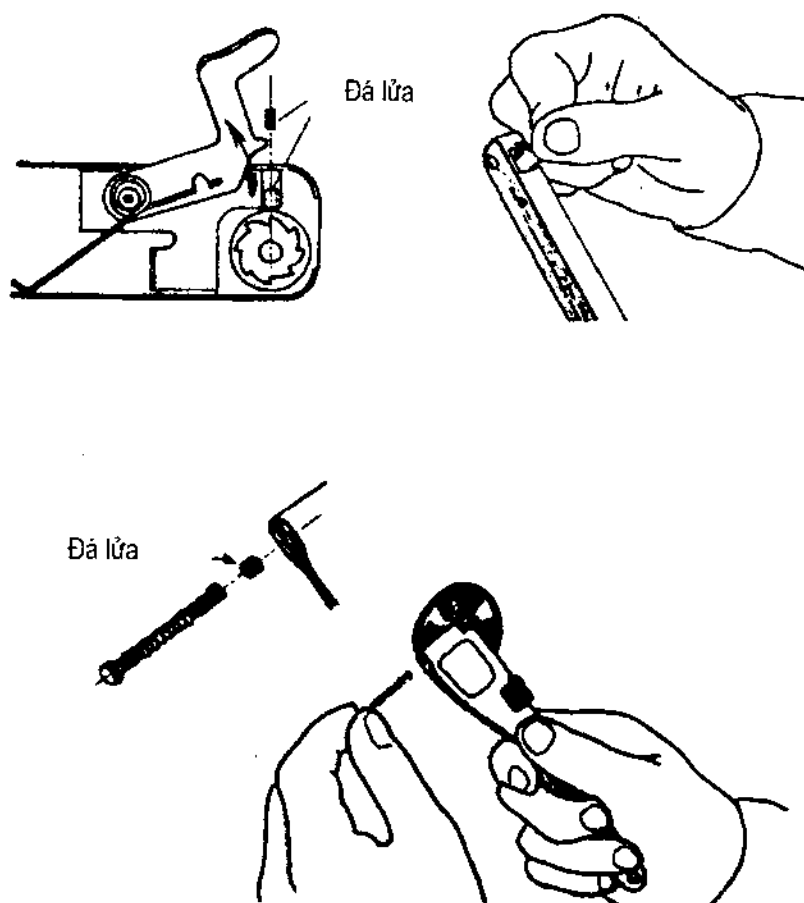
Số hiệu và đường kính lỗ của bếp hàn:

Số bếp hàn	50	70	100	140	200
Đường kính lỗ bếp	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2



Hình 2.6. Sử dụng que thông phù hợp với đường kính của bếp hàn

2.6.3. Thay đá lửa



Hình 2.7. Thay đá lửa ở đầu hàn khí

PHIẾU ĐÁNH GIÁ

Họ và tên		Sản phẩm số		Đánh giá	
Ngày thực hiện		Thời gian thực hiện			

Nội dung đánh giá		Yếu tố đánh giá	Mã đánh giá	Điểm
Công việc chuẩn bị	Trang bị bảo hộ	Mặc đầy đủ bộ bảo hộ		
		Dùng loại kính số 3 hoặc 4		
Lắp ống dẫn khí	Lắp ống dẫn khí vào mỏ hàn và van giảm áp	Ống dẫn khí ôxy màu xanh, ống dẫn khí axêtylen màu đỏ		
		Xiết chặt điểm nối bằng vòng hãm		
Kiểm tra	Điều chỉnh áp suất ôxy đường ống	Áp suất ôxy bằng 1,5 kg/cm ²		
	Kiểm tra sự rò khí	Phun nước xà phòng lên tất cả các điểm nối, các van của mỏ hàn		
	Kiểm tra độ hút	Mở van axêtylen và ôxy, kiểm tra độ hút tại điểm nối ống dẫn khí vào mỏ hàn		
Điều chỉnh ngọn lửa khí	Mỗi lửa	Không quá nhiều muội khói		
	Điều chỉnh ngọn lửa	Ngọn lửa trung tính, ngọn lửa ôxy hoá và ngọn lửa cacbon hoá		
	Tắt ngọn lửa	Khoá van axêtylen trước (không gây tiếng nổ)		

THỰC HÀNH HÀN - CẮT KHÍ

Tháo thiết bị	Xả khí dư trong ống dẫn	Mở van axetylen trước (quan sát đồng hồ và quay mỏ hàn về hướng an toàn)		
	Sắp xếp vào kho	Tháo ống dẫn khí sau đó tháo van giảm áp và mỏ hàn (đặt thiết bị vào nơi quy định)		
Thời gian	Thời gian thực hiện			
			Tổng điểm	

Điểm	Tổng số điểm/số yếu tố đánh giá = / = Điểm			
Khoảng điểm	100 ÷ 75	74 ÷ 50	49 ÷ 25	Dưới 24
Mã đánh giá	A	B	C	D

Bài 3

HÌNH THÀNH ĐƯỜNG HÀN TRÊN MẶT PHẪNG KHÔNG DÙNG QUE HÀN PHỤ

Mục đích

Hình thành kỹ năng tạo đường hàn trên mặt phẳng không dùng que hàn phụ.

Vật liệu

- Khí axêtylen và khí ôxy.
- Thép tấm (2,0 x 150 x 150) mm.

Dụng cụ và thiết bị

- Bộ thiết bị hàn.
- Bộ dụng cụ hàn.
- Bộ bảo hộ lao động.
- Chậu nước.
- Bàn chải sắt.

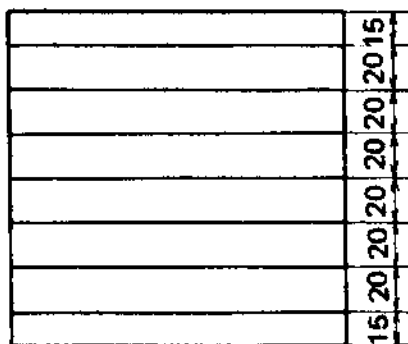


Hình 3.1. Thao tác sử dụng mỏ hàn

I. SỬ DỤNG MỎ HÀN

1.1. Công việc chuẩn bị

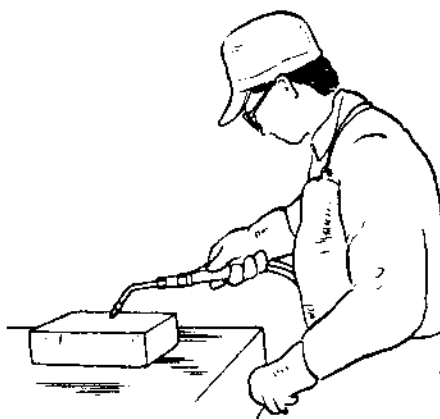
- Chuẩn bị các thiết bị, dụng cụ tương tự như trong bài sử dụng, bảo dưỡng thiết bị và dụng cụ hàn khí.
- Làm sạch bề mặt hàn bằng bàn chải.
- Dùng đá phan vạch các đường thẳng song song cách đều 20 mm trên bề mặt vật hàn.
- Kê tấm đệm giữa mặt gạch chịu lửa và vật hàn.



Hình 3.2. Dùng phấn đá vạch các đường thẳng song song trên bề mặt vật hàn

1.2. Tư thế

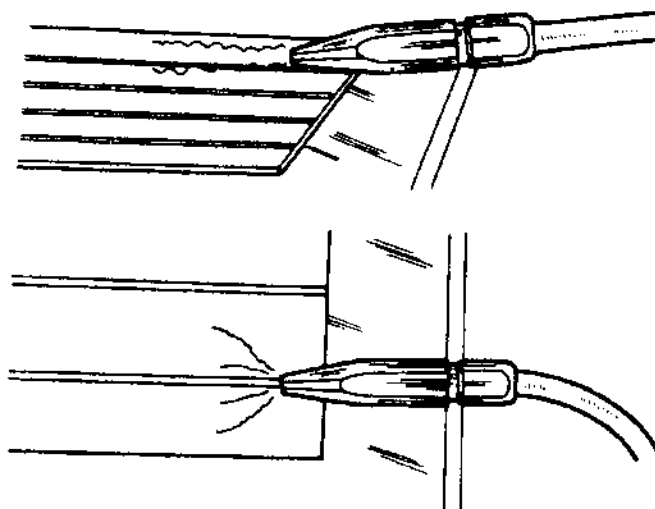
- Không để ống dẫn khí bị xoắn.
- Cầm mỏ hàn và mở rộng khuỷu tay.
- Đặt tay trái trên đầu gối.



Hình 3.3. Thao tác cầm mỏ hàn

1.3. Đặt mỏ hàn

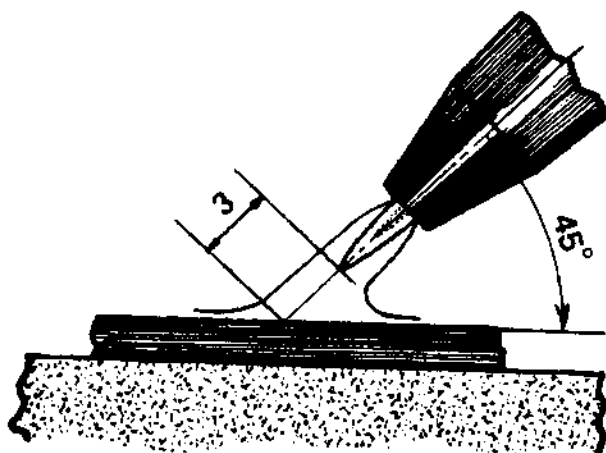
- Mồi lửa và điều chỉnh để được ngọn lửa trung tính.
- Đặt mỏ hàn và ngọn lửa thẳng hướng với đường vạch dấu.



Hình 3.4. Thao tác đặt mỏ hàn

1.4. Nâng mỏ hàn

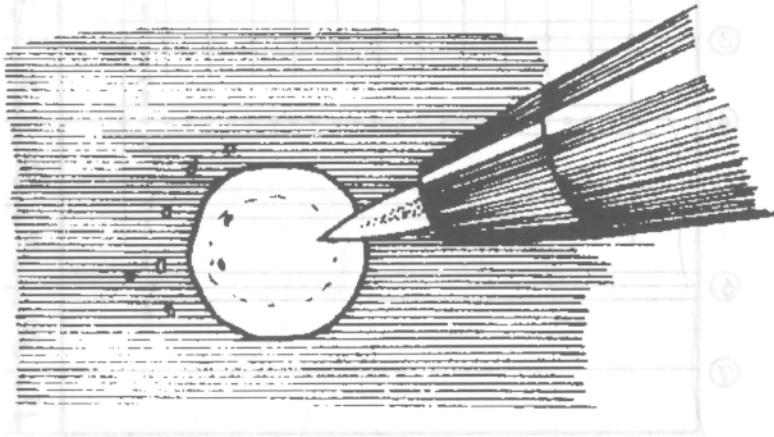
- Giữ mỏ hàn nghiêng khoảng 45° .
- Giữ khoảng cách giữa nhân ngọn lửa và bề mặt vật hàn bằng từ $2 \div 3\text{mm}$.



Hình 3.5. Góc độ và khoảng cách giữ mỏ hàn

1.5. Làm nóng chảy kim loại cơ bản

- Kiểm tra hướng, góc nghiêng và chiều cao nhân ngọn lửa.
- Quan sát quá trình nóng chảy.

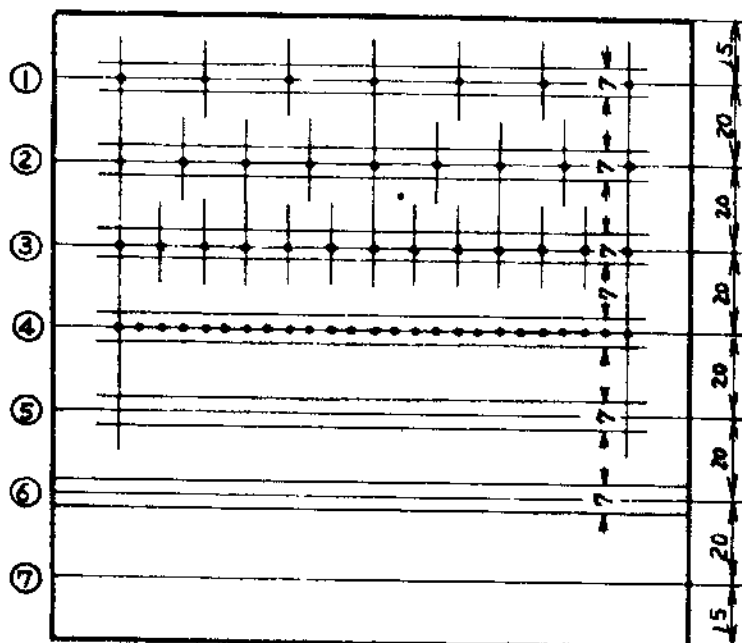


Hình 3.6. Nung nóng chảy vật hàn

II. THỰC HÀNH HÀN

2.1. Công việc chuẩn bị

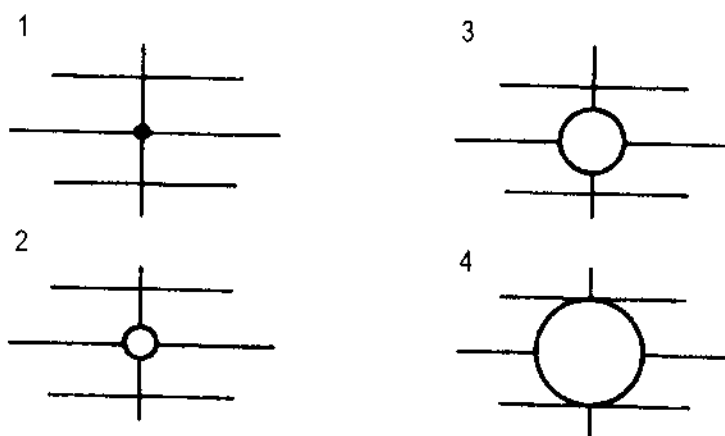
- Chuẩn bị tương tự như khi chuẩn bị trong sử dụng, bảo dưỡng thiết bị và dụng cụ hàn khí.
 - Điều chỉnh ngọn lửa hàn.
 - Vạch dấu các đường thẳng song song cách đều 20 mm trên bề mặt vật hàn.
- + Chấm dấu cách nhau 20 mm ở đường thẳng ①
 - + Chấm dấu cách nhau 15 mm ở đường thẳng ②
 - + Chấm dấu cách nhau 10 mm ở đường thẳng ③
 - + Chấm dấu cách nhau 5 mm ở đường thẳng ④



Hình 3.7. Sơ đồ các vị trí chấm dấu trên bề mặt vật hàn

2.2. Tạo bề hàn

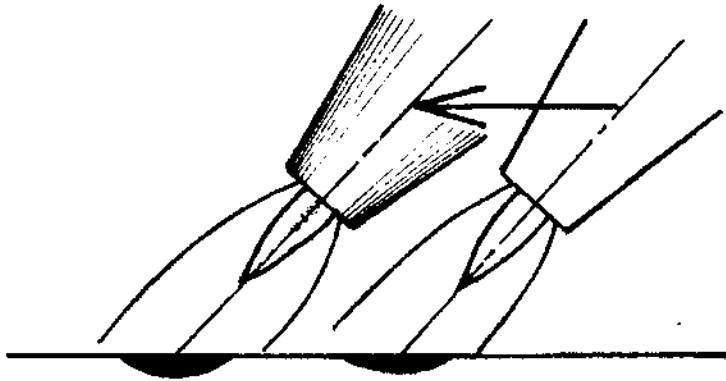
- Tạo bề hàn tại điểm giao nhau của các đường vạch dấu.
- Không làm sôi bề hàn và tạo ra tia lửa.



Hình 3.8. Sơ đồ tạo bề hàn

2.3. Chuyển động mỏ hàn

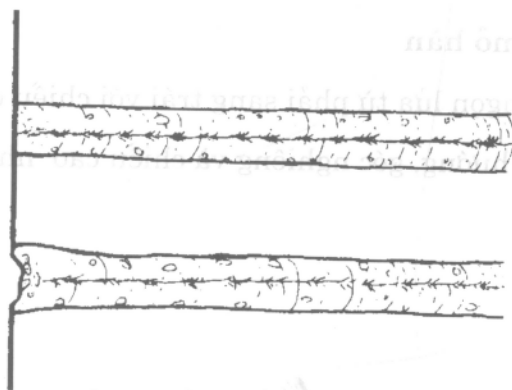
- Di chuyển nhân ngọn lửa từ phải sang trái với chiều cao không đổi.
- Điều chỉnh đúng hướng, góc nghiêng và chiều cao nhân ngọn lửa.



Hình 3.9. Di chuyển và điều chỉnh góc độ, khoảng cách của mỏ hàn so với vật hàn

2.4. Làm lại bước tạo bể hàn và chuyển động mỏ hàn

- Di chuyển với tốc độ đều, đồng thời giữ chiều rộng bể hàn không đổi với đường thẳng 5, 6 và 7.
- Tăng vận tốc di chuyển của mỏ hàn khi đến gần cuối đường hàn bởi vì điểm cuối đường hàn dễ bị cháy thủng.

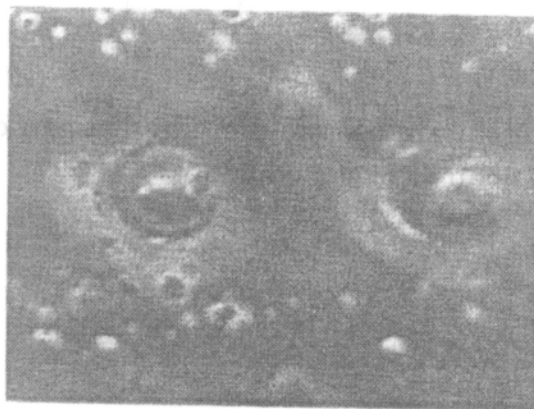


Hình 3.10. Thực hiện quá trình hàn

2.5. Kiểm tra

Kiểm tra các yếu tố sau:

- Kích thước đường hàn.
- Độ lõm của đường hàn.
- Sự ôxy hoá.
- Rỗ khí.
- Chiều rộng đường hàn.
- Độ thẳng của đường hàn.
- Cháy thùng.

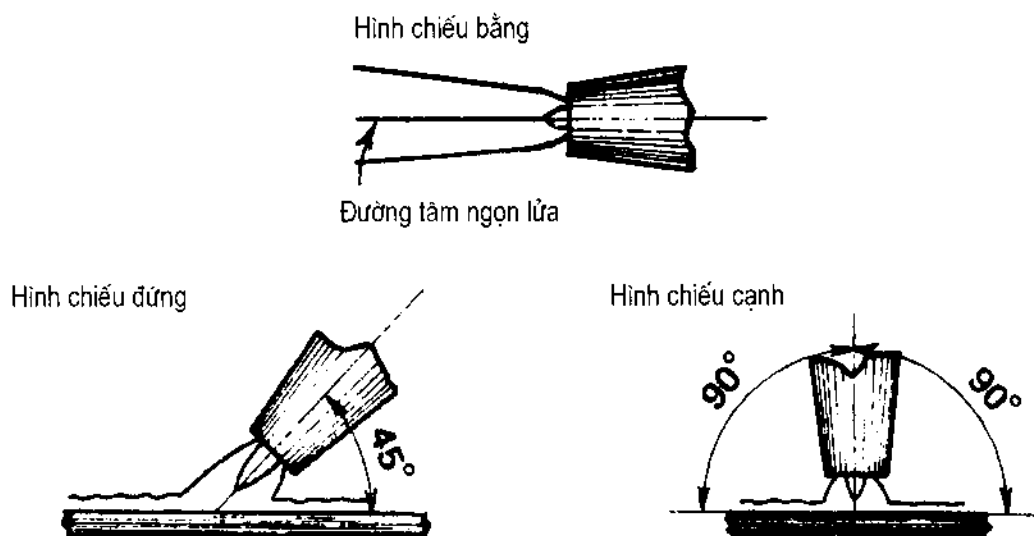


Hình 3.11. Bề mặt vật hàn sau khi hàn

2.6. Phần phụ trợ

2.6.1. Vị trí nhân ngọn lửa

Tư thế hàn là yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến kết quả hàn, ngoài ra còn yếu tố quan trọng hơn là vị trí nhân ngọn lửa. Đó là sự kết hợp giữa hướng, góc nghiêng và chiều cao nhân ngọn lửa. Trong quá trình luyện tập phải điều chỉnh góc độ và nhân ngọn lửa chính xác như hình vẽ dưới đây. Tuy nhiên, do ngọn lửa nhìn xiên từ phía người thợ nên khó kiểm tra các điều kiện của ngọn lửa và các yêu cầu luyện tập.

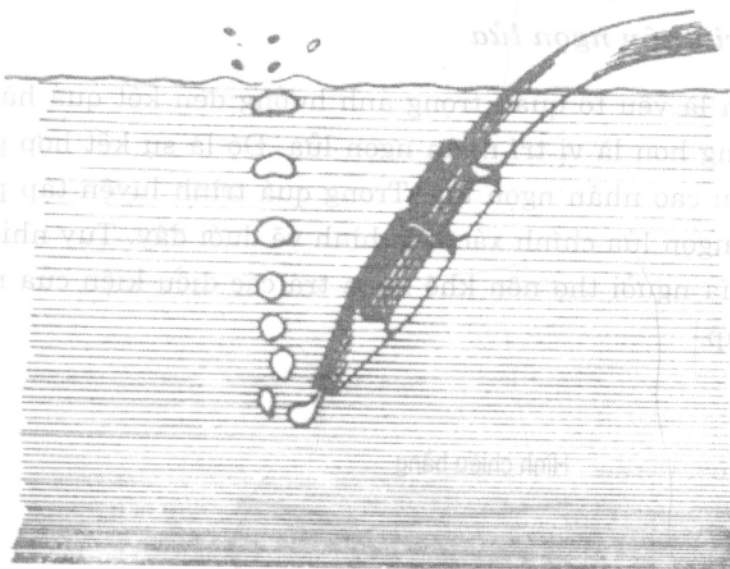


Hình 3.12. Vị trí mỏ hàn trong mặt phẳng không gian

2.6.2. Làm nguội bép hàn bằng nước nguội

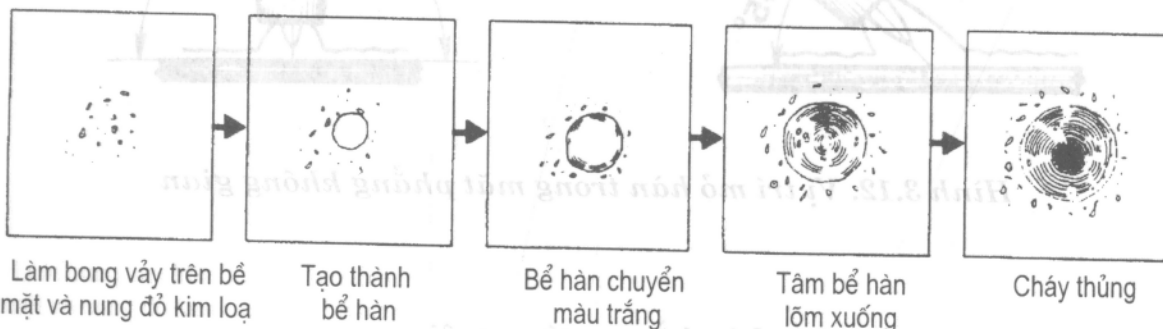
Khi có hiện tượng ngọn lửa tắt lại (cháy ngược) là do bép hàn quá nóng, cho nên cần thay bép hàn hoặc ngay sau khi hàn nên làm nguội bép hàn bằng nước.

Khi nhúng mỏ hàn vào trong nước để làm nguội phải mở van ôxy để tránh nước và các tạp chất chui vào bép hàn.



Hình 3.13. Làm nguội bép hàn bằng nước

2.6.3. Nung nóng chảy kim loại cơ bản



Hình 3.14. Các giai đoạn nung nóng chảy kim loại cơ bản

2.6.4. Các phương pháp phòng ngừa ngọn lửa cháy ngược

- Tăng áp suất khí.
- Mở van tăng thêm khí.
- Dùng bếp hàn cỡ nhỏ hơn.
- Làm nguội bếp hàn bằng nước.
- Làm sạch lớp xỉ bám ở lỗ bếp hàn.
- Điều chỉnh đúng chiều cao nhân ngọn lửa.
- Tránh để lỗ của bếp hàn rộng ra.

PHIẾU ĐÁNH GIÁ

Họ và tên		Sản phẩm số		Đánh giá	
Ngày thực hiện		Thời gian thực hiện			

Nội dung đánh giá		Yếu tố đánh giá	Mã đánh giá	Điểm
Hàn	Hình dạng mối hàn	Sự đồng đều về chiều rộng mối hàn		
		Sự đồng đều về hình dạng mối hàn		
		Độ thẳng của mối hàn		
		Xử lý điểm đầu và điểm cuối mối hàn		
		Độ lõm của đường hàn		
		Hiện tượng cháy thủng		
		Rỗ khí		
		Độ chính xác về kích thước của đường hàn		

THỰC HÀNH HÀN - CẮT KHÍ

Nội dung đánh giá		Yếu tố đánh giá	Mã đánh giá	Điểm
Làm sạch	Làm sạch mối hàn và kim loại cơ bản	Tình trạng ôxy hoá mặt sau của vật hàn đã được làm sạch bằng bàn chải sắt		
Thời gian	Thời gian thực hiện			
			Tổng điểm	

Điểm	Tổng số điểm/số yếu tố đánh giá = / =			Điểm
Khoảng điểm	100 ÷ 75	74 ÷ 50	49 ÷ 25	Dưới 24
Mã đánh giá	A	B	C	D

Bài 4

HÌNH THÀNH ĐƯỜNG HÀN TRÊN MẶT PHẪNG SỬ DỤNG QUE HÀN PHỤ

Mục đích

Hình thành kỹ năng hàn đường hàn trên mặt phẳng có sử dụng que hàn phụ.

Vật liệu

- Khí axêtylen và khí ôxy.
- Thép tấm (2,0 x 150 x 150) mm.
- Que hàn đường kính ϕ 1,6.

Dụng cụ và thiết bị

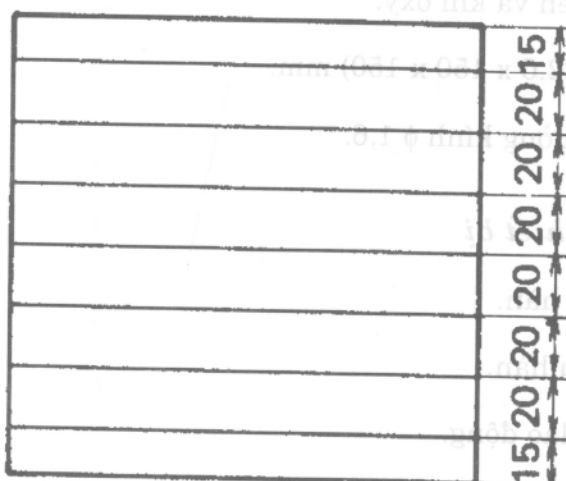
- Bộ thiết bị hàn.
- Bộ dụng cụ hàn.
- Bộ bảo hộ lao động.



Hình 4.1. Các tư thế hàn có sử dụng que hàn phụ

4.1. Công việc chuẩn bị

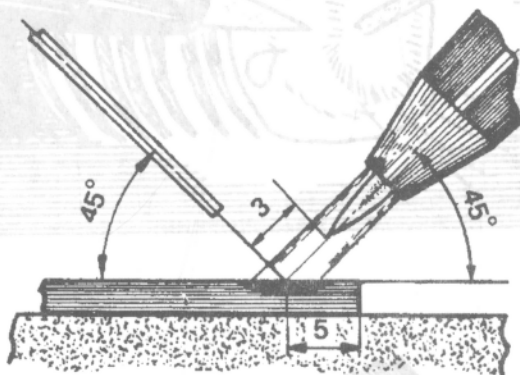
- Chuẩn bị các thiết bị, dụng cụ tương tự như trong bài sử dụng, bảo dưỡng thiết bị và dụng cụ hàn khí.
- Làm sạch bề mặt vật hàn.
- Dùng phấn đá vạch dấu các đường thẳng song song cách đều 20 mm trên bề mặt vật hàn.



Hình 4.2. Dùng phấn đá vạch các đường thẳng song song trên bề mặt vật hàn

4.2. Bắt đầu hàn

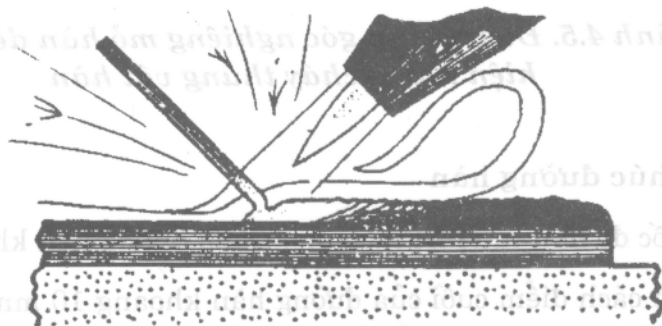
- Mồi lửa và điều chỉnh để được ngọn lửa trung tính.
- Tạo bể hàn cách điểm bắt đầu hàn khoảng 5 mm.
- Chú ý tránh không để cháy thủng điểm bắt đầu hàn.
- Điều chỉnh que hàn nghiêng một góc 45° so với bề mặt vật hàn.
- Làm nóng chảy que hàn bổ sung kim loại cho đường hàn.



Hình 4.3. Vị trí mỏ hàn và que hàn phụ trong quá trình hàn

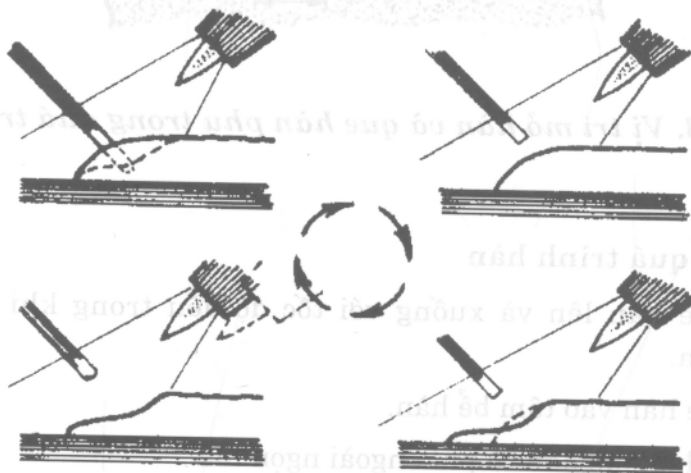
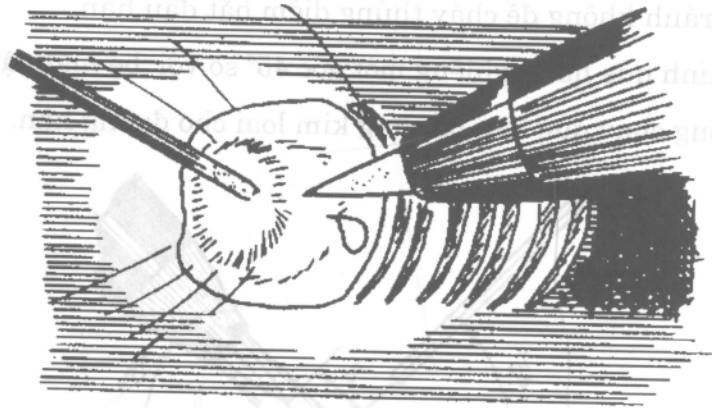
4.3. Trong quá trình hàn

- Đưa que hàn lên và xuống với tốc độ đều trong khi di chuyển nhân ngọn lửa.
- Đưa que hàn vào tâm bể hàn.
- Không đưa que hàn ra phía ngoài ngọn lửa.



Hình 4.4. Quá trình hàn luôn đưa que hàn vào tâm bể hàn

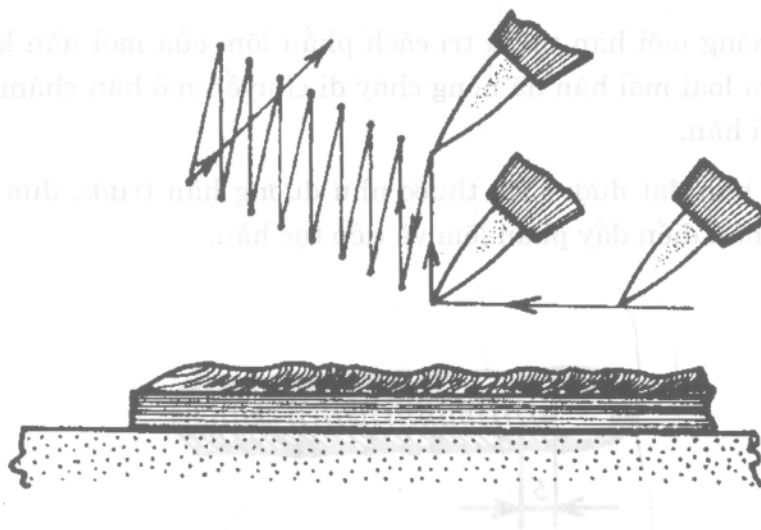
- Giữ chiều rộng bề hàn đều nhau.
- Điều chỉnh góc nghiêng mỏ hàn nhỏ khi có hiện tượng cháy thủng vật hàn.



Hình 4.5. Điều chỉnh góc nghiêng mỏ hàn để tránh hiện tượng cháy thủng vật hàn

4.4. Kết thúc đường hàn

- Tăng tốc độ hàn từ vị trí cách điểm cuối đường hàn khoảng 20 mm.
- Khi còn cách điểm cuối của đường hàn khoảng 10 mm đưa nhàn ngọn lửa lên và xuống (hình vẽ) để giảm sự nóng chảy của kim loại cơ bản.
- Lấp đầy rãnh hồ quang ở điểm cuối đường hàn.



Hình 4.6. Di chuyển mỏ hàn để giảm sự nóng chảy của kim loại cơ bản

4.5. Kiểm tra

Kiểm tra các yếu tố sau:

- Kích thước đường hàn.
- Sự ôxy hoá.
- Rỗ khí.
- Chiều rộng đường hàn.
- Độ thẳng của đường hàn.
- Cháy thủng.

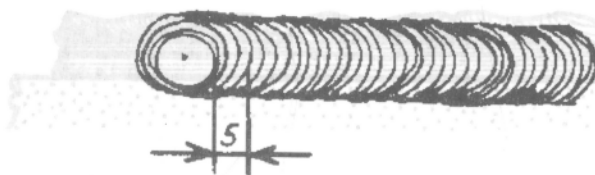
4.6. Phần phụ trợ

4.6.1. Cách tạo các đường hàn

- Đầu tiên tạo bể hàn với kích thước theo yêu cầu, sau đó đưa que hàn vào bể hàn làm nóng chảy que hàn.
- Chiều rộng của đường hàn được xác định bởi tốc độ chuyển động của mỏ hàn. Chiều cao phần đắp được quyết định bởi lượng kim loại nóng chảy của que hàn phụ.

4.6.2. Phương pháp nối mối hàn

- Nung nóng mối hàn tại vị trí cách phần lõm của mối hàn khoảng 5 mm. Khi kim loại mối hàn đã nóng chảy di chuyển mở hàn chậm tới phần lõm của mối hàn.
- Khi bể hàn đạt được kích thước như đường hàn trước, đưa que hàn phụ vào bể hàn điền đầy phần lõm và tiếp tục hàn.

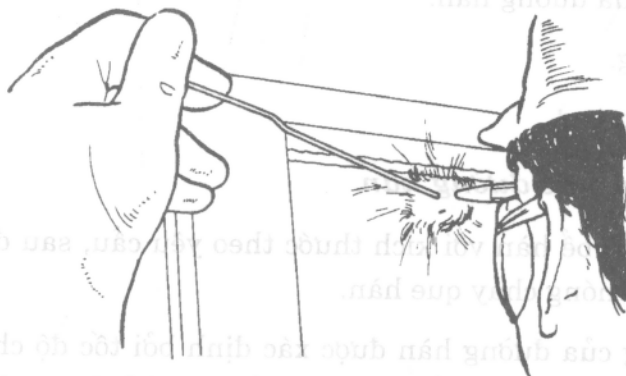


Hình 4.7. Cách nối mối hàn

4.6.3. Sự bắn tóe kim loại

Sự bắn tóe kim loại được sinh ra trong khi hàn là do các nguyên nhân sau:

- Ngọn lửa ôxy hoá.
- Chuyển động que hàn quá rộng và không khí lọt vào vùng hàn.
- Ngọn lửa quá mạnh.
- Kim loại nóng chảy quá nhiệt.



Hình 4.8. Hiện tượng hàn tóe kim loại trong quá trình hàn

4.6.4. Các thông số hàn

Thông số thép tấm	Áp suất khí		Số bép hàn	Chiều dài nhân ngọn lửa (mm)	Que hàn		Thời gian hàn	Mối hàn	
	Ôxy (KG/cm ²)	Axêtylen (KG/cm ²)			Đường kính (mm)	Chiều dài làm việc (mm)		Chiều rộng (mm)	Chiều cao (mm)
1,6x150x150	1,0	0,1	75	7	1,6	250 ÷ 275	1'25" ÷ 1'35"	5	0,7
2,3x150x150	1,5	0,1	100	8	2,0	210 ÷ 225	2'15" ÷ 2'25"	8	1,0
3,2x150x150	1,8	0,1	150	9	2,6	180 ÷ 190	2'30" ÷ 2'40"	10	1,3

PHIẾU ĐÁNH GIÁ

Họ và tên		Sản phẩm số		Đánh giá	
Ngày thực hiện		Thời gian thực hiện			

Nội dung đánh giá		Yếu tố đánh giá	Mã đánh giá	Điểm
Hàn	Hình dạng mối hàn	Sự đồng đều về chiều rộng mối hàn		
		Sự đồng đều về chiều cao mối hàn		
		Sự đồng đều về hình dạng mối hàn		
		Xử lý điểm đầu và điểm cuối mối hàn		
		Khuyết cạnh		
		Chảy tràn		
		Rỗ khí		
		Độ thẳng của đường hàn		

THỰC HÀNH HÀN - CẮT KHÍ

	Nội dung khác	Sự cháy thủng		
		Biến dạng vật hàn		
Làm sạch	Làm sạch mối hàn và kim loại cơ bản	Làm sạch ôxy hoá trên bề mặt mối hàn và kim loại cơ bản		
Thời gian	Thời gian thực hiện			
			Tổng điểm	

Điểm	Tổng số điểm/số yếu tố đánh giá = / =				Điểm
Khoảng điểm	100 ÷ 75	74 ÷ 50	49 ÷ 25		Dưới 24
Mã đánh giá	A	B	C		D

Bài 5

HÀN MỐI HÀN GẤP MÉP Ở VỊ TRÍ SẤP

Mục đích

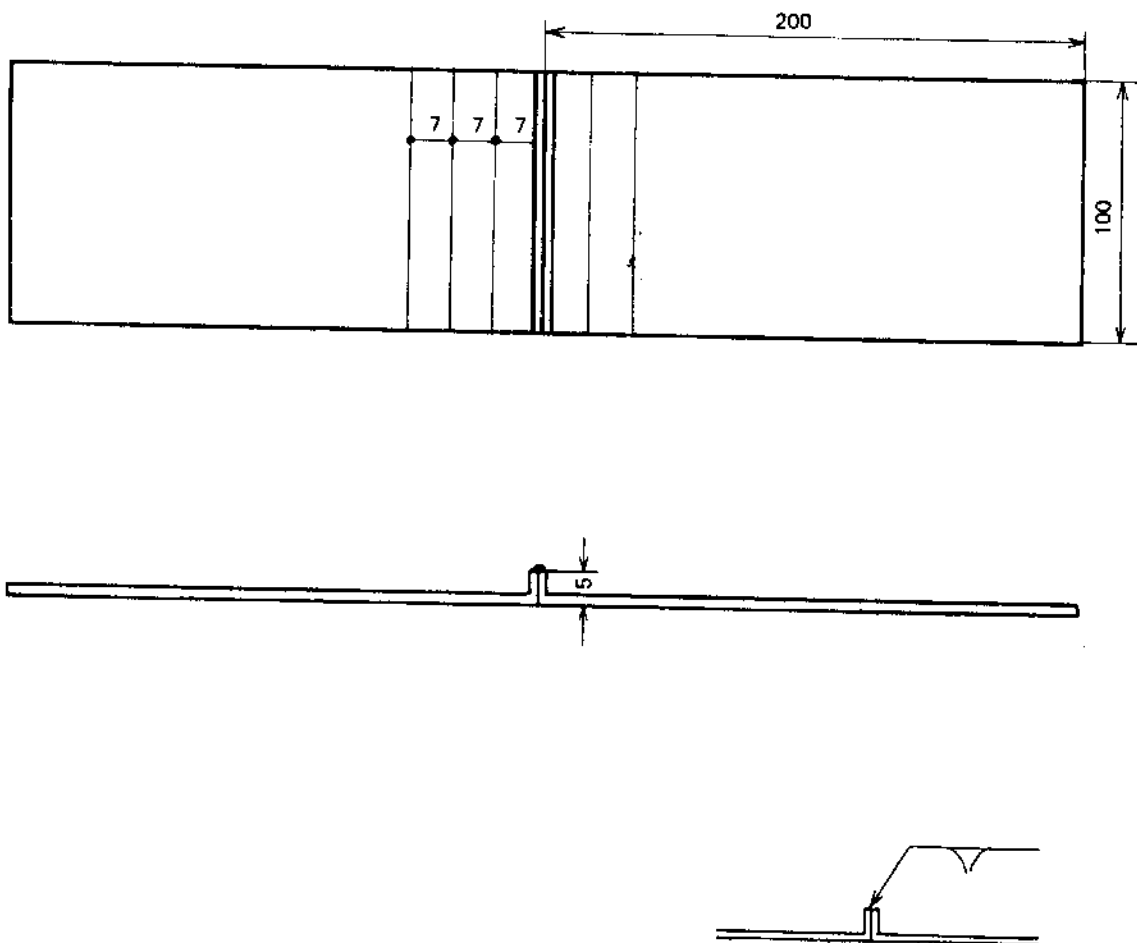
Hình thành kỹ năng hàn mối hàn gấp mép kim loại mỏng ở vị trí sấp.

Vật liệu

- Khí axêtylen và khí ôxy.
- Thép tấm (1 x 100 x 200) mm: 2 tấm.

Dụng cụ và thiết bị

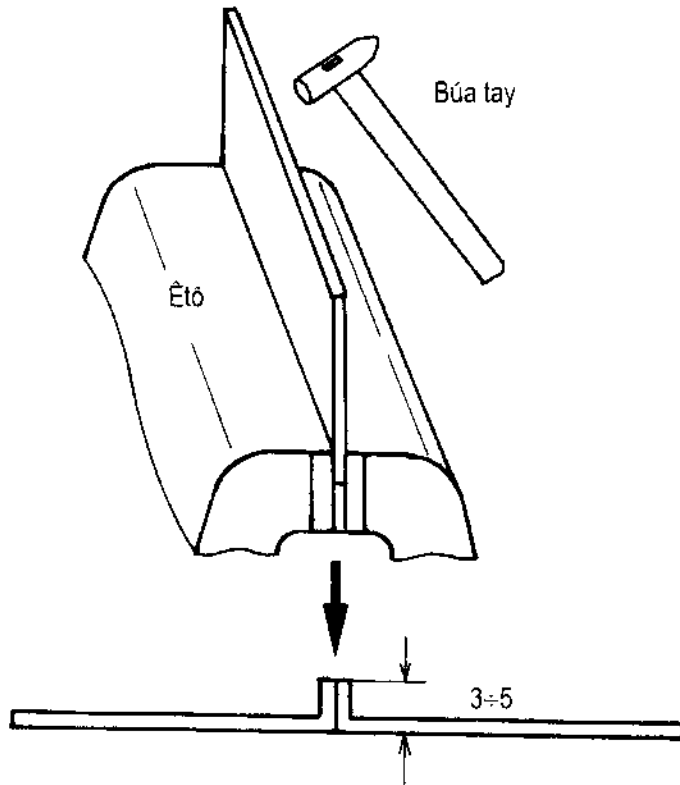
- Bộ thiết bị hàn.
- Bộ dụng cụ hàn.
- Bộ bảo hộ lao động.



Hình 5.1. Sơ đồ mối hàn gấp mép

5.1. Công việc chuẩn bị

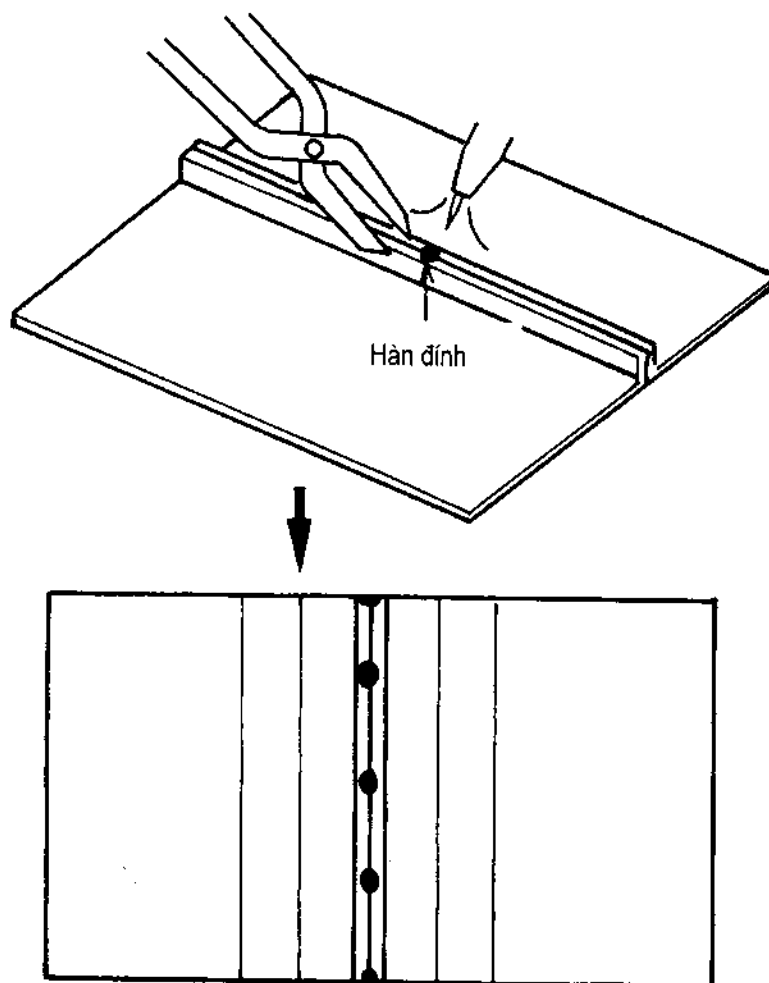
- Chuẩn bị các thiết bị, dụng cụ tương tự như trong bài sử dụng, bảo dưỡng thiết bị và dụng cụ hàn khí.
- Gấp mép phôi:
 - + Vạch dấu đường thẳng gấp mép cách đầu của phôi từ 3 ÷ 5 mm.
 - + Kẹp phần mép gấp vào trong má kẹp êtô sao cho đường vạch dấu gấp trùng với mặt trên của má kẹp êtô.
 - + Dùng búa uốn phôi tạo mép gấp như hình vẽ.



Hình 5.2. Gấp mép vật hàn trên êtô bằng búa tay

5.2. Hàn đính

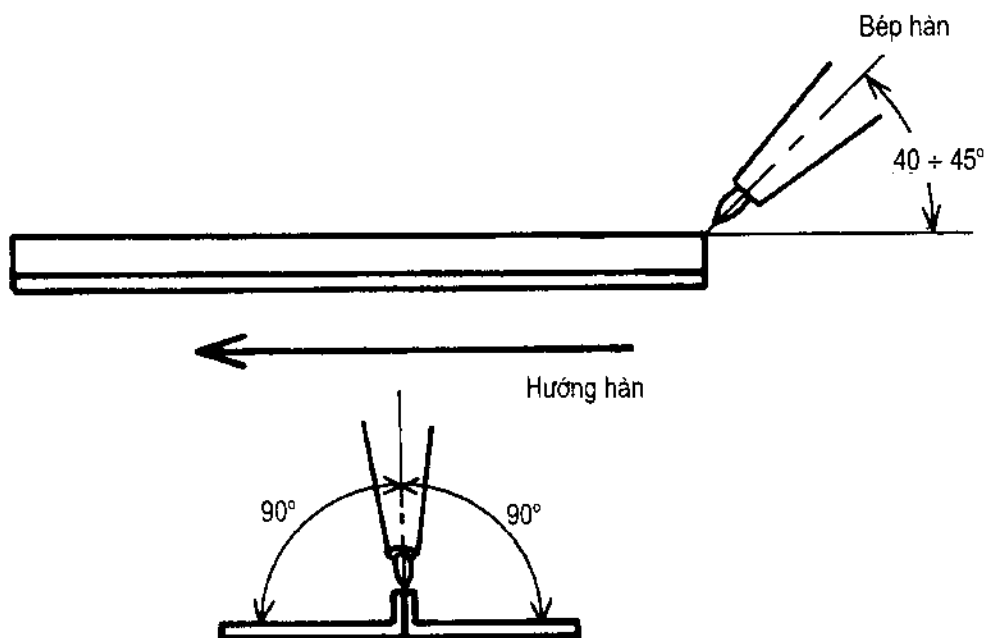
- Sử dụng bếp hàn số 50.
- Điều chỉnh mép gấp đều nhau, kẹp chặt phần mép gấp bằng kim chết gần với vị trí đính.
- Khoảng cách các mối đính từ $30 \div 50$ mm.



Hình 5.3. Hàn đính vật hàn

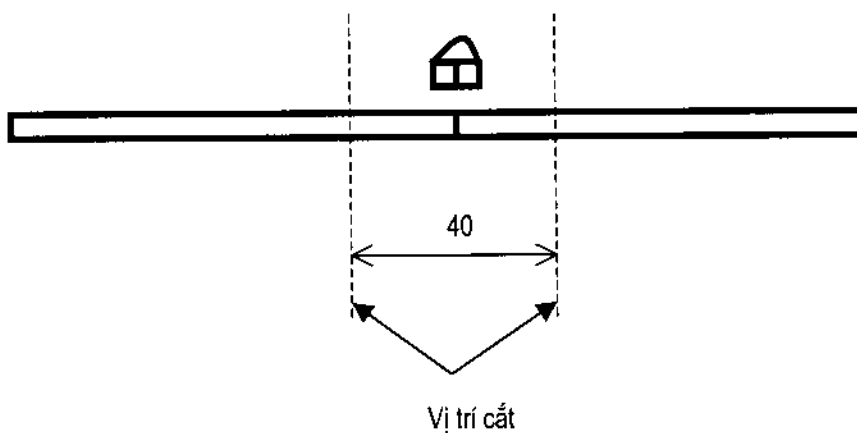
5.3. Tiến hành hàn

- Giữ góc nghiêng của mỏ hàn nghiêng một góc từ $45^\circ \div 50^\circ$ so với hướng ngược với hướng hàn và hướng nhân ngọn lửa vào kẽ hàn.
- Giữ mỏ hàn thẳng với hướng hàn làm với hai bên cạnh hàn một góc 90° .
- Chuyển động mỏ hàn theo đường thẳng. Khi vùng hàn quá nhiệt thì kéo nhân ngọn lửa ra xa vùng hàn, đợi cho nhiệt độ vùng hàn giảm lại tiếp tục hàn.



Hình 5.4. Sơ đồ di chuyển mỏ hàn trong quá trình hàn

5.4. Cắt bỏ phần đã hàn rồi tiếp tục luyện tập theo trình tự trên



Hình 5.5. Sơ đồ vị trí cắt vật hàn

5.5. Làm sạch và kiểm tra

- Làm sạch toàn bộ đường hàn và vật hàn.
- Kiểm tra hình dạng mỗi hàn.
- Kiểm tra phần kim loại nóng chảy hai bên cạnh hàn.
- Kiểm tra điểm đầu và điểm cuối đường hàn.
- Kiểm tra sự ôxy hoá bề mặt mỗi hàn.

PHIẾU ĐÁNH GIÁ

Họ và tên		Sản phẩm số		Đánh giá	
Ngày thực hiện		Thời gian thực hiện			

Nội dung đánh giá		Yếu tố đánh giá	Mã đánh giá	Điểm
Hàn	Hình dạng vật hàn	Hình dạng bên ngoài, biến dạng và độ chính xác vật hàn		
	Hình dạng mỗi hàn	Sự đồng đều về chiều cao mỗi hàn		
		Sự đồng đều về hình dạng mỗi hàn		
		Xử lý điểm đầu và điểm cuối mỗi hàn		
	Nội dung khác	Tình trạng mỗi hàn tại các điểm hàn đỉnh		
		Sự biến đổi của kim loại cơ bản		
Làm sạch	Làm sạch mối hàn và kim loại cơ bản	Làm sạch ôxy hoá trên bề mặt mỗi hàn và kim loại cơ bản		
Thời gian	Thời gian thực hiện			
			Tổng điểm	

Điểm	Tổng số điểm/số yếu tố đánh giá = / =			Điểm
Khoảng điểm	100 ÷ 75	74 ÷ 50	49 ÷ 25	Dưới 24
Mã đánh giá	A	B	C	D

Bài 6

HÀN GIÁP MỐI KIM LOẠI MỎNG KHÔNG CÓ KHE HỖ Ở VỊ TRÍ SẮP

Mục đích

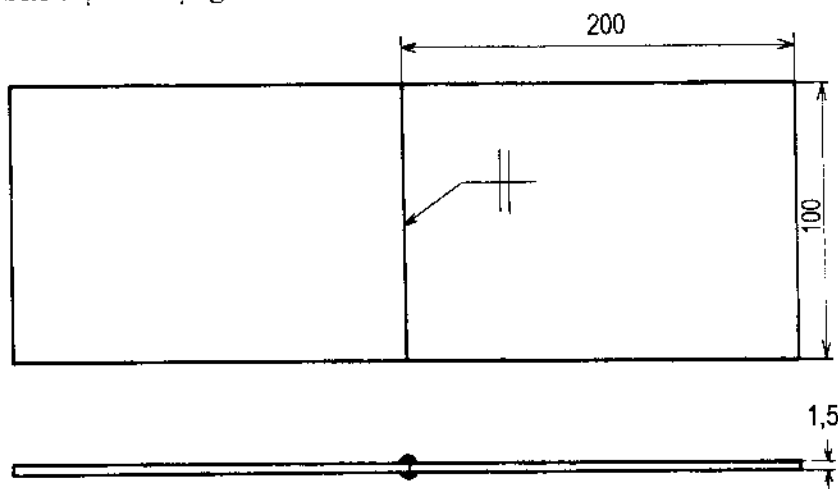
Hình thành kỹ năng hàn kim loại mỏng không có khe hở ở vị trí sắp.

Vật liệu

- Khí axetylen và khí ôxy.
- Thép tấm (1,5 x 100 x 200) mm: 2 tấm.
- Que hàn đường kính ϕ 1,6.

Dụng cụ và vật liệu

- Bộ thiết bị hàn.
- Bộ dụng cụ hàn.
- Bộ bảo hộ lao động.



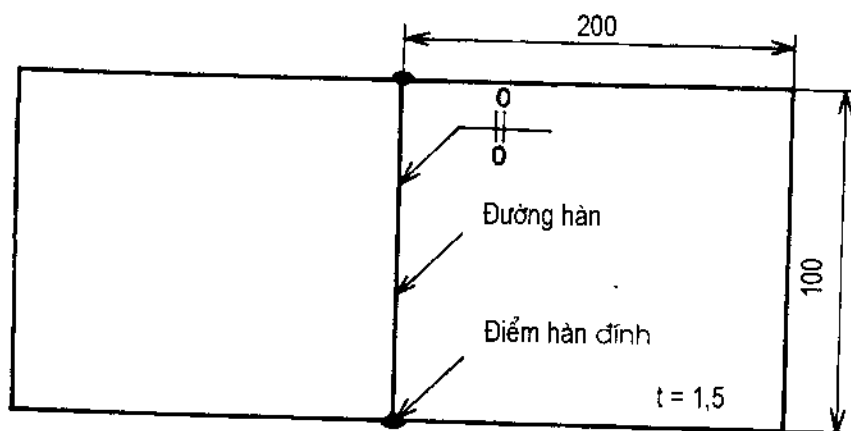
Hình 6.1. Sơ đồ mối hàn giáp mối không có khe hở

6.1. Công việc chuẩn bị

- Chuẩn bị các thiết bị, dụng cụ tương tự như trong bài sử dụng, bảo dưỡng thiết bị và dụng cụ hàn khí.
- Nắn phôi và làm sạch cạnh hàn.
- Điều chỉnh ngọn lửa hàn.

6.2. Hàn đính

- Sử dụng bếp hàn số 50.
- Đặt hai tấm phôi lên trên bề mặt tấm thép phẳng sao cho cạnh phôi vuông góc bề mặt tấm thép phẳng và chỉnh cho hai tấm đều và phẳng, không có khe hở.
- Hàn đính 2 điểm đầu như hình vẽ.
- Khi đính xong dùng búa gỗ nhẹ vào vị trí hàn đính để khử biến dạng và nắn phẳng nếu hai tấm bị lệch.



a) Sơ đồ hàn đính vật hàn

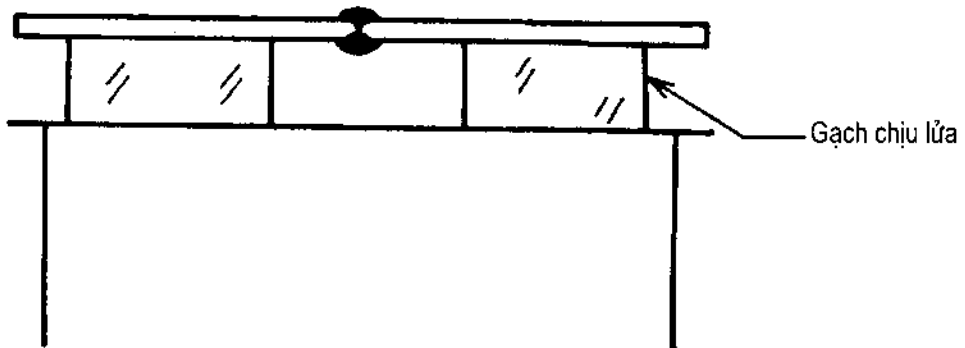


b) Không để hai tấm phôi lệch nhau khi hàn đính

Hình 6.2. Hàn đính vật hàn và cách đặt phôi vật hàn

6.3. Tiến hành hàn

- Đặt phôi lên mặt gạch chịu lửa trên bàn hàn sao cho đường hàn nằm ở trong khoảng trống giữa hai viên gạch.
- Giữ mỏ hàn nghiêng một góc từ $45^\circ \div 50^\circ$ so với hướng ngược với hướng hàn và góc nghiêng của que hàn khoảng 40° so với hướng hàn.
- Dùng bếp hàn số 50 và que hàn đường kính $\phi 1,6$.
- Hàn đường hàn mặt trên xong, làm sạch và lật phôi rồi hàn mặt sau. Khi hàn điều chỉnh để đường hàn trên và dưới trùng nhau.
- Tạo chiều rộng đường hàn đều nhau trên toàn bộ chiều dài đường hàn. Nếu giữa đường hàn trên và dưới lệch nhau thì độ bền của chúng sẽ khác nhau.



a) Mối hàn tốt

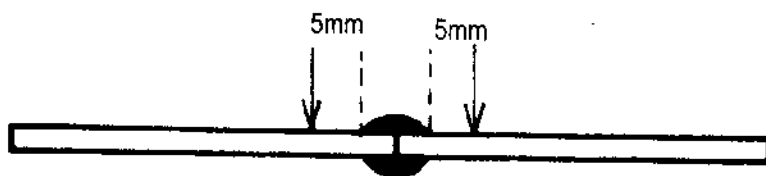


b) Mối hàn không tốt

Hình 6.3. Sơ đồ hàn mối hàn giáp mối không có khe hở

6.4. Cắt vật hàn

- Cắt vật hàn tại vị trí cách cạnh đường hàn 5 mm về hai phía.
- Làm sạch phần mối hàn.
- Lấy phần cắt rời, tiếp tục luyện tập theo các bước ở trên.



Hình 6.4. Cắt tấm phôi tại vị trí cách mép đường hàn 5 mm

6.5. Kiểm tra mối hàn bằng mắt

- Kiểm tra hình dạng mối hàn.
- Kiểm tra phân kim loại đắp và chiều rộng mối hàn.
- Kiểm tra độ thẳng mối hàn.
- Kiểm tra điểm đầu và điểm cuối đường hàn.
- Kiểm tra sự ôxy hoá bề mặt mối hàn.

PHIẾU ĐÁNH GIÁ

Họ và tên		Sản phẩm số		Đánh giá	
Ngày thực hiện		Thời gian thực hiện			

Phần đánh giá	Nội dung	Yếu tố đánh giá	Mã đánh giá	Điểm
Hàn	Hình dạng vật hàn	Hình dạng bên ngoài, biến dạng và độ chính xác của vật hàn		
	Hình dạng mối hàn	Độ thẳng mối hàn		
		Sự đồng đều về chiều rộng mối hàn		
		Sự đồng đều về hình dạng mối hàn		
		Xử lý điểm đầu và điểm cuối mối hàn		
		Sự đồng đều về chiều cao phần đắp mối hàn		
		Khuyết cạnh		
		Chảy tràn		
Làm sạch	Làm sạch mối hàn và kim loại cơ bản	Làm sạch ôxy hoá trên bề mặt mối hàn và kim loại cơ bản		
Thời gian	Thời gian thực hiện			
			Tổng điểm	

Điểm	Tổng số điểm/số yếu tố đánh giá = / = Điểm			
Khoảng điểm	100 ÷ 75	74 ÷ 50	49 ÷ 25	Dưới 24
Mã đánh giá	A	B	C	D

Bài 7

HÀN GIÁP MỐI KIM LOẠI MỎNG CÓ KHE HỖ Ở VỊ TRÍ SẮP

Mục đích

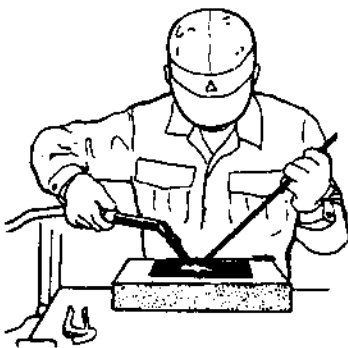
Hình thành kỹ năng hàn kim loại mỏng có khe hở ở vị trí sắp.

Vật liệu

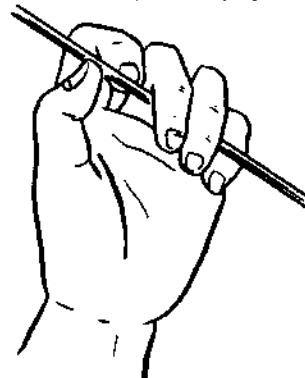
- Khí axêtylen và khí ôxy.
- Thép tấm (2 x 50 x 150) mm: 2 tấm.
- Que hàn ϕ 1,6 và ϕ 2,4.

Dụng cụ và vật liệu

- Bộ thiết bị hàn.
- Bộ dụng cụ hàn.
- Bộ bảo hộ lao động.
- Dụng cụ đo kích thước mối hàn.



Cách cầm que hàn phụ



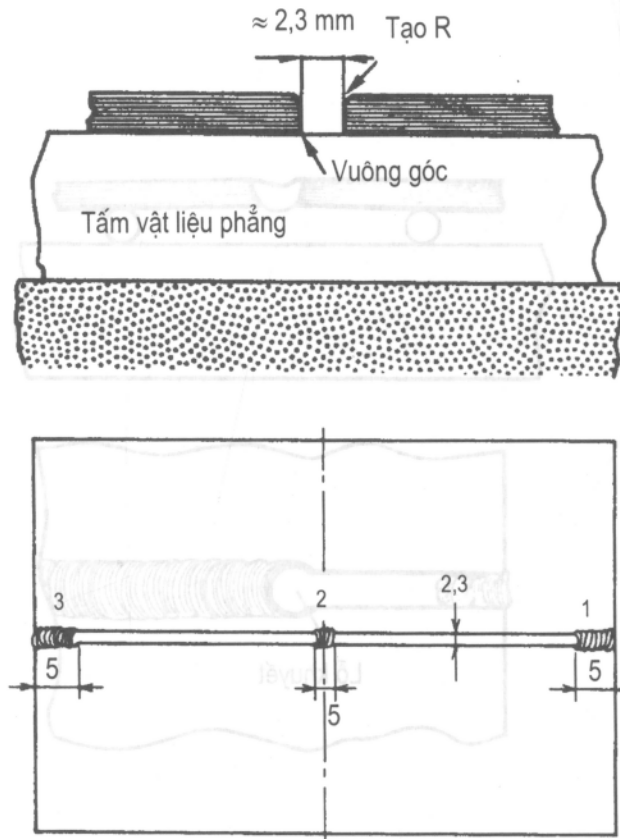
Hình 7.1. Thao tác cầm que hàn và cách hàn

7.1. Công việc chuẩn bị

- Chuẩn bị các thiết bị, dụng cụ tương tự như trong bài sử dụng, bảo dưỡng thiết bị và dụng cụ hàn khí.
- Nắn phẳng phôi và làm sạch cạnh hàn.
- Điều chỉnh ngọn lửa hàn.

7.2. Hàn đính

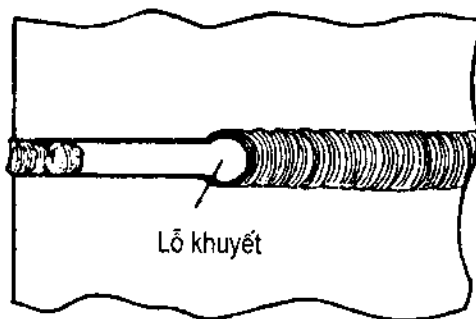
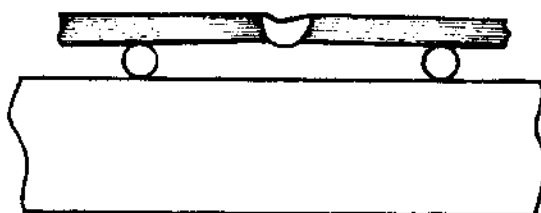
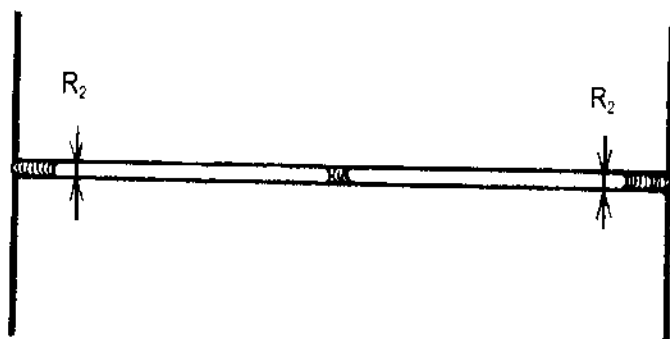
- Dùng búp hàn số 100 và que hàn đường kính $\phi 1,6$.
- Đặt phôi trên bề mặt tấm thép phẳng sao cho cạnh phôi vuông góc bề mặt tấm thép.
- Hiệu chỉnh cho khe hở đều nhau và bằng chiều dày vật hàn.
- Hàn đính ở 3 điểm như hình vẽ.
- Khi đính xong, dùng búa gỗ nhẹ vào vị trí hàn đính để khử biến dạng.
- Chỉnh góc bù biến dạng khoảng 4° .



Hình 7.2. Hiệu chỉnh khe hở và hàn đính

7.3. Hàn lớp thứ nhất

- Kiểm tra khe hở ở hai đầu và bắt đầu hàn ở đầu có khe hở nhỏ hơn.
- Quay mặt hàn đỉnh xuống dưới và kê cao vật hàn so với mặt bàn hàn khoảng 3 mm.
- Dùng bếp hàn số 75 hoặc 100 và que hàn đường kính $\phi 1,6$.
- Hàn ngấu cả mặt sau, trong khi hàn luôn tạo một lỗ khuyết.



Hình 7.3. Sơ đồ hàn lớp thứ nhất

7.4. Hàn lớp thứ hai

- Hàn lớp thứ hai ngược chiều với lớp thứ nhất.
- Dùng bép hàn số 100 và que hàn đường kính ϕ 2,4.
- Chiều rộng mối hàn sau rộng hơn chiều rộng mối hàn trước.

7.5. Làm sạch và kiểm tra

- Làm sạch toàn bộ mối hàn và vật hàn.
- Kiểm tra hình dạng mối hàn.
- Kiểm tra phần kim loại đắp và chiều rộng mối hàn.
- Kiểm tra phân lõi phía sau của mối hàn.
- Kiểm tra độ thẳng mối hàn.
- Kiểm tra điểm đầu và điểm cuối đường hàn.
- Kiểm tra sự ôxy hoá bề mặt mối hàn.
- Biến dạng của vật hàn.

PHIẾU ĐÁNH GIÁ

Họ và tên		Sản phẩm số		Đánh giá	
Ngày thực hiện		Thời gian thực hiện			

Nội dung đánh giá		Yếu tố đánh giá	Mã đánh giá	Điểm
Hàn	Hình dạng vật hàn	Hình dạng bên ngoài, biến dạng và độ chính xác vật hàn		
	Hình dạng mối hàn	Độ thẳng mối hàn		
		Sự đồng đều về chiều rộng mối hàn		
		Sự đồng đều về hình dạng mối hàn		
		Xử lý điểm đầu và điểm cuối mối hàn		
		Sự đồng đều về chiều cao phần đắp và phần lõm phía sau		
		Khuyết cạnh		
		Chảy tràn		
Làm sạch	Làm sạch mối hàn và kim loại cơ bản	Làm sạch oxy hoá trên bề mặt mối hàn và kim loại cơ bản		
Thời gian	Thời gian thực hiện			
			Tổng điểm	

Điểm	Tổng số điểm/số yếu tố đánh giá = / = Điểm			
Khoảng điểm	100 ÷ 75	74 ÷ 50	49 ÷ 25	Dưới 24
Mã đánh giá	A	B	C	D

Bài 8

HÀN GIÁP MỐI VÁT CẠNH CHỮ V Ở VỊ TRÍ SẤP

Mục đích

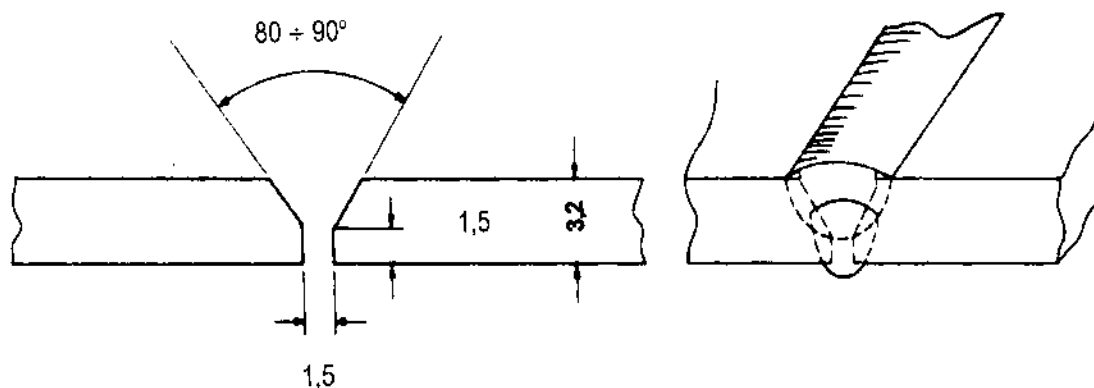
Hình thành kỹ năng hàn giáp mối vát cạnh chữ V ở vị trí sấp.

Vật liệu

- Khí axetylen và khí ôxy.
- Thép tấm (3,2 x 100 x 150) mm: 2 tấm.
- Que hàn ϕ 1,6 và ϕ 2,4.

Dụng cụ và thiết bị

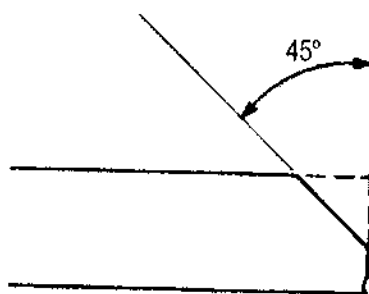
- Bộ thiết bị hàn.
- Bộ dụng cụ hàn.
- Bộ bảo hộ lao động.



Hình 8.1. Sơ đồ kích thước kỹ thuật hàn giáp mối vát cạnh chữ V ở vị trí sấp

8.1. Công việc chuẩn bị

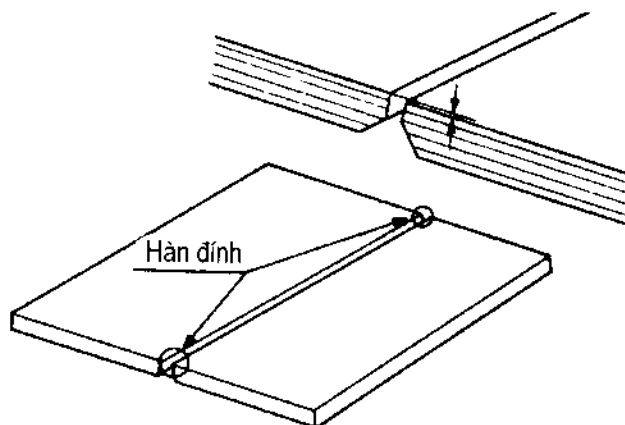
- Chuẩn bị các thiết bị, dụng cụ tương tự như trong bài sử dụng, bảo dưỡng thiết bị và dụng cụ hàn khí.
- Dùng máy mài để vát cạnh. Góc vát trên mỗi tấm bằng 45° .
- Sửa lại cạnh vát bằng giữa.



Hình 8.2. Góc độ vát cạnh trên vật mài

8.2. Hàn đính

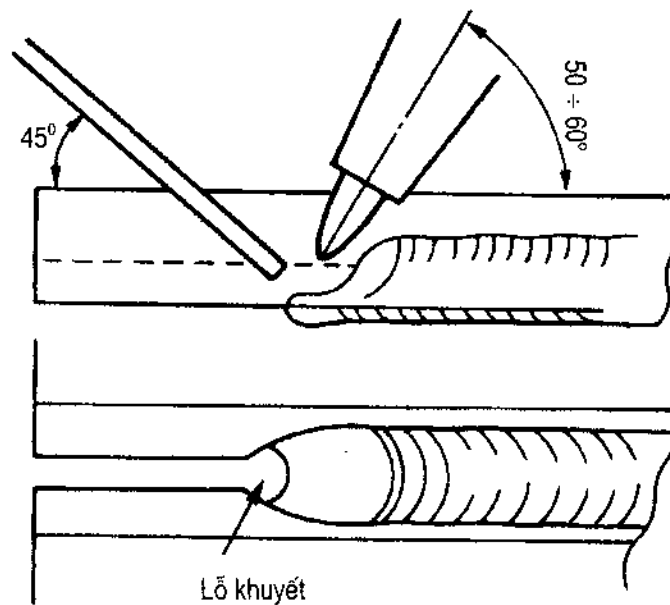
- Dùng bếp hàn số 100 và que hàn $\phi 1,6$.
- Đặt phôi lên tấm phẳng quay mặt vát xuống phía dưới, hiệu chỉnh khe hở đều khoảng 1,5 mm.
- Để hai tấm phôi bằng phẳng không lệch nhau tại vị trí ghép.
- Hàn đính chắc chắn tại hai điểm đầu.
- Khi hàn đính xong dùng búa gõ nhẹ vào vị trí hàn đính để khử biến dạng.
- Chỉnh góc bù biến dạng khoảng 4° .



Hình 8.3. Hiệu chỉnh khe hở và hàn đính

8.3. Hàn lớp thứ nhất

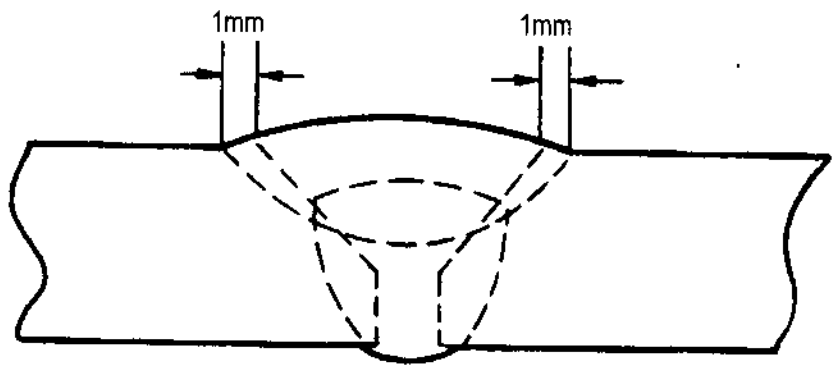
- Kề vật hàn cao hơn mặt bàn hàn khoảng 3 mm.
- Dùng bép hàn số 75 hoặc 100 và que hàn đường kính $\phi 1,6$.
- Cầm mỏ hàn thẳng góc với bề mặt vật hàn theo hướng hàn, đồng thời nghiêng một góc khoảng $50^\circ \div 60^\circ$ so với trục đường hàn về phía ngược với hướng hàn và que hàn nghiêng một góc khoảng 45° so với hướng hàn.
- Đưa nhân ngọn lửa vào trong phần vát và nung nóng chảy kim loại cơ bản ở điểm bắt đầu để tạo bể hàn.
- Trong khi hàn luôn tạo kích thước lỗ khuyết đều.
- Làm nóng chảy đều hai cạnh vát của vật hàn.
- Mối hàn phải hơi lồi ở mặt sau.
- Lớp thứ nhất lấp khoảng $2/3$ chiều cao của rãnh vát.



Hình 8.4. Sơ đồ hàn lớp thứ nhất

8.4. Hàn lớp thứ hai

- Dùng béc hàn số 140 và que hàn ϕ 2,4.
- Giữ mỏ hàn nghiêng 45° so với trục đường hàn về phía ngược với hướng hàn và que hàn nghiêng 45° so với hướng hàn.
- Không dao động mỏ hàn.
- Chiều rộng mỗi hàn phải lớn hơn chiều rộng phần vát khoảng 2 mm.
- Lấp đầy rãnh hồ quang ở cuối mỗi hàn.



Hình 8.5. Sơ đồ hàn lớp thứ hai

8.5. Kiểm tra

- Kiểm tra phần kim loại đắp mỗi hàn.
- Kiểm tra hình dạng và chiều rộng mỗi hàn.
- Kiểm tra phần lõi mặt sau.
- Kiểm tra khuyết cạnh hoặc chảy tràn.
- Kiểm tra điểm đầu và điểm cuối đường hàn.
- Kiểm tra biến dạng vật hàn.

PHIẾU ĐÁNH GIÁ

Họ tên		Sản phẩm số		Đánh giá	
Ngày thực hiện		Thời gian thực hiện			

Nội dung đánh giá		Yếu tố đánh giá	Mã đánh giá	Điểm
Hàn	Hình dạng vật hàn	Hình dạng bên ngoài, biến dạng và độ chính xác vật hàn		
	Hình dạng mối hàn	Độ thẳng mối hàn		
		Sự đồng đều về chiều rộng mối hàn		
		Sự đồng đều về hình dạng mối hàn		
		Xử lý điểm đầu và điểm cuối mối hàn		
		Sự đồng đều về chiều cao phần đắp mối hàn và phần lõi phía sau		
		Khuyết cạnh		
		Chảy tràn		
Làm sạch	Làm sạch mối hàn và kim loại cơ bản	Làm sạch oxy hoá trên bề mặt mối hàn và kim loại cơ bản		
Thời gian	Thời gian thực hiện			
			Tổng điểm	

Điểm	Tổng số điểm/số yếu tố đánh giá = / =			Điểm
Khoảng điểm	100 ÷ 75	74 ÷ 50	49 ÷ 25	Dưới 24
Mã đánh giá	A	B	C	D

Bài 9

KIỂM TRA MỐI HÀN GIÁP MỐI BẰNG PHƯƠNG PHÁP UỐN

Mục đích

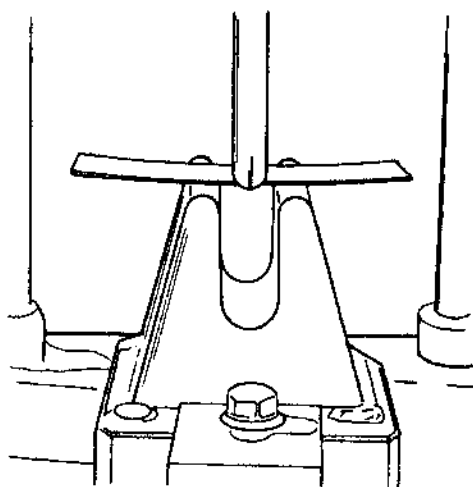
Hình thành kỹ năng chuẩn bị và kiểm tra mối hàn bằng phương pháp uốn.

Vật liệu

Mẫu kiểm tra: 2 tấm thép (3,2 x125 x150) mm.

Thiết bị, dụng cụ

- Mũi vạch.
- Dưỡng đo mẫu kiểm.
- Kính bảo hộ.
- Máy mài cầm tay.
- Thiết bị kiểm tra uốn.



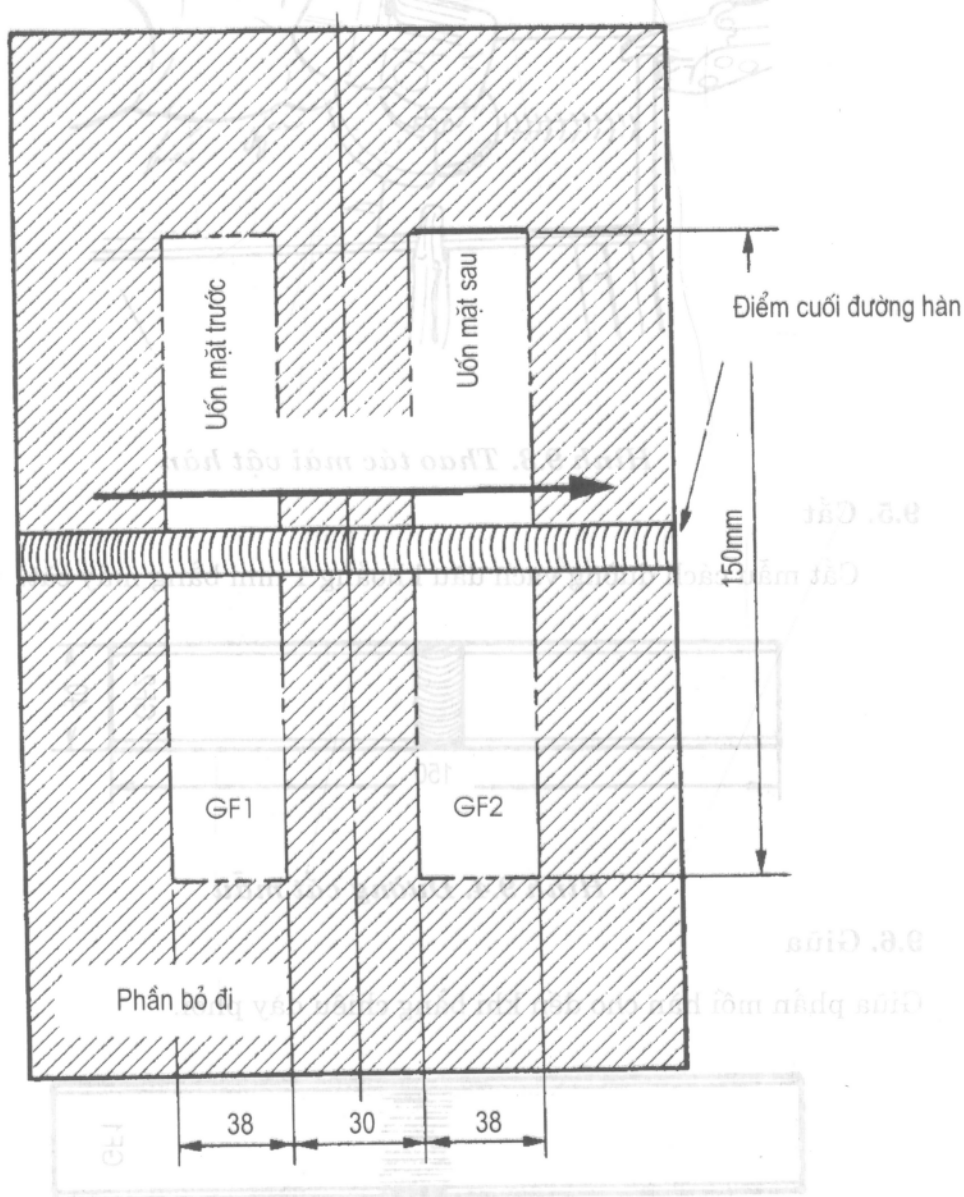
Hình 9.1. Kiểm tra mối hàn bằng phương pháp uốn

9.1. Hàn mối hàn giáp mối vát mép chữ V ở vị trí sắp

9.2. Kiểm tra sơ bộ sản phẩm bằng mắt

9.3. Vạch dấu

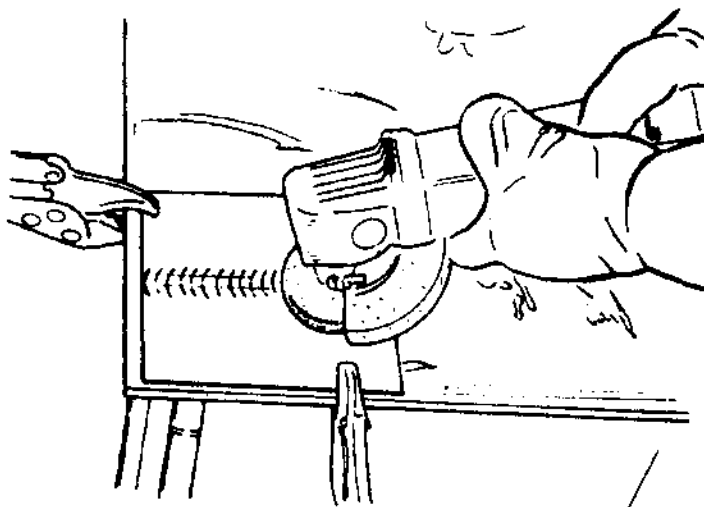
- Vạch dấu mẫu kiểm theo các kích thước ghi trong hình vẽ
- Đánh dấu số và ghi ký hiệu GF1 cho mẫu kiểm tra uốn mặt trên mối hàn và GF2 cho mẫu kiểm tra uốn mặt sau mối hàn



Hình 9.2. Vị trí vạch dấu trên mẫu kiểm tra

9.4. Mài

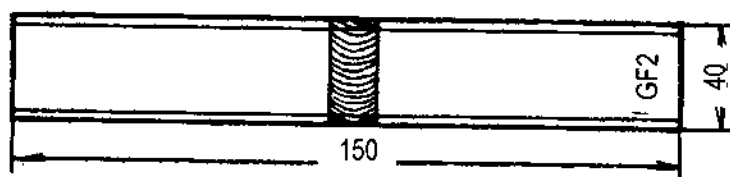
- Dùng máy mài tay mài hết phần lõi của mối hàn ở cả hai mặt.
- Trong quá trình mài, cẩn thận tránh mài vào phần kim loại cơ bản.



Hình 9.3. Thao tác mài vật hàn

9.5. Cắt

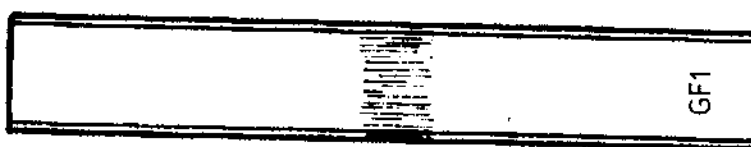
Cắt mẫu cách đường vạch dấu khoảng 1 mm bằng máy cắt.



Hình 9.4. Đường cắt mẫu

9.6. Giũa

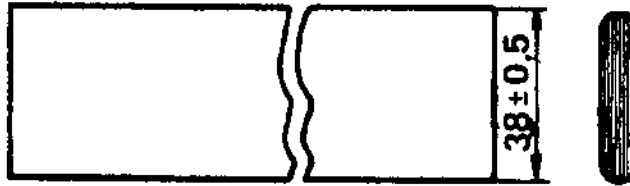
Giũa phần mối hàn cho đến khi bằng chiều dày phôi.



Hình 9.5. Vật hàn sau khi giũa

9.7. Hoàn thiện mẫu thử

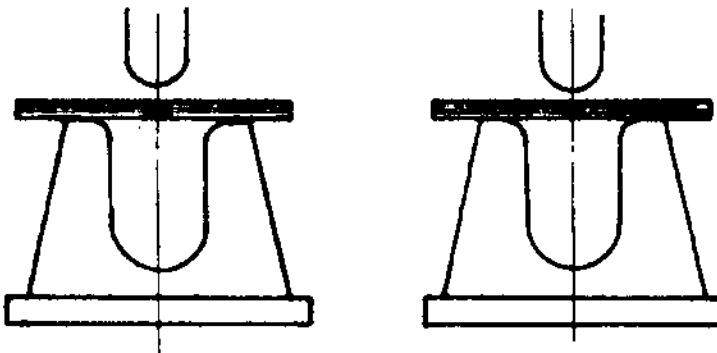
- Giũa hoàn thiện mẫu thử đạt kích thước $38 \pm 0,5$ mm.
- Dùng giũa vẽ tròn các cạnh của mẫu với $R \leq 0,5$ (hình 9.6).



Hình 9.6. Giũa hoàn thiện mẫu thử

9.8. Uốn

- Đặt mặt trên mối hàn của mẫu thử quay xuống dưới đối với mẫu thử uốn mặt (GF1) và quay lên trên đối với mẫu thử uốn mặt sau mối hàn (GF2).
- Hiệu chỉnh sao cho phần mối hàn nằm giữa khuôn uốn.

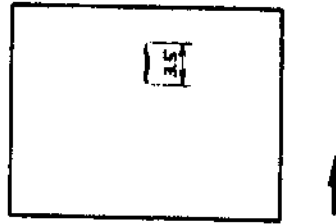


Hình 9.7. Uốn mẫu hàn thử

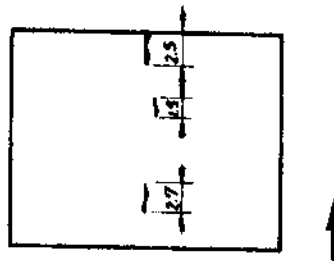
9.9. Kiểm tra

Mối hàn không đạt yêu cầu nếu xảy ra các trường hợp sau:

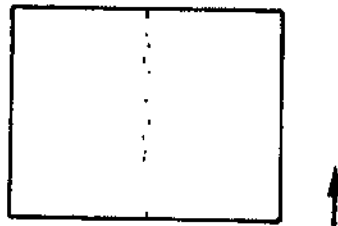
- Chiều dài vết nứt lớn hơn 3 mm (hình 9.8a).
- Chiều dài vết nứt nhỏ hơn hoặc bằng 3 mm nhưng tổng chiều dài các vết nứt nhỏ hơn 7 mm (hình 9.8a).
- Tổng số các vết nứt lớn hơn 10 (hình 9.8c).
- Khuyết cạnh sâu hoặc không ngẫu (hình 9.8d).



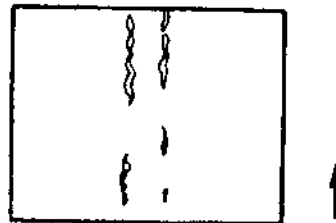
a) $l = 3,5 \text{ mm}$ (Loại bỏ)



b) $l = 2,7 + 1,5 + 2,5 = 6,7 \text{ mm}$ (Cho phép)



c) Số vết nứt : $n = 11$ (Loại bỏ)



d) Khuyết cạnh sâu (Loại bỏ)

Hình 9.8. Kiểm tra môi hàn

Bài 10

HÀN CHỒNG Ở VỊ TRÍ SẤP

Mục đích

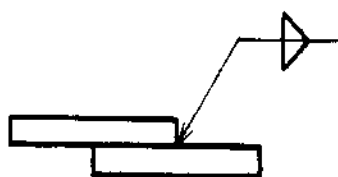
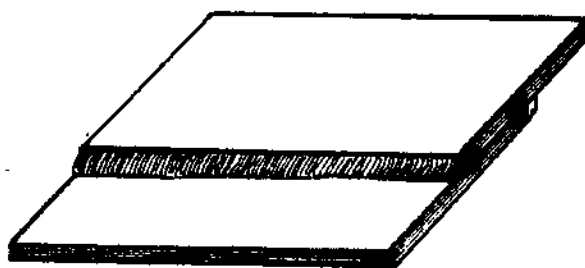
Hình thành kỹ năng hàn mối hàn chồng ở vị trí sấp.

Vật liệu

- Khí axetylen và khí ôxy.
- Thép tấm (2,0 x 50 x150) mm: 2 tấm.
- Que hàn đường kính ϕ 1,6

Dụng cụ và thiết bị

- Bộ thiết bị hàn.
- Bộ dụng cụ hàn.
- Bộ bảo hộ lao động.



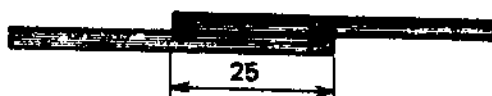
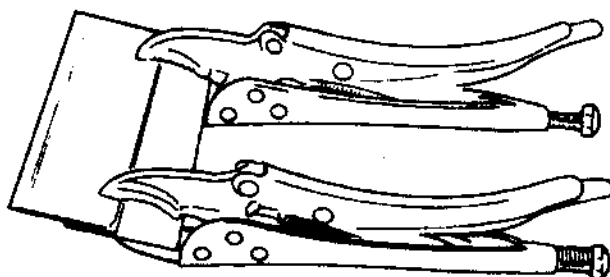
Hình 10.1. Sơ đồ mối hàn chồng ở vị trí sấp

10.1. Công việc chuẩn bị

- Chuẩn bị các thiết bị, dụng cụ tương tự như trong bài sử dụng, bảo dưỡng thiết bị và dụng cụ hàn khí.
- Nắn thẳng phôi và làm sạch bavia.
- Điều chỉnh ngọn lửa hàn.

10.2. Hàn đính

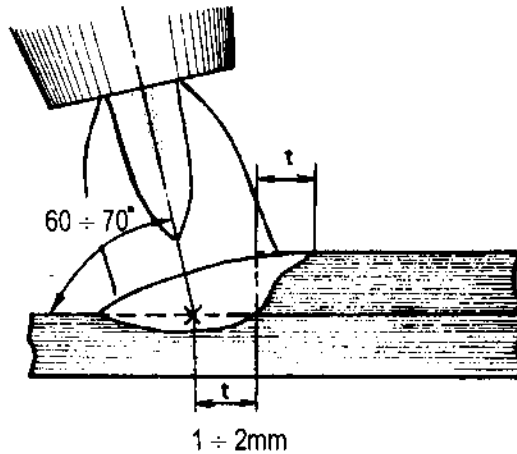
- Sử dụng bếp hàn số 100 hoặc 140.
- Đặt hai miếng phôi chồng lên nhau khoảng 25 mm, dùng kìm chết kẹp chặt.
- Hàn đính hai điểm ở mỗi đầu phần ghép chồng của vật hàn.



Hình 10.2. Hàn đính mối hàn chồng ở vị trí sắp

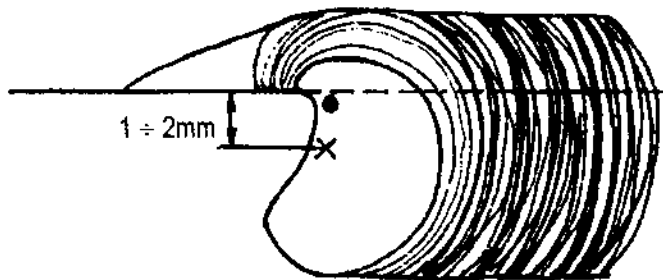
10.3. Tiến hành hàn

- Để mỏ hàn nghiêng một góc khoảng $60^\circ \div 70^\circ$ so với mặt tấm kim loại phía dưới và tạo với phía ngược với hướng hàn một góc từ $60^\circ \div 70^\circ$.
- Giữ que hàn nghiêng một góc khoảng 45° so với hướng hàn.
- Chĩa nhân ngọn lửa cách kẽ hàn khoảng $1 \div 2$ mm.



Hình 10.3. Góc độ mở hàn khi tiến hành hàn

- Khi mép dưới của tấm trên được nung nóng chảy, đưa que hàn vào điểm hàn.
- Di chuyển mở hàn đều trên kẽ hàn, đồng thời quan sát sự nóng chảy của bề hàn.
- Đắp đầy phía cuối đường hàn.



Hình 10.4. Sơ đồ sự hình thành mối hàn

10.4. Kiểm tra

- Kiểm tra vị trí mối hàn.
- Kiểm tra phần kim loại đắp.
- Kiểm tra sự chảy tràn của mối hàn.
- Kiểm tra chiều rộng mối hàn.
- Kiểm tra độ ngấu mối hàn.
- Kiểm tra độ đồng đều của hai cạnh hàn.

PHIẾU ĐÁNH GIÁ

Họ và tên		Sản phẩm số		Đánh giá	
Ngày thực hiện		Thời gian thực hiện			

Nội dung đánh giá		Yếu tố đánh giá	Mã đánh giá	Điểm
Hàn	Hình dạng vật hàn	Hình dạng bên ngoài, biến dạng và độ chính xác của vật hàn		
	Hình dạng mối hàn	Sự đồng đều về chiều cao phần đắp		
		Sự đồng đều về chiều rộng mối hàn		
		Sự đồng đều về hình dạng mối hàn		
		Xử lý điểm đầu và điểm cuối mối hàn		
		Khuyết cạnh		
		Chảy tràn		
		Các lỗ rỗ khí		
		Độ đồng đều cạnh hàn		
Làm sạch	Làm sạch mối hàn và kim loại cơ bản	Làm sạch ôxy hoá trên bề mặt mối hàn và kim loại cơ bản		
Thời gian	Thời gian thực hiện			
			Tổng điểm	

Điểm	Tổng số điểm/số yếu tố đánh giá = / = Điểm			
Khoảng điểm	100 ÷ 75	74 ÷ 50	49 ÷ 25	Dưới 24
Mã đánh giá	A	B	C	D

Bài 11

HÀN GÓC NGOÀI Ở VỊ TRÍ NGANG

Mục đích

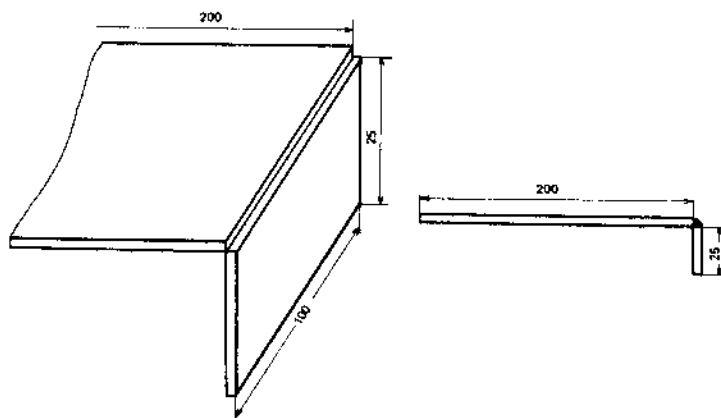
Hình thành kỹ năng hàn mối hàn góc ngoài ở vị trí ngang.

Vật liệu

- Khí axetylen và khí ôxy.
- Thép tấm (2 x 100 x 200) mm: 1 tấm và (2 x 25 x 100) mm: 1 tấm.
- Que hàn đường kính ϕ 1,6.

Dụng cụ và thiết bị

- Bộ thiết bị hàn.
- Bộ dụng cụ hàn.
- Bộ bảo hộ lao động.
- Dụng cụ đo kích thước mối hàn.



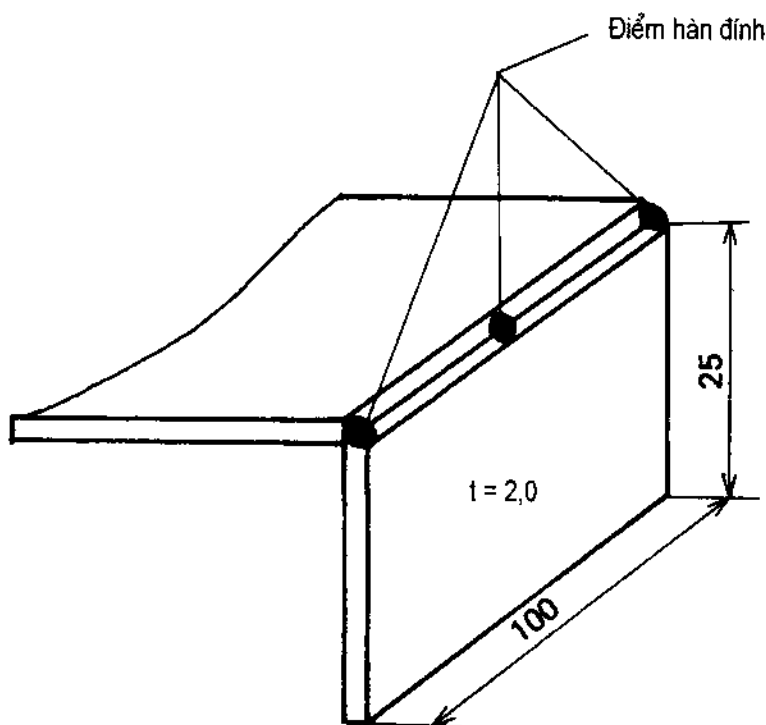
Hình 11.1. Mối hàn góc ở vị trí ngang

11.1. Công việc chuẩn bị

- Chuẩn bị các thiết bị, dụng cụ tương tự như trong bài sử dụng, bảo dưỡng thiết bị và dụng cụ hàn khí.
- Nắn thẳng phôi và làm sạch cạnh hàn.
- Điều chỉnh ngọn lửa hàn.

11.2. Hàn đính

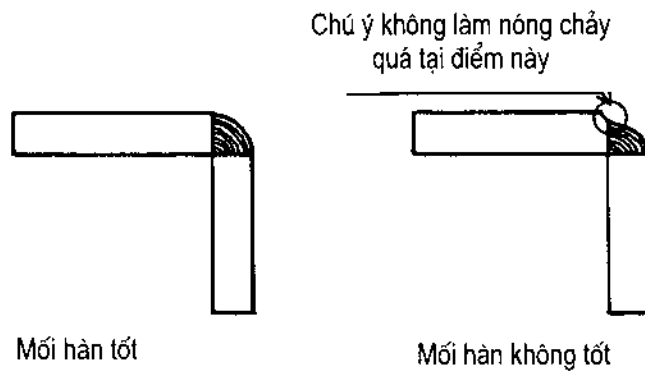
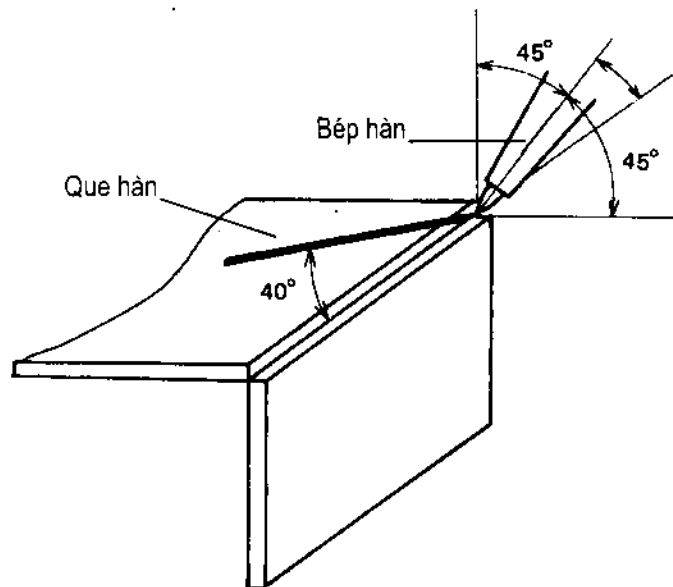
- Sử dụng bếp hàn số 100 hoặc 140.
- Đặt phôi lên trên đồ gá hiệu chỉnh cho hai tấm phôi vuông góc với nhau.
- Hàn đính chắc chắn tại 3 điểm như hình vẽ.



Hình 11.2. Hiệu chỉnh phôi hàn và hàn đính

11.3. Tiến hành hàn

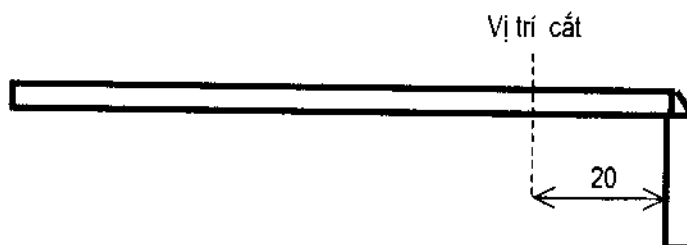
- Giữ mỏ hàn nghiêng góc 45° so với cạnh ngang và cạnh đứng của vật hàn. Đồng thời nghiêng một góc $70^\circ \div 80^\circ$ so với trục đường hàn về phía ngược với hướng hàn.
- Giữ que hàn nghiêng góc 40° so với hướng hàn.
- Nung nóng chảy chân đường hàn sao cho mối hàn ngấu.
- Điều chỉnh góc nhân ngọn lửa sao cho hai cạnh hàn bằng nhau.



Hình 11.3. Góc độ mỏ hàn và que hàn khi tiến hành hàn

10.4. Tiếp tục luyện tập theo các bước trên

- Cắt bỏ phần đã hàn cách vị trí mối hàn khoảng 20 mm.
- Tiến hành luyện tập theo trình tự trên.



Hình 11.4. Vị trí cắt bỏ phần đã hàn để hàn mới tiếp theo

10.5. Làm sạch và kiểm tra

- Làm sạch toàn bộ bề mặt vật hàn và mối hàn.
- Kiểm tra các yếu tố sau:
 - + Sự đồng đều hình dạng vảy hàn.
 - + Độ ngấu đều của mối hàn sang hai cạnh.
 - + Hiện tượng khuyết cạnh và chảy tràn.
 - + Điểm đầu và điểm cuối của đường hàn.

PHIẾU ĐÁNH GIÁ

Họ và tên		Sản phẩm số		Đánh giá	
Ngày thực hiện		Thời gian thực hiện			

Nội dung đánh giá		Yếu tố đánh giá	Mã đánh giá	Điểm
Hàn	Hình dạng vật hàn	Hình dạng bên ngoài, biến dạng và độ chính xác vật hàn		
	Hình dạng mối hàn	Sự đồng đều về chiều rộng mối hàn		
		Sự đồng đều về hình dạng mối hàn		
		Xử lý điểm đầu và điểm cuối mối hàn		
		Sự đồng đều hai cạnh mối hàn		
		Khuyết cạnh		
		Chảy tràn		
	Nội dung khác	Độ ngấu mối hàn		
Làm sạch	Làm sạch mối hàn và kim loại cơ bản	Làm sạch ôxy hoá trên bề mặt mối hàn và kim loại cơ bản		
Thời gian	Thời gian thực hiện			
			Tổng điểm	

Điểm	Tổng số điểm/số yếu tố đánh giá = / =				Điểm
Khoảng điểm	100 ÷ 75	74 ÷ 50	49 ÷ 25		Dưới 24
Mã đánh giá	A	B	C		D

Bài 12

HÀN GÓC CHỮ T Ở VỊ TRÍ NGANG

Mục đích

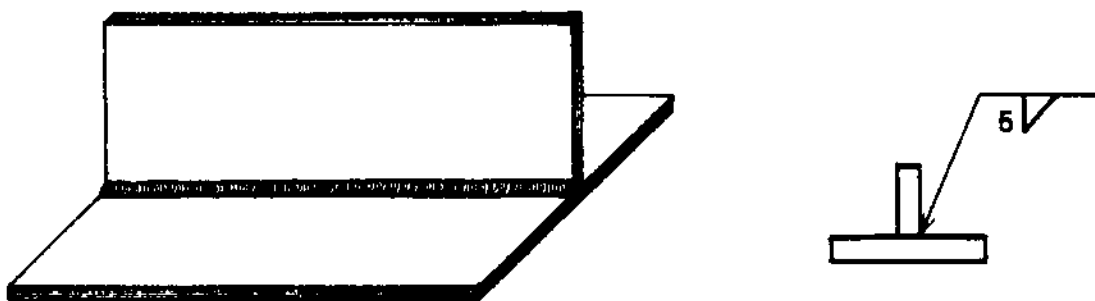
Hình thành kỹ năng hàn mối hàn góc ở vị trí ngang.

Vật liệu

- Khí axetylen và khí ôxy.
- Thép tấm (2,0 x 50 x 150) mm: 1 tấm, (2 x 25 x 150) mm: 1 tấm.
- Que hàn đường kính ϕ 2,0.

Dụng cụ và thiết bị

- Bộ thiết bị hàn.
- Bộ dụng cụ hàn.
- Bộ bảo hộ lao động.
- Dụng cụ đo kích thước mối hàn.



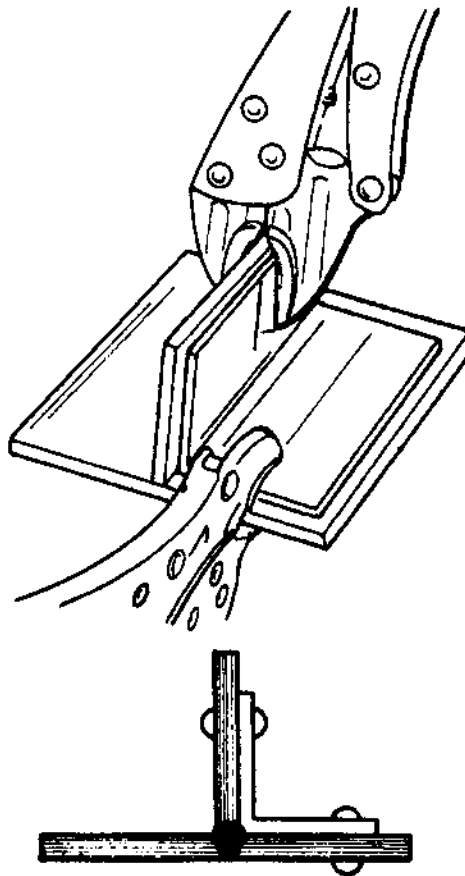
Hình 12.1. Mối hàn góc chữ T ở vị trí ngang

12.1. Công việc chuẩn bị

- Chuẩn bị các thiết bị, dụng cụ tương tự như trong bài sử dụng, bảo dưỡng thiết bị và dụng cụ hàn khí.
- Nắn thẳng phôi và làm sạch cạnh hàn.
- Điều chỉnh ngọn lửa hàn.

12.2. Hàn đính

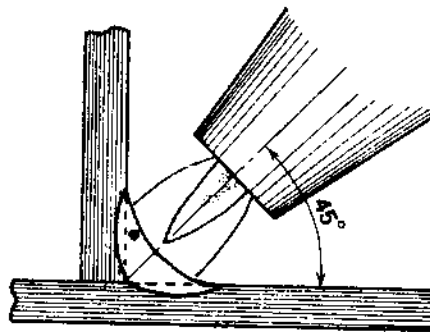
- Sử dụng búp hàn số 100 hoặc 140.
- Dùng thép góc làm dưỡng rồi dùng kìm chết kẹp chặt hai tấm phôi theo dưỡng.
- Hàn đính chắc chắn tại hai điểm đầu.



Hình 12.2. Thao tác hàn đính

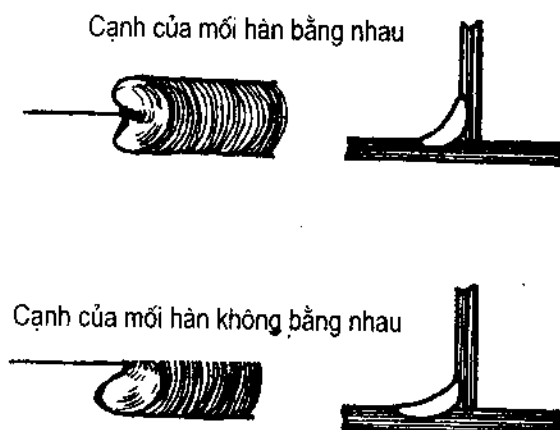
12.3. Tiến hành hàn

- Giữ mỏ hàn nghiêng một góc 45° so với tấm ngang và tấm đứng của vật hàn, đồng thời nghiêng một góc $70^\circ \div 80^\circ$ so với đường hàn về phía ngược với hướng hàn.
- Giữ que hàn nghiêng một góc khoảng 45° so với hướng hàn.
- Làm nóng chảy que hàn tại điểm hàn.



Hình 12.3. Góc độ mỏ hàn trong quá trình hàn

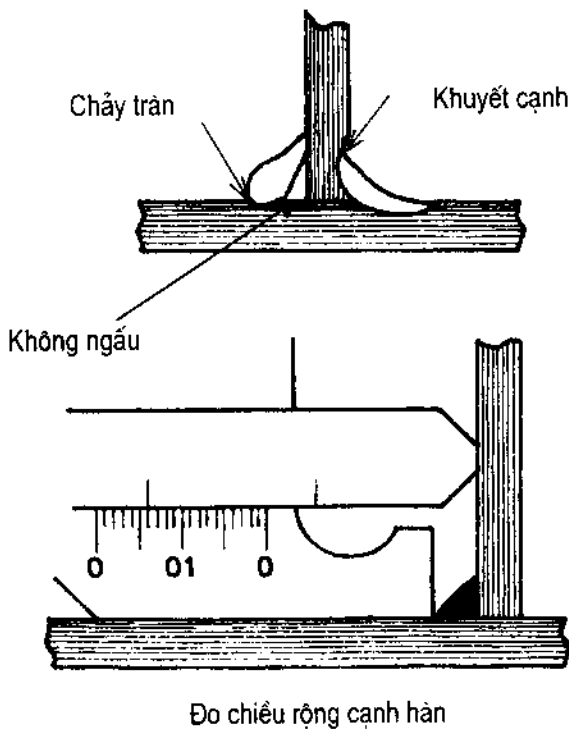
- Nung nóng chảy tới tận gốc của kẽ hàn.
- Điều chỉnh góc của nhân ngọn lửa (mỏ hàn) sao cho hai cạnh của mối hàn bằng nhau.



Hình 12.5. Điều chỉnh góc của nhân ngọn lửa để cạnh của mối hàn bằng nhau

12.4. Kiểm tra

- Kiểm tra các yếu tố sau:
- Sự đồng đều về hình dạng vảy hàn.
- Sự đồng đều về cạnh hàn.
- Hiện tượng khuyết cạnh và chảy tràn.
- Độ ngấu của mối hàn.



Hình 12.5. Kiểm tra mối hàn

PHIẾU ĐÁNH GIÁ

Họ và tên		Sản phẩm số		Đánh giá	
Ngày thực hiện		Thời gian thực hiện			

Nội dung đánh giá		Yếu tố đánh giá	Mã đánh giá	Điểm
Hàn	Hình dạng vật hàn	Hình dạng bên ngoài, biến dạng và độ chính xác của vật hàn		
	Hình dạng mối hàn	Sự đồng đều về chiều rộng mối hàn		
		Sự đồng đều về hình dạng mối hàn		
		Xử lý điểm đầu và điểm cuối mối hàn		
		Sự đồng đều hai cạnh mối hàn		
		Khuyết cạnh		
		Chảy tràn		
	Nội dung khác	Độ ngấu mối hàn		
Làm sạch	Làm sạch mối hàn và kim loại cơ bản	Làm sạch ôxy hoá trên bề mặt mối hàn và kim loại cơ bản		
Thời gian	Thời gian thực hiện			
			Tổng điểm	

Điểm	Tổng số điểm/số yếu tố đánh giá = / =			Điểm
Khoảng điểm	100 ÷ 75	74 ÷ 50	49 ÷ 25	Dưới 24
Mã đánh giá	A	B	C	D

Bài 13

HÌNH THÀNH MỐI HÀN ĐỨNG TRÊN MẶT PHẪNG

Mục đích

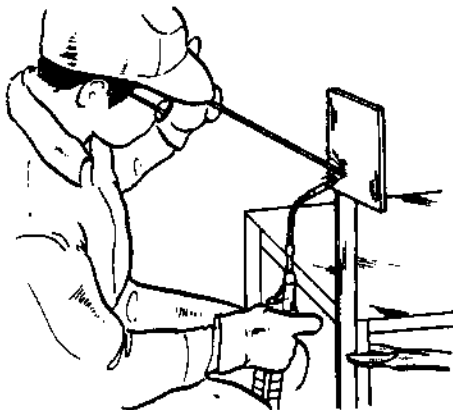
Hình thành kỹ năng hàn đứng trên mặt phẳng.

Vật liệu

- Khí axêtylen.
- Khí ôxy.
- Thép tấm (2,0 x 150 x150)mm.
- Que hàn đường kính $\phi 1,6$ (hoặc $\phi 2,0$).

Thiết bị, dụng cụ

- Bộ thiết bị hàn khí.
- Bộ dụng cụ.
- Bộ bảo hộ lao động.



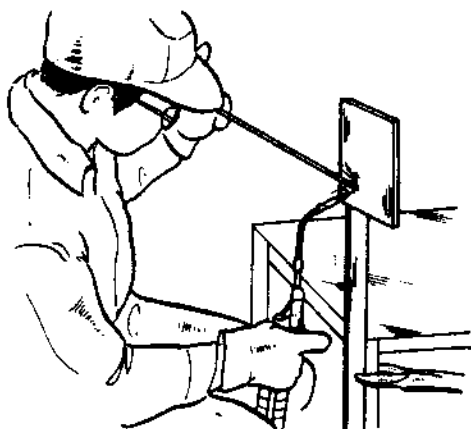
Hình 13.1. Mối hàn đứng trên mặt phẳng

13.1. Công tác chuẩn bị

- Chuẩn bị các thiết bị, dụng cụ tương tự như trong bài sử dụng, bảo dưỡng thiết bị và dụng cụ hàn khí.
- Cắt phôi theo kích thước cho trước (2,0 x 150 x 150) mm, nắn phẳng và làm sạch bề mặt hàn.

13.2. Tư thế khi hàn

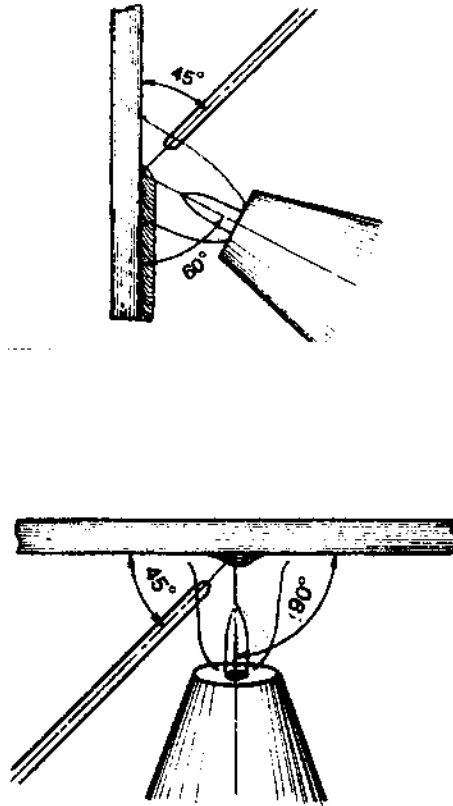
- Lắp vật hàn lên đồ gá ở vị trí thẳng đứng.
- Để các ống dẫn khí ở bên cạnh sao cho khi di chuyển mỏ hàn không bị vướng và ảnh hưởng.
- Cầm mỏ hàn sao cho phần thân mỏ hàn thẳng đứng.



Hình 13.2. Tư thế hàn mỗi hàn đứng

13.3. Tiến hành hàn

- Điều chỉnh áp suất khí ôxy ở mức 1,5 KG/cm² và khí axêtylen ở mức 0,2 KG/cm².
- Sử dụng bếp hàn số 70.
- Mở van khí, mỗi lửa và điều chỉnh để được ngọn lửa trung tính với chiều dài nhân ngọn lửa từ 5 ÷ 6 mm.
- Phương pháp hàn giống như hàn đường hàn trên mặt phẳng ở vị trí sấp.
- Điều chỉnh sao cho góc độ của mỏ hàn tạo với hướng ngược hướng hàn một góc khoảng 60⁰ và que hàn phụ tạo với hướng hàn một góc khoảng 45⁰.



Hình 13.3. Góc độ mở hàn và que hàn trong quá trình hàn

- Khi hàn không dao động ngang (cả mở hàn và que hàn).
- Hàn mối hàn mỏng.
- Chú ý tránh không để cho vật hàn bị thủng hoặc bể hàn chảy xuống dưới.

13.4. Kiểm tra

Kiểm tra các yếu tố sau:

- Sự thẳng của mối hàn.
- Hình dạng vảy hàn.
- Chiều rộng mối hàn và chiều cao phần đắp.
- Khuyết cạnh và chảy xệ.
- Rỗ.
- Cháy thủng.
- Dấu hiệu của nhiệt phía sau mối hàn.

PHIẾU ĐÁNH GIÁ

Họ tên		Sản phẩm số		Đánh giá	
Ngày thực hiện		Thời gian thực hiện			

Nội dung đánh giá		Yếu tố đánh giá	Mã đánh giá	Điểm
Hàn	Hình dạng mối hàn	Sự đồng đều chiều rộng mối hàn		
		Sự đồng đều chiều cao phần đắp		
		Sự đồng đều hình dạng bên ngoài		
		Điểm đầu và điểm cuối mối hàn		
		Khuyết cạnh		
		Chảy xệ		
		Rỗ		
		Độ thẳng của mối hàn		
		Sự sai lệch về chiều rộng mối hàn		
Làm sạch	Làm sạch mối hàn và bề mặt vật hàn	Sự bắn tóe kim loại		
		Làm sạch		
Thời gian	Thời gian thực hiện			
			Tổng điểm	

Điểm	Tổng số điểm/số yếu tố đánh giá = / =				Điểm
Khoảng điểm	100 ÷ 75	74 ÷ 50	49 ÷ 25		Dưới 24
Mã đánh giá	A	B	C		D

Bài 14

HÀN ĐỨNG GIÁP MỐI

Mục đích

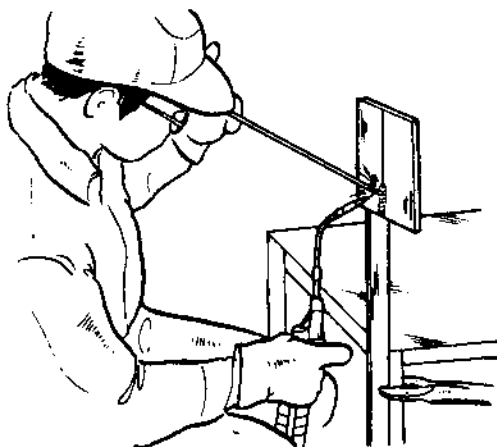
Hình thành kỹ năng hàn giáp mối không vát cạnh, không có khe hở ở vị trí đứng.

Vật liệu

- Khí axetylen
- Khí ôxy.
- Thép tấm (1,6 x 100 x 200)mm: 2 tấm.
- Que hàn đường kính ϕ 1,6.

Thiết bị, dụng cụ

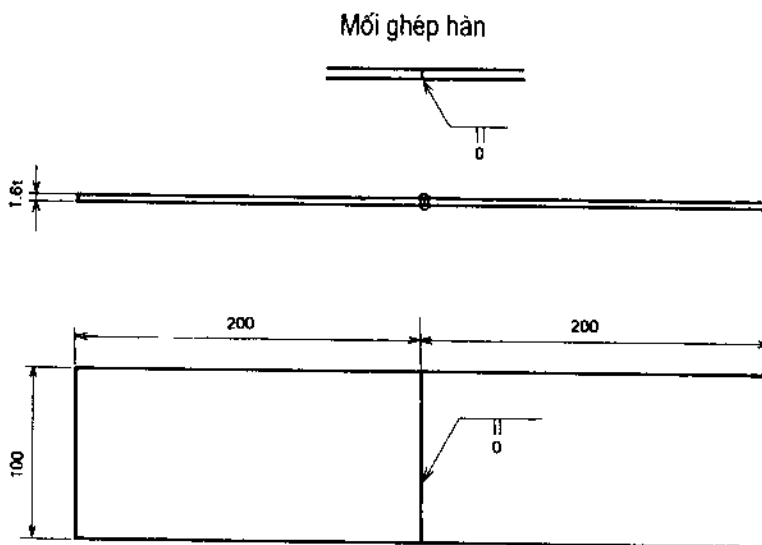
- Bộ bảo hộ lao động.
- Thiết bị hàn khí.
- Bộ dụng cụ hàn.
- Đồ gá hàn đứng.



Hình 14.1. Mối hàn đứng giáp mối

14.1. Công tác chuẩn bị

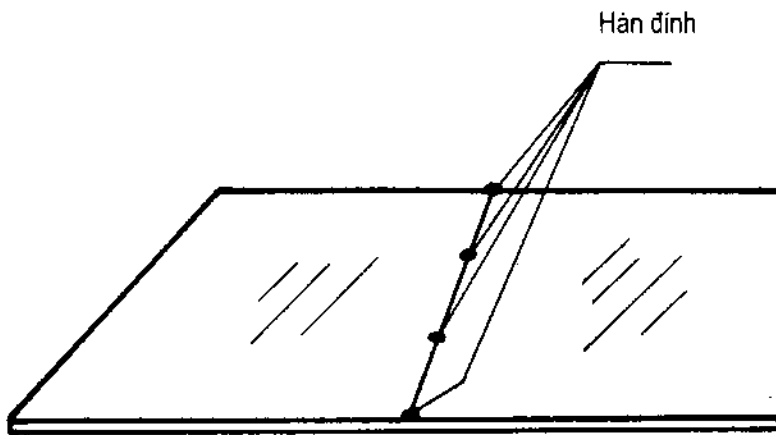
- Chuẩn bị các thiết bị, dụng cụ tương tự như trong bài sử dụng, bảo dưỡng thiết bị và dụng cụ hàn khí.
- Cắt phôi và nắn phẳng.
- Làm sạch cạnh hàn và bề mặt hai tấm phôi.



Hình 14.2. Chuẩn bị mối hàn

14.2. Hàn đính

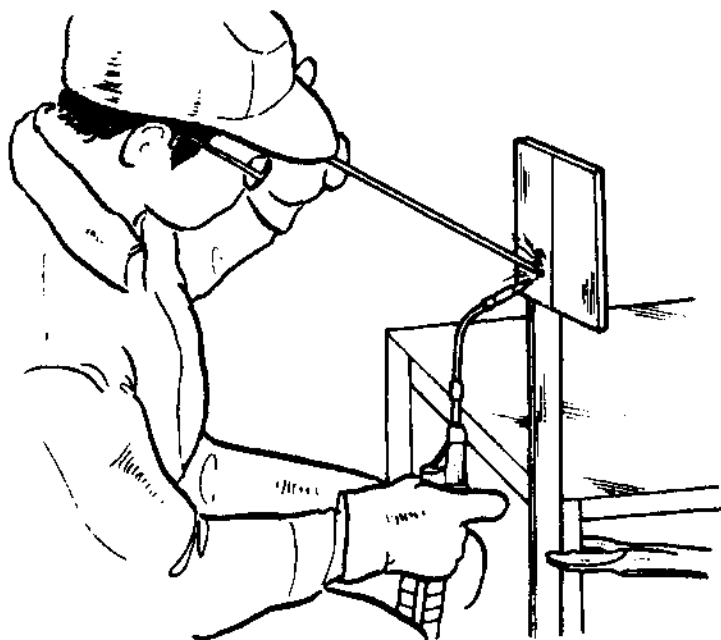
- Điều chỉnh áp suất khí ôxy ở mức 1 KG/cm² và khí axetylen ở mức 0,2 KG/cm².
- Sử dụng bếp hàn số 50.
- Mở van khí, mở lửa và điều chỉnh để được ngọn lửa trung tính với chiều dài nhân ngọn lửa từ 5 ÷ 6 mm.
- Đặt hai tấm phôi lên mặt phẳng, hiệu chỉnh cho hai phôi sát nhau (không có khe hở), tiến hành hàn đính tại 4 điểm như hình vẽ.



Hình 14.3. Hàn đính mối hàn

14.3. Tư thế hàn

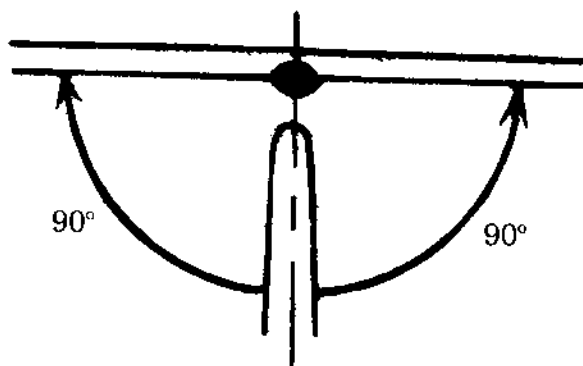
- Lắp vật hàn lên đồ gá ở vị trí thẳng đứng.
- Để các ống dẫn khí ở bên cạnh sao cho khi di chuyển mỏ hàn không bị vướng và ảnh hưởng.
- Cầm mỏ hàn sao cho phần thân mỏ hàn thẳng đứng.

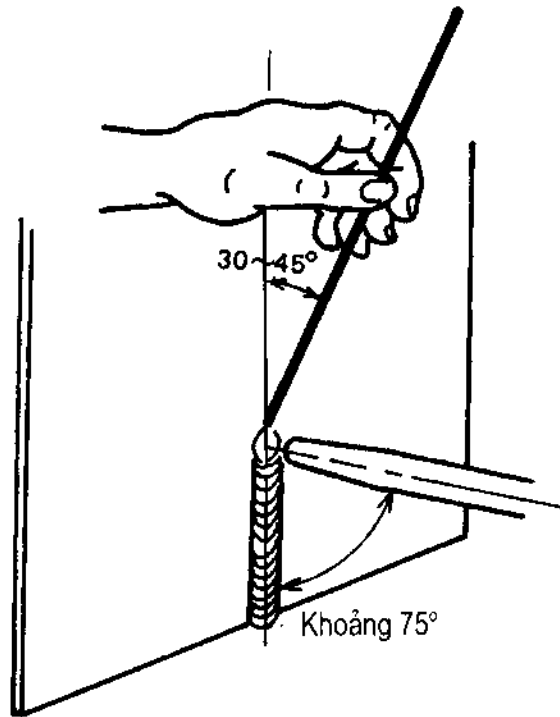


Hình 14.4. Tư thế thao tác hàn đứng giáp mối

14.4. Tiến hành hàn

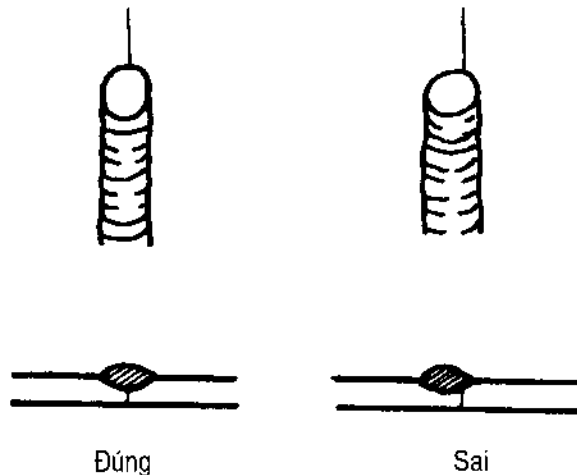
- Phương pháp hàn giống như khi hàn đường hàn trên mặt phẳng.
- Điều chỉnh sao cho góc độ của nhân ngọn lửa (mỏ hàn) tạo với hướng ngược hướng hàn một góc khoảng 75° và que hàn phụ tạo với hướng hàn một góc khoảng 45° .

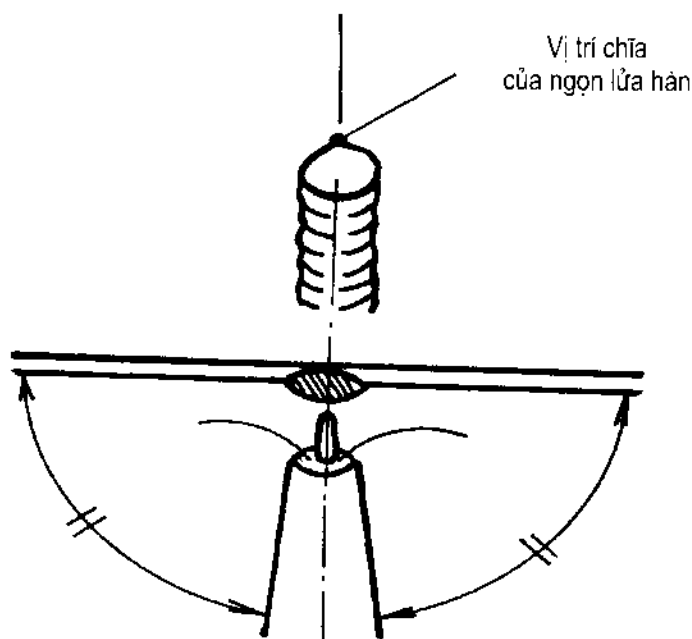




Hình 14.5. Góc độ mỏ hàn và que hàn trong quá trình hàn

- Khi hàn không dao động ngang (cả mỏ hàn và que hàn).
- Trong quá trình hàn quan sát sự nóng chảy đều của cả hai cạnh hàn.
- Vị trí chĩa của ngọn lửa hàn là vào giữa khe của mối ghép hàn, đồng thời điều chỉnh cho góc độ của mỏ hàn tạo với bề mặt của vật hàn ở hai bên đường hàn một góc 90° (hình 14.6).





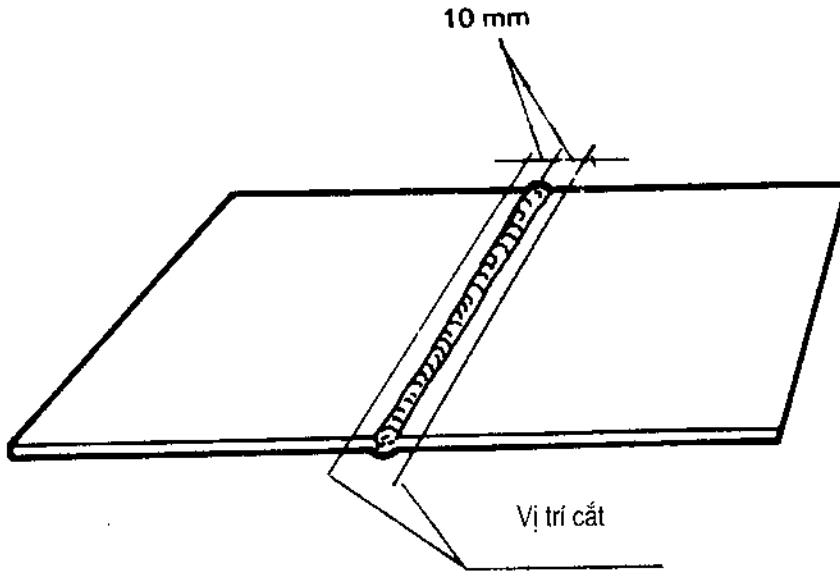
Hình 14.6. Vị trí chĩa của ngọn lửa hàn

14.5. Hàn mặt sau

- Làm sạch đường hàn và kiểm tra.
- Tiếp tục lắp vật hàn lên đồ gá.
- Hàn mặt sau tương tự như khi hàn mặt trước.
- Làm sạch và kiểm tra (tương tự như khi kiểm tra mối hàn trên mặt phẳng).

14.6. Luyện tập

Cắt phôi cách mép của đường hàn khoảng 10 mm, nắn phẳng phôi rồi tiếp tục đính và hàn như trên.

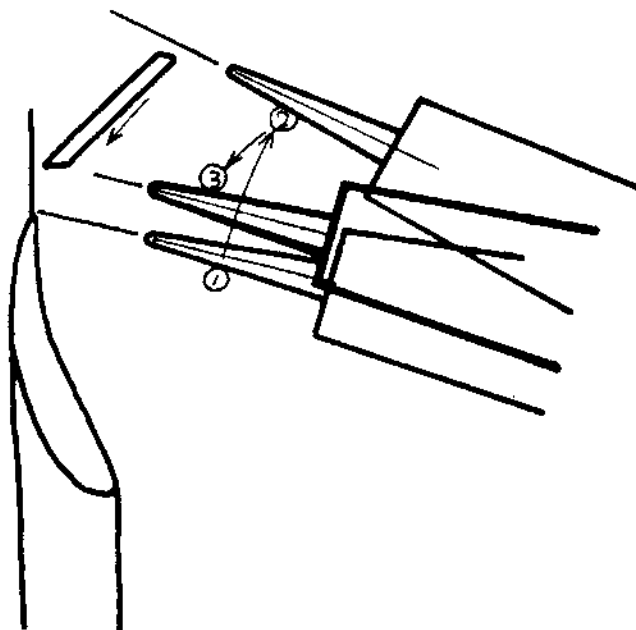


Hình 14.7. Vị trí cắt bỏ phần đã hàn để hàn mới hàn tiếp theo

14.7. Một số chú ý trong quá trình hàn

Trong trường hợp mối hàn có hiện tượng bị chảy xệ do nhiệt độ của bể hàn lớn hoặc do sử dụng bếp hàn quá lớn ta phải tiến hành giảm bớt nhiệt cho bể hàn bằng cách đưa ngọn lửa hàn ra xa bể hàn một lát nhưng bể hàn vẫn phải được bảo vệ bởi ngọn lửa hàn, sau đó lại tiếp tục hàn. Để thực hiện kỹ thuật này ta tiến hành làm như sau: Đầu tiên ta đưa ngọn lửa từ vị trí (1) nhanh ra vị trí (2) để giảm nhiệt cho bể hàn, sau đó lại đưa mỏ hàn về vị trí (3), đồng thời đưa que hàn phụ vào bể hàn, tiếp theo nhấc que hàn phụ ra khỏi bể hàn đồng thời lại đưa ngọn lửa hàn ra vị trí (2), và cứ như vậy hàn cho đến khi kết thúc đường hàn.

Nói chung, việc di chuyển mỏ hàn ra, vào khỏi bể hàn sẽ là nguyên nhân làm cho không khí xung quanh bể hàn bị xáo trộn và hậu quả là sẽ làm cho chất lượng của mối hàn bị giảm. Vì vậy, tốt nhất là giữ cho khoảng cách giữa vị trí (1) và vị trí (2) nhỏ hơn 5 mm, đồng thời không đưa que hàn phụ ra khỏi khu vực bảo vệ của ngọn lửa hàn.



Hình 14.8. Vị trí di chuyển mỏ hàn để tránh nhiệt độ quá lớn làm chảy xệ vật hàn

PHIẾU ĐÁNH GIÁ

Họ tên		Sản phẩm số		Đánh giá	
Ngày thực hiện		Thời gian thực hiện			

Nội dung đánh giá		Yếu tố đánh giá	Mã đánh giá	Điểm
Mối hàn	Bên ngoài mối hàn	Sự đồng đều chiều rộng mối hàn		
		Sự đồng đều chiều cao phần đắp		
		Sự đồng đều hình dạng bên ngoài		
		Điểm đầu và điểm cuối mối hàn		
		Khuyết cạnh		
		Chảy xệ		
		Rỗ		
		Sự sai lệch về chiều rộng mối hàn		
		Mối hàn thẳng và đúng vị trí		
Làm sạch	Làm sạch mối hàn và bề mặt vật hàn	Sự bắn tóe kim loại		
		Làm sạch		
Thời gian	Thời gian thực hiện			
			Tổng điểm	

Điểm	Tổng số điểm/số yếu tố đánh giá = / = Điểm			
Khoảng điểm	100 ÷ 75	74 ÷ 50	49 ÷ 25	Dưới 24
Mã đánh giá	A	B	C	D

Bài 15

HÀN ĐỨNG MỐI HÀN GÓC

Mục đích

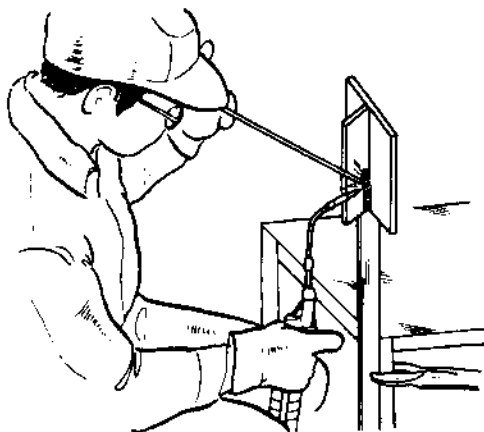
Hình thành kỹ năng hàn mối hàn góc ở vị trí đứng.

Vật liệu

- Khí axêtylen.
- Khí ôxy.
- Thép tấm (3 x 30 x 150) mm: 1 tấm, (3 x 60 x 150) mm: 1 tấm.
- Que hàn phụ đường kính $\phi 2,0$.

Dụng cụ và thiết bị

- Bộ dụng cụ hàn.
- Bộ bảo hộ lao động.
- Bộ thiết bị hàn.



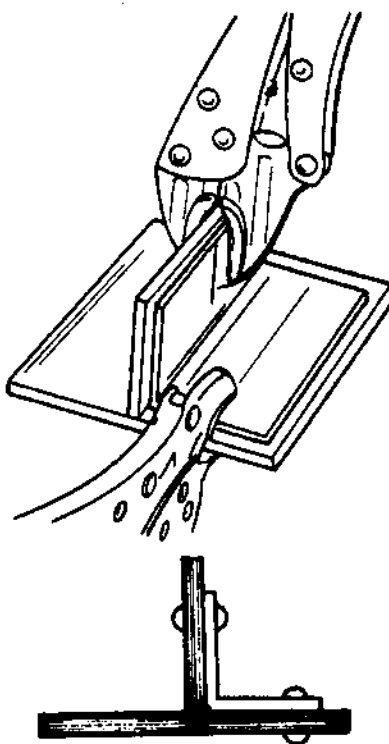
Hình 15.1. Mối hàn góc ở vị trí đứng

15.1. Công tác chuẩn bị

- Chuẩn bị các thiết bị, dụng cụ tương tự như trong bài sử dụng, bảo dưỡng thiết bị và dụng cụ hàn khí.
- Cắt phôi và nắn phẳng.
- Làm sạch cạnh hàn và bề mặt hai tấm phôi.

15.2. Hàn đính

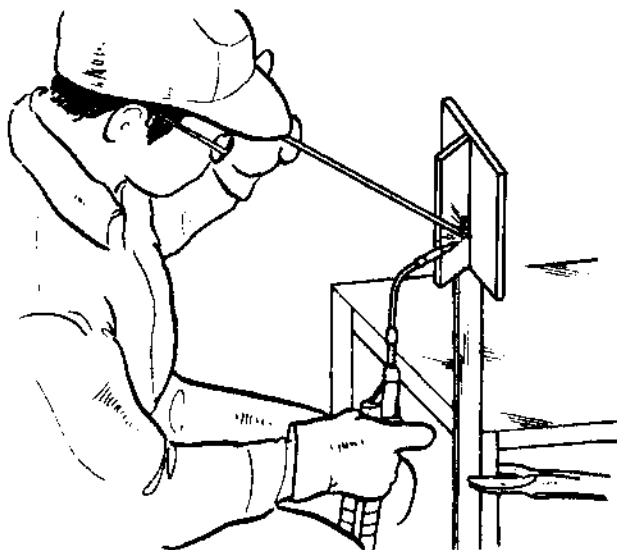
- Đặt phôi lên đồ gá, kẹp chặt (hoặc lấy thép góc làm chuẩn dùng kim chết kẹp chặt).
- Mở van khí và điều chỉnh áp suất khí ôxy ở mức $2,0 \text{ KG/cm}^2$ và khí axêtylen ở mức $0,25 \text{ KG/cm}^2$.
- Mồi lửa và điều chỉnh để được ngọn lửa trung tính.
- Đính hai điểm chắc chắn ở hai đầu.
- Tháo phôi, nắn sửa và hiệu chỉnh góc.



Hình 15.2. Hàn đính mối hàn góc ở vị trí đứng

15.3. Tư thế hàn

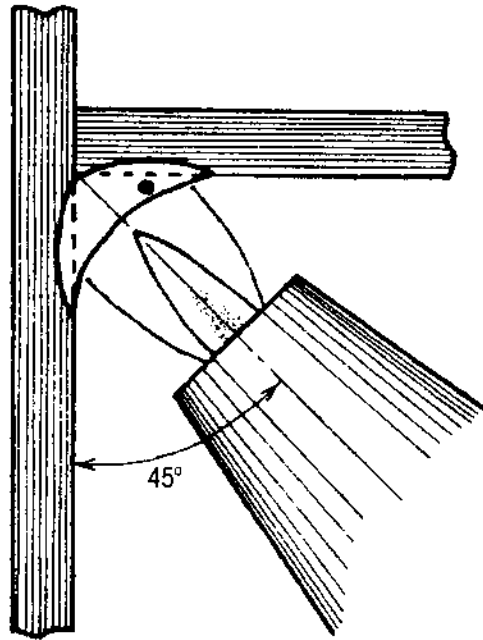
- Lắp vật hàn lên đồ gá ở vị trí thẳng đứng.
- Để các ống dẫn khí ở bên cạnh sao cho khi di chuyển mỏ hàn không bị vướng và ảnh hưởng.
- Cầm mỏ hàn sao cho phần thân mỏ hàn là thẳng đứng.



Hình 15.3. Tư thế thao tác mối hàn góc ở vị trí đứng

15.4. Tiến hành hàn

- Sử dụng bếp hàn số 70 hoặc 100.
- Mồi lửa và điều chỉnh để được ngọn lửa trung tính.
- Điều chỉnh sao cho góc độ của nhân ngọn lửa (mỏ hàn) tạo với hướng ngược hướng hàn một góc khoảng 75° , đồng thời tạo với bề mặt của kim loại ở hai bên đường hàn một góc như nhau và que hàn phụ tạo với hướng hàn một góc khoảng 45° .
- Vị trí chĩa của ngọn lửa hàn vào giữa khe của mối ghép hàn.
- Trong quá trình hàn quan sát sự nóng chảy đều của cả hai cạnh hàn và bề hàn, tiến hành điều chỉnh tốc độ hàn hợp lý. Nếu thấy có hiện tượng bị quá nhiệt phải tiến hành áp dụng các biện pháp kỹ thuật nhằm giảm lượng nhiệt cung cấp vào bề hàn, tránh hiện tượng chảy xệ hoặc cháy thủng.



Hình 15.4. Góc độ mở hàn trong quá trình hàn góc ở vị trí đứng

15.5. Làm sạch và kiểm tra

- Làm sạch toàn bộ đường hàn và vật hàn.
- Tiến hành kiểm tra các yếu tố sau:
 - + Hình dạng vảy hàn.
 - + Sự đồng đều của chiều rộng mối hàn và hai cạnh hàn.
 - + Khuyết cạnh và chảy xệ.
 - + Rỗ.

PHIẾU ĐÁNH GIÁ

Họ tên		Sản phẩm số		Đánh giá	
Ngày thực hiện		Thời gian thực hiện			

Nội dung đánh giá		Yếu tố đánh giá	Mã đánh giá	Điểm
Mối hàn	Bên ngoài mối hàn	Sự đồng đều chiều rộng mối hàn		
		Sự đồng đều của hai cạnh hàn		
		Sự đồng đều hình dạng bên ngoài		
		Điểm đầu và điểm cuối mối hàn		
		Khuyết cạnh		
		Chảy xệ		
		Rỗ		
		Sự sai lệch về chiều rộng mối hàn		
		Mối hàn thẳng và đúng vị trí		
Làm sạch	Làm sạch mối hàn và bề mặt vật hàn	Sự bắn tóe kim loại		
		Làm sạch		
Thời gian	Thời gian thực hiện			
			Tổng điểm	

Điểm	Tổng số điểm/số yếu tố đánh giá = / =				Điểm
Khoảng điểm	100 ÷ 75	74 ÷ 50	49 ÷ 25		Dưới 24
Mã đánh giá	A	B	C		D

Bài 16

HÌNH THÀNH ĐƯỜNG HÀN TRÊN MẶT PHẪNG Ở VỊ TRÍ NGANG

Mục đích

Hình thành kỹ năng tạo đường hàn trên mặt phẳng ở vị trí ngang.

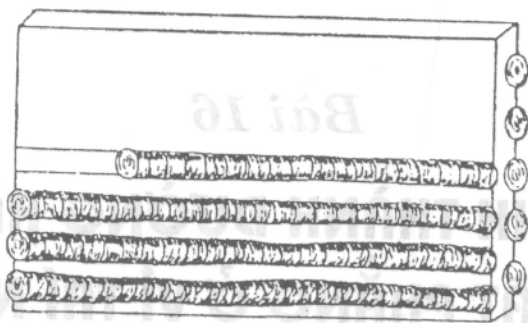
Vật liệu

- Khí axêtylen.
- Khí ôxy.
- Thép tấm (3 x 125 x 150) mm.
- Que hàn phụ đường kính ϕ 2,0 .

Dụng cụ và thiết bị

- Bộ dụng cụ hàn.
- Bộ bảo hộ lao động.
- Bộ thiết bị hàn.

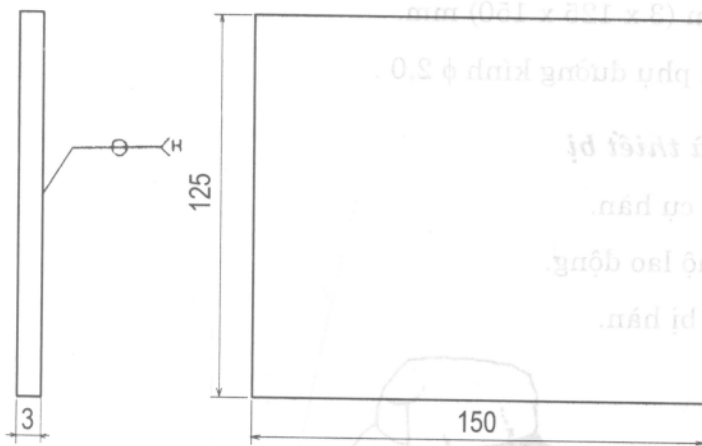




Hình 16.1. Mối hàn ngang trên mặt phẳng ở vị trí ngang

16.1. Công việc chuẩn bị

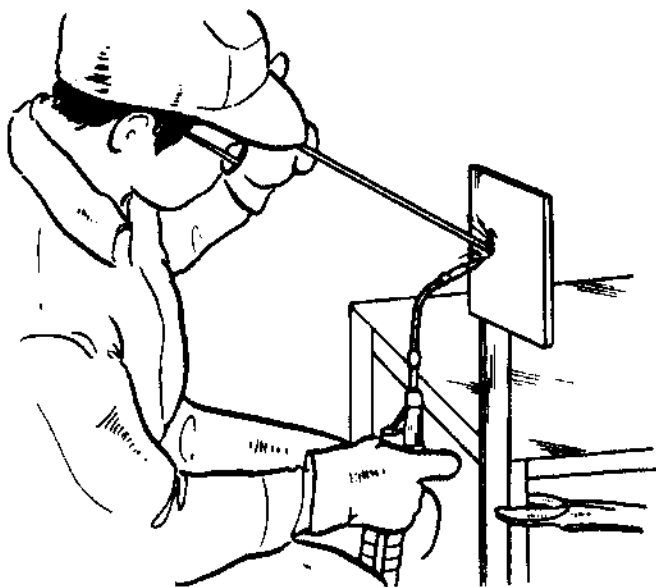
- Chuẩn bị các thiết bị, dụng cụ tương tự như trong bài sử dụng, bảo dưỡng thiết bị và dụng cụ hàn khí.
- Dùng phấn vạch các đường thẳng song song và cách đều trên bề mặt vật hàn.



Hình 16.2. Chuẩn bị vật hàn

16.2. Tư thế hàn

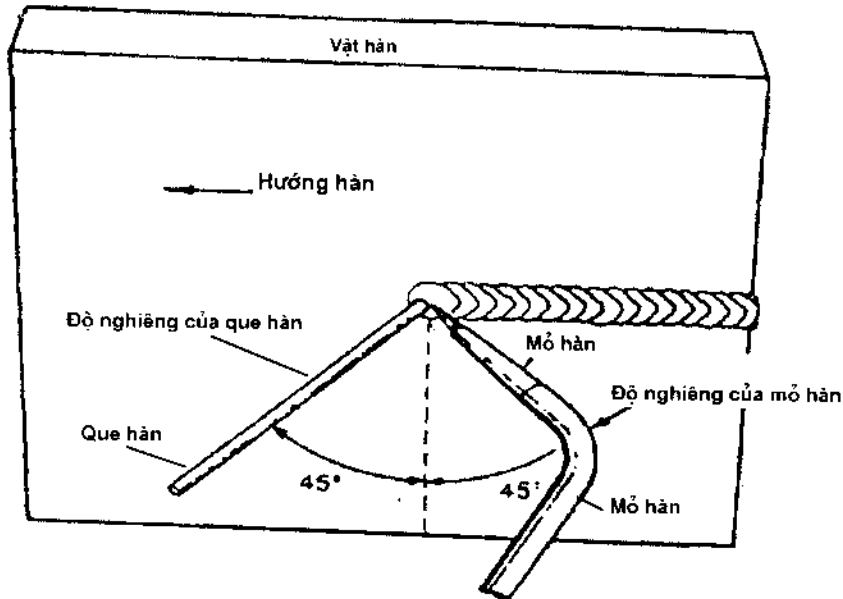
- Lắp vật hàn lên đồ gá ở vị trí ngang và thẳng đứng.
- Để các ống dẫn khí ở bên cạnh sao cho khi di chuyển mỏ hàn không bị vướng và ảnh hưởng.
- Ngồi đối diện với bề mặt vật hàn, tay phải cầm mỏ hàn.



**Hình 16.3. Tư thế thao tác hàn đường
trên mặt phẳng ở vị trí ngang**

16.3. Tiến hành hàn

- Sử dụng bếp hàn số 70 hoặc 100.
- Điều chỉnh áp suất khí ôxy ở mức $2,0 \text{ KG/cm}^2$ và khí axêtylen ở mức $0,25 \text{ KG/cm}^2$.
- Mồi lửa và điều chỉnh để được ngọn lửa trung tính.
- Giữ mỏ hàn nghiêng một góc khoảng 45° so với hướng ngược hướng hàn, nhân ngọn lửa cách bề mặt vật hàn từ $2 \div 3 \text{ mm}$, mỏ hàn và que hàn vuông góc với nhau.
- Giữ mỏ hàn tại điểm đầu của đường hàn cho đến khi kim loại của vật hàn nóng chảy tạo bể hàn có kích thước khoảng $6 \div 8 \text{ mm}$, tiến hành đưa que hàn phụ vào bể hàn, khi que hàn nóng chảy nhấc que hàn ra khỏi bể hàn (cách bể hàn khoảng 6 mm) và tiến hành di chuyển mỏ hàn. Tiếp tục lặp lại thao tác trên cho đến hết đường hàn.



Hình 16.4. Sơ đồ hàn đường trên mặt phẳng ở vị trí ngang

Chú ý:

Trong quá trình hàn phải thường xuyên quan sát bề hàn, nếu có hiện tượng kim loại chảy xệ do lượng nhiệt cung cấp vào bề hàn quá lớn phải tiến hành các biện pháp nhằm giảm bớt lượng nhiệt của bề hàn tương tự như khi hàn leo.

16.4. Làm sạch và kiểm tra

- Làm sạch toàn bộ đường hàn và vật hàn.
- Tiến hành kiểm tra các yếu tố sau:
 - + Độ thẳng của mối hàn.
 - + Hình dạng vảy hàn.
 - + Chiều rộng mối hàn và chiều cao phần đắp.
 - + Khuyết cạnh và chảy xệ.
 - + Rỗ.
 - + Cháy thùng.
 - + Dấu hiệu của nhiệt ở phía sau mối hàn.

PHIẾU ĐÁNH GIÁ

Họ tên		Sản phẩm số		Đánh giá	
Ngày thực hiện		Thời gian thực hiện			

Nội dung đánh giá		Yếu tố đánh giá	Mã đánh giá	Điểm
Mối hàn	Bên ngoài mối hàn	Sự đồng đều chiều rộng mối hàn		
		Sự đồng đều chiều cao phần đắp		
		Sự đồng đều hình dạng bên ngoài		
		Điểm đầu và điểm cuối mối hàn		
		Khuyết cạnh		
		Chảy xệ		
		Rỗ		
		Cháy thủng		
		Dấu hiệu nhiệt ở phía sau mối hàn		
		Sự sai lệch về chiều rộng mối hàn		
		Mối hàn thẳng và đúng vị trí		
Làm sạch	Làm sạch mối hàn và bề mặt vật hàn	Sự bắn tóe kim loại		
		Làm sạch		
Thời gian	Thời gian thực hiện			
			Tổng điểm	

Điểm	Tổng số điểm/số yếu tố đánh giá = / =			Điểm
Khoảng điểm	100 ÷ 75	74 ÷ 50	49 ÷ 25	Dưới 24
Mã đánh giá	A	B	C	D

Bài 17

HÀN NGANG GIÁP MỐI KHÔNG VÁT CẠNH

Mục đích

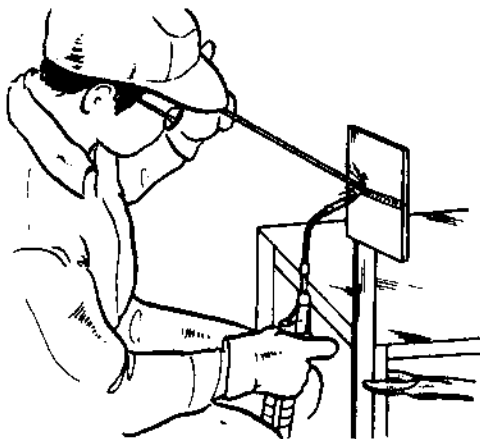
Hình thành kỹ năng hàn ngang giáp mối không vát cạnh.

Vật liệu

- Thép tấm (2,0 x 100 x 100) mm, số lượng 2 tấm.
- Que hàn phụ đường kính ϕ 1,6 (hoặc ϕ 2,0).
- Khí axêtylen.
- Khí ôxy.

Thiết bị, dụng cụ

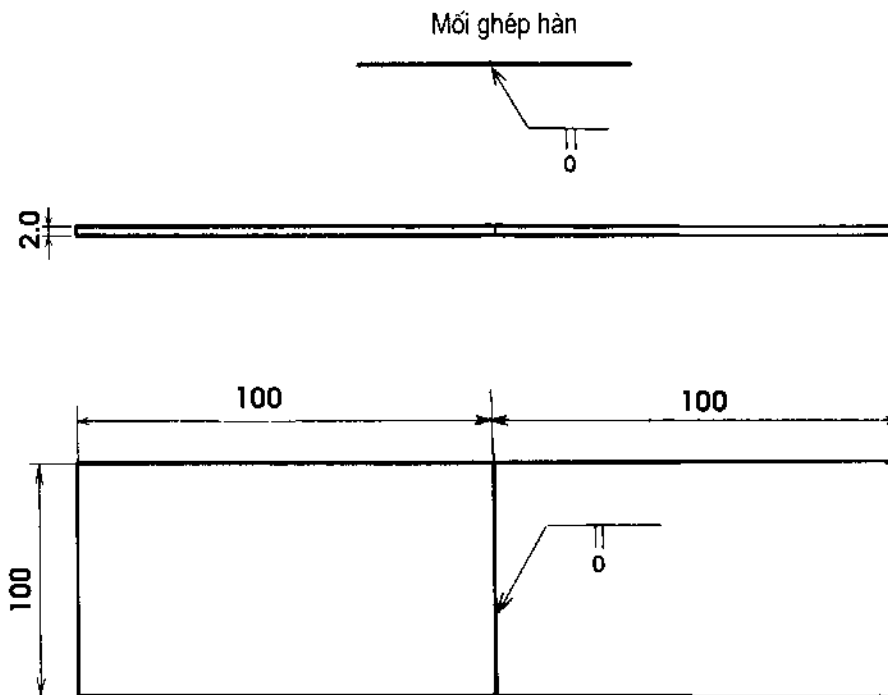
- Thiết bị hàn khí.
- Bộ dụng cụ hàn.
- Đồ gá hàn ngang.
- Bộ bảo hộ lao động.



Hình 17.1. Mối hàn ngang giáp mối không vát cạnh

17.1. Công tác chuẩn bị

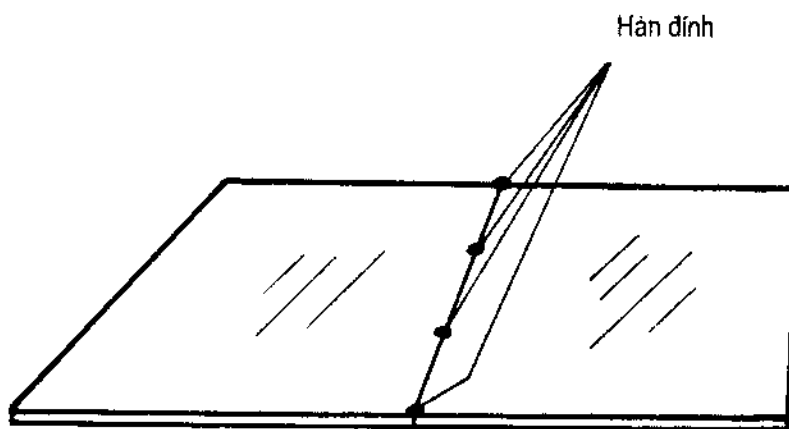
- Chuẩn bị các thiết bị, dụng cụ tương tự như trong bài sử dụng, bảo dưỡng thiết bị và dụng cụ hàn khí.
- Cắt phôi và nắn phẳng.
- Làm sạch cạnh hàn và bề mặt hai tấm phôi.



Hình 17.2. Chuẩn bị vật hàn

17.2. Hàn đính

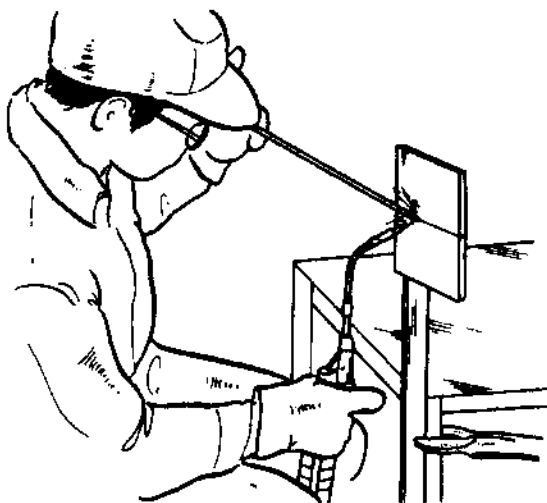
- Điều chỉnh áp suất khí ôxy ở mức 1,5 KG/cm² và khí axêtylen ở mức 0,25 KG/cm².
- Sử dụng bếp hàn số 70.
- Mở van khí, mồi lửa và điều chỉnh để được ngọn lửa trung tính với chiều dài nhân ngọn lửa từ 5 ÷ 6 mm.
- Đặt hai tấm phôi lên mặt phẳng, điều chỉnh cho hai phôi sát nhau (không có khe hở), tiến hành hàn đính tại 4 điểm như hình vẽ.



Hình 17.3. Hàn đính mối hàn ngang giáp mối không vát cạnh

17.3. Tư thế hàn

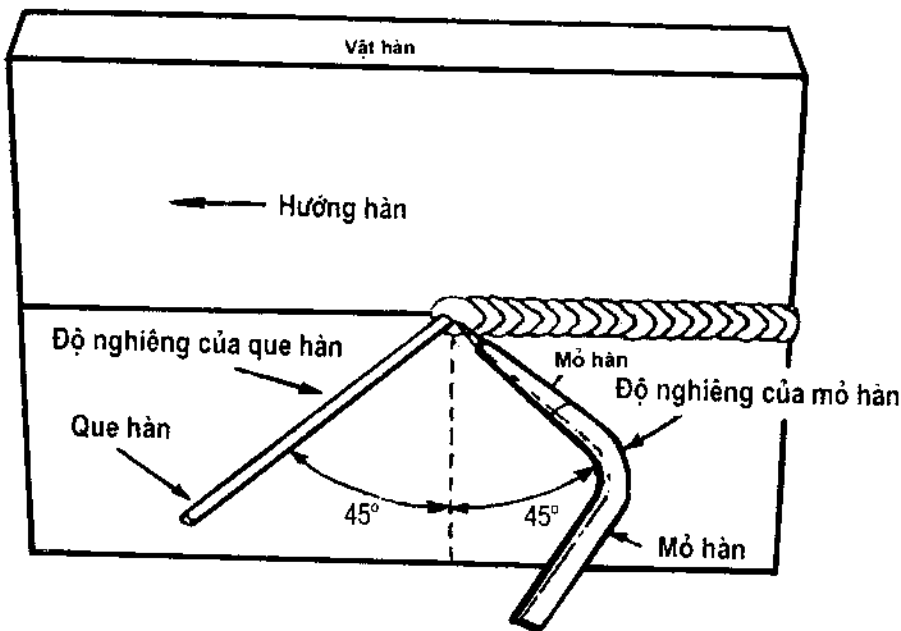
- Lắp vật hàn lên đồ gá ở vị trí thẳng đứng, đường hàn nằm ngang.
- Để các ống dẫn khí ở bên cạnh sao cho khi di chuyển mỏ hàn không bị vướng và ảnh hưởng.
- Ngồi đối diện với bề mặt vật hàn, tay phải cầm mỏ hàn.



**Hình 17.4. Tư thế thao tác hàn ngang
giáp mối không vát cạnh**

17.4. Tiến hành hàn

- Môi lửa và điều chỉnh ngọn lửa.
- Giữ mỏ hàn nghiêng một góc khoảng 45° so với hướng ngược với hướng hàn, nhân ngọn lửa cách bề mặt vật hàn từ $2 \div 3$ mm, mỏ hàn và que hàn vuông góc với nhau.
- Giữ mỏ hàn tại điểm đầu của đường hàn cho đến khi kim loại của vật hàn nóng chảy tạo bể hàn có kích thước khoảng $6 \div 8$ mm, tiến hành đưa que hàn phụ vào bể hàn, khi que hàn nóng chảy nhấc que hàn ra khỏi bể hàn (cách bể hàn khoảng 6 mm) và tiến hành di chuyển mỏ hàn. Tiếp tục lặp lại thao tác trên cho đến hết đường hàn.



Hình 17.5. Sơ đồ hàn ngang giáp môi không vát cạnh

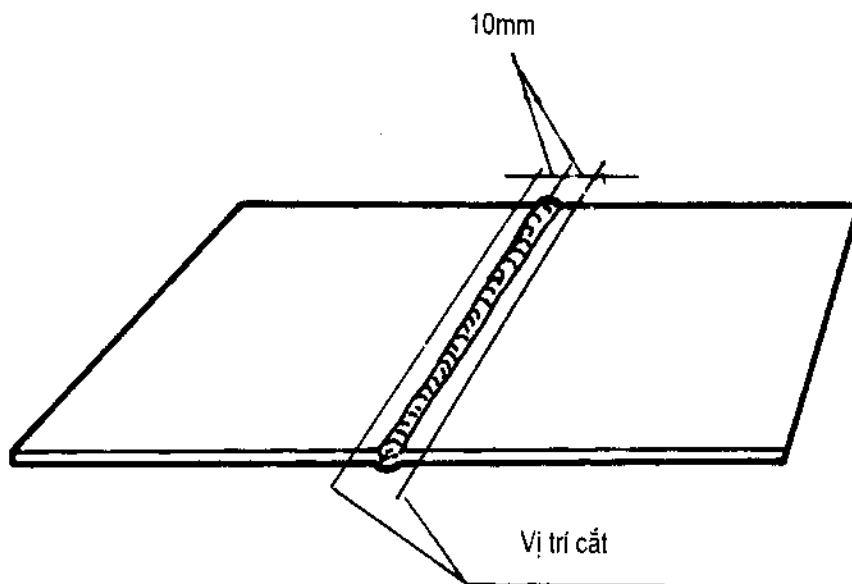
- Trong quá trình hàn thường xuyên quan sát bể hàn và sự nóng chảy của hai cạnh hàn, điều chỉnh tốc độ hàn hợp lý và vị trí bể hàn vào đúng vị trí mối ghép. Nếu có hiện tượng quá nhiệt phải tiến hành các biện pháp nhằm giảm lượng nhiệt cung cấp vào bể hàn tránh cho mối hàn bị chảy xệ hoặc cháy thủng (tương tự như khi hàn leo).

17.5. Làm sạch và kiểm tra

- Làm sạch toàn bộ đường hàn và vật hàn.
- Tiến hành kiểm tra các yếu tố sau:
 - + Độ thẳng của mối hàn.
 - + Hình dạng vảy hàn.
 - + Chiều rộng mối hàn và chiều cao phần đắp.
 - + Khuyết cạnh và chảy xệ.
 - + Rỗ.
 - + Cháy thủng.

17.6. Tiếp tục luyện tập

Cắt phôi cách mép của đường hàn khoảng 10 mm, nắn phẳng phôi rồi đính và hàn như trên.



Hình 17.6. Vị trí cắt bỏ phần đã hàn để hàn mối hàn tiếp theo

PHIẾU ĐÁNH GIÁ

Họ tên		Sản phẩm số		Đánh giá	
Ngày thực hiện		Thời gian thực hiện			

Nội dung đánh giá		Yếu tố đánh giá	Mã đánh giá	Điểm
Mối hàn	Bên ngoài mối hàn	Sự đồng đều chiều rộng mối hàn		
		Sự đồng đều chiều cao phần đắp		
		Sự đồng đều hình dạng bên ngoài		
		Điểm đầu và điểm cuối mối hàn		
		Khuyết cạnh		
		Chảy xệ		
		Rỗ		
		Cháy thủng		
		Sự sai lệch về chiều rộng mối hàn		
		Mối hàn thẳng và đúng vị trí		
Làm sạch	Làm sạch mối hàn và bề mặt vật hàn	Sự bắn tóe kim loại		
		Làm sạch		
Thời gian	Thời gian thực hiện			
			Tổng điểm	

Điểm	Tổng số điểm/số yếu tố đánh giá = / =			Điểm
Khoảng điểm	100 ÷ 75	74 ÷ 50	49 ÷ 25	Dưới 24
Mã đánh giá	A	B	C	D

Bài 18

HÀN NGANG GIÁP MỐI VÁT MÉP CHỮ V CÓ KHE HỖ

Mục đích

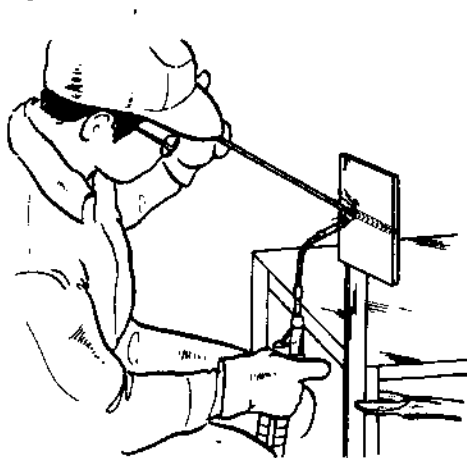
Hình thành kỹ năng hàn ngang giáp mối vát mép chữ V có khe hở.

Vật liệu

- Thép tấm (3,2 x 100 x 150) mm, số lượng: 2 tấm.
- Que hàn phụ đường kính $\phi 2,0$; $\phi 2,4$.
- Khí axêtylen.
- Khí ôxy.

Thiết bị, dụng cụ

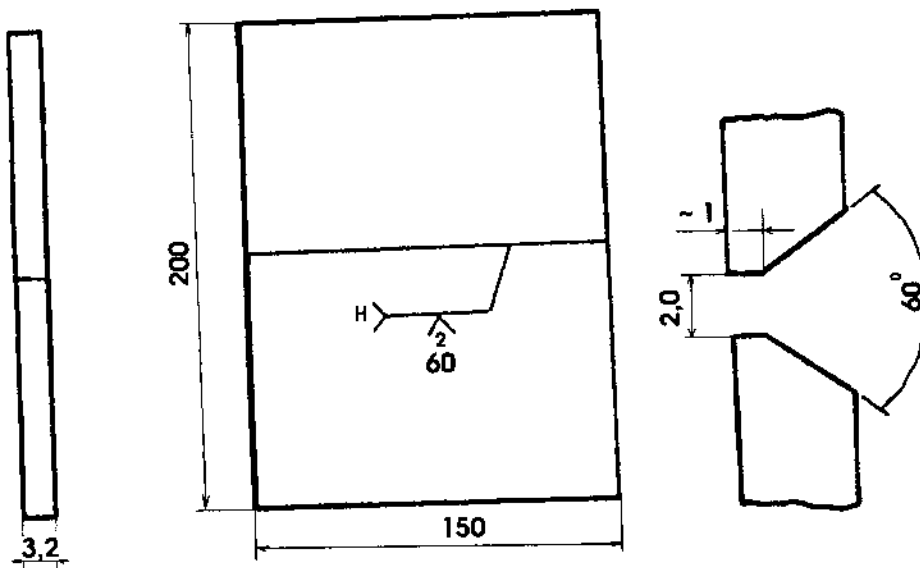
- Thiết bị hàn khí.
- Bộ dụng cụ hàn.
- Đồ gá hàn ngang.
- Bộ bảo hộ lao động.



Hình 18.1. Mối hàn ngang giáp mối vát mép chữ V có khe hở

18.1. Công tác chuẩn bị

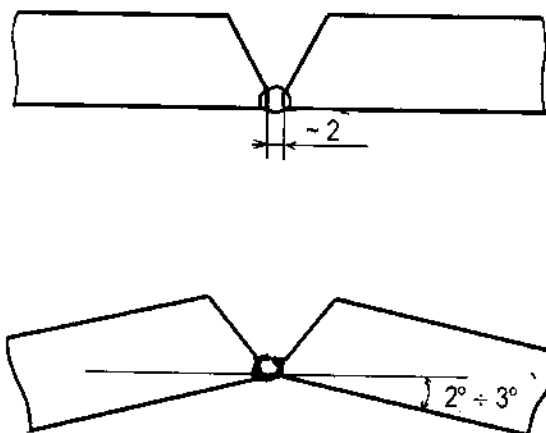
- Chuẩn bị các thiết bị, dụng cụ tương tự như trong bài sử dụng, bảo dưỡng thiết bị và dụng cụ hàn khí.
- Cắt và nắn phẳng phôi.
- Dùng giũa vát mép phôi kiểu chữ V như hình vẽ.
- Làm sạch dầu, sơn và gỉ trên cạnh hàn bằng bàn chải hoặc giấy ráp.



Hình 18.2. Chuẩn bị vật hàn

18.2. Hàn đính

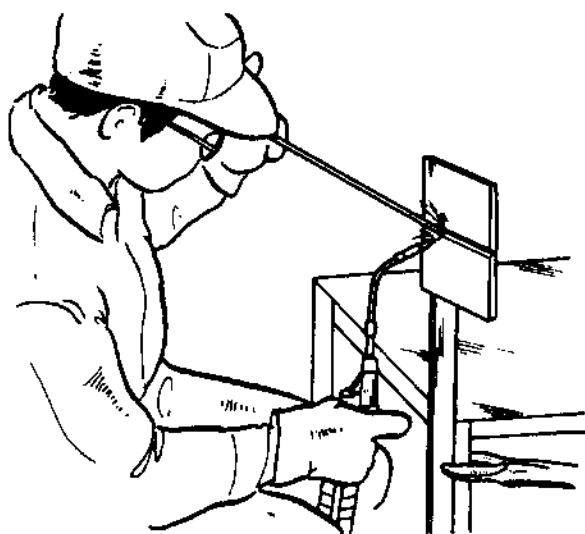
- Đặt hai tấm phôi trên mặt phẳng (khe hở khoảng 2 mm), dùng đồ gá kẹp chặt.
- Sử dụng bếp hàn số 70 hoặc 100.
- Điều chỉnh áp suất khí ôxy ở mức $2 \div 3 \text{ KG/cm}^2$ và áp suất khí axêtylen ở mức $0,2 \div 0,3 \text{ KG/cm}^2$.
- Mồi lửa, điều chỉnh lưu lượng khí để được ngọn lửa trung tính.
- Hàn đính hai đầu với chiều dài mỗi đính từ $3 \div 4 \text{ mm}$.
- Hiệu chỉnh hai tấm phôi tạo góc bù biến dạng khoảng từ $2^\circ \div 3^\circ$.



Hình 18.3. Tạo góc bù biến dạng

18.3. Tư thế hàn

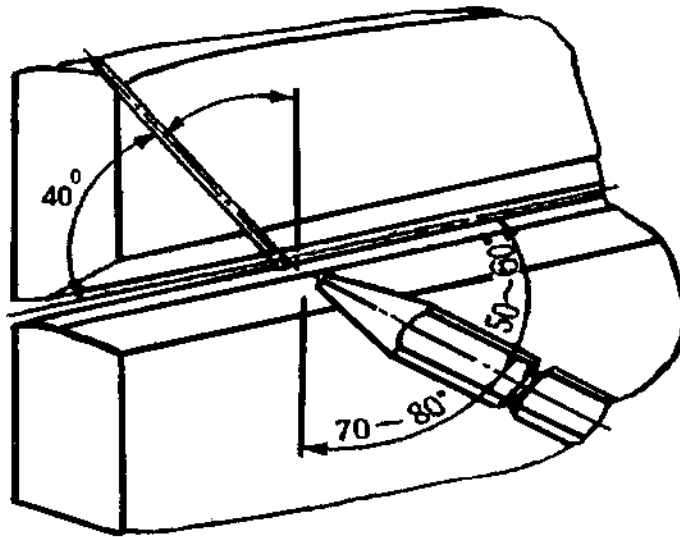
- Lắp vật hàn lên đồ gá ở vị trí thẳng đứng, đường hàn nằm ngang.
- Để các ống dẫn khí ở bên cạnh sao cho khi di chuyển mỏ hàn không bị vướng và ảnh hưởng.
- Ngồi đối diện với bề mặt vật hàn, tay phải cầm mỏ hàn.



Hình 18.4. Thao tác hàn ngang giáp mối vật mép có khe hở

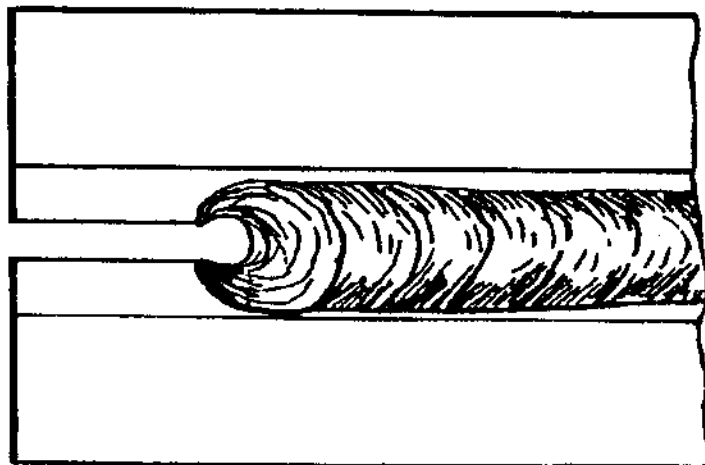
18.4. Tiến hành hàn lớp thứ nhất

- Mồi lửa và điều chỉnh lưu lượng khí để được ngọn lửa trung tính.
- Giữ mỏ hàn nghiêng một góc khoảng $50^{\circ} \div 60^{\circ}$ so với hướng ngược với hướng hàn, đồng thời tạo với mặt phẳng phía dưới một góc khoảng $70^{\circ} \div 80^{\circ}$, nhân ngọn lửa cách bề mặt vật hàn từ $2 \div 3$ mm, que hàn tạo một góc khoảng 40° so với hướng hàn.



Hình 18.5. Góc độ mỏ hàn và que hàn trong quá trình hàn

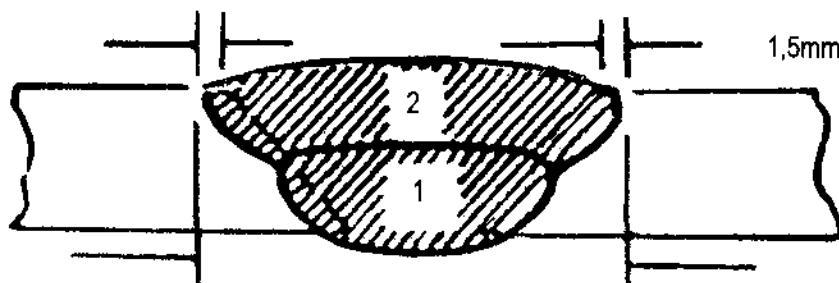
- Bắt đầu hàn từ mép phải của đường hàn, di chuyển đều mỏ hàn theo hình bán nguyệt hoặc đi thẳng.
- Trong quá trình hàn thường xuyên quan sát bề hàn, điều chỉnh tốc độ hàn hợp lý, tạo lỗ khuyết ở phần đầu của bề hàn để đảm bảo chắc chắn mối hàn lồi phía sau.
- Để khắc phục hiện tượng kim loại lỏng có xu hướng chảy xuống dưới ta hướng ngọn lửa vào cạnh hàn phía dưới lâu hơn, nhưng không được để kim loại chảy nhỏ giọt.
- Hàn lớp thứ nhất hơi lồi với chiều cao khoảng bằng $2/3$ chiều cao mối ghép.



Hình 18.6. Tạo lỗ khuyết ở phần đầu bề hàn

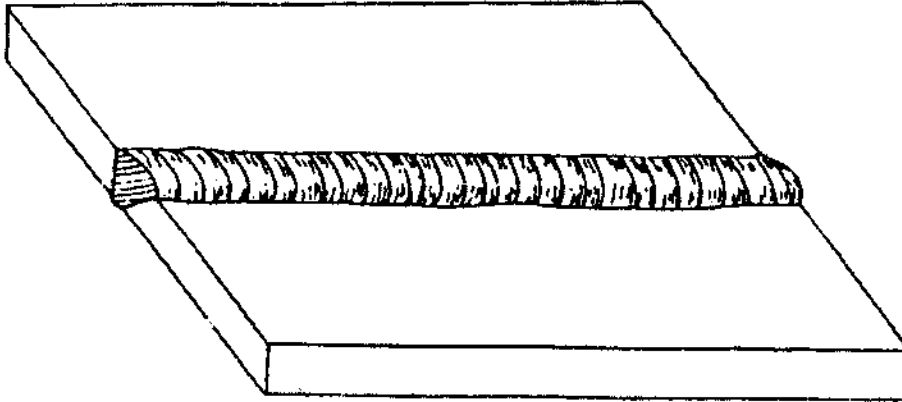
18.5. Hàn lớp thứ hai

- Làm sạch và kiểm tra lớp thứ nhất.
- Tiến hành hàn lớp thứ hai với các góc hàn tương tự.
- Hàn theo chiều ngược lại.
- Khi hàn dao động ngang mở hàn và que hàn theo kiểu so le.
- Hàn lớp thứ hai rộng hơn mép hàn khoảng 1,5 mm, đồng thời cao hơn bề mặt vật hàn khoảng 1 ÷ 2 mm.



Lớn nhất 10 mm

a) Kích thước lớp hàn thứ hai



b) Vật hàn sau khi hàn xong

Hình 18.7. Hàn lớp thứ hai

18.6. Làm sạch và kiểm tra

- Làm sạch toàn bộ đường hàn và vật hàn.
- Tiến hành kiểm tra các yếu tố sau:
 - + Độ thẳng của mối hàn.
 - + Hình dạng vảy hàn.
 - + Chiều rộng mối hàn và chiều cao phần đắp.
 - + Khuyết cạnh và chảy xệ.
 - + Rỗ.
 - + Cháy thùng.

PHIẾU ĐÁNH GIÁ

Họ tên		Sản phẩm số		Đánh giá	
Ngày thực hiện		Thời gian thực hiện			

Nội dung đánh giá		Yếu tố đánh giá	Mã đánh giá	Điểm
Mối hàn	Bên ngoài mối hàn	Sự đồng đều chiều rộng mối hàn		
		Sự đồng đều chiều cao phần đắp		
		Sự đồng đều hình dạng bên ngoài		
		Điểm đầu và điểm cuối mối hàn		
		Khuyết cạnh		
		Chảy xệ		
		Rỗ		
		Cháy thủng		
		Sự sai lệch về chiều rộng mối hàn		
		Mối hàn thẳng và đúng vị trí		
Làm sạch	Làm sạch mối hàn và bề mặt vật hàn	Sự bắn tóe kim loại		
		Làm sạch		
Thời gian	Thời gian làm			
			Tổng điểm	

Điểm	Tổng số điểm/số yếu tố đánh giá = / =			Điểm
Khoảng điểm	100 ÷ 75	74 ÷ 50	49 ÷ 25	Dưới 24
Mã đánh giá	A	B	C	D

Bài 19

HÀN VỎY ĐỒNG

Mục đích

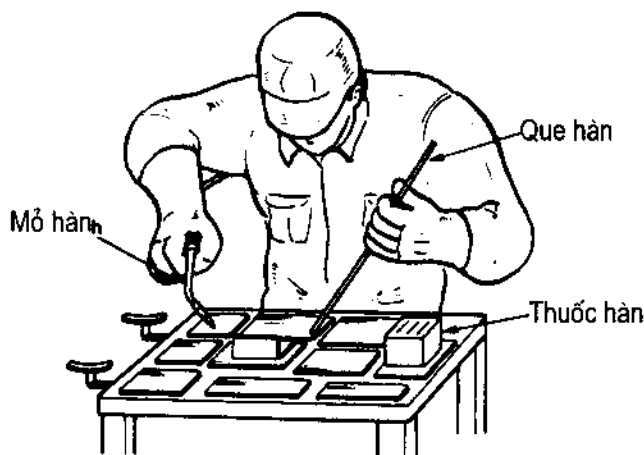
Hình thành kỹ năng hàn nối ghép kim loại bằng vảy đồng.

Vật liệu

- Thép tấm (2 x 80 x 100) mm.
- Thép góc 40 x 40 x 3, L = 60.
- Que hàn đồng đường kính ϕ 2,0 x 500.
- Thuốc hàn.

Thiết bị, dụng cụ

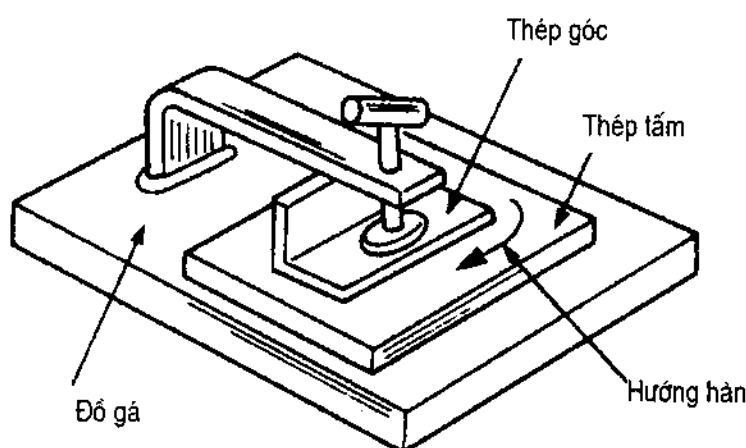
- Bộ thiết bị, dụng cụ hàn khí.
- Bộ dụng cụ làm sạch (cho hàn khí).
- Bộ bảo hộ lao động.



Hình 19.1. Hàn vảy đồng

19.1. Công tác chuẩn bị

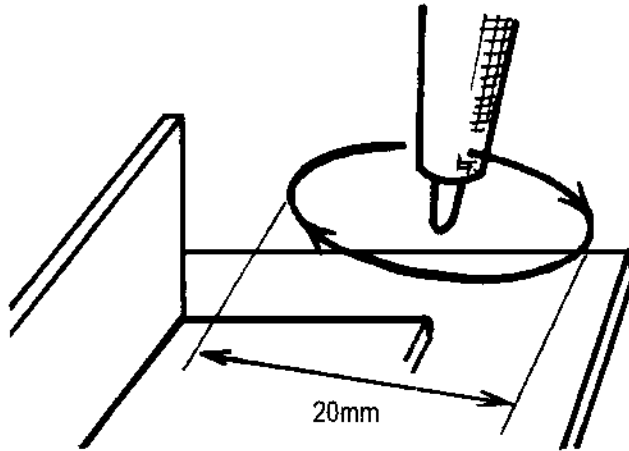
- Chuẩn bị các thiết bị, dụng cụ tương tự như trong bài sử dụng, bảo dưỡng thiết bị và dụng cụ hàn khí.
- Làm sạch dầu, sơn và gỉ trên cạnh hàn bằng bàn chải hoặc giấy ráp.
- Tiến hành hàn dính hai phôi lại hoặc kẹp chặt phôi bằng đồ gá.
- Cho nước vào thuốc hàn tạo một dung dịch sệt.
- Dùng chổi lông quét thuốc hàn lên bề mặt hàn.



Hình 19.2. Chuẩn bị vật hàn

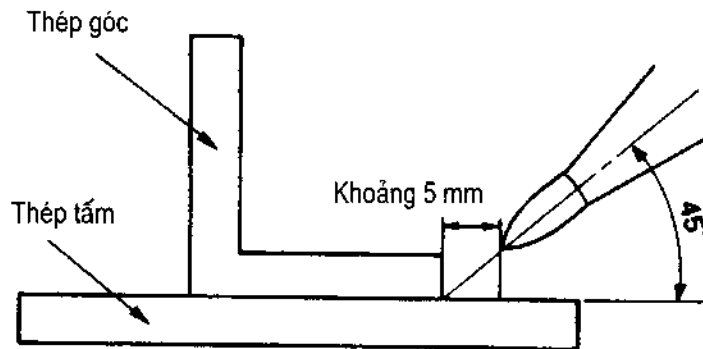
19.2. Nung nóng vật hàn

- Dùng béc hàn số 70.
- Mồi lửa cho mỏ hàn và điều chỉnh để được ngọn lửa trung tính với nhân ngọn lửa dài từ 6 ÷ 7 mm, giảm bớt lượng ôxy để có ngọn lửa cacbon hóa.
- Giữ mỏ hàn nghiêng một góc khoảng 45° so với bề mặt tấm kim loại nằm ngang.
- Nung nóng vùng hàn bằng ngọn lửa cacbon hóa, khi nung cần nung dần dần.
- Sau khi thuốc hàn chảy, điều chỉnh van ôxy để được ngọn lửa trung tính, sau đó xoay tròn ngọn lửa xung quanh điểm hàn với đường kính khoảng 20 mm.



Hình 19.3. Nung nóng vật hàn bằng cách xoay tròn ngọn lửa xung quanh điểm hàn

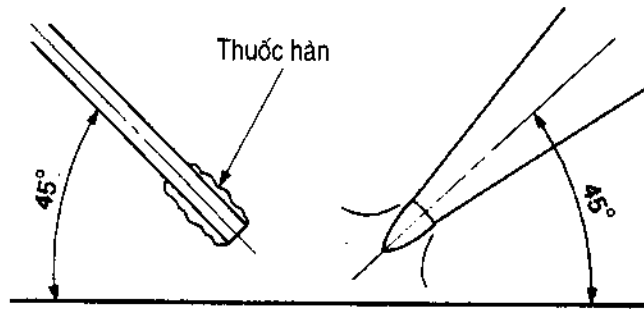
- Giữ ngọn lửa cách bề mặt của kim loại khoảng 5 mm để cung cấp nhiệt cho đến khi tấm thép có màu đỏ sáng (800°C).



Hình 19.4. Giữ ngọn lửa cách bề mặt của kim loại 5mm

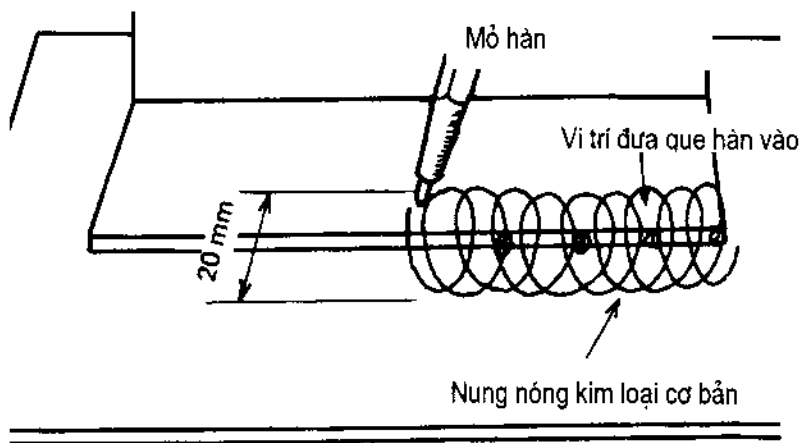
19.3. Tiến hành hàn

- Giữ que hàn nghiêng một góc khoảng 45° so với bề mặt tấm kim loại nằm ngang.
- Nung nóng đầu que hàn và nhúng vào trong thuốc hàn.
- Giữ que hàn một lúc cho đến khi thuốc hàn bám xung quanh que hàn chuyển từ trạng thái lỏng sang trạng thái rắn và sau đó lại chuyển từ trạng thái rắn sang trạng thái lỏng.



Hình 19.5. Góc độ que hàn và mỏ hàn khi hàn

- Đưa que hàn vào vị trí hàn làm nóng chảy.
- Nhấc que hàn ra và dùng mỏ hàn nung nóng khu vực tiếp theo.
- Lặp lại các thao tác trên như hình vẽ.



Hình 19.6. Sơ đồ di chuyển mỏ hàn khi hàn

19.4. Kết thúc

Làm sạch các chất bẩn trên bề mặt của mối hàn bằng bàn chải hoặc giũa.

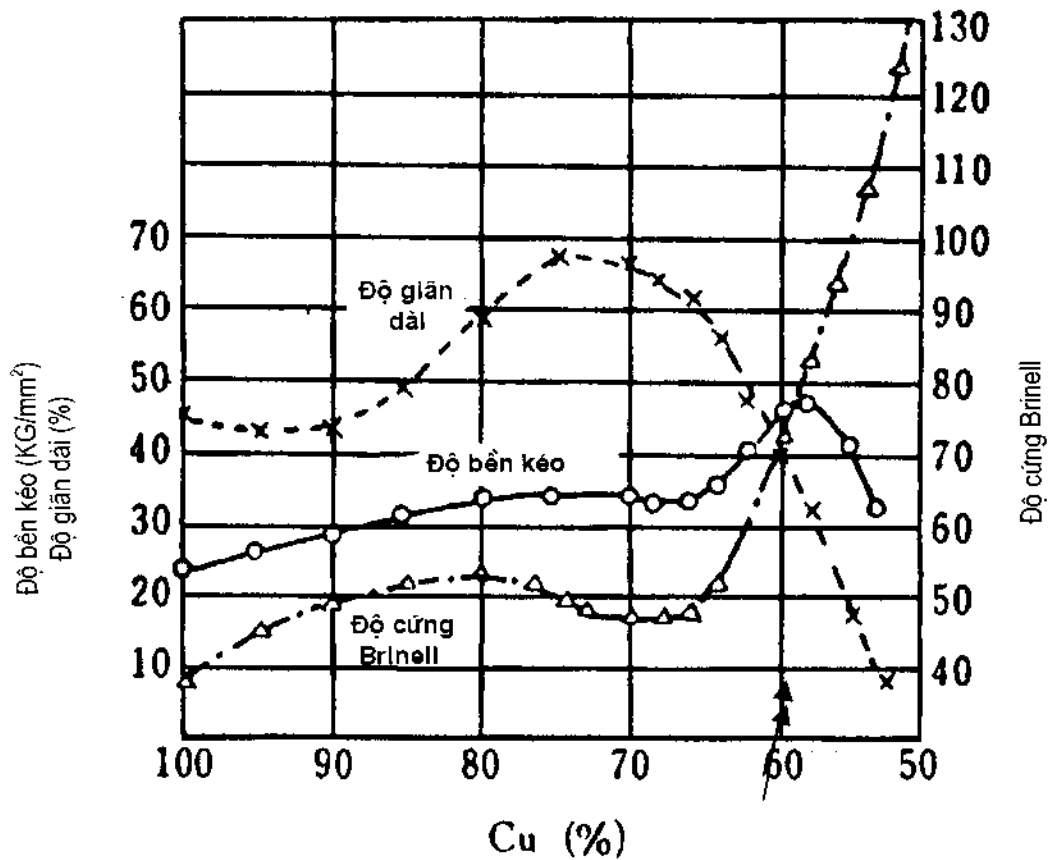
19.5. Kiểm tra

- Kiểm tra hình dạng bên ngoài của vảy hàn.
- Kiểm tra sự cong vênh của vật hàn và sự không ngẫu của kim loại cơ bản.

19.6. Phần phụ trợ

19.6.1. Hàn vảy đồng

Đồng thau là hợp kim của đồng và kẽm, hợp kim có trên 35% kẽm thì tính dẻo và độ bền kéo là rất tốt.



Hình 19.7. Biểu đồ đặc tính cơ học của đồng

19.6.2. Thuốc hàn

Với thuốc hàn rắn, sử dụng bôric hoặc axit boric.

19.6.3. Chú ý trong làm việc

Áp suất của hơi kẽm là cao và ở trạng thái xốp kẽm bay hơi rất mạnh. Vì vậy việc quan sát nhiệt độ nóng chảy của thuốc hàn là rất quan trọng.

PHIẾU ĐÁNH GIÁ

Họ tên		Sản phẩm số		Đánh giá	
Ngày thực hiện		Thời gian thực hiện			

Nội dung đánh giá		Yếu tố đánh giá	Mã đánh giá	Điểm
Hàn	Bên ngoài mối hàn	Sự đồng đều của kim loại hàn		
		Tổng số kim loại hàn		
		Quá nhiều kim loại hàn		
		Quá ít kim loại hàn		
		Mức độ liên kết của đồng		
		Nứt		
		Mối ghép đúng		
		Mức độ ngấu của mối hàn		
Làm sạch	Làm sạch mối hàn và bề mặt vật hàn	Làm sạch thuốc hàn		
		Làm sạch toàn bộ vật hàn		
Thời gian	Thời gian làm			
			Tổng điểm	

Điểm	Tổng số điểm/số yếu tố đánh giá = / = Điểm			
Khoảng điểm	100 ÷ 75	74 ÷ 50	49 ÷ 25	Dưới 24
Mã đánh giá	A	B	C	D

Bài 20

HÌNH THÀNH ĐƯỜNG HÀN TRÊN MẶT PHẪNG Ở VỊ TRÍ NGỬA

Mục đích

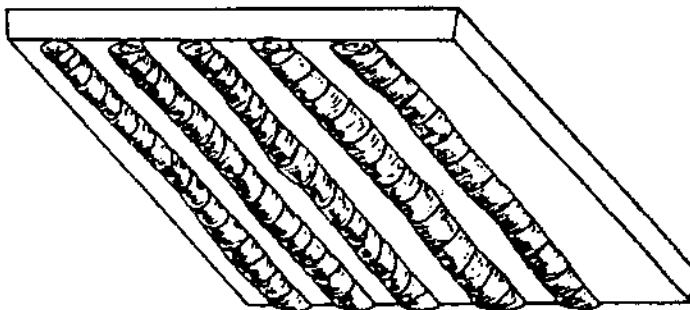
Hình thành kỹ năng tạo đường hàn trên mặt phẳng ở vị trí ngửa (hàn trần).

Vật liệu

- Khí axêtylen.
- Khí ôxy.
- Thép tấm (3,0 x 125 x 150) mm.
- Que hàn phụ đường kính ϕ 1,6 .

Dụng cụ và thiết bị

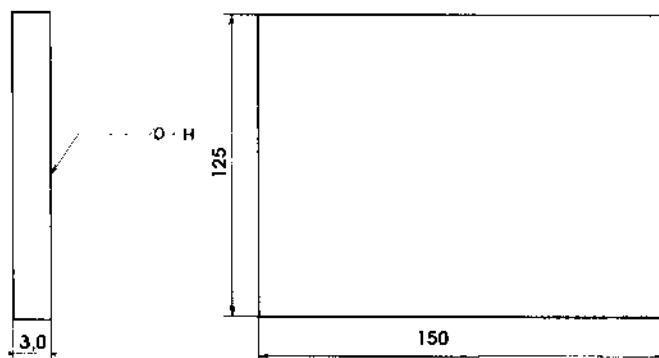
- Bộ dụng cụ hàn.
- Bộ bảo hộ lao động.
- Bộ thiết bị hàn.



Hình 20.1. Đường hàn trên mặt phẳng ở vị trí ngửa

20.1. Công tác chuẩn bị

- Chuẩn bị các thiết bị, dụng cụ tương tự như trong bài sử dụng, bảo dưỡng thiết bị và dụng cụ hàn khí.
- Cắt phôi theo đúng kích thước.
- Làm sạch dầu, sơn và gỉ trên cạnh hàn bằng bàn chải hoặc giấy ráp.



Hình 20.2. Chuẩn bị vật hàn

20.2. Tư thế hàn

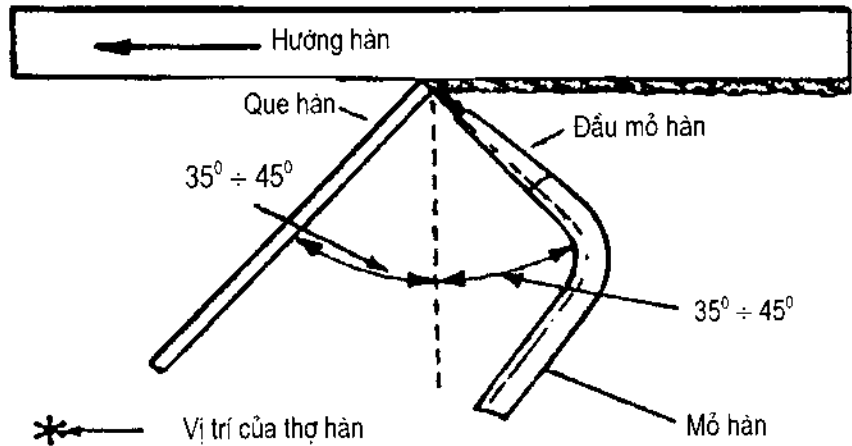
- Lắp vật hàn vào đồ gá ở vị trí ngang, phẳng và cao hơn đầu người hàn (bề mặt hàn quay xuống dưới).
- Để các ống dẫn khí sang bên cạnh sao cho khi hàn các thao tác không vướng và ảnh hưởng.
- Đứng trước bàn hàn, cầm mỏ hàn bằng tay phải.

20.3. Tiến hành hàn

- Sử dụng bếp hàn số 70 hoặc 100.
- Mồi lửa và điều chỉnh để được ngọn lửa trung tính.
- Giữ mỏ hàn nghiêng một góc khoảng từ 35° ÷ 45° so với phía ngược với hướng hàn, đồng thời tạo với bề mặt kim loại hai bên đường hàn một góc 90° . Giữ que hàn tạo với bề mặt kim loại một góc tương tự như góc độ của mỏ hàn nhưng về phía hướng hàn.
- Duy trì khoảng cách từ bề mặt kim loại hàn đến nhân ngọn lửa khoảng từ 2 ÷ 3 mm.
- Giữ mỏ hàn tại điểm đầu của đường hàn cho đến khi tạo được bể hàn, tiến hành đưa que hàn phụ vào tâm của bể hàn, sau khi que hàn nóng chảy

nhấc que hàn phụ ra khỏi bể hàn, di chuyển mỏ hàn về phía trước dọc theo đường vạch dấu và lặp lại các thao tác trên cho đến hết đường hàn.

- Trong quá trình hàn phải thường xuyên quan sát bể hàn, điều chỉnh tốc độ hàn hợp lý để đường hàn có kích thước đều nhau và bể hàn không lớn quá tránh hiện tượng mỗi hàn bị chảy xệ.



Hình 20.3. Góc độ mỏ hàn và que hàn khi hàn đường thẳng trên mặt phẳng ở vị trí ngửa

20.4. Làm sạch và kiểm tra

- Làm sạch toàn bộ đường hàn và vật hàn.
- Kiểm tra các yếu tố sau:
 - + Độ thẳng của mối hàn.
 - + Hình dạng vảy hàn.
 - + Chiều rộng mối hàn và chiều cao phần đắp.
 - + Khuyết cạnh và chảy xệ.
 - + Rỗ.
 - + Cháy thùng.

PHIẾU ĐÁNH GIÁ

Họ tên		Sản phẩm số		Đánh giá	
Ngày thực hiện		Thời gian thực hiện			

Nội dung đánh giá		Yếu tố đánh giá	Mã đánh giá	Điểm
Hàn	Hình dạng mối hàn	Sự đồng đều chiều rộng mối hàn		
		Sự đồng đều chiều cao phần đắp		
		Sự đồng đều hình dạng bên ngoài		
		Điểm đầu và điểm cuối mối hàn		
		Khuyết cạnh		
		Chảy xệ		
		Rỗ		
		Độ thẳng của mối hàn		
		Sự sai lệch về chiều rộng mối hàn		
Làm sạch	Làm sạch mối hàn và bề mặt vật hàn	Sự bắn tóe kim loại		
		Làm sạch		
Thời gian	Thời gian thực hiện			
			Tổng điểm	

Điểm	Tổng số điểm/số yếu tố đánh giá = / = Điểm			
Khoảng điểm	100 ÷ 75	74 ÷ 50	49 ÷ 25	Dưới 24
Mã đánh giá	A	B	C	D

Bài 21

HÀN NGỬA GIÁP MỐI VÁT MÉP CHỮ V

Mục đích

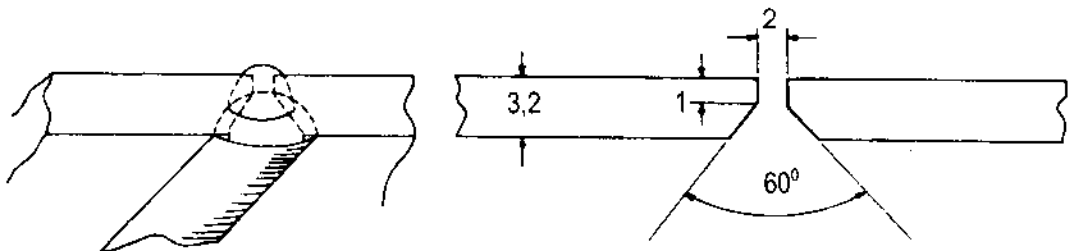
Hình thành kỹ năng hàn giáp mối vát mép chữ V ở vị trí ngửa (hàn trần).

Vật liệu

- Khí axêtylen.
- Khí ôxy.
- Thép tấm {3,0(3,2) x 50 x 150} mm: 4 tấm.
- Que hàn phụ đường kính ϕ 2,0.

Dụng cụ và thiết bị

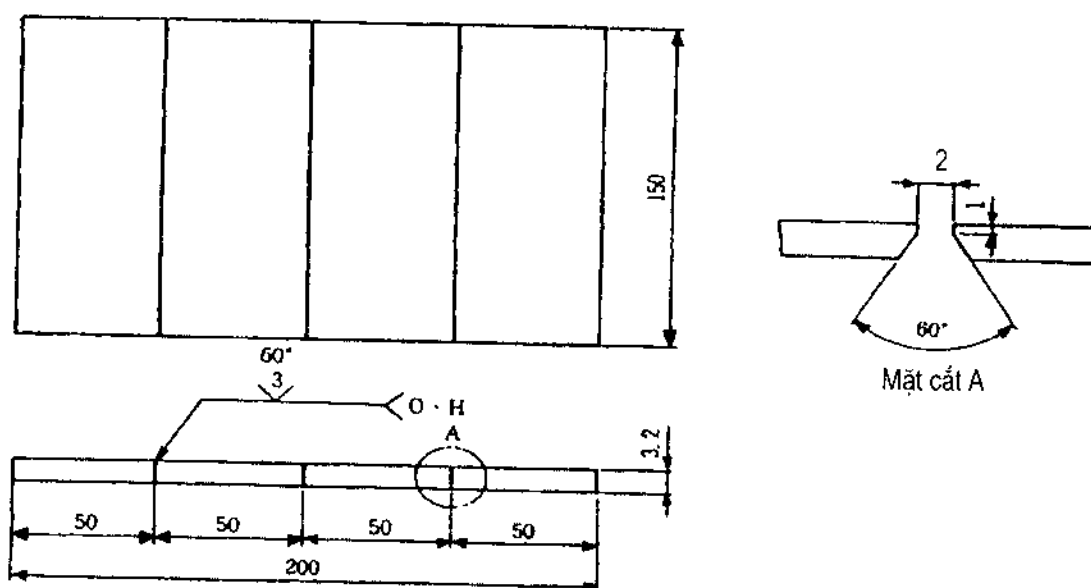
- Bộ dụng cụ hàn.
- Bộ bảo hộ lao động.
- Bộ thiết bị hàn.



Hình 21.1. Mối hàn ngửa giáp mối vát mép chữ V

21.1. Công tác chuẩn bị

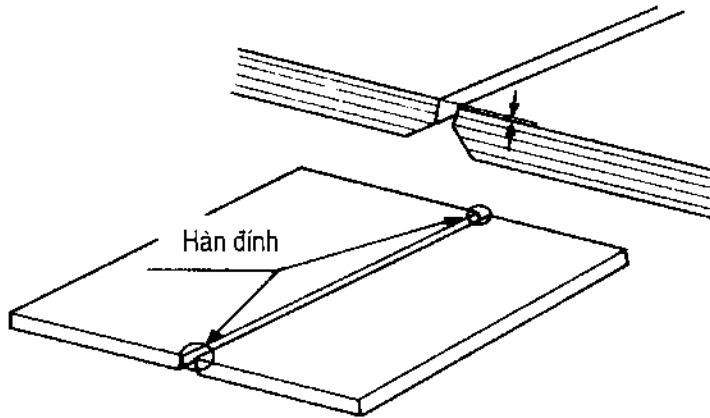
- Chuẩn bị các thiết bị, dụng cụ tương tự như trong bài sử dụng, bảo dưỡng thiết bị và dụng cụ hàn khí.
- Cắt phôi theo đúng kích thước.
- Dùng giũa vát mép phôi, góc vát khoảng 30° trên một tấm, độ tù khoảng 1mm.
- Làm sạch dầu, sơn và gỉ trên cạnh hàn bằng bàn chải hoặc giấy ráp.



Hình 21.2. Chuẩn bị vật hàn

21.2. Hàn đỉnh

- Đặt phôi lên mặt phẳng, quay chiều vát xuống dưới.
- Chỉnh khe hở giữa hai tấm phôi khoảng 2 mm, hai mép phôi phẳng.
- Mồi lửa và điều chỉnh để được ngọn lửa trung tính.
- Hàn đỉnh hai đầu với chiều dài mỗi đỉnh từ 3 ÷ 4 mm.
- Hiệu chỉnh hai tấm phôi tạo góc bù biến dạng khoảng từ 2° ÷ 3° .



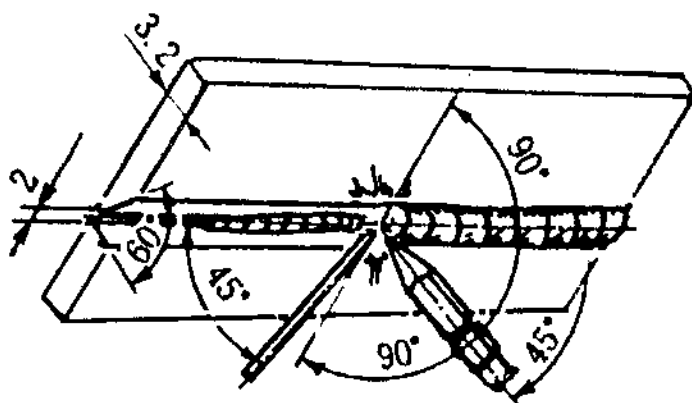
Hình 21.3. Hàn đính vật hàn

21.3. Tư thế hàn

- Lắp vật hàn vào đồ gá ở vị trí ngang và cao hơn đầu người hàn (bề mặt hàn quay xuống dưới).
- Để các ống dẫn khí sang bên cạnh sao cho khi hàn các thao tác không vướng và ảnh hưởng.
- Đứng trước bàn hàn, cầm mỏ hàn bằng tay phải.

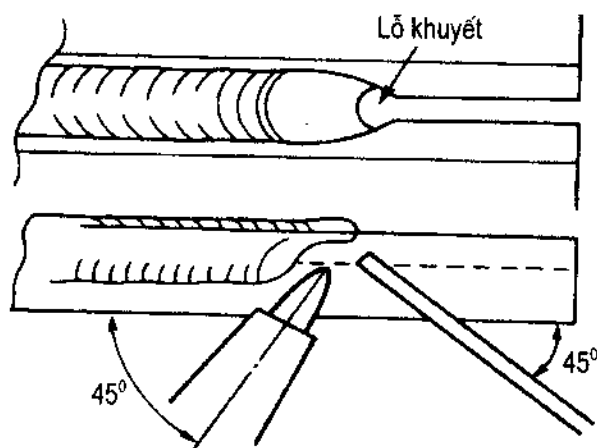
21.4. Tiến hành hàn

- Sử dụng bíp hàn số 70 để hàn lớp thứ nhất.
- Mở lửa và điều chỉnh để được ngọn lửa trung tính.
- Giữ mỏ hàn nghiêng một góc khoảng 45° so với phía ngược với hướng hàn, đồng thời tạo với bề mặt kim loại về hai bên đường hàn một góc 90° . Giữ que hàn tạo với bề mặt kim loại một góc tương tự như góc độ của mỏ hàn nhưng về phía hướng hàn.
- Duy trì khoảng cách từ bề mặt kim loại hàn đến nhân ngọn lửa khoảng từ $2 \div 3 \text{ mm}$.
- Giữ mỏ hàn tại điểm đầu của đường hàn cho đến khi tạo được bể hàn, tiến hành đưa que hàn phụ vào tâm của bể hàn, sau khi que hàn nóng chảy nhấc que hàn phụ ra khỏi bể hàn, di chuyển mỏ hàn về phía trước dọc theo kẽ hàn và lặp lại các thao tác trên cho đến hết đường hàn.



Hình 21.4. Góc độ mở hàn khi hàn

- Trong quá trình hàn cần tạo được lỗ khuyết phía trước bề hàn để đảm bảo độ ngấu của mối hàn.



Hình 21.5. Tạo lỗ khuyết trước bề hàn

- Sau khi hàn xong lớp nhất, làm sạch toàn bộ bề mặt mối hàn. Tiến hành hàn lớp 2 tương tự như lớp nhất, sử dụng béc hàn số 100. Chiều rộng của lớp hàn thứ 2 lớn hơn mép vát khoảng 2 mm.
- Trong quá trình hàn phải thường xuyên quan sát bề hàn, điều chỉnh tốc độ hàn hợp lý để đường hàn có kích thước đều nhau và bề hàn không lớn quá tránh hiện tượng mối hàn bị chảy xệ.

21.5. Làm sạch và kiểm tra

- Làm sạch toàn bộ đường hàn và vật hàn.
- Kiểm tra các yếu tố sau:
 - + Độ thẳng của mối hàn.
 - + Hình dạng vảy hàn.
 - + Chiều rộng mối hàn và chiều cao phần đắp.
 - + Khuyết cạnh và chảy xệ.
 - + Rỗ.
 - + Cháy thùng.

PHIẾU ĐÁNH GIÁ

Họ tên		Sản phẩm số		Đánh giá	
Ngày thực hiện		Thời gian thực hiện			

Nội dung đánh giá		Yếu tố đánh giá	Mã đánh giá	Điểm
Mối hàn	Bên ngoài mối hàn	Sự đồng đều chiều rộng mối hàn		
		Sự đồng đều chiều cao phần đắp		
		Sự đồng đều hình dạng bên ngoài		
		Điểm đầu và điểm cuối mối hàn		
		Mặt sau của mối hàn		
		Khuyết cạnh		
		Chảy xệ		
		Rỗ		
		Cháy thủng		
		Sự sai lệch về chiều rộng mối hàn		
		Mối hàn thẳng và đúng vị trí		
Làm sạch	Làm sạch mối hàn và bề mặt vật hàn	Sự bắn tóe kim loại		
		Làm sạch		
Thời gian	Thời gian làm			
			Tổng điểm	

Điểm	Tổng số điểm/số yếu tố đánh giá = / =			Điểm
Khoảng điểm	100 ÷ 75	74 ÷ 50	49 ÷ 25	Dưới 24
Mã đánh giá	A	B	C	D

Bài 22

BÀI TẬP TỔNG HỢP

Mục đích

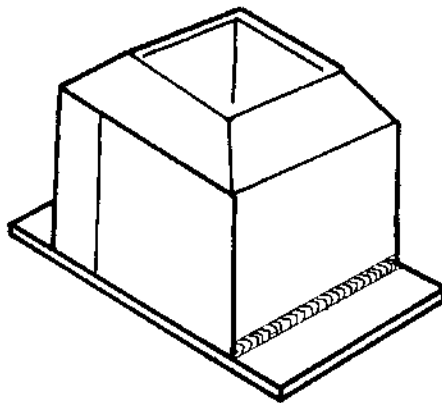
- Củng cố và nâng cao kỹ năng tính toán, khai triển và vạch dấu.
- Nâng cao kỹ năng hàn khí và hàn vảy.

Vật liệu

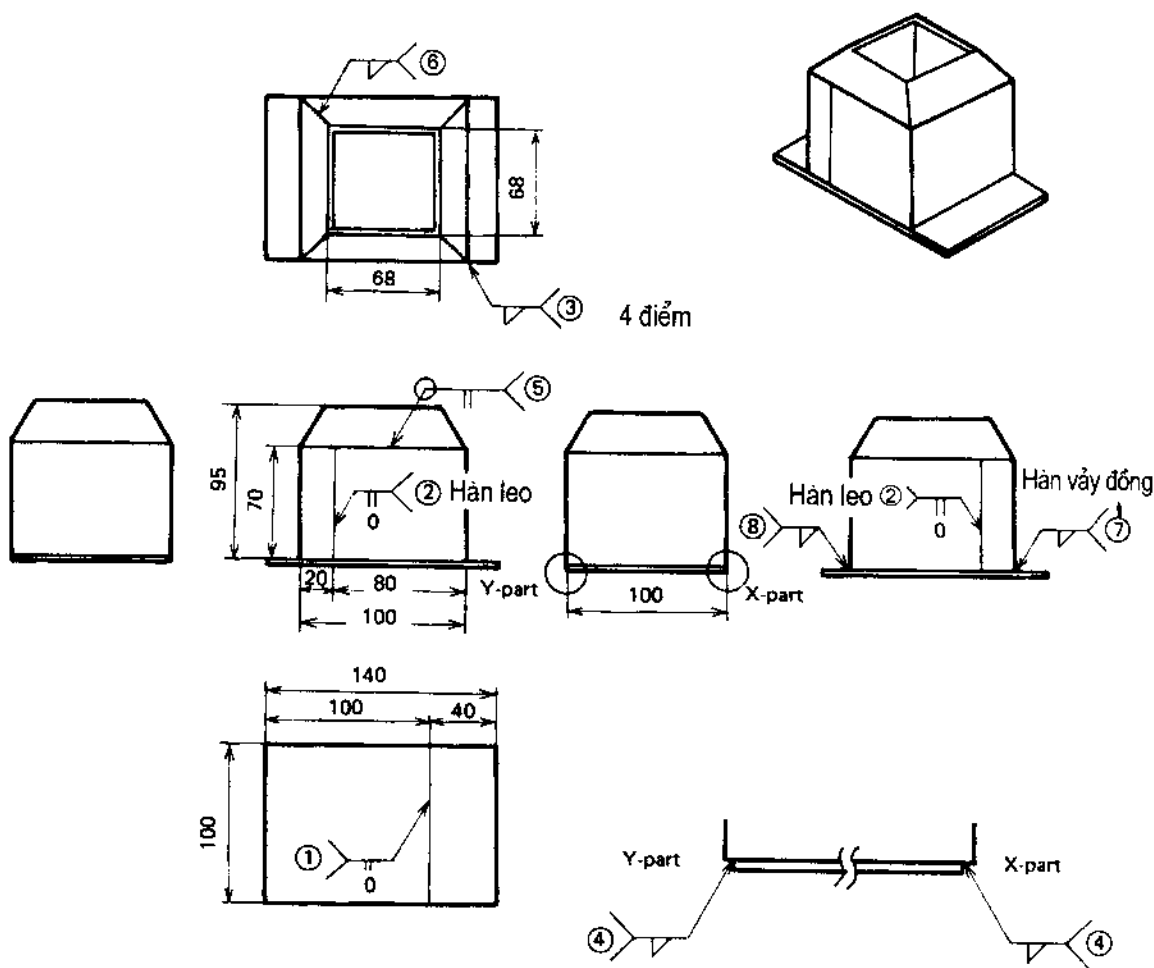
- Khí ôxy.
- Khí axetylen.
- Thép tấm (1,6 x 200 x 270) mm.
- Que hàn phụ đường kính ϕ 1,6.

Thiết bị, dụng cụ

- | | |
|-----------------------|-------------|
| - Bộ bảo hộ lao động. | - Búa gỗ. |
| - Thiết bị hàn khí. | - Thước lá. |
| - Bộ dụng cụ hàn. | - Ke góc. |
| - Giũa. | - Vạch dấu. |



Hình 22.1. Vật hàn



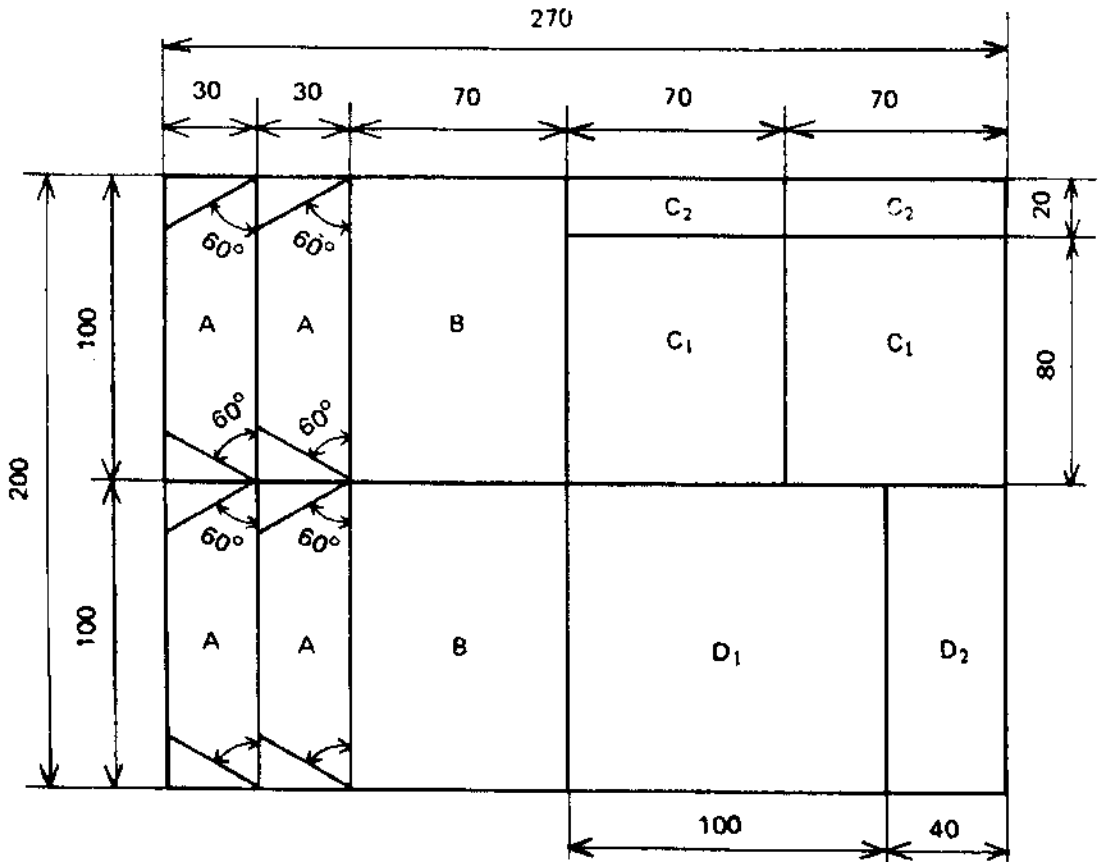
Hình 22.2. Thứ tự các bước hàn

- Các con số ở trong vòng tròn thể hiện trình tự hàn.
- Các vị trí “◀” nếu không chỉ rõ có nghĩa là hàn khí và vị trí hàn không bắt buộc.

22.1. Công tác chuẩn bị

- Chuẩn bị các thiết bị, dụng cụ tương tự như trong bài sử dụng, bảo dưỡng thiết bị và dụng cụ hàn khí (tập I).
- Tính toán, khai triển và vạch dấu phôi theo bản vẽ:
 - + Tấm phía trên (hình 1-A), số lượng: 4 tấm.
 - + Tấm đứng (hình 1-B), số lượng: 2 tấm.

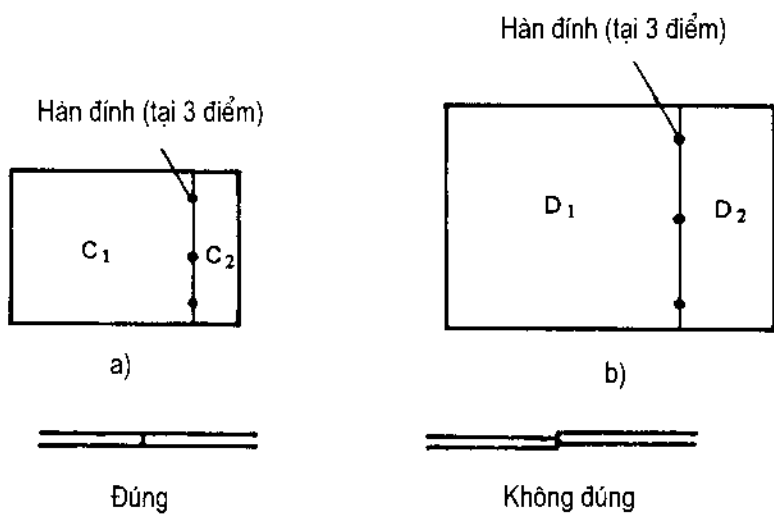
- + Tấm đứng (hình 1- C_1), số lượng: 2 tấm.
- + Tấm đứng (hình 1- C_2), số lượng: 2 tấm.
- + Tấm đáy (hình 1- D_1), số lượng: 1 tấm.
- + Tấm đáy (hình 1- D_2), số lượng: 1 tấm.
- Cắt phôi theo vạch dấu.



Hình 22.3. Tính toán, khai triển vật hàn

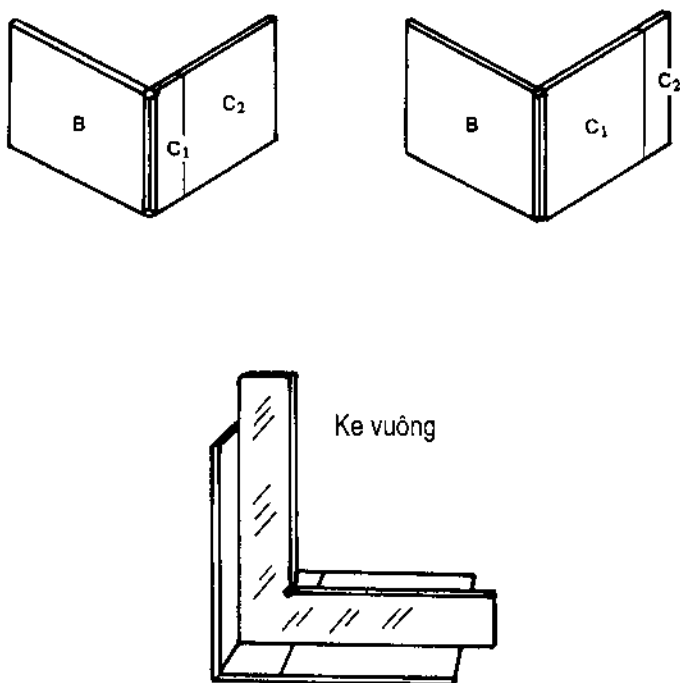
22.2. Hàn dính

- Nắn phẳng các tấm phôi và dùng giũa làm cùn cạnh sắc.
- Hàn dính:
 - + Hàn dính tấm C_1 và C_2 : 2 tấm (hình 22.4a).
 - + Hàn dính tấm D_1 và D_2 : 1 tấm (hình 22.4b).



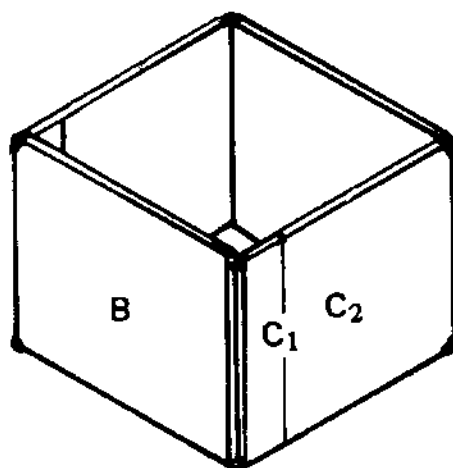
Hình 22.4. Hàn đính vật hàn

+ Ghép tấm B và tấm C (C₁ + C₂) theo hình chữ "L", hàn đính hai đầu tại góc vuông, số lượng: 2 tấm.



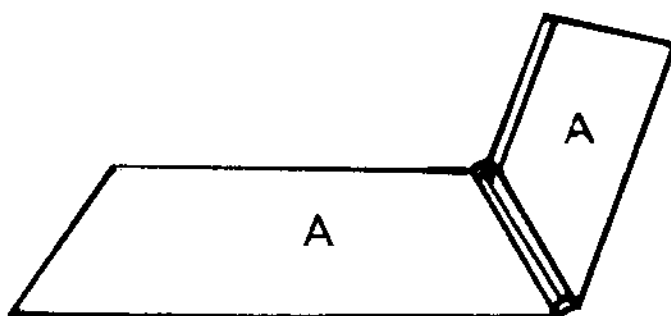
Hình 22.5. Ghép các tấm theo hình chữ "L"

+ Ghép hai tấm hình "L" tạo thành hộp rồi hàn dính chắc chắn.



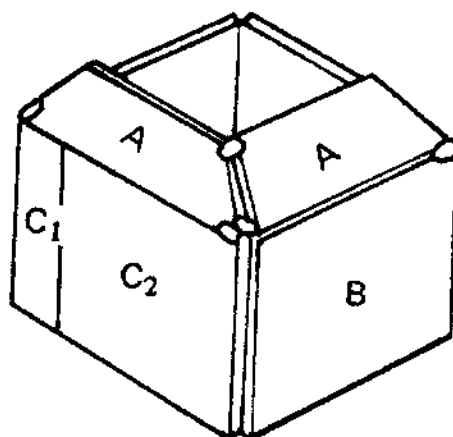
Hình 22.6. Ghép các tấm hình chữ "L" thành hộp

+ Ghép hai tấm trên (tấm A) thành hình chữ "L" rồi hàn dính hai điểm tại hai đầu điểm ghép, số lượng: 2 tấm.



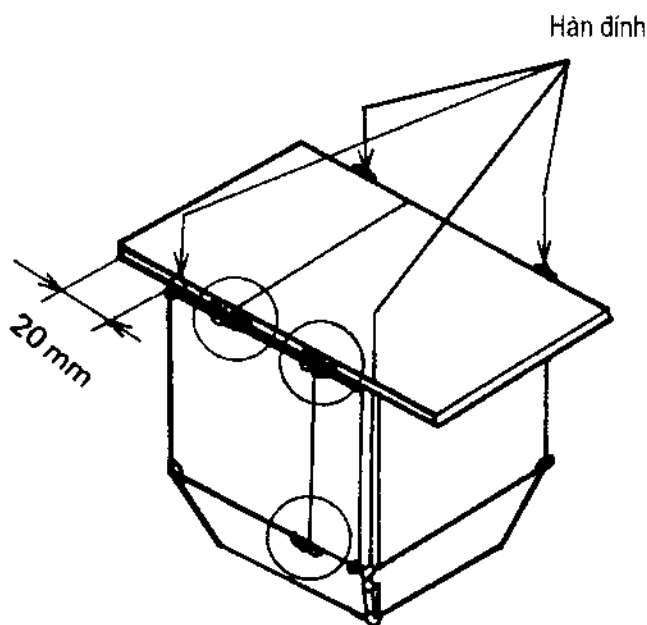
Hình 22.7. Ghép các tấm thành chữ "L"

+ Đặt hai tấm trên (đã ghép) lên đỉnh hộp, hiệu chỉnh rồi hàn dính chắc chắn.



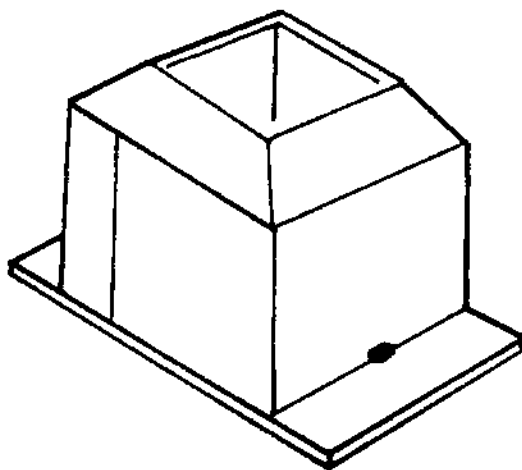
Hình 22.8. Ghép các tấm lên đỉnh hộp, hiệu chỉnh rồi hàn đỉnh

+ Ghép tấm đáy (D) lên đáy hộp rồi tiến hành hàn đỉnh (hình vẽ).



Hình 22.9. Ghép các tấm lên đáy hộp, hiệu chỉnh rồi hàn đỉnh

+ Sau khi ghép hoàn chỉnh, tiến hành hàn đỉnh thêm tại các đường ghép (như hình vẽ) cho chắc chắn.



Hình 22.10. Hiệu chỉnh rồi hàn dính vật hàn

22.3. Tiến hành hàn

- Tiến hành hàn theo thứ tự chỉ ra trên bản vẽ.
- Trong quá trình hàn, tránh tập trung nhiệt tại một vùng hoặc một điểm để đề phòng biến dạng.

22.4. Làm sạch và kiểm tra

- Sau khi hàn, làm sạch mối hàn và kim loại bắn ra xung quanh.
- Kiểm tra các mối hàn và tổng thể sản phẩm.

PHIẾU ĐÁNH GIÁ

Họ tên		Sản phẩm số		Đánh giá	
Ngày thực hiện		Thời gian thực hiện			

Nội dung đánh giá		Yếu tố đánh giá	Mã đánh giá	Điểm
Phần hàn	Bên ngoài sản phẩm	Sự chính xác của các kích thước		
		Đánh giá tổng thể bên ngoài		
	Bên ngoài mối hàn	Sự đồng đều chiều rộng mối hàn		
		Sự đồng đều chiều cao phần đắp		
		Sự đồng đều bề ngoài mối hàn		
		Điểm đầu và điểm cuối mối hàn		
		Cháy cạnh		
		Chảy tràn		
		Rỗ		
	Các phần khác	Tình trạng ướt của kim loại cơ bản		
		Sự chính xác của các đường ghép		
		Sự sai lệch so với thiết kế (chiều rộng mối hàn, cạnh hàn)		
Phần hàn vảy		Chất lượng điện dầy		
		Nứt		
Làm sạch	Làm sạch mối hàn và sản phẩm	Sự tồn tại của thuốc hàn		
		Làm sạch		
Thời gian	Thời gian thực hiện			
			Tổng điểm	

Điểm	Tổng số điểm/số yếu tố đánh giá = / =			Điểm
Khoảng điểm	100 ÷ 75	74 ÷ 50	49 ÷ 25	Dưới 24
Mã đánh giá	A	B	C	D

Bài 23

ĐIỀU CHỈNH NGỌN LỬA CẮT (CẮT THỦ CÔNG)

Mục đích

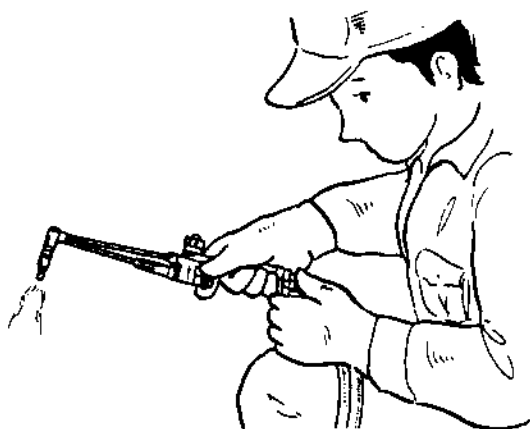
Hình thành kỹ năng điều chỉnh ngọn lửa khí, phương pháp cắt thủ công.

Vật liệu

Khí axetylen và khí ôxy.

Thiết bị, dụng cụ

- Mỏ cắt.
- Bếp cắt (số 1).
- Thiết bị hàn.
- Bộ dụng cụ.
- Bộ bảo hộ lao động.



Hình 23.1. Điều chỉnh ngọn lửa cắt

23.1. Công tác chuẩn bị

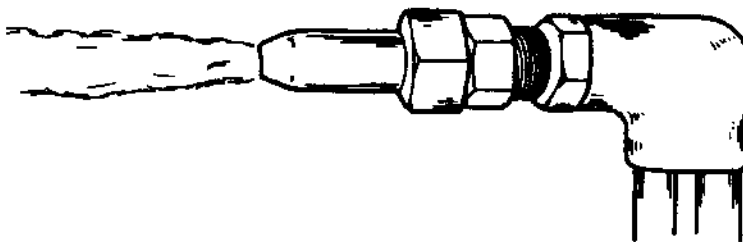
- Chuẩn bị các thiết bị, dụng cụ tương tự như trong bài sử dụng, bảo dưỡng thiết bị và dụng cụ hàn khí.
- Điều chỉnh áp suất của khí axêtylen ở mức $0,15 \text{ KG/cm}^2$ và của khí ôxy ở mức $2,5 \text{ KG/cm}^2$.

23.2. Mồi lửa

- Mở van axêtylen và van ôxy hỗn hợp rồi mồi lửa.
- Điều chỉnh các van khí để có được ngọn lửa trung tính.

23.3. Điều chỉnh ngọn lửa cắt

- Mở van ôxy cắt.
- Điều chỉnh lại ngọn lửa nung để đạt được ngọn lửa trung tính bằng cách điều chỉnh van ôxy hỗn hợp.
- Đóng van ôxy cắt.



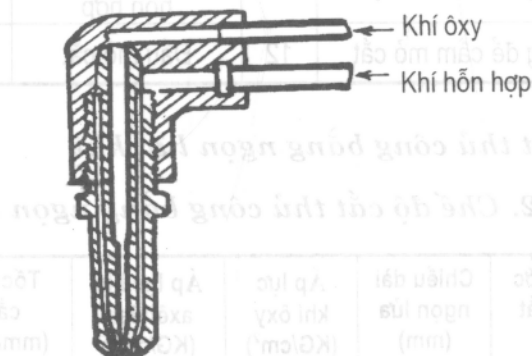
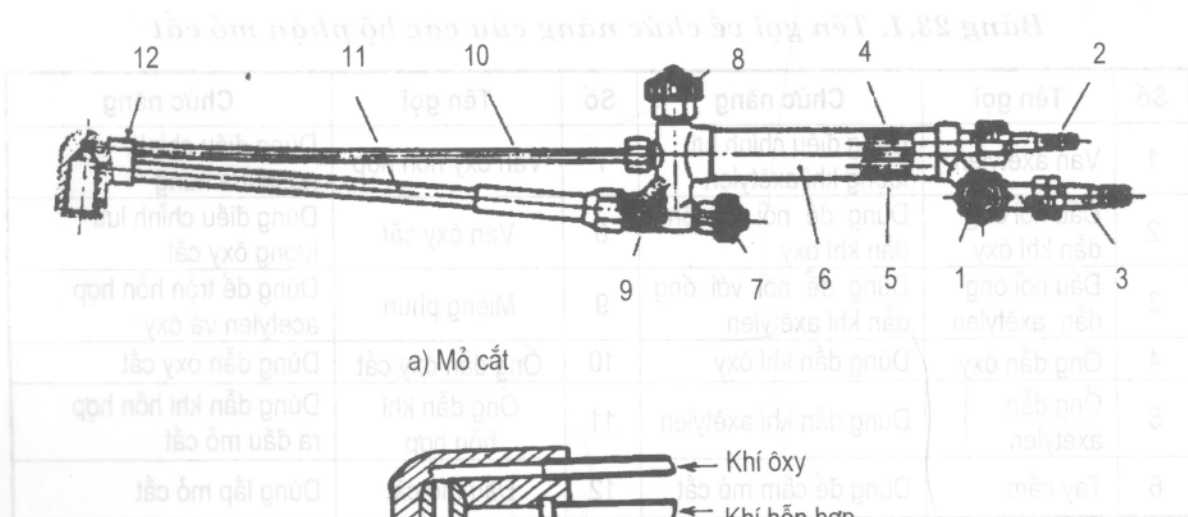
Hình 23.2. Ngọn lửa cắt

23.4. Trình tự tắt ngọn lửa

- Đóng van axêtylen.
- Đóng van ôxy hỗn hợp.

23.5. Phần phụ trợ

23.5.1. Cấu tạo mỏ cắt



b) Mặt cắt ngang mỏ cắt



c) Mặt đầu mỏ cắt

Hình 23.3. Cấu tạo mỏ cắt

- | | |
|-----------------------------|-------------------------|
| 1. Van axetylen | 7. Van oxy cắt |
| 2. Đầu nối ống dẫn khí oxy | 8. Miệng phun |
| 3. Đầu nối ống dẫn axetylen | 9. Ống dẫn oxy |
| 4. Ống dẫn oxy | 10. Ống dẫn khí hỗn hợp |
| 5. Ống dẫn axetylen | 11. Tay cầm |
| 6. Van oxy hỗn hợp | 12. Đầu mỏ cắt |

Bảng 23.1. Tên gọi về chức năng của các bộ phận mỏ cắt

Số	Tên gọi	Chức năng	Số	Tên gọi	Chức năng
1	Van axetylen	Dùng điều chỉnh lưu lượng khí axetylen	7	Van oxy hỗn hợp	Dùng điều chỉnh ngọn lửa nung
2	Đầu nối ống dẫn khí oxy	Dùng để nối với ống dẫn khí oxy	8	Van oxy cắt	Dùng điều chỉnh lưu lượng oxy cắt
3	Đầu nối ống dẫn axetylen	Dùng để nối với ống dẫn khí axetylen	9	Miệng phun	Dùng để trộn hỗn hợp acetylen và oxy
4	Ống dẫn oxy	Dùng dẫn khí oxy	10	Ống dẫn oxy cắt	Dùng dẫn oxy cắt
5	Ống dẫn axetylen	Dùng dẫn khí axetylen	11	Ống dẫn khí hỗn hợp	Dùng dẫn khí hỗn hợp ra đầu mỏ cắt
6	Tay cầm	Dùng để cầm mỏ cắt	12	Đầu mỏ cắt	Dùng lắp mỏ cắt

23.5.2. Chế độ cắt thủ công bằng ngọn lửa khí

Bảng 23.2. Chế độ cắt thủ công bằng ngọn lửa khí

Chiều dày vật liệu cắt (mm)	Bếp cắt (số)	Kích thước lỗ bếp cắt (mm)	Chiều dài ngọn lửa (mm)	Áp lực khí oxy (KG/cm ²)	Áp lực khí axetylen (KG/cm ²)	Tốc độ cắt (mm/ph)	Tiêu thụ khí	
							O ₂ (l/h)	C ₂ H ₂ (l/h)
3 ÷ 10	1	0,7	50	2,0	0,1	500	2000	200
10 ÷ 20	2	0,9	60	2,5	0,15	400	3000	230
20 ÷ 30	3	1,1	70	3,0	0,2	300	4000	300

23.5.3. Xử lý các sự cố

Bảng 23.3. Xử lý các sự cố

Chi tiết	Sự cố	Vị trí kiểm tra	Phương pháp	Cách khắc phục	
Mỏ cắt	Rò rỉ khí	Chỗ nối ống	Dùng nước xà phòng hoặc đặt trong nước	Làm sạch hoặc thay thế	Khi bắt đầu làm việc
		Các van	Dùng nước xà phòng hoặc đặt trong nước	Thay thế mỏ cắt	Khi bắt đầu làm việc
		Chỗ lắp bếp cắt	Dùng nước xà phòng hoặc đặt trong nước	Làm sạch hoặc thay thế	Khi bắt đầu làm việc
	Hút khí	Miệng phun	Dùng tay bịt vào miệng chỗ nối ống dẫn khí axetylen	Thay thế	Kiểm tra định kỳ
Bếp cắt	Hình dạng ngọn lửa nung		Dùng mắt kiểm tra ngọn lửa trung tính	Làm sạch hoặc thay thế	Khi bắt đầu làm việc và trong quá trình làm việc
	Hình dạng ngọn lửa cắt		Dùng mắt kiểm tra	Làm sạch hoặc thay thế	Khi bắt đầu làm việc và trong quá trình làm việc

PHIẾU ĐÁNH GIÁ

Họ tên		Sản phẩm số		Đánh giá	
Ngày thực hiện		Thời gian thực hiện			

Nội dung đánh giá		Yếu tố đánh giá	Mã đánh giá	Điểm
Vận hành	Lắp ráp, kiểm tra	Lắp đồng hồ giảm áp		
		Lắp ống dẫn khí		
		Kiểm tra rò rỉ khí		
		Kiểm tra miệng phun khí		
	Điều chỉnh ngọn lửa	Mồi lửa		
		Điều chỉnh ngọn lửa		
	Tháo rời	Tháo các bộ phận		
		Xếp đúng thứ tự		
Thời gian	Thời gian thực hiện			
			Tổng điểm	

Điểm	100 – Tổng số lỗi = điểm			
Khoảng điểm	100 ÷ 75	74 ÷ 50	49 ÷ 25	Dưới 24
Mã đánh giá	A	B	C	D

Bài 24

CẮT BẰNG PHƯƠNG PHÁP THỦ CÔNG

Mục đích

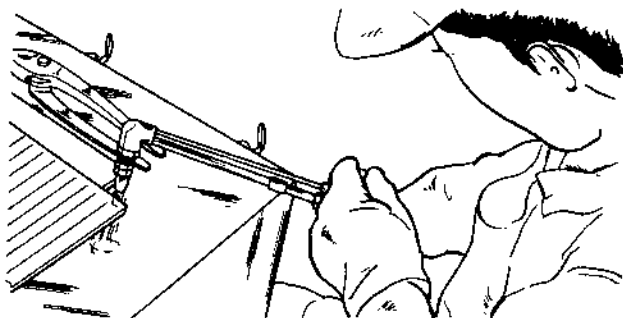
Hình thành kỹ năng cắt kim loại tấm bằng phương pháp thủ công.

Vật liệu

- Khí axetylen.
- Khí ôxy.
- Thép tấm (9 x 150 x 150) mm.

Thiết bị, dụng cụ

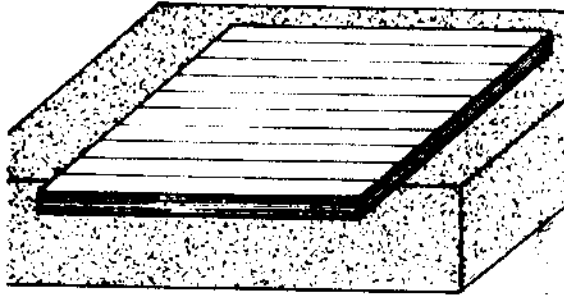
- Mỏ cắt.
- Bếp cắt.
- Thiết bị hàn khí.
- Bộ dụng cụ.
- Bộ bảo hộ lao động.



Hình 24.1. Cắt hàn

24.1. Công tác chuẩn bị

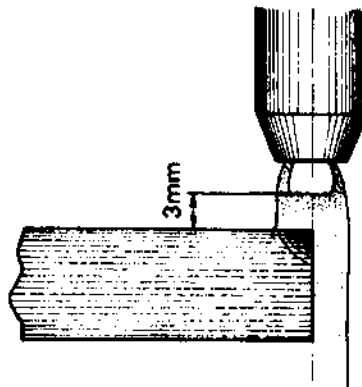
- Chuẩn bị các thiết bị, dụng cụ tương tự như trong bài sử dụng, bảo dưỡng thiết bị và dụng cụ hàn khí.
- Dùng phấn (phấn đá) vạch dấu các đường thẳng trên tấm kim loại cắt.
- Đặt tấm kim loại cắt lên bàn sao cho phần cắt nhô ra ngoài.



Hình 24.2. Chuẩn bị vật hàn

24.2. Nung kim loại

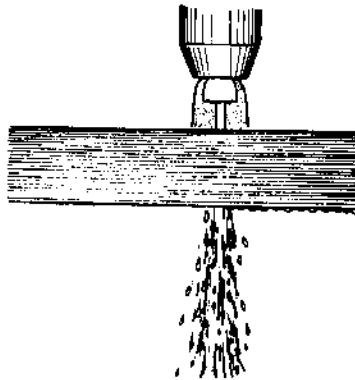
- Tạo thế vững chắc, thoải mái.
- Mồi lửa và điều chỉnh ngọn lửa cắt.
- Để ngọn lửa cách bề mặt của kim loại cắt khoảng 3 mm.
- Giữ mỏ cắt thẳng đứng và ở cạnh của tấm vật liệu cắt.



Hình 24.3. Điều chỉnh mỏ hàn để nung nóng kim loại

24.3. Tiến hành cắt

- Khi cạnh của tấm vật liệu chuyển sang màu đỏ thì bắt đầu mở van oxy cắt.
- Di chuyển mỏ cắt sao cho rãnh cắt không ra ngoài đường vạch dấu.
- Quan sát hướng của tia lửa và sự chảy của xỉ, đồng thời theo dõi tiếng ồn trong quá trình cắt.
- Cẩn thận với phần kim loại cắt khi rơi.
- Đóng van oxy cắt ngay sau khi kết thúc đường cắt.



Hình 24.4. Quá trình cắt kim loại

24.4. Làm lại các bước 2 và 3

24.5. Tắt ngọn lửa

24.6. Kiểm tra

Tiến hành kiểm tra các yếu tố sau:

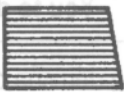
- Sự thẳng của đường cắt (hình 24.5a).
- Sự lồi và lõm của bề mặt cắt (hình 24.5b).
- Góc cắt (hình 24.5c).
- Điểm bắt đầu và điểm kết thúc (hình 24.5d).
- Sự bám dính của xỉ (hình 24.5e).
- Sự nóng chảy cạnh trên của đường cắt (hình 24.5f).
- Vết cắt trên mặt phẳng cắt (hình 24.5g).



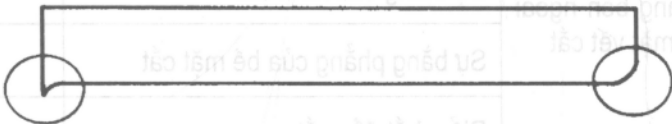
a)



b)



c)



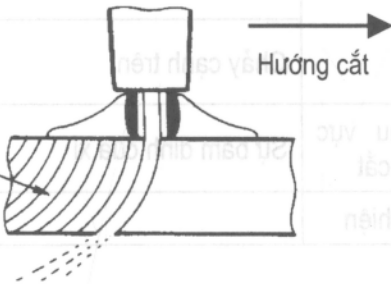
d)



f)



e)



g)

Hình 24.5. Kiểm tra sản phẩm cắt

PHIẾU ĐÁNH GIÁ

Họ tên		Sản phẩm số		Đánh giá	
Ngày thực hiện		Thời gian thực hiện			

Nội dung đánh giá		Yếu tố đánh giá	Đánh giá	Điểm
Cắt	Hình dạng bên ngoài của bề mặt vết cắt	Sự đồng đều của các vết cắt		
		Độ thẳng của rãnh cắt		
		Sự bằng phẳng của bề mặt cắt		
		Điểm bắt đầu cắt		
		Cắt đúng vạch dấu		
		Sự vuông góc của bề mặt cắt so với bề mặt kim loại cắt		
		Chảy cạnh trên		
Làm sạch	Làm sạch khu vực cắt và kim loại cắt	Sự bám dính của xỉ		
Thời gian	Thời gian thực hiện			
			Tổng điểm	

Điểm	Tổng số điểm/số yếu tố đánh giá = / = Điểm			
Khoảng điểm	100 ÷ 75	74 ÷ 50	49 ÷ 25	Dưới 24
Mã đánh giá	A	B	C	D

Bài 25

VẬN HÀNH THIẾT BỊ CẮT KHÍ TỰ ĐỘNG

Mục đích

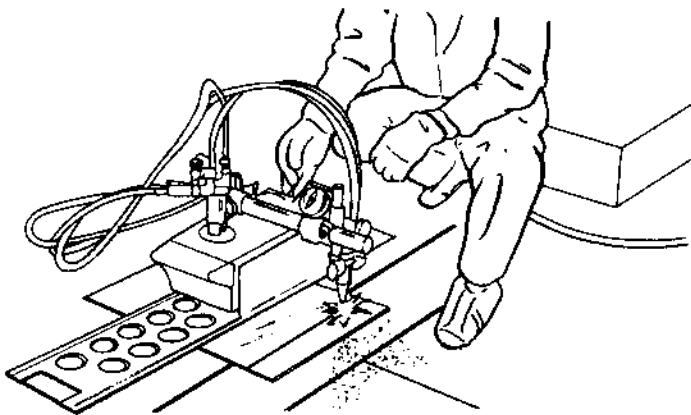
Hình thành kỹ năng vận hành và bảo dưỡng thiết bị cắt khí tự động.

Vật liệu

Khí axêtylen, khí ôxy.

Thiết bị, dụng cụ:

- Xe cắt tự hành.
- Thiết bị hàn khí.
- Bộ bảo hộ lao động.
- Mỏ lết.
- Tuốc - nơ - vít



Hình 25.1. Cắt bằng thiết bị cắt khí tự động

25.1. Lắp bếp cắt

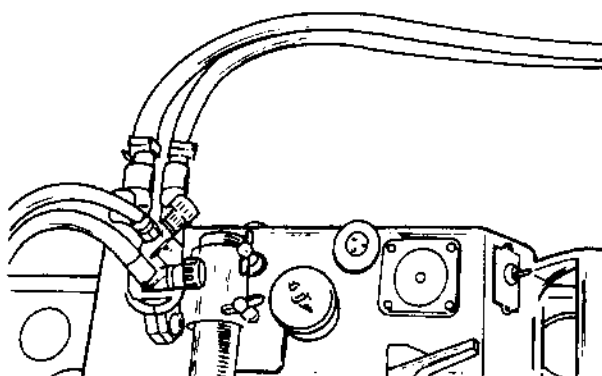
- Căn cứ vào chiều dày vật cắt để lựa chọn bếp cắt cho phù hợp.
- Cẩn thận, tránh làm hỏng phần côn của bếp cắt.



Hình 25.2. Lắp bếp cắt

25.2. Lắp ống dẫn khí

Lắp ống dẫn khí sao cho không ảnh hưởng đến xe tự hành khi chạy.



Hình 25.3. Lắp ống dẫn khí

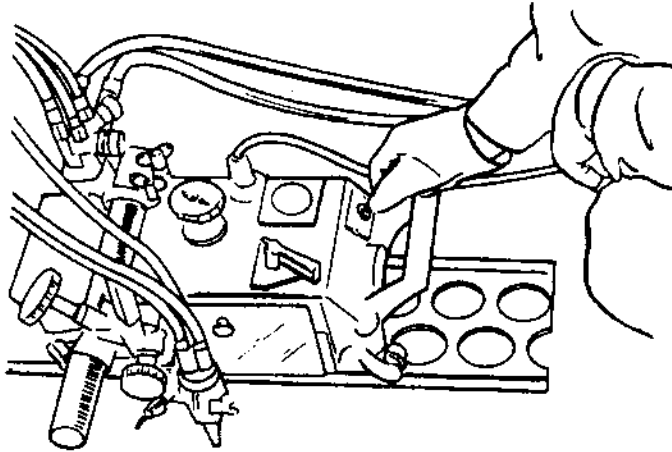
25.3. Nối nguồn điện

- Tắt công tắc trước khi nối nguồn điện.
- Lắp dây dẫn điện sao cho không ảnh hưởng đến xe tự hành khi chạy.

25.4. Kiểm tra xe tự hành chạy

- Xoay công tắc về vị trí làm việc.
- Thay đổi vị trí của công tắc và kiểm tra hướng chạy của xe tự hành.

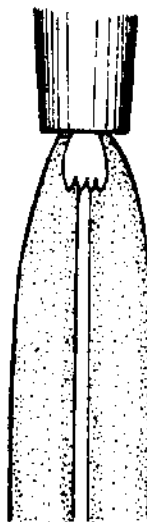
- Xoay núm điều chỉnh tốc độ chậm và kiểm tra sự thay đổi tốc độ của xe tự hành.
- Xoay công tắc về vị trí giữa STOP, sau đó tắt công tắc nguồn.



Hình 25.4. Kiểm tra xe tự hành

25.5. Kiểm tra ngọn lửa

- Điều chỉnh áp suất khí axetylen ở mức $0,2 \text{ KG/cm}^2$ và khí ôxy ở mức $2,5 \text{ KG/cm}^2$.
- Mở van axetylen (1/4 vòng).
- Mở van ôxy hỗn hợp (1/4 vòng), sau đó mồi lửa.
- Mở tiếp van axetylen và van ôxy, sau đó điều chỉnh các van cho tới khi đạt được ngọn lửa trung tính.
- Mở van ôxy cắt.
- Tiếp tục điều chỉnh van ôxy hỗn hợp để đạt được ngọn lửa trung tính.
- Tắt ngọn lửa.



Hình 25.5. Kiểm tra ngọn lửa

25.6. Phần phụ trợ

25.6.1. Chế độ cắt

Bảng chế độ cắt

Chiều dày cắt (mm)	Bếp cắt (số)	Kích thước lỗ bếp cắt (mm)	Áp lực khí (KG/cm ²)		Tốc độ cắt (mm/ph)	Lượng khí tiêu hao(l/h)		
			O ₂	C ₂ H ₂		O ₂ cắt	O ₂ hỗn hợp	C ₂ H ₂
≤ 5	00	0,8	1,5	0,2	≥ 500	690	380	345
5 ÷ 10	0	1,0	2,0	0,2	350 ÷ 550	1200	380	345
10 ÷ 15	1	1,2	2,5	0,2	300 ÷ 400	2100	485	440
15 ÷ 30	2	1,4	3,0	0,2	250 ÷ 350	3400	485	440

25.6.2. Một số chú ý khi thao tác

- Đảm bảo chắc chắn mô tơ quay khi điều chỉnh tốc độ.
- Để thay đổi tốc độ, đầu tiên ta đặt tốc độ nhỏ hơn tốc độ yêu cầu một ít, sau đó ta điều chỉnh đúng tốc độ.

PHIẾU ĐÁNH GIÁ

Họ tên		Sản phẩm số		Đánh giá	
Ngày thực hiện		Thời gian thực hiện			

Nội dung đánh giá		Yếu tố đánh giá	Mã đánh giá	Điểm
Lắp thiết bị và dụng cụ cắt		Lắp đồng hồ giảm áp		
		Lắp ống dẫn khí		
		Kiểm tra rò rỉ khí		
		Kiểm tra vòi phun khí		
Môi lửa và điều chỉnh ngọn lửa		Môi lửa		
		Điều chỉnh ngọn lửa		
		Tắt lửa		
Vận hành xe tự hành		Lắp dây dẫn điện		
		Đặt xe tự hành lên đường ray		
		Điều chỉnh tốc độ		
		Chạy thử		
		Dừng vận hành		
Tháo các thiết bị		Xả khí		
		Tháo các thiết bị		
		Đề các thiết bị đúng vị trí		
Thời gian	Thời gian thực hiện			
			Tổng số điểm	

Điểm	100 - Tổng số lỗi = điểm			
Khoảng điểm	100 ÷ 75	74 ÷ 50	49 ÷ 25	Dưới 24
Mã đánh giá	A	B	C	D

Bài 26

CẮT KHÍ TỰ ĐỘNG

Mục đích

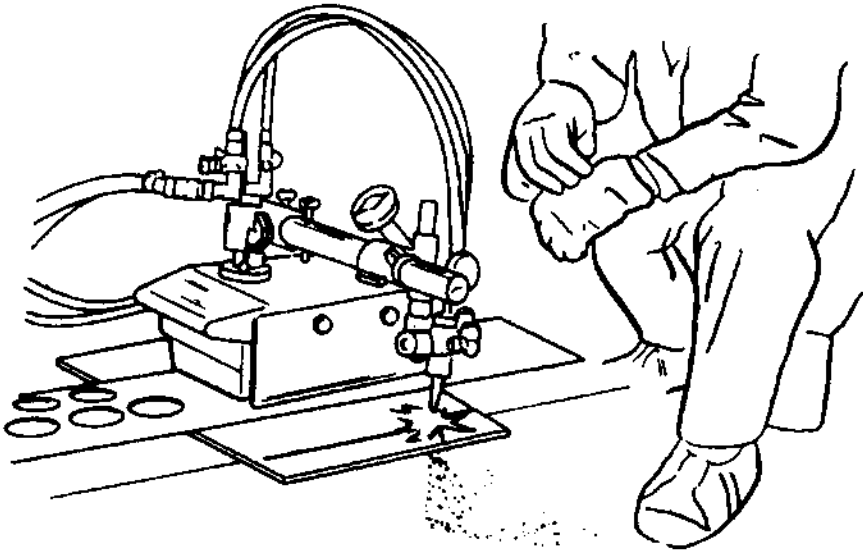
Hình thành kỹ năng cắt thép tấm bằng thiết bị cắt khí tự động.

Vật liệu

- Khí axêtylen.
- Khí ôxy.
- Thép tấm (9 x 150 x 150) mm.

Thiết bị, dụng cụ

- Bộ thiết bị hàn khí.
- Xe cắt tự hành.
- Bộ bảo hộ lao động.
- Bộ dụng cụ.



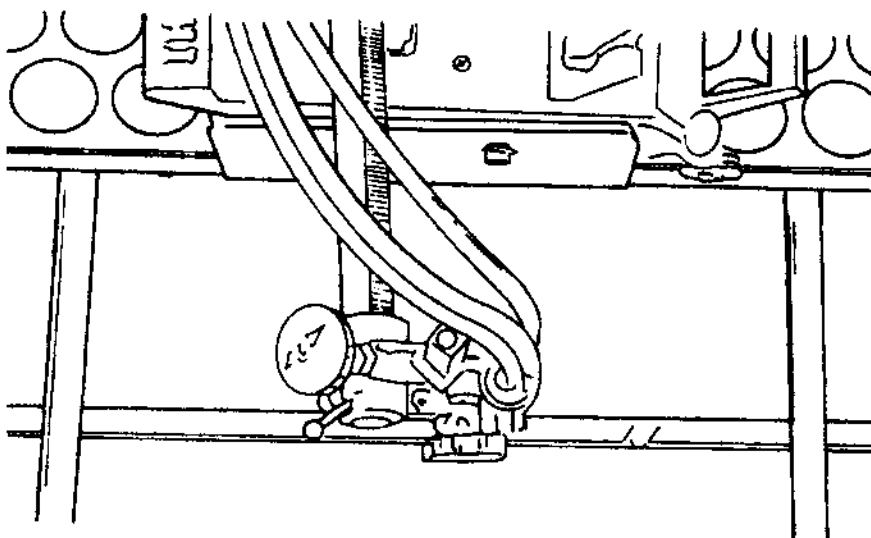
Hình 26.1. Cắt thép bằng thiết bị cắt khí tự động

26.1. Công tác chuẩn bị

- Chuẩn bị các thiết bị, dụng cụ tương tự như khi chuẩn bị trong bài vận hành thiết bị cắt khí tự động.
- Vạch dấu các đường thẳng cắt trên tấm kim loại.

26.2. Đặt vật liệu lên bàn cắt

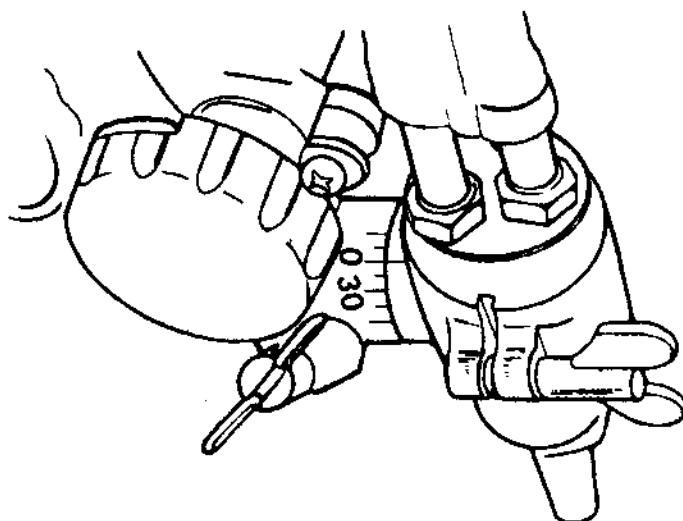
- Đặt đường vạch dấu cắt cách đường ray xe tự hành trong khoảng từ 100 ÷ 200 mm.
- Hiệu chỉnh đường vạch dấu cắt song song với đường ray của xe tự hành.



Hình 26.2. Chuẩn bị vật cắt

26.3. Hiệu chỉnh góc độ mở cắt

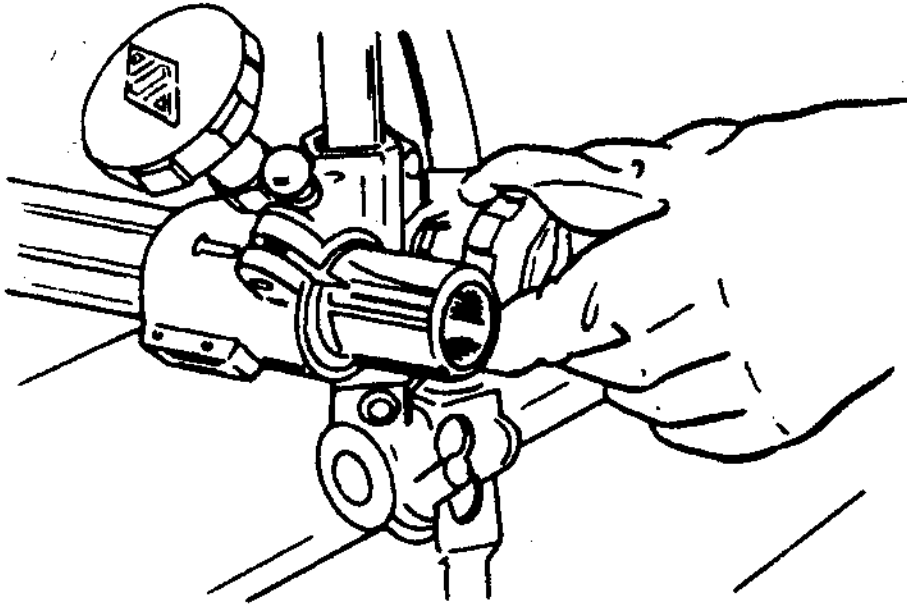
- Nới vít hãm trên ống giữ mở cắt để điều chỉnh cho mở cắt thẳng đứng.
- Đặt vạch chuẩn trên mở cắt trùng với vạch 0° trên ống giữ.



Hình 26.3. Hiệu chỉnh góc độ mở cắt

26.4. Chạy thử xe tự hành

- Điều chỉnh cho đầu mỏ cắt cách bề mặt của kim loại cắt khoảng 10 mm.
- Dùng tay đẩy xe tự hành chạy dọc đường ray và kiểm tra, hiệu chỉnh đảm bảo mỏ cắt di chuyển đúng vị trí của đường vạch dấu cắt.



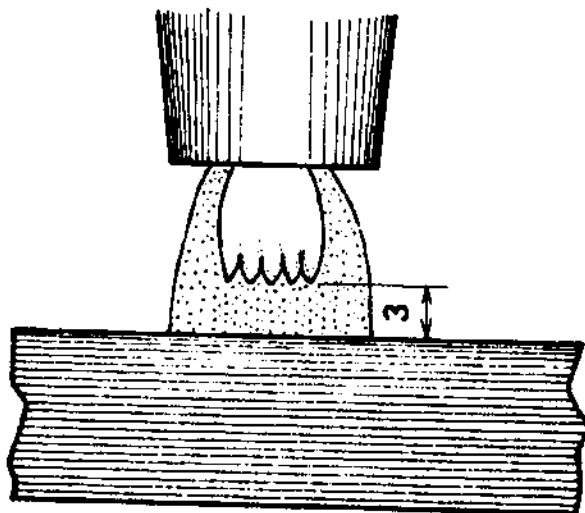
Hình 26.4. Điều chỉnh, chạy thử xe tự hành

26.5. Điều chỉnh tốc độ cắt

Điều chỉnh tốc độ cắt dựa vào bảng chế độ cắt tiêu chuẩn.

26.6. Điều chỉnh ngọn lửa cắt

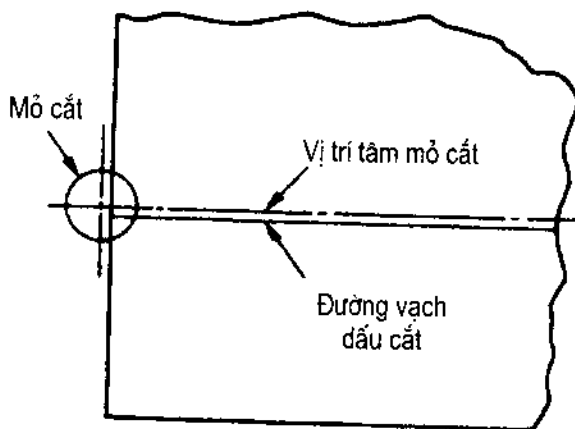
- Điều chỉnh áp suất khí theo bảng chế độ cắt tiêu chuẩn.
- Sau khi môi lửa, điều chỉnh các van khí (axêtylen và ôxy hỗn hợp) cho đến khi đạt được ngọn lửa trung tính.
- Hiệu chỉnh chiều cao của mỏ cắt sao cho nhân của ngọn lửa cách bề mặt tấm kim loại cắt vào khoảng 3 mm.



Hình 26.5. Điều chỉnh ngọn lửa cắt

26.7. Nung kim loại cắt

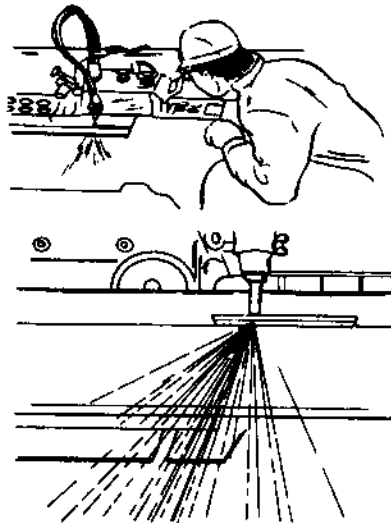
- Hiệu chỉnh cho mỏ cắt ở bên ngoài của đường vạch dấu.
- Để ngọn lửa ở mép của tấm kim loại cắt, đồng thời xoay công tắc về vị trí ON.



Hình 26.6. Điều chỉnh mỏ cắt và nung nóng vật cắt

26.8. Tiến hành cắt

- Khi mép tấm kim loại cắt chuyển sang màu đỏ, tiến hành mở van ôxy cắt.
- Xoay công tắc về vị trí tiến hoặc lùi (tùy theo vị trí).
- Quan sát quá trình cắt và điều chỉnh để được trạng thái cắt tốt nhất:
 - + Áp lực khí.
 - + Sự sắp xếp các ống dẫn khí và dây dẫn điện.
 - + Tốc độ cắt.
 - + Chiều cao ngọn lửa.
 - + Tình trạng ôxy cắt.
 - + Sự biến dạng vật cắt.
 - + Sự thẳng hàng giữa rãnh cắt và đường vạch dấu cắt.
 - + Dòng xỉ.
 - + Sự nóng chảy mép trên của rãnh cắt.
 - + Tia lửa.
 - + Tiếng ngọn lửa cắt.
 - + Độ nhẵn phẳng của rãnh cắt.



Hình 26.7. Quy trình cắt tấm kim loại bằng thiết bị cắt tự động

26.9. Tắt ngọn lửa cắt

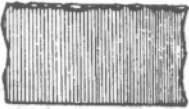
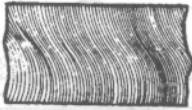
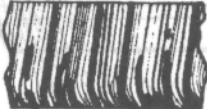
- Khi kết thúc đường cắt, đóng van ôxy cắt, xoay công tắc về vị trí STOP.
- Đóng van axêtylen và van ôxy hỗn hợp.
- Tắt công tắc.

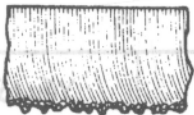
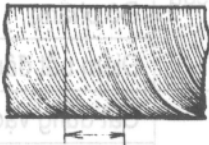
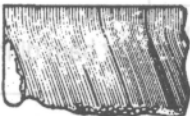
26.10. Kiểm tra bề mặt cắt

- Độ lồi lõm của rãnh cắt.
- Độ nhẵn phẳng của bề mặt cắt.
- Mức độ bám dính của xỉ.

26.11. Chất lượng mặt cắt và chế độ cắt

Bảng chất lượng mặt cắt

STT	Tình trạng mặt cắt	Bề mặt rãnh cắt	Nguyên nhân
1	Quá nhiều kim loại chảy ở cạnh trên		- Tốc độ cắt chậm. - Ngọn lửa cắt quá mạnh. - Mỏ cắt quá thấp. - Áp lực ôxy cắt quá lớn.
2	Hướng thoát xỉ không tốt		- Tốc độ cắt quá nhanh. - Áp lực ôxy cắt quá lớn. - Bép cắt bị bẩn. - Mỏ cắt quá cao.
3	Mặt cắt không phẳng		- Tốc độ cắt quá nhanh. - Áp lực ôxy cắt quá lớn. - Bép cắt bị bẩn. - Ngọn lửa cắt quá yếu.

STT	Tình trạng mặt cắt	Bề mặt rãnh cắt	Nguyên nhân
4	Có vết khía trên mặt cắt		- Ngọn lửa cắt quá yếu. - Bép cắt bị bắn. - Đường ray không sạch. - Tốc độ cắt không ổn định.
5	Xỉ bám nhiều		- Tốc độ cắt quá nhanh. - Áp lực oxy cắt quá lớn. - Bép cắt bị bắn. - Mỏ cắt quá cao.
6	Vết cắt quá dài		- Tốc độ cắt quá nhanh. - Áp lực oxy cắt quá thấp. - Mỏ cắt quá cao.
7	Cắt không hoàn chỉnh		- Tốc độ cắt quá nhanh. - Áp lực oxy cắt quá thấp.

PHIẾU ĐÁNH GIÁ

Họ tên		Sản phẩm số		Đánh giá	
Ngày thực hiện		Thời gian thực hiện			

Nội dung đánh giá		Yếu tố đánh giá	Mã đánh giá	Điểm
Cắt	Hình dạng bên ngoài của mặt cắt	Các rãnh khía		
		Độ phẳng		
		Điểm bắt đầu		
		Cắt đúng vạch dấu		
		Chảy cạnh trên		
Làm sạch	Làm sạch khu vực cắt và bề mặt kim loại cắt	Sự bám dính của xỉ		
Thời gian	Thời gian thực hiện			
			Tổng điểm	

Điểm	Tổng số điểm/số yếu tố đánh giá = / = Điểm			
Khoảng điểm	100 ÷ 75	74 ÷ 50	49 ÷ 25	Dưới 24
Mã đánh giá	A	B	C	D

MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
Lời nói đầu	3
Bài 1. Sử dụng, bảo dưỡng thiết bị và dụng cụ hàn khí	5
Bài 2. Điều chỉnh ngọn lửa hàn	21
Bài 3. Hình thành đường hàn trên mặt phẳng không dùng que hàn phụ	29
Bài 4. Hình thành đường hàn trên mặt phẳng sử dụng que hàn phụ	41
Bài 5. Hàn mối hàn gấp mép ở vị trí sắp	49
Bài 6. Hàn giáp mối kim loại mỏng không có khe hở ở vị trí sắp	55
Bài 7. Hàn giáp mối kim loại mỏng có khe hở ở vị trí sắp	60
Bài 8. Hàn giáp mối vát cạnh chữ V ở vị trí sắp	65
Bài 9. Kiểm tra mối hàn giáp mối bằng phương pháp uốn	70
Bài 10. Hàn chồng ở vị trí sắp	75
Bài 11. Hàn góc ngoài ở vị trí ngang	79
Bài 12. Hàn góc chữ T ở vị trí ngang	84
Bài 13. Hình thành mối hàn đứng trên mặt phẳng	89
Bài 14. Hàn đứng giáp mối	93
Bài 15. Hàn đứng mối hàn góc	102
Bài 16. Hình thành đường hàn trên mặt phẳng ở vị trí ngang	107
Bài 17. Hàn ngang giáp mối không vát cạnh	112

Bài 18. Hàn ngang giáp mối vát mép chữ V có khe hở	118
Bài 19. Hàn vảy đồng	125
Bài 20. Hình thành đường hàn trên mặt phẳng ở vị trí giữa	131
Bài 21. Hàn ngửa giáp mối vát mép chữ V	135
Bài 22. Bài tập tổng hợp	141
Bài 23. Điều chỉnh ngọn lửa cắt (cắt thủ công)	149
Bài 24. Cắt bằng phương pháp thủ công	154
Bài 25. Vận hành thiết bị cắt khí tự động	159
Bài 26. Cắt khí tự động	164

THỰC HÀNH HÀN - CẮT KHÍ

*(Tài liệu dùng cho các trường Trung học
chuyên nghiệp và Dạy nghề)*

NHÀ XUẤT BẢN LAO ĐỘNG - XÃ HỘI

41B Lý Thái Tổ, Hà Nội

Điện thoại: 04.9350581 - 9346024

Fax: 9.348283

Chịu trách nhiệm xuất bản:

NGUYỄN ĐÌNH THIÊM

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

Biên tập và sửa bản in:

TRẦN MINH HÙNG

NGUYỄN THỊ THANH NHÃ

Trình bày bìa:

THANH HUYỀN

In 1000 cuốn, khổ 19 x 27 (cm), tại *Xưởng in Tin học & Đời sống*. ĐT: 7567556
Giấy chấp nhận đăng ký kế hoạch xuất bản số 434-2006/CXB/83-90/LĐXH do
Cục Xuất bản cấp.

In xong và nộp lưu chiểu Quý IV/2006

TÌM ĐỌC SÁCH GIÁO TRÌNH

ĐÃ XUẤT BẢN

- GIÁO TRÌNH KỸ THUẬT HÀN (tập I)
- GIÁO TRÌNH THỰC HÀNH CƠ BẢN NGHỀ TIỆN
- SỨC BỀN VẬT LIỆU
- GIÁO TRÌNH ĐỒ GÁ VÀ KHUÔN DẬP
- KỸ THUẬT QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG CƠ BẢN
- THỰC HÀNH HÀN HỒ QUANG
- GIÁO TRÌNH KỸ THUẬT NGUỘI CƠ BẢN
- GIÁO TRÌNH CÔNG NGHỆ HÀN MIG

SẴN XUẤT BẢN

- GIÁO TRÌNH KỸ THUẬT HÀN (tập II)
- GIÁO TRÌNH THỰC HÀNH HÀN
- GIÁO TRÌNH THIẾT KẾ TRANG PHỤC
- GIÁO TRÌNH VẬT LIỆU MAY
- GIÁO TRÌNH KỸ THUẬT GÒ
- GIÁO TRÌNH KỸ THUẬT SỐ
- GIÁO TRÌNH KỸ THUẬT ĐO LƯỜNG
- GIÁO TRÌNH KỸ THUẬT NHIỆT
- GIÁO TRÌNH THIẾT KẾ MẠCH ĐIỆN TỬ
- THỰC HÀNH VI XỬ LÝ VÀ CẤU TRÚC MÁY TÍNH
- THỰC HÀNH MÁY ĐIỆN - KHÍ CỤ ĐIỆN
- THỰC HÀNH LINH KIỆN ĐIỆN TỬ
- THỰC HÀNH ĐIỆN TỬ DÂN DỤNG

PHÁT HÀNH TẠI:

TRUNG TÂM SÁCH LAO ĐỘNG - XÃ HỘI

Địa chỉ: 131 Thái Thịnh, Đống Đa, Hà Nội

Điện thoại: 04.5622649 - 04.5622158

Fax: 04.5622213

Thực hành hàn cắt khí (tài



29.500 VNĐ

Thực hành Hàn - Cắt khí (LDXH)*



10125308