

BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI
TRƯỜNG CAO ĐẲNG GIAO THÔNG VẬN TẢI TRUNG ƯƠNG I

GIÁO TRÌNH

**Mô đun: Kiểm tra đánh giá chất lượng
mối hàn theo tiêu chuẩn quốc tế**

NGHỀ: HÀN

TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP



Hà Nội – 2017

LỜI NÓI ĐẦU

Nhằm đáp ứng nhu cầu của việc giảng dạy và học tập nghề Hàn trong trường đào tạo nghề, Giáo trình kiểm tra đánh giá chất lượng mối hàn được biên soạn nhằm mục đích giúp giáo viên thuận tiện trong việc giảng dạy, cho người học hiểu rõ mục đích, ý nghĩa của kiểm tra đánh giá chất lượng mối hàn, tiếp cận được với quy trình công việc thực tế khi làm việc tại các công ty, nhà máy và xí nghiệp...Giáo trình gồm có các phần kiến thức chung về phương pháp kiểm tra, áp dụng theo hai tiêu chuẩn của Hiệp hội Hàn Mỹ AWS và Hiệp hội kỹ sư cơ khí Mỹ ASME. Giáo trình này có tham khảo một số tài liệu liên quan của một số trường Đại học chuyên ngành kỹ thuật, trường nghề trong nước và Hiệp hội, website của nước ngoài.

Trong quá trình biên soạn mặc dù có rất nhiều cố gắng nhưng không tránh khỏi những thiếu sót. Rất mong nhận được những ý kiến đóng góp của quý thầy cô giáo và các bạn học sinh để giáo trình ngày càng hoàn thiện hơn.

Hà Nội, tháng 8 năm 2017

MỤC LỤC

Nội dung	Trang
LỜI NÓI ĐẦU	1
MỤC LỤC	2
MÔ ĐUN KIỂM TRA VÀ ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG MỐI HÀN	3
Bài 1 : Kiểm tra cơ tính mối hàn	4
Bài 2 : Kiểm tra cấu trúc kim loại mối hàn	11
Bài 3 : Kiểm tra độ kín mối hàn bằng các dung dịch chỉ thị	15
Bài 4 : Kiểm tra kết cấu hàn bằng áp xuất khí nén, nước	24
Bài 5 : Kiểm tra mối hàn bằng tia phóng xạ	32
Bài 6 : Kiểm tra mối hàn bằng siêu âm	41

MÔ ĐUN KIỂM TRA VÀ ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG MỐI HÀN

Mã số mô đun: MĐ21

Thời gian mô đun: 90h (Lý thuyết: 77h, Thực hành: 13h)

I. VỊ TRÍ TÍNH CHẤT CỦA MÔ ĐUN

- Vị trí: Mô đun này được bố trí sau khi học xong hoặc song song với các môn học MH07 - MH12 và MĐ13 – MĐ20

- Tính chất : Là mô đun chuyên ngành bắt buộc.

II. MỤC TIÊU CỦA MÔ ĐUN

Học xong mô đun này người học có khả năng:

- Chuẩn bị đầy đủ các mẫu thử, vật liệu kiểm tra chất lượng mối hàn
- Mô tả đúng quy trình kiểm tra chất lượng mối hàn
- Sử dụng thành thạo dụng cụ thiết bị kiểm tra
- Đánh giá đúng chất lượng mối hàn sau khi kiểm tra
- Giải thích các quy định an toàn khi kiểm tra chất lượng mối hàn

II. NỘI DUNG MÔ ĐUN

1. Nội dung tổng quát và phân phối thời gian:

TT	Nội dung	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành	Kiểm tra
Bài 1	Kiểm tra cơ tính mối hàn	15	12	2	1
Bài 2	Kiểm tra cấu trúc kim loại mối hàn	15	13	1	1
Bài 3	Kiểm tra độ kín mối hàn bằng các dung dịch chỉ thị	15	13	1	1
Bài 4	Kiểm tra kết cấu hàn bằng áp xuất khí nén, nước	15	13	1	1
Bài 5	Kiểm tra mối hàn bằng tia phóng xạ	15	13	1	1
Bài 6	Kiểm tra mối hàn bằng siêu âm	15	13	1	1
	Cộng	90	77	7	6

1. Nội dung chi tiết:

BÀI 1 : KIỂM TRA CƠ TÍNH MỐI HÀN

I. MỤC TIÊU :

Học xong bài này người học có khả năng :

- Vận hành thành thạo các thiết bị kiểm tra độ cứng Brinell, Vicker và Rockwell
- Chuẩn bị mẫu thử độ cứng đúng kích thước và tiêu chuẩn
- Gá lắp mẫu thử chắc chắn đúng vị trí cần thử
- Thực hiện công tác kiểm tra độ cứng Brinell, Vicker và Rockwell đúng quy trình
- Xử lý kết quả kiểm tra chính xác
- Thực hiện tốt công tác an toàn và vệ sinh phân xưởng

II. ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN:

1. **Vật liệu :** Phôi hàn ,moois hàn cần kiểm tra

2. **Thiết bị và dụng cụ :**

- Dụng cụ cầm tay : kìm ,tuốc nơ vít ,cờ lê ,mỏ lết ,hộp dụng cụ vạn năng
- Thiết bị : Máy kiểm tra độ cứng

3. **Các điều kiện khác :** Giao trình kỹ thuật hàn , tài liệu tham khảo ,máy chiếu đa năng ,máy chiếu vật thể ,máy tính ,nguồn điện 3 pha ,tủ đựng dụng cụ ,các trang bị BHLĐ

III. NỘI DUNG:

1. Khái niệm :

Độ cứng là khả năng chống lại biến dạng dẻo cục bộ và có liên quan đến độ bền kéo . Độ cứng được xác định bằng cách đo mức độ chống lại lực ấn của mũi đâm có dạng chuẩn lên bề mặt vật liệu . Vật liệu mũi đâm có thể là thép đã nhiệt luyện hoặc kim cương ,có thể có hình cầu hoặc hình tháp .Độ cứng được xác định theo kích thước của vết lõm mũi đâm để lại trên bề mặt vật kiểm . Đó cũng là mức độ chống lại lực ấn của mũi đâm có dạng chuẩn lên bề mặt vật liệu .Độ cứng của kim loại cơ bản và kim loại mối hàn phụ thuộc vào thành phần hóa học ,quá trình nóng chảy và đông đặc khi hàn ,biến cứng ,nhiệt luyện ,và nhiều yếu tố khác .Vật hàn cần có giới hạn độ cứng ở vùng ảnh hưởng nhiệt và mối hàn ,vì nếu vùng này quá cứng ,sẽ không đủ dẻo có thể bị nứt trong quá trình chế tạo hoặc vận hành và tính chống ăn mòn có thể bị giảm. Độ cứng thô đại được xác định trên mẫu mài thô .Giá trị độ cứng có thể đọc được nhờ các đồng hồ đo hoặc tra bảng (độ cứng Brinell) .Hiện nay độ cứng được đo theo ba phương pháp thông dụng :

- Theo thang Brinell Dùng mũi đâm bằng bi thép hoặc wolfram.
 - Theo thang Vickers Dùng mũi đâm kim cương dạng hình tháp vuông
 - Theo thang Rockwell Dùng mũi đâm hình côn bằng kim cương hoặc bi thép
- Kích thước vết lõm được dùng để xác định giá trị độ cứng - vết lõm càng nhỏ thì vật liệu càng cứng .

2. Độ cứng Brinell (HB)

Một số loại máy kiểm tra độ cứng Brinell:

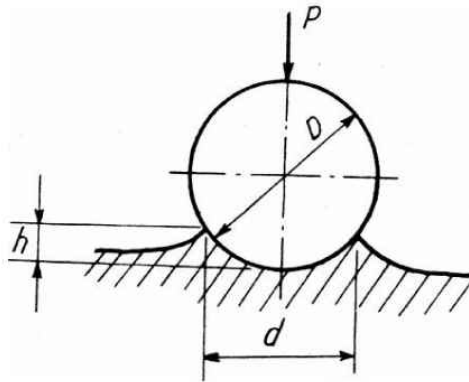


Hình 1.1- Máy kiểm tra độ cứng Brinell.

Độ cứng Brinell cho kết quả không chính xác khi khảo sát vùng ảnh hưởng nhiệt . Vì vậy được dùng chủ yếu cho kim loại cơ bản .

Đơn vị đo độ cứng Brinell : HB (kG/mm²)

Để đo độ cứng Brinell máy thủy lực được dùng để ép viên bi trên bề mặt mẫu thử tác dụng lực xác định trong 15 giây . Đường kính vết lõm trên bề mặt kim loại được đo với kính hiển vi Brinell chia vạch theo milimet. Áp dụng công thức sau để xác định độ cứng Brinell:



Hình 1.2- Kích thước bi tròn làm mũi thử

$$HB = \frac{P}{F} \quad F = \frac{\pi D^2}{2} - \frac{\pi D}{2} \sqrt{D^2 - d^2}$$

$$HB = \frac{P}{D^2} \left(\frac{\pi}{1 - \sqrt{1 - \left(\frac{d}{D}\right)^2}} \right)$$

Trong đó:

P: là lực tác dụng vào bi thép

F: Diện tích vết lõm

D: Đường kính bi thép

d: Đường kính vết lõm



Hình 1.3- Kịch thước bi tròn đo

Phương pháp đo độ cứng Brinell thường dùng để đo vật liệu có độ cứng thấp, thang đo dưới 450HB. Quá giới hạn này thì không thực hiện được chính xác vì viên bi đo bị biến dạng.

3. Độ cứng Vickers (HV)

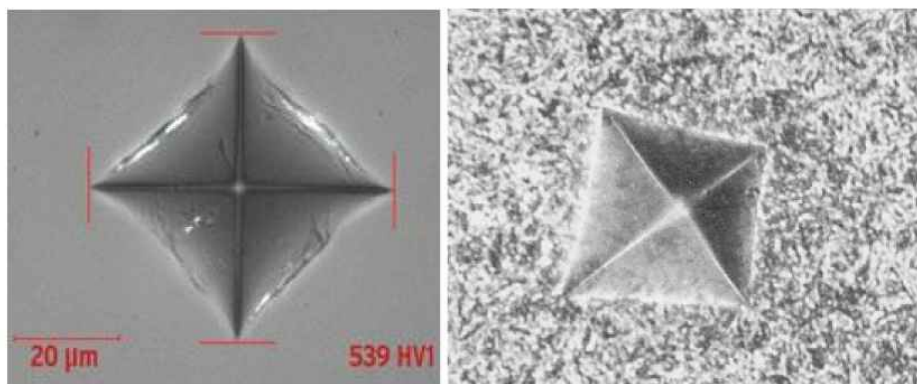
- Định nghĩa

Để đo độ cứng Vickers vết lõm được tạo ra bằng mũi kim cương hình chóp, sử dụng lực tác dụng phù hợp với độ cứng của vật liệu. Thời gian tác dụng lực thường được chuẩn hoá là 10 giây.



Hình 1.4 Máy kiểm tra độ cứng Vickers

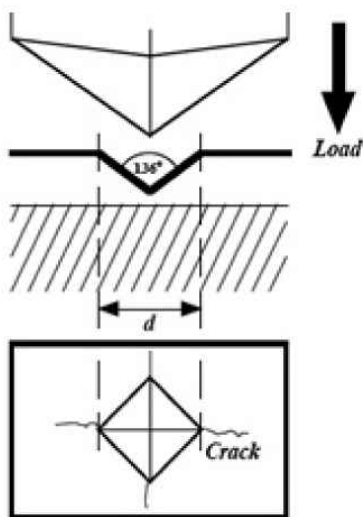
- Vết lõm có dạng hình vuông sẫm trên nền sáng



Hình 1.5- Hình dạng vết lõm

- Tính toán

Các đo đạc được thực hiện theo đường chéo vết lõm, giá trị độ cứng tương ứng được quy chiếu từ bảng mẫu hoặc tính toán bằng công thức:



Hình 1.6- Kích thước vết lõm và giá trị độ cứng

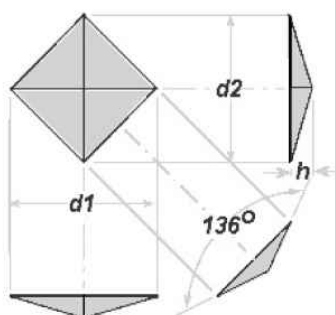
$$HV = 1,8544 \frac{P}{d^2}$$

Trong đó:

Hv : Độ cứng Vickers

P: Lực tác dụng

d: Đường kính mũi thử ($d = 0,5(d_1 + d_2)$)



Hình 1.7- Góc độ hông gian của mũi thử

Độ cứng HV có thể rất chính xác trong khoảng rộng vật liệu, do mũi đâm kim cương không bị biến dạng. Các vết lõm khi đo độ cứng Hv nhỏ hơn nhiều so với HB do đó cần chuẩn bị bề mặt cẩn thận trước khi đo độ cứng.

4 . Độ cứng Rockwell (HR)

Một số loại máy kiểm tra độ cứng Rockwell:



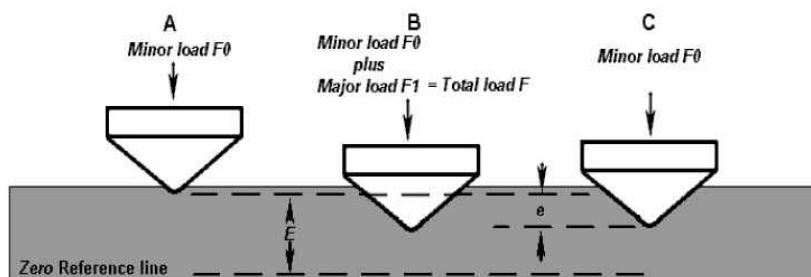
Hình 1.8- Thiết bị đo độ cứng Rockwell

Máy đo độ cứng Rockwell sử dụng mũi đâm bằng thép để đo độ cứng các vật liệu mềm và mũi đâm hình nón bằng kim cương cho các vật liệu cứng. Sự đo bắt đầu bằng tác dụng tải trọng sơ bộ để định vị mũi đâm trên bề mặt cần đo độ cứng. Sau đó tác dụng tải trọng chính.

- Tải trọng sơ bộ $P_0 = 10 \text{ kG}$.
- Tải trọng chính P : + Bi thép : $P = 100 \text{ kG}$
+ Mũi kim cương: $P = 150 \text{ kG}$.

Sau khi kim đồng hồ ổn định, tải trọng chính được loại bỏ nhưng vẫn giữ tải sơ bộ. Số độ cứng HR dựa trên hiệu số giữa các chiều sâu mũi đâm với tải trọng chính và tải trọng sơ bộ, được đọc trực tiếp trên đồng hồ

$$HR = E - e$$



Hình 1.9- Kích thước vết lom đo độ cứng Rockwell

Có nhiều thang đo độ cứng HR, phổ biến nhất là HRB và HRC:

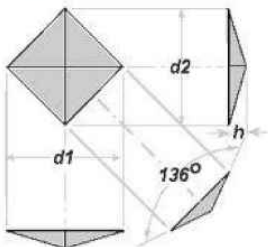
- Thang B: giá trị đo được ký hiệu HRB ($P = 100 \text{ kG}$)
- Thang C: giá trị đo được ký hiệu HRC ($P = 150 \text{ kG}$)
- Thang A: giá trị đo được ký hiệu HRA ($P = 60 \text{ kG}$).

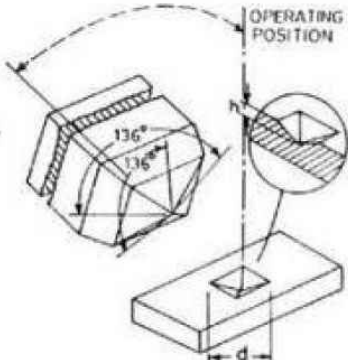
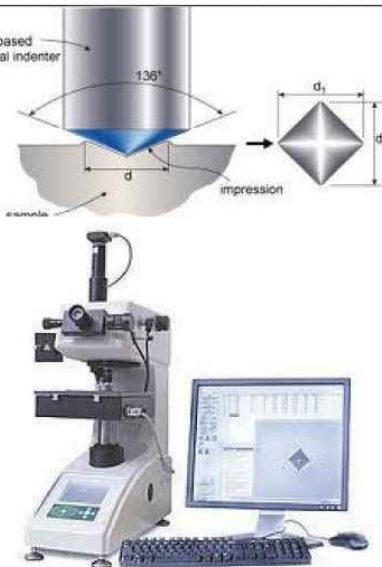
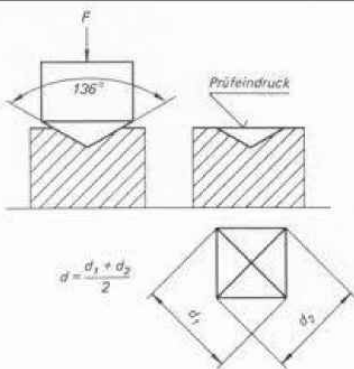
Giá trị độ cứng ghi trong báo cáo thử gồm một số theo sau là chữ cho biết phương pháp thử:

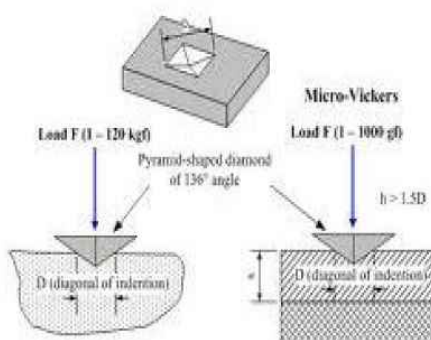
240 HV10: độ cứng 240, phương pháp Vickers, tải đầu đo 10 kG ($\approx 10 \text{ daN}$).

22 HRC: độ cứng 22, phương pháp Rockwell, đầu đo kim cương côn góc đỉnh 120° (thang C).

- Trình tự thực hiện đo độ cứng

TT	Nội dung	Hình vẽ minh họa	Dụng cụ-thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật
1	Mài mẫu		- Bản vẽ chi tiết của mẫu - Máy cưa ngang - Máy phay vạn năng	- Mẫu đạt độ bóng tiêu chuẩn
2	Chuẩn bị mũi thử		- Máy thử độ cứng	- Kẹp đúng vị trí, đảm bảo chắc chắn

				
3	Thử độ cứng		- Máy thử độ cứng	- Vận hành máy thử độ cứng đúng quy trình - Đảm bảo an toàn
4	Đo vết lõm		- Máy tính - Máy thử kéo - Hướng dẫn sử dụng máy	- Đảm bảo an toàn

				
5	Đọc ghi kết quả	 	- Mẫu báo cáo thử và đập - Kính lúp	- Đọc đúng kích thước vết lõm - So sánh tiêu chuẩn

BÀI 2 : KIỂM TRA CẤU TRÚC KIM LOẠI MỐI HÀN

I. MỤC TIÊU :

Học xong bài này người học có khả năng :

- Trình bày các loại dụng cụ , thiết bị chuẩn bị mẫu thử đầy đủ
- Chuẩn bị mẫu thử độ cứng đúng kích thước đảm bảo yêu cầu kỹ thuật
- Nhận biết các chất tâm thực phù hợp với tính chất của kim loại
- Sử dụng các loại kính hiển vi , kính lúp thành thạo
- Đọc chính xác các thông số về độ hạt kim loại trên các thiết bị đo
- Đánh giá chính xác chất lượng của mối hàn
- Thực hiện tốt công tác an toàn và vệ sinh phân xưởng

II. ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN:

1 . Vật liệu : Phôi hàn ,mối hàn cần kiểm tra

2 . Thiết bị và dụng cụ :

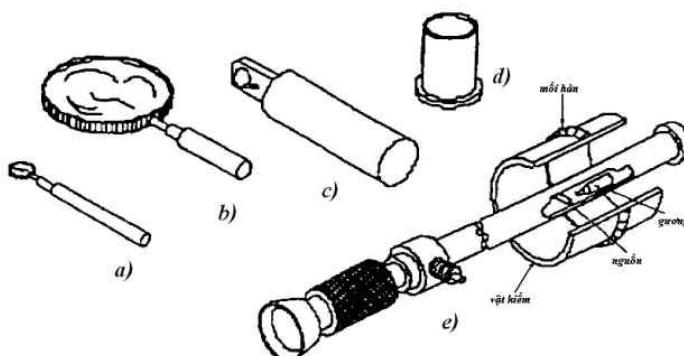
- Dụng cụ cầm tay : kim ,tuốc nơ vít ,cờ lê ,mỏ lết ,hộp dụng cụ vạn năng
- Thiết bị : Máy cắt , máy mài.

3 . Các điều kiện khác : Giao trình kỹ thuật hàn , tài liệu tham khảo ,máy chiếu đa năng ,máy chiếu vật thể ,máy tính ,nguồn điện 3 pha ,tủ đựng dụng cụ ,các trang bị BHLĐ

III. NỘI DUNG:

1. Nguyên lý và qua trình:

Phân tích kim tương được sử dụng để phát hiện các đặc điểm vĩ mô và vi mô của mối hàn bằng việc khảo sát các lát cắt theo tiết diện ngang. Việc khảo sát các bề mặt tinh và sạch trước hoặc sau tẩm thực được thực hiện trực tiếp bằng mắt thường hoặc các dụng cụ quang học . Kính hiển vi quang học dùng để phân tích kim tương có độ phóng đại tối đa 1000 lần.



Hình 2.1– Những dụng cụ quang học dùng trong quá trình kiểm tra bằng mắt.
a)- Gương (phẳng hoặc cầu); b)- Kính lúp có độ phóng đại 2 – 3 lần; c)- Bộ khuếch đại ánh sáng, độ phóng đại 5 – 10 lần; d)- Kính kiểm tra gắn thang đo, độ phóng đại 5 – 10 lần; e)- Borescope hoặc intrascope có nguồn sáng lắp trong, độ phóng đại 2 – 3 lần.

Mẫu cần phân tích được cắt theo tiêu chuẩn ,mài thô,sau đó mài và đánh bóng đến mức sáng như gương để phản chiếu ánh sang chính xác .Sau khi đánh bóng , mẫu được tẩm thực .Thực chất của quá trình tẩm thực là bôi lên mặt mẫu sáng bóng một dung dịch có khả năng ăn mòn.Vật liệu khác nhau đòi hỏi chất tẩm thực cũng khác nhau .Các phần của cấu trúc có độ ăn mòn khác nhau ,được phản ánh dưới kính hiển vi ,nhờ thế mà xác định được cấu trúc mẫu .

Mục đích của phân tích kim tương để kiểm tra chất lượng sản phẩm ,đánh giá độ bền mối hàn, xác định số lượng ,kiểu loại và sự phân bố các tạp chất phi kim loại trong mối hàn kiểm tra số lượng và sự sắp xếp các đường hàn cấu trúc tế vi trong vùng nóng chảy vùng ảnh hưởng nhiệt độ và thấm sâu mối hàn .

1.1.Yêu cầu chung của quy trình phân tích : để phân tích cần có các thông tin sau :

- Vật liệu cơ bản và vật liệu hàn
- Thành phần chất tẩm thực
- Gia công tinh bề mặt
- Phương pháp và thời gian tẩm thực
- Các biện pháp và yêu cầu bổ sung
- Đối tượng thử

1.2. Chuẩn bị mẫu thử :

Mẫu thử cần được tiện ,phay... Rồi mài sau đó tẩm thực (hoặc không cần) cho đến khi đạt yêu cầu

1.3. Gia công tinh bề mặt :

Yêu cầu gia công tinh bề mặt phụ thuộc vào các khía cạnh như ;

- Loại hình cần phân tích
- Loại vật liệu

1.4. Các phương pháp tẩy thực :

- nhúng mẫu thử vào dung dịch tẩy thực
- quét chất tẩy thực lên bề mặt mẫu kiểm
- Điện phân

1.5. Các chất tẩy thực :

Các chất tẩy thực điển hình cho kim loại cơ bản, lỏng động mỗi hàn, mục đích và kiểu phân tích được cho trong CR12361.

Tùy theo thông tin yêu cầu , loại và nồng độ chất tẩy thực cũng như nhiệt độ và thời gian tẩy thực có thể thay đổi theo vật liệu phân tích. Các mối hàn giống nhau có thể dùng các chất tẩy thực khác nhau.

2. Tổ chức (cấu trúc) thô đại (vĩ mô)

Cấu trúc thô đại được nghiên cứu trên các lát mài và chỗ gãy của mối hàn khi phóng lên khoảng 20 lần. Ngoài phân tích mẫu hàn kỹ thuật này cũng được dùng để đánh giá sản phẩm luyện thép sau khi đúc, gia công áp lực nên khi cung cấp thép một số nhà sản xuất cũng trình các kết quả phân tích.

Các tấm mẫu được cắt ngang hoặc theo mặt mối hàn và được chế tạo tương ứng với các lát cắt phân lớp hoặc ngang bằng cách mài và tẩy thực từng kim loại và mục đích nghiên cứu. Ví dụ mối hàn thép C có thể không cần mài và đánh bóng bề mặt tiết diện, chỉ cần đặt mẫu vào dung dịch 50% HCl + H₂O và nấu sôi trong 30 phút.

Giao diện mối hàn với vùng ảnh hưởng nhiệt, sự phân lớp kim loại cơ bản, cấu trúc thô đại của mối hàn (hình dáng, kích thước, hướng kết tinh, vùng thiên tích, xóp co ngót) đều được thể hiện trên lát mài thô đại. Trên lát cắt cũng quan sát thấy khuyết tật mối hàn (không nóng chảy, không ngấu, lẫn tạp chất, rỗ khí và nứt...). Việc tìm kiếm khuyết tật hoặc theo tiêu chuẩn quan sát ngoại dạng (VT) hoặc trực tiếp theo độ phóng đại đến 5 lần.

Quan sát mặt gãy người ta xác định được mối quan hệ của bề mặt chảy loãng với đặc trưng kết tinh khi bị phá hủy. Mối quan hệ này được dùng như chỉ tiêu chất lượng của tính dẻo mối hàn.

Thông thường người ta hay chụp ảnh bề mặt lát cắt làm biên bản lưu giữ, ảnh đó theo tiếng Anh là photomacrograph (h 2.2.).

Để biểu thị mức độ thiên tích lưu huỳnh trong kim loại cơ bản và mối hàn người ta sử dụng phương pháp vết hàn Baumann. Đặt tấm giấy ảnh phát sáng đã nhúng sơ bộ vào dung dịch axit lên lát mài thô đại. Sau ba đến năm phút tấm giấy được gỡ ra xử lý. Các vết vàng - nâu ứng với vùng tiết diện có chứa nhiều lưu huỳnh.

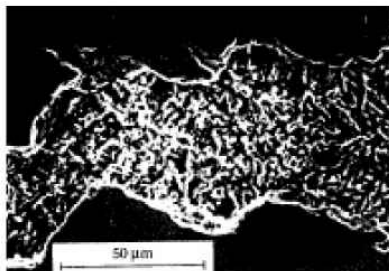
Hình 2.2 . Photomacrograph của mối hàn

3. Tổ chức (cấu trúc) vi mô

Cấu trúc vi mô được nghiên cứu trên các lát mài sau khi đánh bóng và tẩy thực với độ phóng đại 50 – 2000 lần. Trên các lát mài vi mô người ta xác định tổ chức vi mô của mối hàn và vùng lân cận (dạng và mối tương quan giữa các thành phần cấu tạo; sự có mặt và phân bố carbide, nitride, sulphide lẫn oxide; kích thước hạt). Các vết nứt và rỗ vi mô cũng được thể hiện trên lát mài. Phân tích kim tương cũng thường được dùng để đánh giá dị thường luyện kim như các chất kết tủa phase thứ ba, các hạt



lớn lên quá mức. **Phương pháp kiểm tra định lượng như xác định thành phần** phase hoặc xác định kích thước hạt được thực hiện kết hợp cùng với phân tích cấu trúc thô đại (h.2.3.).



Hình 2.3 . Cấu trúc vi mô

Hình 2.3 . Liên kết hạt khi nứt và hình nhánh cây trên bề mặt phá hủy.

Phân tích cấu trúc tế vi có thể theo dạng đánh giá cân bằng phase từ phần nhô đến đáy mỗi hàn, kiểm tra tạp chất phi kim hoặc kết tủa phase thứ ba. Khảo sát sự phát triển hạt cũng được dùng để tìm nguyên nhân tại sao kết quả thử cơ tính thấp. Ví dụ hạt dạng hình kim làm độ dai va đập giảm đi nhiều (h.2.3.).

Bảng Hướng dẫn đánh giá các đặc điểm bằng phân tích kim tương

Các đặc điểm	Khuyết tật theo EN 26520	Thô đại không tẩm thực	Thô đại có tẩm thực	Kim tương không tẩm thực	Kim tương có tẩm thực	Ghi chú
1. Nứt nóng	100	X	X	X	X	
2. Nứt nguội	100	X	X	X	X	Trừ Al
3. Nứt tầng	100	X	X	X	X	
4. Rỗ	200	X	X	X	X	
5. Lỗ	300	X	X	X	X	
6. Không ngẫu/ thấu	400	X	X	X	X	
7. Dạng hình học	500	X	X			
8. VAN			X		X	
9. Các lượt và lớp			X		(X)	
10. Biên giới hạt				(X)	X	
11. Cấu trúc hạt					X	
12. Cấu trúc kết tinh			X		X	
13. Chuẩn bị liên kết		(X)	X	X	X	
14. Hướng cán/ ép chảy			X		X	
15. Hướng tổ chức thớ/ hạt			X		X	
16. Thiên tích			X		X	
17. Kết tủa					X	
18. Sửa		(X)	X	(X)	X	
19. Ảnh hưởng cơ/ nhiệt			X		X	

4. Phân tích hóa học:

Phân tích hóa học được dùng để kiểm tra thành phần kim loại cơ bản, kim loại mối hàn (tại tâm và vùng nóng chảy) cũng như kiểm tra vật liệu hàn. Phân tích hóa học để loại các vật liệu không đạt yêu cầu cũng như nguyên nhân xuất hiện khuyết tật trong liên kết hàn.

Để thực hiện điều này, các phôi đục hoặc khoan được lấy từ vật liệu và phân tích thành phần hóa học trong phòng thí nghiệm. Đối với mối hàn, cần phải lấy phôi khoan từ mẫu nhiều lớp có kích thước $75\text{ mm} * 10\text{ mm} * 18\text{ mm}$ trên một tấm nền.

Với kỹ thuật mới có thể phân tích nhanh thành phần hoá học bằng phương pháp quang phổ.

BÀI 3 : KIỂM TRA ĐỘ KÍN CỦA MỐI HÀN BẰNG CÁC DUNG DỊCH CHỈ THỊ

I. MỤC TIÊU :

Học xong bài này người học có khả năng :

- Kiểm tra đầy đủ nguyên lý kiểm tra mối hàn bằng chỉ thị màu
- Nhận biết các loại dung dịch kiểm tra độ kín của mối hàn chính xác
- Làm sạch các vết bẩn , vết dầu mỡ ,lớp oxi hóa trên bề mặt kiểm tra
- Mô tả đúng các quy trình kiểm tra chất lượng mối hàn bằng chất lỏng và chỉ thị màu
- Quan sát phát hiện chính xác các khuyết tật của mối hàn
- Thực hiện tốt công tác vệ sinh phân xưởng

II. ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN:

1 . Vật liệu : Phôi hàn ,mối hàn cần kiểm tra

2 . Thiết bị và dụng cụ :

- Dụng cụ cầm tay : kìm ,máy mài
- Thiết bị : Thiết bị kiểm tra cố định, bộ kiểm tra xách tay.

3 . Các điều kiện khác : Giao trình kỹ thuật hàn , tài liệu tham khảo ,máy chiếu đa năng ,máy chiếu vật thể ,máy tính ,nguồn điện 3 pha ,tủ đựng dụng cụ ,các trang bị BHLĐ

III. NỘI DUNG:

1- Cơ sở vật lý của phương pháp thẩm mao dẫn

1.1- Khái niệm

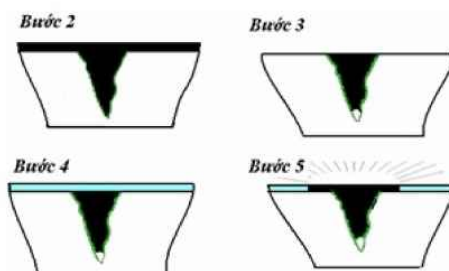
Người ta đã sử dụng phương pháp thẩm mao dẫn khi kiểm tra chất lượng hàn nóng chảy, hàn vảy từ rất lâu. Phương pháp này được dùng để phát hiện và định vị các khuyết tật trên bề mặt hoặc thông lên bề mặt như nứt, rỗ, không ngấu, không thấu, màng oxide... Các phương pháp dò khuyết tật bằng thẩm mao dẫn cũng được dùng để kiểm tra các vật liệu là hợp kim bền nhiệt, vật liệu phi kim, chất dẻo, gốm.... trong các ngành điện lực, chế tạo máy chuyên dùng, giao thông...

Kiểm tra bằng thẩm mao dẫn dựa trên các hiện tượng cơ bản là mao dẫn, thẩm thấu, hấp thụ và khuếch tán; ánh sáng; tương phản màu. Nó gồm các bước chính sau:

Bước 1: Làm sạch bề mặt vật kiểm tra

Bước 2: Bôi hoặc phun chất thấm có khả năng thấm vào các mạch mao dẫn nhằm tạo điều kiện thuận lợi để thấy vị trí khuyết tật.

Bước 3: Sau khi thấm sâu vào trong, tiến hành làm sạch bề mặt loại bỏ phần chất thấm thừa.



Hình 3.1- Các bước kiểm tra thấm mao dẫn

Bước 4: Bôi hoặc phun chất hiển lên bề mặt, lớp hiển sẽ kéo chất thấm lên bề mặt tạo nên các chỉ thị bất liên tục có thể nhìn thấy bằng mắt thường hoặc kính lúp.

Bước 5: Kiểm tra, giải đoán các khuyết tật trong điều kiện chiếu sáng hoặc dưới tác động của tia cực tím.

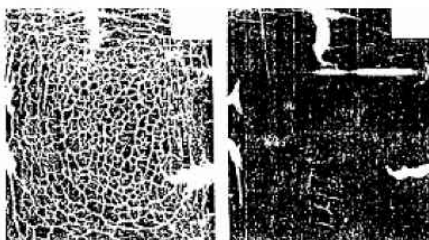
Bước 6: Làm sạch vật kiểm.

1.2- Làm sạch bề mặt vật kiểm tra

a. Mục đích

Để các chất thấm có thể thâm nhập sâu vào trong trong vật kiểm qua các mạch mao dẫn thì bề mặt vật kiểm cần được làm sạch.

Trong kiểm tra hàn thường dùng các phương pháp làm sạch cơ học như phun cát, phun bi, cạo gỉ bằng cơ khí. Các phương pháp này làm giảm khả năng phát hiện các khuyết tật bề mặt vì tạo ra các chỉ thị giả.



Hình 3.2- Các chỉ thị giả do làm sạch bằng cơ khí

b. Các phương pháp hóa học

Để nâng cao độ nhạy phát hiện khuyết tật trong các kết cấu hàn quan trọng, cũng như trong các quá trình sản xuất khác, người ta dùng các phương pháp làm sạch bằng hóa học.

+ **Chất tẩy rửa:** có thể dùng các chất thuộc loại kiềm, trung tính hoặc axit, nhưng không được gây ăn mòn vật kiểm. Thời gian làm sạch khoảng từ 10-15 phút, ở nhiệt độ 70 – 90 °C.

+ **Dung môi:** dung môi không có chất cặn (có điểm bắt lửa >90 °C), dùng để tẩy rửa các vết dầu mỡ nhưng thường không tẩy được chất bẩn bùn đất.

- + Tẩy hơi: dùng để tẩy rửa các vết dầu mỡ nặng, có thể làm sạch vết bẩn.
- + Dung dịch axit: Các lớp mỏng axit có thể ăn mòn bề mặt, sau đó rửa sạch bằng các dung dịch thích hợp.
- + Các chất tẩy sơn: Các lớp sơn có thể tẩy bằng các dung môi tẩy sơn. Trong mọi trường hợp phải tẩy sạch hoàn toàn lớp sơn. Sau khi tẩy phải được rửa kỹ để loại bỏ các chất bẩn.

c. Chất lỏng thấm mao dẫn

Chất thấm lỏng lý tưởng cần phải thỏa mãn các yêu cầu:

- Có khả năng lan toả và thấm nhập sâu vào bên trong vật qua các mạch mao dẫn.
- Ít bay hơi, lưu giữ được lâu trong vật.
- Dễ được hút lên bề mặt khi phun chất hiện (vẫn ở trạng thái lỏng).
- Khó bị phai màu hoặc bị giảm hiệu suất huỳnh quang.
- Làm sạch dễ sau khi kiểm.
- Không độc, khó bốc cháy.
- Có tính trơ đối với vật kiểm hoặc thùng chứa.
- Giá cả hợp lý.



Hình 3.3- Sự tạo thành sức căng bề mặt

d. Phân loại kiểm tra bằng thấm mao dẫn

Theo đặc điểm sáng màu của vết chỉ thị khuyết tật, người ta chia làm ba phương pháp kiểm tra khuyết tật bằng thấm mao dẫn: màu, huỳnh quang và huỳnh quang - màu.

Theo nguyên lý tạo nên vết chỉ thị khuyết tật, các phương pháp kiểm tra bằng thấm mao dẫn được chia thành ba cách hiện hình:

- Hiện do hút - ướt và khô.
- Do hòa tan (khuếch tán) bằng việc sử dụng thuốc hiện màu hoặc không màu.
- Không hiện: không có bột, tự hiện.

2- Phương pháp kiểm tra thấm mao dẫn

a- Thiết bị và vật liệu

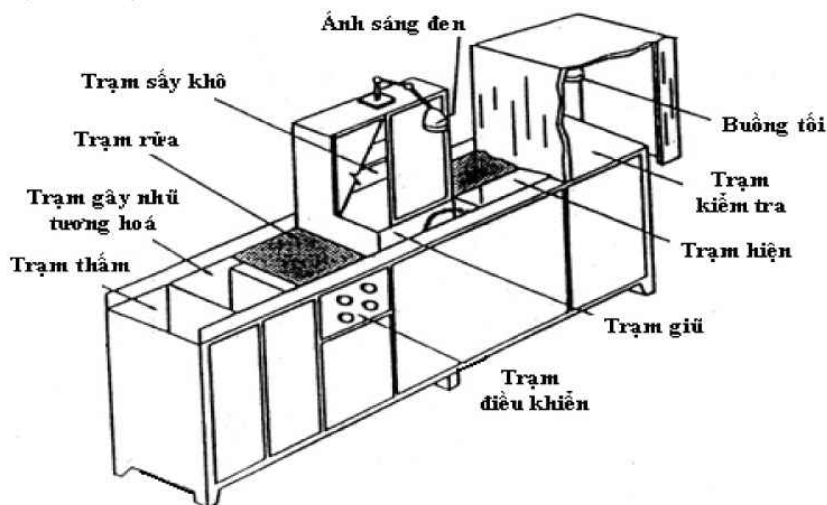
Thiết bị và vật liệu dùng trong kiểm tra thấm mao dẫn đơn giản hơn nhiều so với các phương pháp khác. Do đó phương pháp này thường được tính đến khi kiểm tra liên kết hàn.

b- Thiết bị kiểm tra cố định

Các thiết bị cố định dùng trong kiểm tra thấm mao dẫn thường có nhiều loại từ đơn giản đến tự động hoàn toàn. Chúng phụ thuộc vào kích thước, cách bố trí và yêu cầu kiểm tra. Thiết bị kiểm tra gồm các thành phần chính sau (Hình III.4):

Trạm tiền làm sạch – cách li

- Bể chứa
- Trạm làm khô
- Trạm gây nhũ tương
- Trạm rửa (bể, thường có nguồn sáng đen để kiểm tra độ sạch)
- Trạm bôi hoặc phun thuốc hiện
- Tủ sấy
- Trạm kiểm tra (buồng tối có nguồn sáng đen)
- Trạm làm sạch sau kiểm tra – cách li



Hình 3.4- Thiết bị kiểm tra cố định

c- Dụng cụ phụ trợ

- Hệ thống phun tĩnh điện:

Cả chất thấm và chất hiện đều có thể đưa vào vật kiểm bằng thiết bị phun tĩnh điện. Hệ thống hoạt động dựa trên định luật cơ bản của trường tĩnh điện: các điện tích chạy về cực trái dấu. Trong thực tế, trường điện từ được tạo ra giữa vật kiểm và súng phun nối với nguồn điện.

