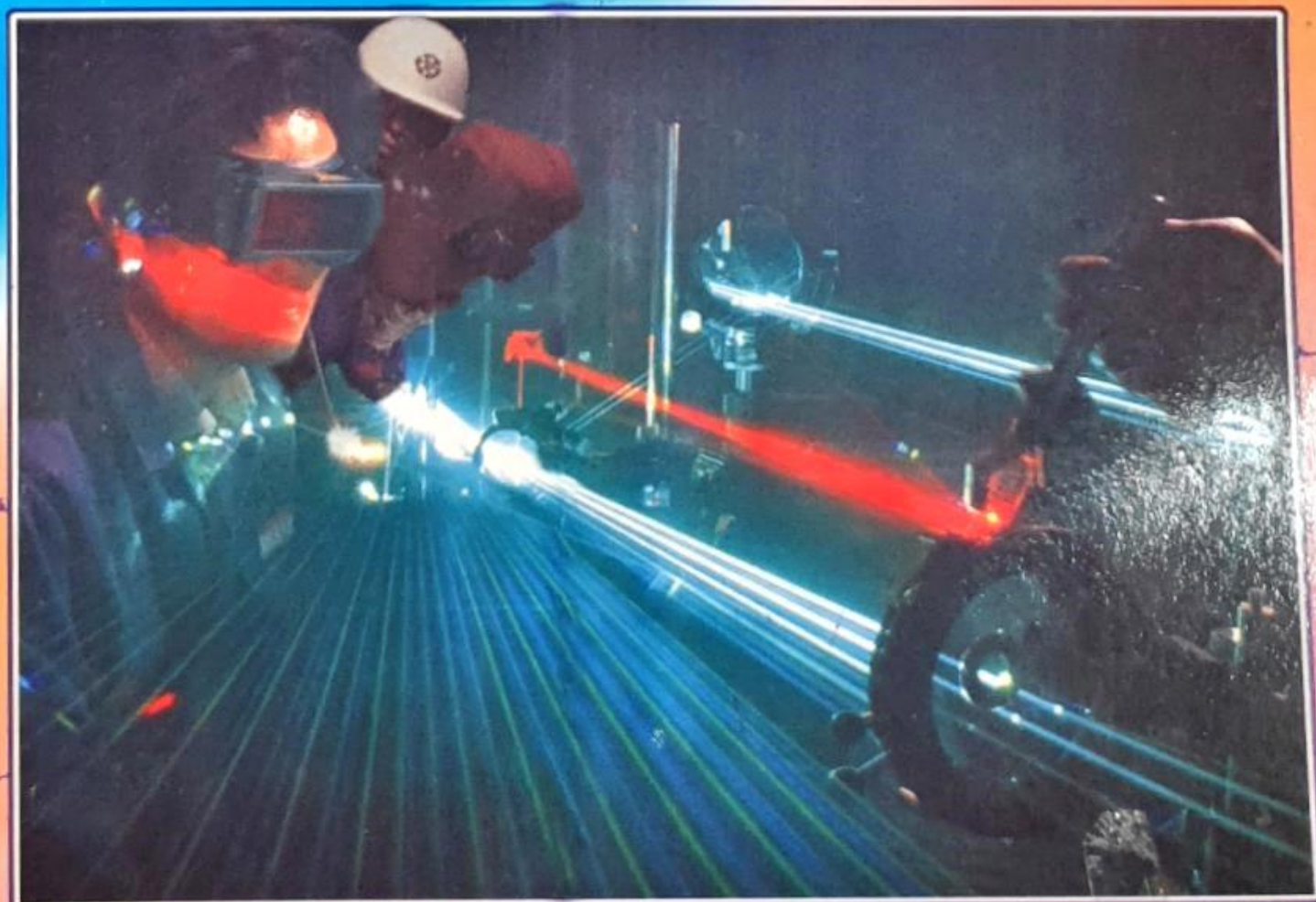


TRƯỜNG CÔNG ĐẠT

KỸ THUẬT HÀN



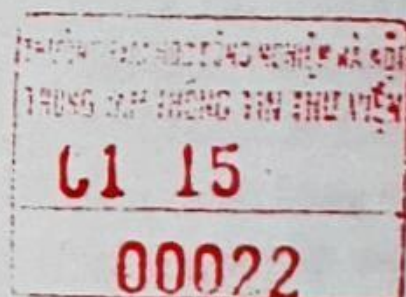
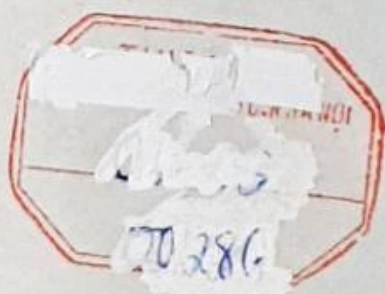
minhdiem design



NHÀ XUẤT BẢN THANH NIÊN

TRÊN CON ĐƯỜNG CÔNG NGHIỆP HÓA

TRƯỜNG CÔNG ĐẠT



KỸ THUẬT
HÀN



NHÀ XUẤT BẢN THANH NIÊN

CHƯƠNG I

KHÁI NIỆM CHUNG

1. Lịch sử phát triển của ngành hàn

Khoảng đầu thời đại đồ đồng, đồ sắt, loài người đã biết hàn kim loại. Từ cuối thế kỷ 19, vật lý, hóa học và các môn khoa học khác phát triển rất mạnh. Năm 1802 nhà bác học Nga Pê-tơ-rốp đã tìm ra hiện tượng hồ quang điện và chỉ rõ khả năng sử dụng nhiệt năng của nó để làm nóng chảy kim loại. Năm 1882 kỹ sư Bê-na-dốt đã dùng đồng hồ quang cực than để hàn kim loại. Năm 1888 Sla-vi-a-nốp đã áp dụng cực điện nóng chảy – cực điện kim loại vào hồ quang điện.

Năm 1900 – 1902 trong công nghiệp đã sản xuất được các bit canxi và sau đó 1906 hàn khí ra đời.

Hàn tiếp xúc xuất hiện và phát triển chậm hơn; năm 1886, Tô-m-sơn tìm ra phương pháp hàn tiếp xúc giáp mối. Năm 1887, Bê-na-dốt tìm ra phương pháp hàn điểm, nhưng mãi đến năm 1903 thì hàn giáp mối mới dùng trong công nghiệp và đặc biệt kể từ sau chiến tranh thế giới thứ hai hàn tiếp xúc mới phát triển mạnh mẽ và xuất hiện nhiều phương pháp hàn mới.

Một đóng góp rất quan trọng cho sự phát triển hàn hồ quang là thành quả của kỹ sư Thụy Điển Ken-be năm 1907 về phương pháp ổn định quá trình phóng hồ quang và bảo vệ vùng hàn khỏi tác dụng của không khí chung quanh bằng cách đắp lên cực kim loại một lớp vỏ thuốc. Việc ứng dụng que hàn bọc thuốc bảo đảm chất lượng cao của mối hàn.

CHƯƠNG II

SỰ TẠO THÀNH MỐI HÀN VÀ TỔ CHỨC KIM LOẠI MỐI HÀN

Tương tự như các mối nối bằng đinh tán và bu lông, mối nối được thực hiện bằng hàn gọi là mối nối hàn. Mối nối hàn là mối nối liền.

Trong hàn nóng chảy, mối nối hàn gồm :

- Mối hàn (1)
- Vùng tiệm cận mối hàn (2)
- Kim loại cơ bản không bị tác dụng nhiệt trong quá trình hàn(3)

Mối hàn gồm hỗn hợp kim loại cực (kim loại phụ) và kim loại cơ bản kết tinh tạo thành, còn vùng tiệm cận mối hàn là vùng kim loại cơ bản bị nung nóng từ 100°C đến nhiệt độ nóng chảy.



Hình II-1 : Mối nối hàn, 1. Mối hàn
2. Vùng tiệm cận mối hàn
3. Kim loại cơ bản.

CHƯƠNG III

HÀN HỒ QUANG TAY

I. Hồ quang hàn.

1. Một số khái niệm về hồ quang hàn : Khi ta hàn, đầu tiên cho que hàn tiếp xúc với vật hàn để sinh ra chập mạch. Do điện trở tiếp xúc và dòng điện chập mạch sinh ra nhiệt độ cao, làm cho điểm tiếp xúc giữa 2 cực điện lên đến trạng thái nóng trắng, sau đó nhanh chóng nâng ngay que hàn lên cách vật hàn một ít, lúc này, không khí giữa đầu que hàn với vật hàn biến thành thể khí dẫn điện, sinh ra nhiệt độ cao và ánh sáng mạnh, hiện tượng này được gọi là hồ quang.

Nhiệt độ cao và ánh sáng mạnh là hai đặc tính của hồ quang, được ứng dụng nhiều trong công nghiệp. Lợi dụng sức nóng của nó, có thể hàn bằng hồ quang và luyện thép. Ánh sáng của nó có thể dùng để chiếu sáng, như đèn pha v.v...

Sự phân bố về nhiệt độ và nhiệt lượng của hồ quang do ba bộ phận cấu tạo thành, xem hình III - 1.

Trong hồ quang cực carbon hàn điện một chiều, nhiệt độ ở khu vực cực âm lên đến 3200°C , nhiệt lượng phóng ra là 38% của tổng nhiệt lượng hồ quang; nhiệt độ ở khu vực cực dương là 340°C . nhiệt lượng phóng ra là 42% tổng nhiệt lượng hồ quang. Nhiệt độ cao nhất của trung tâm cột hồ quang lên đến 6000°C , nhưng ngược lại, ở

CHƯƠNG IV

HÀN HỒ QUANG TỰ ĐỘNG VÀ NỬA TỰ ĐỘNG

1 – Hàn tự động và nửa tự động dưới thuốc.

1. *Khái niệm* : Hàn tự động dưới thuốc do Viện sĩ Liên Xô Patôn phát minh. Phương pháp hàn này sau khi ra đời được ứng dụng ngay vào thực tế trong cuộc chiến tranh vĩ đại chống phát xít. Ngày nay hàn dưới thuốc được ứng dụng rộng rãi không những ở Liên Xô mà còn ở rất nhiều ở nước khác. Hàn dưới thuốc áp dụng chủ yếu cho phương pháp tự động và nửa tự động bằng cực chảy (dây hàn). Sơ đồ hàn dưới thuốc trình bày trên hình IV-1.

Hồ quang cháy giữa dây hàn 1 và vật hàn 2 dưới lớp thuốc xốp 4 và trong khoảng trống 3, được tạo thành do hơi và khí của thuốc hàn và kim loại ở cột hồ quang. Dưới tác dụng nhiệt của hồ quang, mép hàn, dây hàn và một phần thuốc hàn sát hồ quang bị nóng chảy và tạo nên bể hàn. Dây hàn được đẩy vào vùng hồ quang bằng một cơ cấu đặc biệt với tốc độ phù hợp với tốc độ chảy của nó.

Theo độ chuyển dời của nguồn nhiệt (hồ quang), kim loại bể hàn nguội và kết tinh tạo thành mối hàn 5. Thuốc nóng chảy (xỉ) nhẹ nổi lên mặt bể hàn và khi nguội tạo thành lớp vỏ xỉ 6 để tách khỏi mối hàn. Phần thuốc chưa bị chảy có thể dừng lại.

CHƯƠNG V

HÀN BẰNG NGỌN LỬA KHÍ

1. Khái niệm:

Hàn khí là quá trình nung nóng vật hàn và que hàn đến trạng thái hàn bằng ngọn lửa của khí cháy (axêtylen) C_2H_2 , metan CH_4 , benzen C_6H_6 v.v...), với ôxy.

Năng suất và chất lượng hàn khí không cao lắm, nên ứng dụng của nó ngày càng bị hạn chế. Tuy vậy đối với một số thép thường, kim loại màu, sửa chữa các chi tiết đúc bằng gang, hàn nối các ống có đường kính nhỏ và trung bình v.v... hàn khí vẫn đóng vai trò khá quan trọng.

2. Khí hàn:

Khí dùng để hàn gồm ôxy kỹ thuật và các loại khí cháy như axêtylen, hydrô, metan, prôtan êtylen, butan, hơi xăng dầu v.v...

Trong thực tế được ứng dụng nhiều nhất là axêtylen (C_2H_2) vì ngọn lửa của nó có nhiệt độ cao hơn cả (có thể đạt tới $3200^\circ C$) và có vùng hoàn nguyên tốt. Vì vậy, ở đây chúng ta chỉ nghiên cứu hỗn hợp khí C_2H_2 và O_2 .

1. - Ôxy (O_2).

Ôxy là một chất khí không màu, không mùi, không độc, không thể tự cháy nhưng nó duy trì sự cháy. Trong không khí có khoảng 21% khí ôxy và 69% khí Nitơ (tính theo thể tích); nhưng trong kỹ thuật hàn người ta không dùng khí ôxy lẫn trong không khí mà dùng khí ôxy nguyên chất. Nhiên liệu thể khí và một số nhiên liệu thể lỏng kết hợp với khí ôxy tạo thành một hỗn hợp nổ. Các chất béo và dầu mỡ tiếp xúc với khí ôxy nén sẽ tự bốc cháy gây ra tai nạn nguy hiểm.

Trong công nghiệp, khí ôxy được chế từ không khí. Phương pháp điều chế gồm 3 bước: nén, làm nguội, dẫn nổ để biến không khí thành thể lỏng. Người ta lợi dụng điểm sôi khác nhau của khí nitơ và ôxy mà chưng cất lấy khí ôxy điểm sôi của Nitơ $+196^\circ C$, của

CHƯƠNG VI CẮT KIM LOẠI

I. Thực chất và công dụng :

Quá trình cắt bằng khí là sự đốt cháy kim loại bằng dòng oxy để tạo nên các ôxyt và các ôxyt này bị thổi đi để tạo thành rãnh cắt.

Quá trình cắt bắt đầu bằng sự đốt nóng kim loại đến nhiệt độ cháy (ôxy hoá mãnh liệt) nhờ ngọn lửa hàn, sau đó cho dòng oxy thổi qua. Để đốt nóng kim loại đến nhiệt độ cháy, dùng nhiệt của phản ứng giữa O_2 và C_2H_2 (hoặc các loại khí cacbua hydro khác). Khi đã đạt đến nhiệt độ cháy, cho dòng oxy kỹ thuật nguyên chất ($98 \div 99,7\% O_2$) vào ở rãnh giữa của mỏ cắt và nó sẽ trực tiếp ôxy hóa kim loại tạo thành ôxyt sắt và thổi xỉ lỏng khỏi rãnh cắt. Sự phát nhiệt trong khi cắt giúp cho việc nung vùng quanh đến nhiệt độ cháy, do đó dòng oxy cứ tiếp tục mở để cắt cho đến khi kết thúc đường cắt.

Cắt bằng oxy được ứng dụng rất rộng rãi trong công nghiệp luyện kim và gia công kim loại, đặc biệt trong ngành luyện kim đen, đóng tàu, chế tạo lò hơi, chế tạo đầu máy toa xe, xây dựng v.v...

Hiện nay cắt bằng phương pháp thủ công vẫn được ứng dụng rộng rãi để cắt thép tấm, mặt tròn, và các chi tiết đơn giản hay phức tạp khác. Cắt bằng máy ngày càng được phát triển và có năng suất cao, độ chính xác lớn, mép cắt phẳng và hiệu suất kinh tế lớn.

II – Điều kiện cắt được của kim loại :

Không phải mọi kim loại hay hợp kim đều có thể cắt được bằng oxy, mà kim loại cắt được phải thỏa mãn các điều kiện dưới đây :

1. Nhiệt độ chảy cần phải cao hơn nhiệt độ cháy với oxy. Đối với thép cacbon thấp có lượng C nhỏ hơn $0,7\%$ nhiệt độ cháy vào khoảng $1350^\circ C$ còn nhiệt độ chảy gần $1500^\circ C$ nên thỏa mãn điều kiện này. Đối với thép cacbon ví dụ C từ $1,1$ đến $1,2\%$ nhiệt độ cháy gần bằng nhiệt độ chảy, nên trước khi cắt cần phải đốt nóng đến 300

CHƯƠNG VIII

CÔNG NGHỆ HÀN KIM LOẠI VÀ HỢP KIM

1. Tính hàn của kim loại.

Hiện nay chưa có một định nghĩa chung về tính hàn cho tất cả các kim loại và hợp kim, và đồng thời khó tiêu chuẩn hóa tất cả các phương pháp thử tính hàn của chúng. Nhưng ta có thể hiểu tính hàn như sau :

Tính hàn của kim loại là tổng hợp các tính chất và phương pháp để hàn chúng, bảo đảm cho sau khi hàn ta được mối hàn có chất lượng phù hợp với yêu cầu. Để đánh giá kim loại hàn dễ hay khó, người ta phân biệt ở chỗ : chúng có khả năng hàn bằng mọi phương pháp hay không, có cần dùng đến những biện pháp kỹ thuật phức tạp để nhận được chất lượng mối hàn cao không. Đối với thép người ta phân chia ra những nhóm sau :

1. Tính có thể hàn tốt là những thép có thể hàn được bằng tất cả các phương pháp, không cần đến biện pháp công nghệ đặc biệt.

2. Tính có thể hàn hợp quy cách, là khi hàn thì đạt được chất lượng mối hàn cao, nhưng cần phải tuân theo một số quy trình công nghệ nhất định, và phải dùng que hàn phụ, đặc biệt là phải làm sạch cẩn thận, nhiệt độ trong quá trình hàn bình thường.

3. Tính có thể hàn có giới hạn là khi hàn đạt được chất lượng bình thường, trong quá trình hàn phải sử dụng những biện pháp đặc biệt như thuốc hàn, nung nóng sơ bộ, nhiệt luyện v.v...

4. Tính có thể hàn không tốt là những thép khi hàn phải áp dụng một số phương pháp công nghệ đặc biệt, nhưng chất lượng mối hàn vẫn không đạt yêu cầu mong muốn.

Trước đây người ta nghĩ rằng có một số kim loại không có tính hàn, nghĩa là không hàn được. Sự xuất hiện những phương pháp hàn mới đã khẳng định rằng, không có một kim loại nào không hàn được bằng phương pháp này hay phương pháp khác.

CHƯƠNG IX HÀN VẮY

1. Thực chất:

Hàn vẩy là một phương pháp nối các chi tiết kim loại lại với nhau nhờ một kim loại hoặc hợp kim trung gian gọi là vẩy hàn. Trong quá trình hàn, vẩy hàn được nung nóng đến trạng thái chảy, còn kim loại cơ bản chỉ cần nung nóng đến một nhiệt độ nhất định, mà ở nhiệt độ đó giữa kim loại cơ bản và vẩy hàn ở trạng thái lỏng có khả năng hòa tan, khuếch tán vào nhau.

Hàn vẩy đã có từ lâu đời và là một phương pháp hàn đơn giản. Hiện nay hàn vẩy được dùng rộng rãi trong các ngành kỹ thuật điện, radiô, hàn dụng cụ cắt kim loại, dụng cụ nhiệt, dụng cụ gia đình v.v...

2. Vẩy hàn:

1- Phân loại vẩy hàn và yêu cầu chung đối với vẩy hàn:

Vẩy hàn là những hợp kim hoặc kim loại có khả năng liên kết với các vật thể kim loại để nối chắc các vật thể đó lại với nhau. Có nhiều loại vẩy hàn, dựa vào nhiệt độ nóng chảy của chúng vẩy hàn được chia thành hai nhóm sau đây:

1. Nhóm vẩy hàn dễ nóng chảy - thường gọi là vẩy hàn mềm. Nhiệt độ nóng chảy của chúng dưới 450°C .

2. Nhóm vẩy hàn khó nóng chảy - Thường gọi là vẩy hàn cứng. Nhiệt độ nóng chảy của chúng trên 450°C .

Nói chung vẩy hàn cần phải đáp ứng những yêu cầu chủ yếu sau đây:

-Vẩy hàn khi nóng chảy cần phải có khả năng khuếch tán tốt vào kim loại vật hàn và dễ bám chắc vào bề mặt mối hàn.

-Nhiệt độ nóng chảy của vẩy hàn phải thấp hơn nhiệt độ nóng chảy của kim loại vật hàn.

CHƯƠNG XII

KHUYẾT TẬT CỦA MỐI HÀN VÀ CÁC PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA

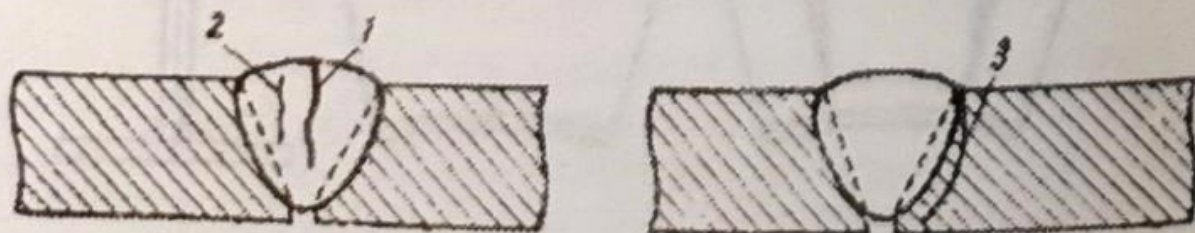
1. Những khuyết tật của mối hàn và biện pháp khắc phục

Mối hàn có rất nhiều khuyết tật, thường là : nứt, lỗ hơi, lẫn xỉ hàn, hàn không thấu, thành cục, khuyết cạnh và kích thước mối hàn không phù hợp với yêu cầu, v. v...

Những khuyết tật này do rất nhiều nguyên nhân gây nên. Nó có liên quan đến các mặt, như kim loại vật hàn, chế độ hàn và qui trình công nghệ. Sự tồn tại của những khuyết tật đó sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến cường độ của đầu mối hàn. Do đó, người thợ hàn phải chọn quy phạm hàn chính xác và nghiêm khắc chấp hành quy trình quy tắc công nghệ. Dưới đây sẽ phân tích mấy loại khuyết tật thường thấy :

1- Nứt.

Nứt là một trong những khuyết tật nghiêm trọng nhất của mối hàn. Trong quá trình sử dụng cấu kiện hàn, nếu mối hàn có vết nứt thì vết nứt đó sẽ rộng dần ra khiến cho cấu kiện bị hỏng. Căn cứ vào vị trí sinh ra nứt, có thể chia làm hai loại nứt : nứt trong và nứt ngoài. Vết nứt có thể sinh ra ngay trong khu vực chịu ảnh hưởng nhiệt của đầu nối (xem hình XII-1).



Hình XII-1: Nứt

1. Nứt ngoài; 2. Nứt trong; 3. Nứt ở khu vực chịu ảnh hưởng sức nóng

CHƯƠNG XIV

KỸ THUẬT AN TOÀN KHI HÀN VÀ CẮT KIM LOẠI

Để đảm bảo an toàn và sức khỏe nhằm không ngừng nâng cao năng suất lao động, bảo đảm hoàn thành kế hoạch sản xuất, mỗi công nhân hàn điện phải quán triệt và tuân theo kỹ thuật và an toàn lao động.

1. Kỹ thuật an toàn khi hàn hồ quang tay

1. Kỹ thuật an toàn nhằm tránh những ánh sáng do hồ quang phát ra và những kim loại nóng chảy bắn ra.

Trong quá trình hàn điện, hồ quang sinh ra tia tử ngoại, tia hồng ngoại và những tia sáng thông thường rất mạnh. Tất cả những tia sáng đó tuy mức độ ảnh hưởng có khác nhau, nhưng đều có hại cho sức khỏe của con người. Đồng thời, những hạt kim loại bắn ra, những vật hàn nóng bỏng, đều có thể làm cho người thợ hàn bị bỏng hoặc xảy ra những vụ cháy lớn. Do đó, trong khi thao tác, cần có những biện pháp an toàn sau đây :

a) Lúc làm việc cần phải trang bị đầy đủ dụng cụ bảo hộ lao động: Mặt nạ da cùng với kính hàn, mũ, găng tay, giày da, quần áo bạt, v.v...

b) Xung quanh nơi làm việc không được để những chất dễ cháy hoặc dễ nổ, lúc làm việc ở trên cao thì phải để những tấm sắt ở dưới vật hàn, để tránh khi hàn những kim loại bị nóng chảy nhỏ giọt xuống, làm những người ở dưới bị bỏng hoặc gây nên hỏa hoạn.

c) Xung quanh nơi làm việc phải để những tấm che trước khi mỗi hồ quang, phải quan sát ở bên cạnh để tránh những tia hồ quang ảnh hưởng đến sức khỏe của những người làm việc xung quanh.

2. Kỹ thuật an toàn nhằm tránh điện giật : Khi công nhân hàn đang làm việc phải tránh hết sức bị điện giật. Do đó, trong quá trình thao tác ta phải có những biện pháp sau đây: