

Bài 3: ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG MỐI HÀN THEO TIÊU CHUẨN AWS

Giới thiệu

Mỹ được xem là một trong những quốc gia đi sâu nghiên cứu về công nghệ hàn và đã đạt được những thành tựu khoa học được áp dụng rộng rãi. Bộ tiêu chuẩn "hàn kết cấu thép tấm dày" D1.1 của American Welding Society là tài liệu quốc gia quan trọng, nghiên cứu về lý thuyết hàn.

Bộ tiêu chuẩn này quy định rõ các thông số kỹ thuật của quá trình hàn, quy phạm áp dụng, xây dựng quy trình hàn (WPS), bảng thử mẫu quy trình (PQR) và đánh giá chất lượng mối hàn. Ngoài ra còn quy định các vấn đề trong việc phê chuẩn thợ hàn và người vận hành thiết bị hàn.

Tài liệu là căn cứ để áp dụng đăng kiểm Mỹ ABS đối với công tác hàn, các dự án được giám sát và phân cấp bởi đăng kiểm Mỹ và các đăng kiểm cho phép chấp nhận tương đương

Mục tiêu

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

- Trình bày đúng nguyên lý các phương pháp kiểm tra không phá hủy mối hàn.
- Làm sạch mối hàn, kết cấu hàn trước khi kiểm tra.
- Chuẩn bị dụng cụ, máy kiểm tra, vật liệu kiểm tra đầy đủ.
- Thực hiện kiểm tra mối hàn đúng quy trình kỹ thuật.
- Phát hiện chính xác các khuyết tật của mối hàn.
- Thực hiện tốt công tác an toàn và vệ sinh công nghiệp.
- Tuân thủ quy định, quy trình trong việc kiểm tra
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác trong công việc.

Nội dung

1 Tiêu chuẩn đánh giá với RT:

1.1. Tiêu chuẩn đánh giá với những mối nối không phải dạng ống chịu tải trọng tĩnh:

Những mối hàn được kiểm tra chụp ảnh phóng xạ (RT) để bổ xung cho kiểm tra trực quan (VT) phải không bị nứt và sẽ bị loại bỏ (phải sửa chữa) nếu kết quả kiểm tra RT chỉ ra có các khuyết tật vượt quá giới hạn sau: (E = kích thước mối hàn).

(1) Các khuyết tật dạng dài vượt quá kích thước giới hạn đưa ra ở Bảng 21.7 dưới đây.

(2) Những khuyết tật cách nhau khoảng nhỏ hơn giới hạn khoảng tự do nhỏ nhất cho phép chỉ ra ở Bảng 21.7

BẢNG 21.7 Những yêu cầu về chất lượng mối hàn với các khuyết tật dạng dài được xác định bằng phương pháp RT cho các kết cấu không phải dạng ống chịu tải trọng tĩnh

Kích thước mối hàn hay mặt thoáng hiệu dụng E (mm)	Kích thước lớn nhất cho phép, B (mm)	Khoảng tự do nhỏ nhất cho phép, C (mm)
	$B = 2 E/3$	$C = 3 B = 2E$
3.2	2	6
4.5	3	9
6.0	4	12
7.5	5	15
9.0	6	18
10.5	7	21
12.0	8	24
13.5	9	27
15.0	10	30
16.5	11	33
18.0	12	36
19.5	13	39
21.0	14	42
22.5	15	45
24.0	16	48
25.5	17	51
27.0	18	54
28.5	19	57
> 29	19	57

(3) Những khuyết tật tròn kích thước lớn hơn kích thước giới hạn E/3, không được vượt quá ¼ in. (6mm).

Khí chiều dày mối hàn lớn hơn 2 in. (50mm), kích thước lớn nhất cho phép của chỉ thị dạng tròn là 3/8 in. (10mm).

Khoảng tự do nhỏ nhất cho phép giữa các khuyết dạng tròn và dài -có kích thước bằng hoặc lớn hơn 3/32 in.(2mm)- hoặc từ khuyết tật tới mép ngoài mối hàn hay tới vị trí giao nhau giữa hai đường hàn là 3 lần chiều dài của khuyết tật dài nhất đang được xem xét.

Những khuyết tật đơn như những rỗ khí chùm, sẽ bị sửa nếu có tổng chiều dài cho phép vượt quá chiều dài khuyết tật đơn chỉ ra trong Bảng II.1.1. Khoảng tự do nhỏ nhất cho phép giữa các chùm rỗ, khuyết tật tròn, khuyết tật dài hay tới mép đường hàn hoặc vị trí giao nhau giữa hai đường hàn là 3 lần chiều dài của khuyết tật dài nhất đang được xem xét.

Tổng chiều dài những khuyết tật đơn có kích thước nhỏ hơn $3/32$ in. (2mm) sẽ không vượt quá $2E/3$ hoặc $3/8$ in. (10mm) trên đoạn đường hàn dài 1 in. (25mm) bất kỳ.

Những khuyết tật tạo thành đường có tổng chiều dài vượt quá E trên đoạn đường hàn dài 6 E bất kỳ. Khi chiều dài đường hàn ngắn hơn 6E, tổng chiều dài khuyết tật sẽ với tỷ lệ nhỏ hơn.

b. Tiêu chuẩn đánh giá với những mối nối không phải dạng ống chịu tải trọng đều:

Những mối hàn được kiểm tra chụp ảnh phóng xạ (RT) để bổ xung cho kiểm tra trực quan (VT) phải không bị nứt và sẽ bị loại bỏ (phải sửa chữa) nếu kết quả kiểm tra RT chỉ ra có các khuyết tật vượt quá giới hạn sau:

1.2 Những mối hàn chịu ứng suất kéo

Với những mối hàn chịu ứng suất kéo dưới bất kỳ điều kiện tải trọng nào, kích thước lớn nhất cho phép của khuyết tật dạng rỗ khí hay hàn không ngẫu có kích thước lớn hơn hoặc bằng $1/16$ in. (1.6mm) sẽ không vượt quá giới hạn B ứng với từng kích thước mối hàn chỉ ra trong Bảng II.1.2.1.

Khoảng cách từ bất kỳ khuyết tật rỗ khí hay hàn không thấu ở trên tới khuyết tật khác, hoặc tới mép đường hàn, hoặc tới chân của bất kỳ đường hàn giao nhau tại bích nối sẽ không nhỏ hơn khoảng tự do nhỏ nhất cho phép C chỉ ra trong Bảng II.1.2.1 ứng với từng kích thước khuyết tật.

1.3 Những mối hàn chịu ứng suất nén:

Những mối hàn chỉ chịu ứng suất nén và được chỉ ra rõ ràng trong bản vẽ kỹ thuật, kích thước lớn nhất cho phép của các khuyết tật dạng rỗ khí hay hàn không ngẫu có kích thước lớn hơn hoặc bằng $1/8$ in. (3 mm) sẽ không vượt quá giới hạn B trong Bảng II.1.2.2 và khoảng cách tự do nhỏ nhất cho phép C giữa các khuyết tật gần nhau được chỉ ra trong Bảng II.1.2.2 ứng với mỗi kích thước khuyết tật.

1.4 Khuyết tật nhỏ hơn $1/16$ in. (1.6mm):

Những khuyết tật có kích thước nhỏ hơn $1/16$ in. (1.6mm) sẽ không chấp nhận nếu tổng kích thước của nó vượt quá $3/8$ in. (10mm) trong 1 in. chiều dài đường hàn bất kỳ.

BẢNG 21.8. Những yêu cầu chất lượng mối hàn với các loại khuyết tật trong mối hàn không có dạng ống chịu ứng suất kéo (Chỉ giới hạn với các khuyết tật rỗ khí và hàn không ngẫu)

Kích thước mối hàn vát mép hoặc mối hàn chồng mí E (mm)	Kích thước lớn nhất của khuyết tật B (mm)	Khoảng tự do nhỏ nhất cho phép C (mm)
4.8	1.6	15.4
6.0	2.0	19.0
9.0	3.0	29.0
12.0	4.0	36.0
15.0	5.0	42.0
18.0	6.0	57.5
21.0	7.0	66.5
24.0	8.0	71.5
27.0	9.0	78.0
30.0	10.0	86.5
33.0	11.0	97.5
36.0	12.0	105.0
38.0	13.0	115.0

Bảng 21.9

Những yêu cầu chất lượng mối hàn với các loại khuyết tật trong mối hàn không có dạng ống chịu ứng suất nén (Chỉ giới hạn với các khuyết tật rỗ khí và hàn không ngẫu)

Kích thước mối hàn vát mép hoặc mối hàn chồng mí E (mm)	Kích thước lớn nhất của khuyết tật B (mm)	Khoảng tự do nhỏ nhất cho phép C (mm)
4.8	3.0	15.4
6.4	4.0	20.0
8.0	5.0	24.0
9.6	6.0	28.0
11.2	7.0	32.0
12.4	8.0	36.0
14.0	9.0	39.0
15.0	10.0	42.0
16.5	11.0	46.0
18.0	12.0	52.0
19.0	13.0	58.0
24.0	14.0	71.0

26.5	15.0	78.0
30.0	16.0	86.0
32.0	17.0	98.0
35.0	18.0	106.0
38.0	19.0	115.0

1.4 Tiêu chuẩn đánh giá với những mối nối dạng ống

Những mối hàn được kiểm tra chụp ảnh phóng xạ (RT) để bổ xung cho kiểm tra trực quan (VT) phải không bị nứt và sẽ bị loại bỏ (phải sửa chữa) nếu kết quả kiểm tra RT chỉ ra có các khuyết tật vượt quá giới hạn sau (E = kích thước đường hàn):

(1) Những khuyết tật dạng dài kích thước vượt quá giới hạn chỉ ra trong Bảng 21.11 dưới đây.

(2) Khoảng cách giữa các khuyết tật gần hơn khoảng tự do nhỏ nhất cho phép chỉ ra trong Bảng 21.11 dưới đây.

(3) Tại vị trí giao nhau giữa hai đường hàn hay mép đường hàn, khuyết tật sẽ chấp nhận nếu:

(a) Thỏa mãn giới hạn trong Bảng 21.9 với từng đường hàn riêng.

(b) Thỏa mãn giới hạn trong Bảng 21.10.a và Bảng 21.10 b với đường hàn giao nhau.

(4) Những khuyết tật đơn lẻ như rỗ chùm, có tổng chiều dài lớn hơn chiều dài khuyết tật đơn lớn nhất cho phép chỉ ra trong Bảng 21.10b Khoảng tự do nhỏ nhất cho phép từ rỗ chùm này đến rỗ chùm khác, hay tới khuyết tật dạng tròn hoặc dài, hay rìa đường hàn hoặc tới điểm giao nhau giữa 2 đường hàn là 3 lần kích thước của khuyết tật lớn trong những khuyết tật đang được đánh giá.

(5) Tổng kích thước của các khuyết tật đơn có kích thước nhỏ hơn $3/32$ in. (2mm) sẽ không được vượt quá $2E/3$ hoặc $3/8$ in. (10mm) trên 1 in. (25mm) chiều dài đường hàn bất kỳ.

(6) Những khuyết tật tạo thành đường có tổng chiều dài vượt quá E trên đoạn đường hàn dài $6E$ bất kỳ. Khi chiều dài đường hàn ngắn hơn $6E$, tổng chiều dài khuyết tật sẽ với tỷ lệ nhỏ hơn.

Dạng khuyết tật	Kích thước khuyết tật	Giới hạn cho phép	Điều kiện
<i>A- Khuyết tật tròn ở đường hàn A; B-Khuyết tật dài hoặc tròn ở đường hàn B</i>			
Khuyết tật tròn	D hoặc L	$< T/3$ hoặc $< 1/4$ in. (6mm)	$T < 2$ in. (50mm)
		$< 3/8$ in. (10mm)	$T > 2$ in. (50mm)
	C	$> 3D$ hoặc $3L$ chọn giá trị lớn	(A) Một khuyết tật tròn, khuyết tật kia tròn hoặc dài (B) D hoặc $L > 3/32$ in. (2mm)
<i>A- Khuyết tật dài ở đường hàn A</i>			
Khuyết tật dài	D	$< 2T/3$	$D > 3W$
	C	$> 3D$ hoặc $3L$ hoặc $2T$ chọn giá trị lớn	D hoặc $L > 3/32$ in. (2mm)

BẢNG 21.10a

Yêu cầu chất lượng mối hàn bằng kiểm tra RT cho mối hàn dạng ống khuyết tật ở vị trí giao giữa các đường hàn

D và W = kích thước lớn nhất và nhỏ nhất của khuyết tật A trên đường hàn A.

L và S = kích thước lớn nhất và nhỏ nhất của khuyết tật B trên đường hàn B

T = chiều dày thành ống

C = Khoảng cách gần nhất theo hướng song song với trục mối hàn A tới biên của khuyết tật gần nhất.

Bảng 21.10b

*Yêu cầu chất lượng mối hàn bằng kiểm tra RT cho mối hàn dạng ống
Khuyết tật ở vị trí gần mép đường hàn*

Dạng khuyết tật	Kích thước khuyết tật	Giới hạn cho phép	Điều kiện
Khuyết tật tròn	D hoặc L	$< T/3$ hoặc $< 1/4$ in. (6mm)	$T < 2$ in. (50mm)
		$< 3/8$ in. (10mm)	$T > 2$ in. (50mm)
	C	$> 3D$	$D > 3/32$ in. (2mm)
Khuyết tật dài	D	$< 2T/3$	$D > 3W$
	C	$> 3D$ hoặc $2T$ chọn giá trị lớn	D hoặc $L > 3/32$ in. (2mm)

D và W = kích thước lớn nhất và nhỏ nhất của khuyết tật

T = chiều dày thành ống

C = khoảng cách từ mép đường hàn tới biên khuyết tật.

Bảng 21.11 Những yêu cầu về chất lượng mối hàn với các khuyết tật dạng dài được xác định bằng phương pháp RT với mối hàn dạng ống

Kích thước mối hàn E (mm)	Kích thước lớn nhất của khuyết tật B (mm)	Khoảng tự do nhỏ nhất cho phép C (mm)
	$B = 2 E/3$	$C = 3 B = 2E$
3.2	2	6
4.5	3	9
6.0	4	12
7.5	5	15
Kích thước mối hàn E (mm)	Kích thước lớn nhất của khuyết tật B (mm)	Khoảng tự do nhỏ nhất cho phép C (mm)
9.0	6	18
10.5	7	21
12.0	8	24
13.5	9	27
15.0	10	30
16.5	11	33
18.0	12	36
19.5	13	39
21.0	14	42
22.5	15	45
24.0	16	48
25.5	17	51
27.0	18	54
28.5	19	57
> 29	19	57

2. Tiêu chuẩn đánh giá UT:

- 2.1 Định nghĩa:** Ngưỡng so sánh - Reference Level, b (Ngưỡng so sánh gốc): - -
- Đầu dò sẽ được đặt tại vị trí A trên mẫu chuẩn IIW. Tín hiệu xung phản hồi lớn nhất sẽ nhận được từ lỗ 0.06 in. (1.5mm) ứng với chiều cao 80% màn hình. Giá trị decibel (dB) đạt được sẽ được sử dụng làm “Ngưỡng so sánh, b”.
 - Ngưỡng của chỉ thị - Indication Level, a: Khi chỉ thị xuất hiện trên màn hình, chiều cao xung lớn nhất tại khuyết tật sẽ được điều chỉnh để đạt chiều cao ngưỡng so sánh. Việc hiệu chỉnh này được thực hiện bằng cách thay đổi “gain”,

số chỉ decibel dB nhận được là giá trị “ngưỡng chỉ thị, a” sẽ dùng để tính “mức chỉ thị, d”.

- Hệ số suy giảm - Attenuation Factor, c: “hệ số suy giảm, c” trong báo cáo kiểm tra UT nhận được bằng cách lấy đường truyền từ đầu dò đến chỉ thị trừ đi 1 in. (25mm) sau đó nhân tất cả với 2. Hệ số này sẽ được lấy tròn số tới giá trị dB gần nhất.

- Mức chỉ thị - Indication Rating, d: “mức chỉ thị, d” trong báo cáo kiểm tra UT chỉ ra mức độ khác biệt tính bằng decibels (dB) giữa mức chỉ thị a và mức so sánh b có sự hiệu chỉnh theo độ suy giảm, được tính như sau: Nếu giá trị dB tăng (mức chỉ thị lớn hơn mức so sánh): $a - b - c = d$

Nếu giá trị dB giảm (mức chỉ thị nhỏ hơn mức so sánh): $b - a - c = d$

- Ngưỡng độ nhạy tiêu chuẩn - Standard Sensivity Level:

Độ nhạy tiêu chuẩn nên bao gồm tổng các giá trị sau:

i. Độ nhạy gốc -Basic Sensitivity: Chỉ thị xung phản hồi lớn nhất ghi nhận được từ lỗ chuẩn, cộng

ii. Giá trị hiệu chỉnh độ lớn xung theo khoảng cách - Distance Amplitude Correction: Xác định theo giá trị hiệu chỉnh khi lỗ chuẩn ở những độ sâu khác nhau như gần nhất, trung bình và lớn nhất, cộng

iii. Giá trị hiệu chỉnh chuyển -Transfer Correction: được hiệu chỉnh tùy thuộc vào hình dáng, loại vật liệu và điều kiện bề mặt vật kiểm tra.

2.2 – Tiêu chuẩn đánh giá UT với mối nối không dạng ống chịu tải trọng tĩnh :

2.2.1. Những mối hàn được kiểm tra siêu âm (UT) để bổ xung cho kiểm tra trực quan (VT) sẽ được chấp nhận nếu thỏa mãn những yêu cầu chỉ ra trong Bảng 21.12

Bảng 21.12

Tiêu chuẩn chấp nhận – sửa chữa trong kiểm tra UT Mối nối không phải dạng ống chịu tải trọng tĩnh (Những mối hàn chịu ứng suất nén với mối nối không phải dạng ống chịu tải đều)

Phân loại mức độ nguy hiểm của khuyết tật	Độ dày mối hàn inch. (mm) và góc đầu dò										
	5/16 (8) tới 3/4 (19)	>3/4 (19) tới 1-1/2 (38)	> 1-1/2 (38) tới 2-1/2 (64)			> 2-1/2 (64) tới 4 (100)			> 4 (100) tới 8 (200)		
	70 ⁰	70 ⁰	70 ⁰	60 ⁰	45 ⁰	70 ⁰	60 ⁰	45 ⁰	70 ⁰	60 ⁰	45 ⁰
	Nhóm	+5	+2	-2 &	+1 &	+3	-5 &	-2 &	0	-7 &	-4 &

A	& nhỏ hơn	& nhỏ hơn	nhỏ hơn	nhỏ hơn	& nhỏ hơn	nhỏ hơn	nhỏ hơn	& nhỏ hơn	nhỏ hơn	nhỏ hơn	nhỏ hơn
Nhóm B	+6	+3	-1 0	+2 +3	+4 +5	-4 -3	-1 0	+1 +2	-6 -5	-3 -2	0 +1
Nhóm C	+7	+4	+1 +2	+4 +5	+6 +7	-2 tới +2	+1 +2	+3 +4	-4 tới +2	-1 tới +2	+2 +3
Nhóm D	+8 & lớn hơn	+5 & lớn hơn	+3 & lớn hơn	+6 & lớn hơn	+8 & lớn hơn	+3 & lớn hơn	+3 & lớn hơn	+5 & lớn hơn	+3 & lớn hơn	+3 & lớn hơn	+4 & lớn hơn

a. Nhóm B và Nhóm C các khuyết tật sẽ cách nhau khoảng ít nhất 2L, trong đó L là chiều dài của khuyết của khuyết tật lớn. Nếu hai hay nhiều khuyết tật cách nhau khoảng ngắn hơn 2L, thì chiều dài khuyết tật sẽ được công tổng lại, nếu chiều dài khuyết tật tổng nhỏ hơn hoặc bằng giới hạn độ dài lớn nhất cho phép trong Nhóm B và C, nhóm khuyết tật đó coi như là khuyết tật đơn chấp nhận.

b. Những khuyết tật ở nhóm B và Nhóm C sẽ không cách mép đường hàn khoảng nhỏ hơn 2L với đường hàn chịu ứng suất kéo, L là chiều dài khuyết tật.

Bảng 21.13 Mức độ nguy hiểm của khuyết tật và tiêu chuẩn

Mức độ nguy hiểm của khuyết tật	Tiêu chuẩn loại bỏ
Nhóm A (Khuyết tật lớn)	Bất kỳ khuyết tật nào trong nhóm này sẽ phải sửa (không cần xét đến chiều dài)
Class B (Khuyết tật trung bình)	Bất kỳ khuyết tật nào trong nhóm này có chiều dài lớn hơn $\frac{3}{4}$ inch (19mm) sẽ phải sửa.
Class C (Khuyết tật nhỏ)	Bất kỳ khuyết tật nào trong nhóm này có chiều dài lớn hơn 2 inch (51mm) sẽ phải sửa.
Class D (Khuyết tật rất nhỏ)	Mọi khuyết thuộc nhóm này đều không phải sửa với chiều dài không giới hạn và vị trí bất kỳ trong mối hàn

Bảng 21.14 Mức dò

Quãng đường truyền In. (mm)	Thêm vào mức so sánh, dB
Tới 2-1/2 in. (64mm)	14
> 2-1/2 in. tới 5 in. (64 – 127 mm)	19
> 5 in. tới 10 in. (127 – 254 mm)	29
> 10 in. tới 15 in. (254 – 381 mm)	39

2.2.2 – Tiêu chuẩn đánh giá cho mỗi nối không phải ống chịu tải trọng đều:

Những mối hàn được kiểm tra siêu âm (UT) để bổ xung cho kiểm tra trực quan sẽ được chấp nhận nếu thỏa mãn những yêu cầu sau:

(1) Những mối hàn kiểm tra UT chịu ứng suất kéo dưới bất kỳ tải trọng nào phải thỏa mãn những yêu cầu trong Bảng 21.15

(2) Những mối hàn kiểm tra UT chịu ứng suất nén thỏa mãn những yêu cầu trong Bảng 21.15

Bảng 21.15

*Tiêu chuẩn chấp nhận – sửa chữa trong kiểm tra UT
Cho những mối nối không phải ống chịu tải đều và ứng suất kéo*

Phân loại mức độ nguy hiểm của khuyết tật	Độ dày mối hàn inch. (mm) và góc đầu dò											
	5/16 (8) tới ¾ (19)	>¾ (19) tới 1-1/2 (38)	> 1-1/2 (38) tới 2- 1/2 (64)			> 2-1/2 (64) tới 4 (100)			> 4 (100) tới 8 (200)			
	70 ⁰	70 ⁰	70 ⁰	60 ⁰	45 ⁰	70 ⁰	60 ⁰	45 ⁰	70 ⁰	60 ⁰	45 ⁰	
Nhóm A	+10 & nhỏ hơn	+8 & nhỏ hơn	+4 & nhỏ hơn	+7 & nhỏ hơn	+9 & nhỏ hơn	+1 & nhỏ hơn	+4 & nhỏ hơn	6 & nhỏ hơn	-2 & nhỏ hơn	+1 & nhỏ hơn	+3 & nhỏ hơn	
Nhóm B	+11	+9	+5 +6	+8 +9	+10 +11	+2 +3	+5 +6	+7 +8	-1 0	+2 +3	+4 +5	
Nhóm C	+12	+10	+7 +8	+10 +11	+12 +13	+4 +5	+7 +8	+9 +10	+1 +2	+4 +5	+6 +7	
Nhóm D	+13 & lớn hơn	+11 & lớn hơn	+9 & lớn hơn	+12 & lớn hơn	+14 & lớn hơn	+6 & lớn hơn	+9 & lớn hơn	+11 & lớn hơn	+3 & lớn hơn	+6 & lớn hơn	+8 & lớn hơn	

2.2.3 – Tiêu chuẩn đánh giá cho mỗi nối dạng ống

Tiêu chuẩn đánh giá kiểm tra siêu âm sẽ được chỉ ra trong điều khoản hợp đồng. Nhóm R hay nhóm X, hoặc cả hai được tách tách riêng dựa vào tham khảo. Tiêu chuẩn đánh giá chấp nhận dựa trên độ lớn xung phản hồi sẽ được áp dụng cho mỗi hàn vát mép đối đầu với đường kính từ 24 in. (610mm) trở lên. Dù sao tiêu chuẩn đánh giá theo chiều cao xung phản hồi không được dùng cho các mối hàn ống dạng T-, Y- và K-

a – Nhóm R (Áp dụng khi UT được sử dụng thay thế cho RT):

Những khuyết tật có chiều cao xung phản hồi bằng một nửa (6dB) hay thấp hơn mức độ nhạy tiêu chuẩn sẽ được bỏ qua (chấp nhận). Những chỉ thị cao hơn ngưỡng bỏ qua sẽ được đánh giá như sau:

Những chỉ thị dạng cầu đơn phân bố ngẫu nhiên cách nhau khoảng ngắn nhất 1 in. (25mm) với độ cao xung thấp hơn hoặc bằng mức độ nhạy tiêu chuẩn sẽ được chấp nhận. Những tín hiệu tạo ra xung phản hồi lớn hơn sẽ được đánh giá là chỉ thị dạng dài.

Những chỉ thị dạng cầu xếp thành đường thẳng sẽ được đánh giá như chỉ thị dài.

Những chỉ thị cầu dạng chùm có mật độ phân bố lớn hơn một chùm trong 1 in.2 (645 mm²) sẽ bị loại bỏ (phải sửa).

Những chỉ thị dạng dài hoặc dạng tấm phẳng có độ dài vượt quá giới hạn chỉ ra trong Bảng II.2.3.1 sẽ bị loại bỏ. Thêm vào đó, những chỉ thị ở chân đường hàn sẽ không được vượt quá giới hạn Nhóm X.

b – Nhóm X (Tiêu chuẩn phù hợp áp dụng cho những mối nối dạng T-, Y- và K- trong các cấu trúc không cần thiết với mối nối vát mép dạng chữ V): Những chỉ thị có xung phản hồi bằng ½ (6dB) hoặc nhỏ hơn mức so sánh chuẩn sẽ được bỏ qua. Những chỉ thị vượt quá ngưỡng so sánh sẽ được đánh giá như sau:

(1) Những chỉ thị dạng cầu sẽ được mô tả giống như thuộc Nhóm R, trừ bất kỳ những chỉ thị theo giới hạn chỉ thị dạng dài hoặc tấm phẳng chấp nhận.

(2) Những chỉ thị dạng dài hoặc dạng tấm sẽ được đánh giá theo phương pháp đường biên, và những chỉ thị này sẽ phải sửa (loại bỏ) nếu như kích thước chỉ thị vượt quá giới hạn trong Bảng 21.16 Khu vực chân đường hàn được định nghĩa là lớp đường hàn dày ¼ in. (6mm) hoặc tw/4 ở phía chân đường hàn lý thuyết.

BẢNG 21.16 Tiêu chuẩn đánh giá UT cho mỗi nối dạng ống thuộc nhóm R

Tiêu chuẩn chấp nhận	Dạng khuyết tật	Chiều dày đường hàn, mm		
		$T_w < 13$	$13 < T_w < 38$	$T_w > 38$
Chiều dài lớn nhất của khuyết tật đơn có thể chấp nhận (mm)	Những chỉ thị dạng đường hoặc tấm bên trong đường hàn – Cao hơn mức so sánh tiêu chuẩn (trừ chỉ thị ở chân đường hàn tại mỗi nối T-, Y-, và K-)	6 mm (1/4 in.)	$T_w/2$	19 mm (3/4 in.)
	Những chỉ thị nhỏ – Cao hơn ngưỡng bỏ qua nhưng thấp hơn hoặc bằng độ nhạy tiêu chuẩn (trừ chỉ thị ở chân đường hàn tại mỗi nối T-, Y-, và K-)	19 mm (3/4 in.)	$4T_w/3$	50 mm (2 in.)
Chiều dài tổng cộng của khuyết tật vượt quá chiều dài đường hàn được đánh giá (mm)	Những chỉ thị dạng đường hoặc tấm bên trong đường hàn – Cao hơn mức so sánh tiêu chuẩn (trừ chỉ thị ở chân đường hàn tại mỗi nối T-, Y-, và K-)	Chiều dày đường hàn, mm (in.)		
		13 mm < (1/4 in.)	13 - 50mm (1/4 – 2 in.)	Trên 50 mm (Trên 2 in.)
		13 mm (1/4 in.)	T_w	50 mm (2 in.)
		Đánh giá trên độ dài này (không vượt quá D/2 trong đó D là đường kính đường hàn)		
		75 mm < (3 in. <)	75- 305mm (3 – 12 In)	Over 305mm (> 12 in.)
		13 mm	1/6 độ dài đường hàn đánh giá	50 mm
	Tất cả các chỉ thị cao hơn ngưỡng bỏ qua – bao gồm chỉ thị ở chân đường hàn tại mỗi nối T-, Y-, và K-	Chiều dày đường hàn, mm (in.)		
		13 mm < (1/4 in.)	13 - 50mm (1/4 – 2 in.)	Trên 50 mm (Trên 2 in.)

		25 mm (1 in.)	$2T_w$	100 mm (4 in.)
		Đánh giá trên độ dài này (không vượt quá D/2 trong đó D là đường kính đường hàn)		
		75 mm < (3 in. <)	75- 305mm (3 – 12 In)	Trên 305mm (> 12 in.)
		25 mm (1 in.)	1/3 độ dài đường hàn đánh giá	100 mm (4 in.)

Bảng 2.17

Tiêu chuẩn đánh giá UT cho mỗi nối dạng ống thuộc nhóm X

Dạng khuyết tật	Tiêu chuẩn chấp nhận	Chiều dài (L)	6m m < (1/4 in)	6- 13mm (1/4– 1/2 in)	13- 25mm (1/2-1 in.)	25- 50mm (1-2 in.)	50- 100mm (2-4 in.)	100- 150m m (4-6 in.)	Over 150m m (6in.) or D/2
Khuyết tật ở chân mỗi nối T-, Y, và K-	Khuyết tật đơn	Cao (H)	Chấp nhận		1/8 in. (3mm) <		1/16 in. (1.6mm) <		
	Khuyết tật tổng	Cao (H)	Chấp nhận		$\frac{1}{4}$ in. (6mm) or $T_w/4$ <	1/8 in. (3mm) <		1/16 in. (1.6mm) <	
Khuyết tật bên trong và các mối hàn khác	Khuyết tật đơn	Cao (H)	$\frac{1}{4}$ in. (6mm) or $T_w/4$ <	1/8 in. (3mm) <		1/16 in. (1.6mm) <		Accept	
	Khuyết tật tổng	Cao (H)	$\frac{1}{4}$ in. (6mm) or $T_w/4$ <		1/8 in. (3mm) <		1/16 in. (1.6mm) <		Accep

Ghi chú: L và H kích thước hình chữ nhật có kích thước tương ứng với khuyết tật.

2.2.4 – Kiểm tra siêu âm mỗi hàn theo kỹ thuật lựa chọn:

a – Những vấn đề với khuyết tật:

Các dạng khuyết tật: Sóng siêu âm có độ nhạy khác nhau với các khuyết tật mỗi hàn phụ thuộc vào dạng khuyết tật. Độ nhạy tương đối được chỉ ra trong bảng sau nên được xem xét khi đánh giá khuyết tật:

Bảng 21.18 Độ nhạy tương đối

	Dạng khuyết tật	Độ nhạy tương đối với UT
(1)	Hàn không ngẫu	Cao nhất
(2)	Nứt (bề mặt)	.
(3)	Hàn không thấu	.
(4)	Nứt (dưới bề mặt)	.
(5)	Ngậm xỉ (liên tục)	.
(6)	Ngậm xỉ (phân bố ngẫu nhiên)	.
(7)	Rỗ khí (dạng ống)	.
(8)	Rỗ khí (dạng chùm)	.
(9)	Rỗ khí (phân bố ngẫu nhiên)	Thấp nhất

Phân loại khuyết tật chung	Dạng khuyết tật	Độ nhạy tương đối với UT
(a) Dạng tấm	Hàn không nấu, hàn không thấu và nứt	Cao nhất
(b) Dạng dài	Xỉ chuôi, rỗ khí dạng dài, rỗ dạng ống	.
(c) Dạng cầu	Rỗ khí đơn và rỗ khí phân bố trên vùng rộng, xỉ không thành chuôi	Thấp nhất

b – Mức độ cao xung khuyết tật và phân loại mức độ lớn khuyết tật mỗi hàn:

Cách phân loại độ lớn khuyết tật sau nên được áp dụng khi đánh giá kết quả kiểm tra:

Mức

Mô tả

1 Bằng hoặc lớn hơn mức SSL

2 Nằm giữa mức SSL và mức DRL

3 Bằng hoặc thấp hơn mức DRL

SSL = Mức độ nhạy chuẩn

DRL = Mức bỏ qua = 6 dB thấp hơn mức SSL

c-Phân loại mối hàn.

Các phân loại đường hàn sau nên được áp dụng để đánh giá khuyết tật chấp nhận:

- S Statically loaded strctures
- D Cyclically loaded structures
- R Tubular structures (substitute for RT)
- X Tubular T-, Y-, K- connections

c – Tiêu chuẩn đánh giá UT theo kỹ thuật chọn lựa

Mức độ lớn khuyết tật lớn nhất đạt được	Chiều dài lớn nhất của khuyết tật theo loại mối hàn			
	Chịu tải trọng tĩnh (Loại S)	Chịu tải trọng đều (Nhóm D)	Loại ống Nhóm R	Loại ống Nhóm X
Mức 1 – Bằng hoặc lớn hơn mức độ nhạy chuẩn SSL	* > 5dB trên mức SSL = không chấp nhận. * Từ 0 tới 5 dB trên mức SSL = $\frac{3}{4}$ in. (19mm)	* > 5 dB trên mức SSL = không chấp nhận. * Từ 0 tới 5 dB trên mức SSL = $\frac{1}{2}$ in. (13mm)	Xem Bảng II.2.3.1	Xem Bảng II.2.3.2
Mức 2 – Nằm giữa mức SSL và mức DRL	2 in. (50mm)	*Lớp giữa $\frac{1}{2}$ mỗi hàn = 2 in. (50mm) * Lớp trên & đáy $\frac{1}{4}$ mỗi hàn = $\frac{3}{4}$ in. (19mm)	Xem Bảng II.2.3.1	Xem Bảng II.2.3.2
Mức 3 – Bằng hoặc nhỏ hơn mức bỏ qua DRL	Bỏ qua (Trong trường hợp đặc biệt ghi chú lại thông báo cho khách hàng)			

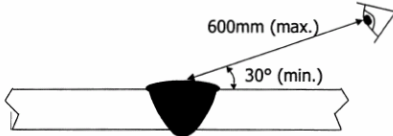
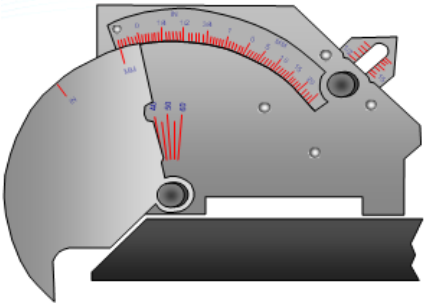
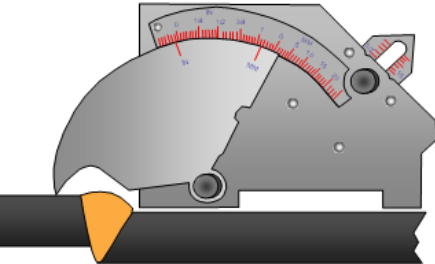
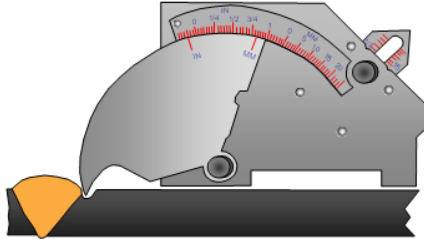
Bảng 21.19 Tiêu chuẩn đánh giá UT

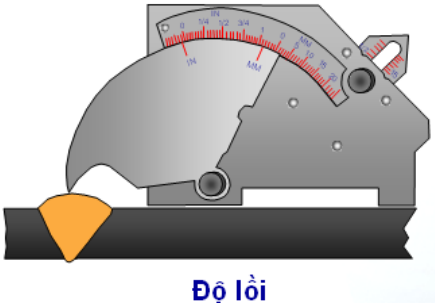
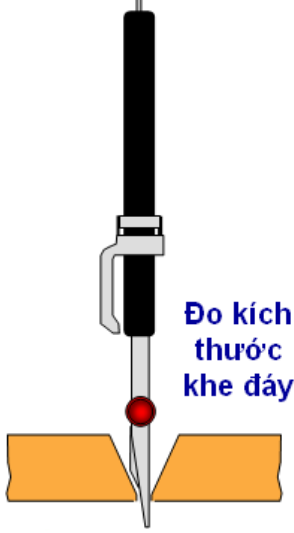
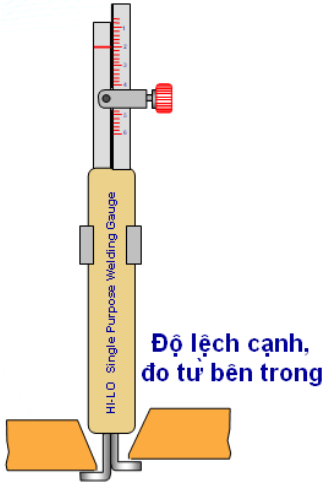
Phân loại khuyết tật và tiêu chuẩn đánh giá	Mối nối không dạng ống chịu tải trọng tĩnh	Mối hàn không dạng ống chịu tải trọng đều	Mối hàn dạng ống (Các loại tải trọng)
(1) Nứt: Mối hàn không được phép có nứt	X	X	X
(2) Hàn không ngẫu giữa kim loại cơ bản và mối hàn hoặc các lớp hàn Không cho phép có hàn không ngẫu giữa các lớp đường hàn hoặc giữa mối hàn và kim loại cơ bản.	X	X	X
(3) Mặt cắt ngang Tất cả rãnh phải được làm đầy để đủ kích thước hàn quy định, trừ khi kết thúc các mối hàn có chiều dài liên tục đủ bền	X	X	X
(4) Kích thước mối hàn nhỏ hơn thiết kế Kích thước mối hàn chồng mí trong đoạn đường hàn liên tục sẽ không được nhỏ hơn kích thước danh nghĩa (L) không nhỏ hơn giá trị hiệu chỉnh cho phép sau (U): $L \geq U$ Kích thước danh nghĩa mối hàn in.(mm) giá trị giảm cho phép so với L.in.(mm) $\leq 3/16$ (5) $\leq 1/16$ (2) $1/4$ (6) $\leq 3/32$ (2.5) $\leq 5/16$ (8) $\leq 1/8$ (3)	X	X	X
(5) Cháy chân (A) Với mối hàn độ dày nhỏ hơn 1 in. (25.4mm), cháy chân sẽ không vượt quá 1/32in. (1mm), trừ trường hợp tổng độ dài cháy chân nhỏ hơn 2in. (50mm) trên đoạn đường hàn dài 12in. (305mm) bất kỳ cho phép độ sâu cháy chân lớn nhất là 1/16in. (1.6mm). Với mối hàn có độ dày lớn hơn hoặc bằng 1 in., cháy chân sẽ không được vượt quá 1/16 in. với độ dài đường hàn bất kỳ.	X		

(B) Trên phần ống nhánh chính, cháy chân độ sâu không được vượt quá 0.01 in. (0.25mm) khi đường hàn ngang chịu ứng suất kéo dưới bất kỳ điều kiện tải trọng thiết kế nào. Cháy chân sẽ không được sâu hơn 1/32 in. (1mm) trong tất cả các trường hợp khác.		X	X
(6) Rỗ khí (A) Mỗi hàn ngang đối đầu vát mép thấu hoàn toàn chịu ứng suất kéo sẽ không được phép nhìn thấy rỗ khí dạng ống theo hướng chịu ứng suất kéo. Với tất cả mỗi hàn đối đầu vát mép và mỗi hàn chồng mí, tổng chiều dài các rỗ khí có đường kính lớn hơn hoặc bằng 1/32 in. (1mm) sẽ không được vượt quá 3/8in. (10mm) trên đoạn đường hàn dài 1 in. bất kỳ và sẽ không được vượt quá ¾ in. (19mm) trên 12 in. (305mm) chiều dài đường hàn bất kỳ.	X		
(B) Mật độ rỗ khí dạng ống trong mỗi hàn chồng mí sẽ không vượt quá 1 trên 4 in. (100mm) chiều dài đường hàn và đường kính không được vượt quá 3/32 in. (2mm). Ngoại trừ: mỗi hàn chồng mí nối thành ống với gân tăng cứng, tổng chiều dài các rỗ khí sẽ không được vượt quá 3/8in. (10mm) trên đoạn đường hàn dài 1 in. bất kỳ và sẽ không được vượt quá ¾ in. (19mm) trên 12 in. (305mm) chiều dài đường hàn bất kỳ.		X	X
(C) Mỗi hàn ngang đối đầu vát mép thấu hoàn toàn chịu ứng suất kéo sẽ không được phép có rỗ khí dạng ống theo hướng chịu ứng suất kéo. Với tất cả mỗi hàn vát mép khác, Mật độ rỗ khí dạng ống trong mỗi hàn chồng mí sẽ không vượt quá 1 trên 4 in. (100mm) chiều dài đường hàn và đường kính không được vượt quá 3/32 in. (2mm).		X	X

Ghi chú : “X” chỉ ra dạng mỗi hàn có thể áp dụng; ô trắng chỉ loại mỗi hàn không áp dụng

3 Trình tự thực hiện:

TT	Nội dung	Hình vẽ	Dụng cụ	Yêu cầu
1	Góc quan sát		- Thước đo	- Cường độ chiếu sáng tối thiểu 350 lux, nên dùng 500 lux (mức độ bình thường trong xưởng hoặc văn phòng). - Không gian tiếp cận dành cho quan sát bằng mắt 30°
2	- Đo góc vát mép và độ lệch cạnh	 Đo góc vát mép  Đo độ lệch cạnh	- Thước đo	- Từ 0° đến 60° theo bước 5° Đặt dưỡng lên bề mặt thấp và quay cho đến khi điểm tiếp xúc chạm bề mặt cao.
3	Đo cháy cạnh	 Cháy cạnh	- Thước đo	Đo từ 0 đến 5m. Đầu đo quay đến khi mũi đo chạm đáy vết cháy cạnh.

4	Đo độ lồi	 Độ lồi	- Thước đo	Đo tối đa đến 25mm.
5	- Đo khe hở	 Đo kích thước khe đáy	Thước đo	Đo xác định khe hở đáy của liên kết hàn
6	- Đo độ lệch	 Độ lệch cạnh, đo từ bên trong	Thước đo	Đo xác định độ lệch hình học của hàn chi tiết.

Bài tập và sản phẩm thực hành

Câu 1: Cho biết tiêu chuẩn đánh giá UT cho mỗi nối dạng ống thuộc nhóm R.

Câu 2: Đánh giá chất lượng mối hàn bằng phương pháp siêu âm và viết báo cáo.

Đánh giá kết quả học tập

TT	Tiêu chí đánh giá	Cách thức và phương pháp đánh giá	Điểm tối đa	Kết quả thực hiện của người học
I	Kiến thức			
1	Tiêu chuẩn đánh giá với RT	Làm bài tự luận, đối chiếu với nội dung tiêu chuẩn	4	
1.1	Trình bày đầy đủ tiêu chuẩn đánh giá với những mối nối không phải dạng ống chịu tải trọng tĩnh		1	
1.2	Trình bày đúng tiêu chuẩn đánh giá với những mối hàn chịu ứng suất kéo		1	
1.3	Trình bày chính xác tiêu chuẩn đánh giá với những mối hàn chịu ứng suất nén		1	
1.4	Trình bày đúng tiêu chuẩn đánh giá với những mối nối		1	
2	Tiêu chuẩn đánh giá với UT	Làm bài tự luận, đối chiếu với nội dung tiêu chuẩn	4	
2.1	Trình bày đúng tiêu chuẩn đánh giá UT với mối nối không dạng ống chịu tải		1	
2.2	Trình bày đúng tiêu chuẩn đánh giá cho mối nối không phải ống chịu tải trọng đều		1	
2.3	Trình bày đúng tiêu chuẩn đánh giá cho mối nối dạng		1	
2.4	Trình bày đầy đủ tiêu chuẩn kiểm tra siêu âm mối hàn theo kỹ thuật lựa chọn		1	
3	Nêu đầy đủ Tiêu chuẩn đánh giá MT, PT & VT	Làm bài tự luận, đối chiếu với nội dung tiêu chuẩn	2	
Cộng			10 đ	