Nhóm B

Kiểm tra không phá hủy - Kiểm tra chất lượng mối hàn ống thép bàng phương pháp siêu âm

Non- destructive testing - Quality control for welded connection of steel pipes by ultra-sound method

Tiêu chẩn này áp dụng để kiểm tra siêu âm bằng phương pháp xung dội các mối hàn vòng, giáp mép cửa ống thép có chiều dày từ 4 đến 120mm, hàn nóng chảy có đệm lót và không có đệm lót. Mục đích của phương pháp là phát hiện các khuyết tật trong mối hàn như vết nứt, hàn không ngấu, rò khí, đọng xỉ v.v...

Tiêu chuẩn này phù hợp với kiểm tra bằng tay và không áp dụng cho mối hàn có lớp phủ, mối hàn đắp và mối hàn giữa các thép khác loại.

1. Yêu cầu chung

1.1. Người kiểm tra

1.1.1. Người được giao nhiệm vụ kiểm tra siêu âm cần đảm bảo các điều kiện:

- Được đào tạo tốt nghiệp cả lí thuyết và thực hành về kiểm tra khuyết tật trong kim loại bằng siêu âm;
- Có ít nhất 2 tháng thực tế do người kiểm tra có kinh nghiệm kèm cặp;
- Được cơ quan có thẩm quyền cấp bằng hoặc giấy cho phép kiểm tra.

1.1.2. Trong quá trình công tác, người kiểm tra phải được kiểm tra lại trình độ chuyên môn theo định kì 2 năm một lần và phải thường xuyên bồi dưỡng kiến thức về những tiến bộ mới trong công tác kiểm tra siêu âm.

Nếu bị gián đoạn công tác kiểm tra quá 2 năm, người kiểm tra phải sát hạch lại và khi được cấp bằng hoặc giấy phép khác mới được tiếp tục công tác kiểm tra.

1.1.3. Trường hợp cần kiểm tra các liên kết hàn dạng đặc biệt người kiểm tra phải được đào tạo theo yêu cầu của dạng liên kết hoặc sản phẩm đặc biệt đó.

1.2. Thiết bị kiểm tra.

1.2.1. Máy kiểm tra siêu âm (máy dò khuyết tật siêu âm) cần đảm bảo:

- Kiểm tra được bằng phương pháp xung dội;
- Có giải tần làm việc trong khoảng từ l đến 6 MHz;
- Kích thước tối thiểu của màn ảnh chữ nhật: 40 x 60mm;
- Có bộ suy giảm với thang đo chia vạch đến 2dB.

1.2.2. Cần kiểm tra lại các thông số của máy theo TCVN 1548: 1974 và theo hướng dẫn dẫn sử dụng thiết bị của nhà máy chế tạo. Các sai lệch không cho phép phải được điều chỉnh trước khi sử dụng.

1.2.3. Đầu dò

a) Trên đầu dò nghiêng sử dụng để kiểm tra cần ghi rõ;

- Tần số làm việc;
- Góc nghiêng của đầu dò hoặc góc vào của tia siêu âm trong thép;
- Điểm phát của chùm tia siêu âm

b) Các thông số của đầu dò chọn để kiểm tra phụ thuộc vào chiều dọc thành ống theo bảng 1.

Bảng 1

Chiều dày danh định thành ống (mm)	Tần số làm việc (MHz)	Góc nghiêng của đầu dò (ghi trên đầu dò) (độ)	Góc vào của tia trong thép (ghi trên đầu dò) (độ)	Khoảng nhô cực đại của đầu dò khi kiểm tra bằng tia trực tiếp (mm)
4- 8,5	4-6	50-55	65-80	5
9-11,5	4-6	40-50	50-70	5
12-14,5	4-6	40-50	50-70	8
15-19,5	2-4	40-50	50-70	8
20-39,5	2-4	40-50	50-70	12
40-64,5	1-2	30-40	40-50	15
≥65	1-2	30-40	40-50	25

***Chú thích**: Các thông số của đầu dò phải được kiểm tra lại theo TCVN 1548: 1974.*

1.2.4. Khi kiểm tra các ống có đường kính dưới 100mm, bề mặt làm việc của đầu dò nên có độ cong phù hợp với bề mặt ống. Khi đó bán kính cong của đầu dò lớn hơn bán kính cong của ống từ 1 đến 2mm.

1.2.5. Mẫu chuẩn là mẫu dùng để kiểm định các thông số kiểm tra cơ bản và các thông số của thiết bị theo chỉ dẫn của TCVN 1548: 1974. Các bộ phận kiểm tra nhất thiết phải có bộ mẫu chuẩn N ^{0}1, 2, 3 theo TCVN 1548: 1974.

1.2.6. Mẫu thử là mẫu dùng để điều chỉnh máy (điều chỉnh độ lâu đường quét và độ nhạy). Mẫu thử được chế tạo giống như liên kết hàn và loại thép, phương pháp hàn, đường kính, chiều dày và độ bóng bề mặt. Quy cách các mẫu thử chỉ dẫn ở điều 2.2. và phụ lục 5.

1.2.7. Chất tiếp âm là chất nhằm đảm bảo sự tiếp xúc giữa đầu dò và bề mặt chi tiết. Chất tiếp âm có thể là các loại dầu nhờn như dầu AK, dầu biến thế, dầu tuốc bin v.v… và các loại mỡ công nghiệp.

2. Công tác chuẩn bị

2.1. Chuẩn bị chung

2.1.1. Địa điểm kiểm tra:

- Khi làm việc trên cao phải có sàn công tác với giá an toàn;
- Khi làm việc ngoài trời phải có bạt che mưa nắng và đảm bảo đọc được rõ màn ảnh dưới ánh sáng mặt trời:
- Hạn chế tối đa ảnh hưởng của các nguồn tiếng động;
- Nhiệt độ môi trường đảm bảo từ 5 đến 45^0C;
- Mức dao động điện áp cung cấp cho máy không được vượt quá ± 5%. Nếu vượt quá, cần ổn áp cho máy.

2.1.2. Chi tiết kiểm tra

a) Vùng dịch chuyển đầu dò cần:

- Làm sạch các rỉ sắt, xỉ tóe, vết xước v.v...
- Làm nhẵn đến độ bóng Ra=40m (tức ∇4);
- Có chiều dài bằng chiều dài đoạn mối hàn cần kiểm tra, chiều rộng ở mỗi bên được tính tùy thuộc vào số lần phản xạ, nhưng tối thiểu:

$$X \geq (2,5\ S+40) \text{ khi } S< 65\text{mm} \qquad (1)$$

và $$X \geq (135\ S+40) \text{ khi } S \geq 65\text{mm} \qquad (2)$$

Trong đó: X – Chiều rộng vùng làm sàch để dịch chuyển đầu dò; mm;

S - Chiều dày danh định thành ống, mm.

Vùng dịch chuyển đầu dò được đánh dấu bằng các vạch giới hạn.

b) Khi chiều dày danh định thành ống 65mm và lớn hơn, nếu chỉ kiểm tra từ mặt ngoài ống thì cần gia công bằng và nhẵn bề mặt mối hàn như bề mặt thép cơ bản.

c) Chia mối hàn vòng ống thành 12 đoạn đều nhau và đánh số thứ tự theo chiều kim đông hồ. Các ống có đường kính lớn hơn 800mm thì chia mối hàn thành các đoạn dài 300mm để kiểm tra. Các kí hiệu và mốc đánh dấu cần ghi vào hồ sơ kiểm tra.

d) Nếu trong ống có chứa chất lỏng thì phải tháo chất lỏng ra khỏi ống trước khi kiểm tra.

e) Bôi phủ chất tiếp âm lên bề mặt vùng dịch chuyển đầu dò.

2.1.3. Người kiểm tra

Người kiểm tra cần có đủ số liệu về: điều kiện làm việc của sản phẩm; dạng vát mép, góc vát mép và chiều rộng mối hàn; loại que hàn, phương pháp hàn; bậc thợ và kí hiệu thợ hàn. Nếu kiểm tra mối hàn ống có đệm lót cần thêm số liệu về; kích thước của tấm đệm, vị trí của tấm đệm so với trục mối hàn và độ lệch cho phép khe hở giữa tấm đệm với ống thép và khoảng cách cho phép; mác thép của tấm đệm.

Người kiểm tra cần quan sát bên ngoài và xác định các khuyết tật trên về mặt mối hàn (nếu có). Sau khi quan sát, mối hàn không bị loại bỏ thì mới tiến hành kiểm tra siêu âm.

2.2. Điều chỉnh máy

2.2.1. Điều chỉnh độ lâu đường quét (hay tốc độ quét) để tín hiệu phản xạ từ khuyết tật mối hàn luôn luôn nằm trong vùng xác định trên đường quét của màn ảnh máy.

2.2.2. Hình dạng và kích thước mẫu thử để chỉnh độ lâu đường quét trình bày ở bảng 2 và từ hình 1 đến hình 4.

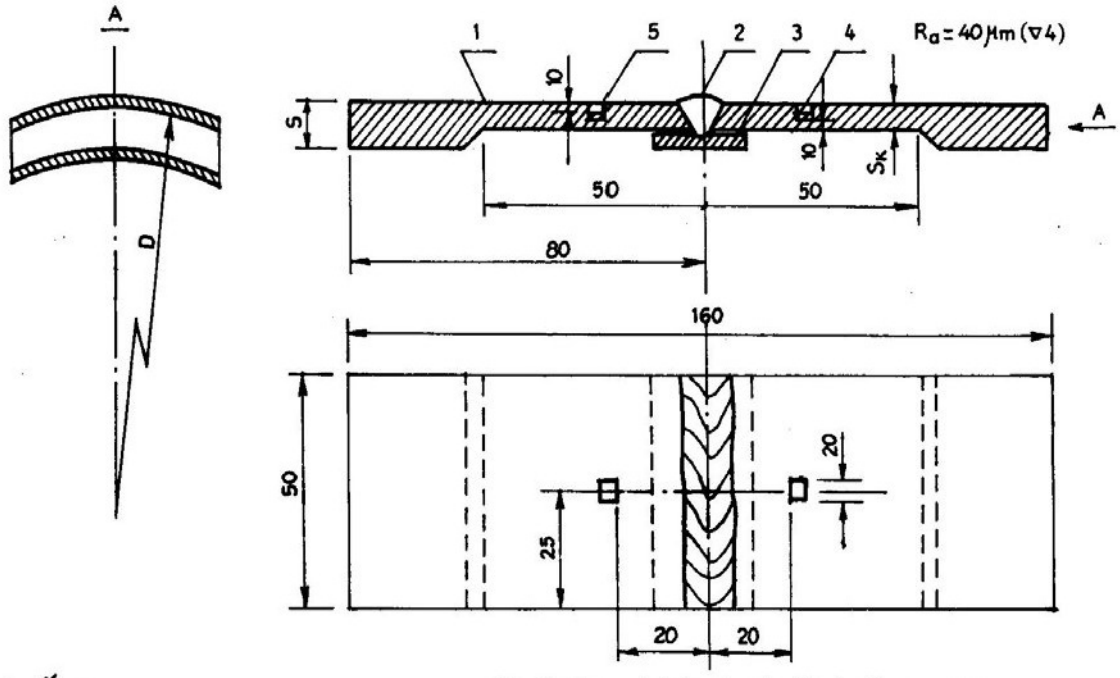
Bảng 2

Dạng mối hàn	Chiều dày danh định thành ống (mm)	Chiều dài mẫu thử (mm)	Chiều rộng mẫu thử (mm)	Hình dạng mẫu thử
Có đệm lót	5–7,5	160	50	Hình 1
	8 –19,5	150	50	Hình 2
	20 – 64,5	300	30	Hình 3
	65 – 120	250	50	-nt-
Không có đệm lót	4 - 5,5	100	50	Hình 4
	6 – 7,5	100	50	-nt-
	8 – 11,5	250	50	-nt-
	12 - 14,5	200	50	-nt-
	15 - 19,5	750	50	-nt-
	20- 64,5	300	30	Hình 3
	65 - 120	250	50	(bỏ đệm lót) (bỏ đệm lót hình 3)

Chú thích:

1. *Chiều dài mẫu thử cho trong bảng chỉ phù hợp khi kiểm tra mối hàn bằng tia trực tiếp và tia phản xạ một lần. Khi kiểm tra bằng các tia phản xạ nhiều lần, chiều dài mẫu cần kéo dài thêm tùy thuộc vào số lần phản xạ.*
2. *Chiều dày mẫu thử không được sai khác qúa 0,1 chiều dày danh định thành ống.*

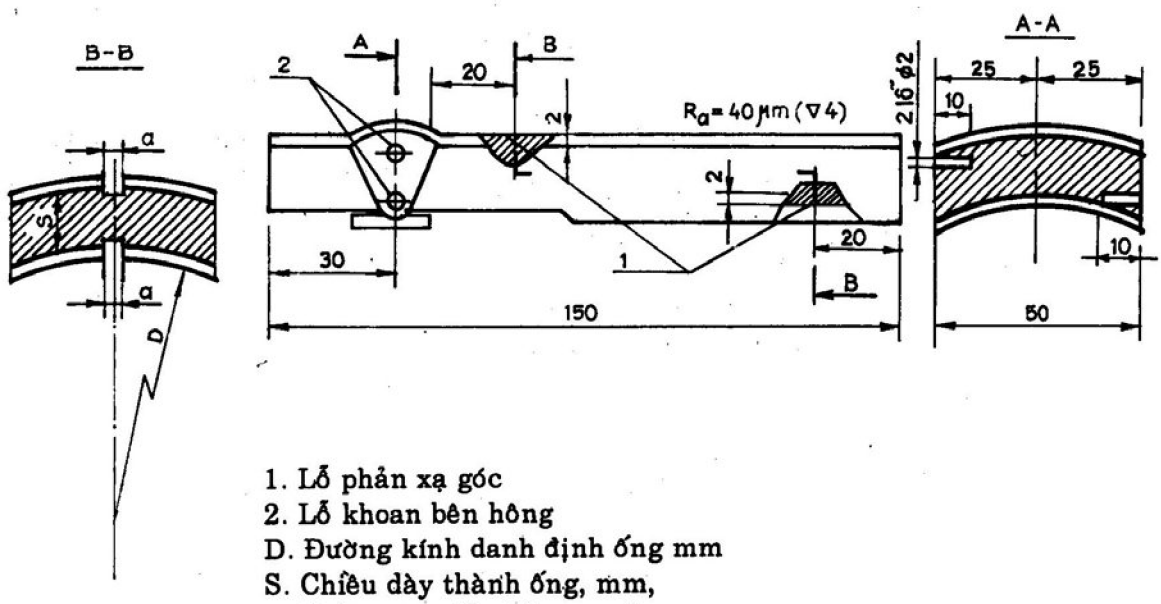
2.2.3. Lỗ phản xạ góc trên mẫu thử được chế tạo theo TCVN 1548: 1974 và phụ lục 5 của tiêu chuẩn này. Kích thước lỗ phản xạ gốc trên mẫu thử phụ thuộc chiều dày thành ống theo bảng 3.



1. Ống
2. Mối hàn
3. Tấm đệm
4 và 5. Lỗ phản xạ góc dưới và trên

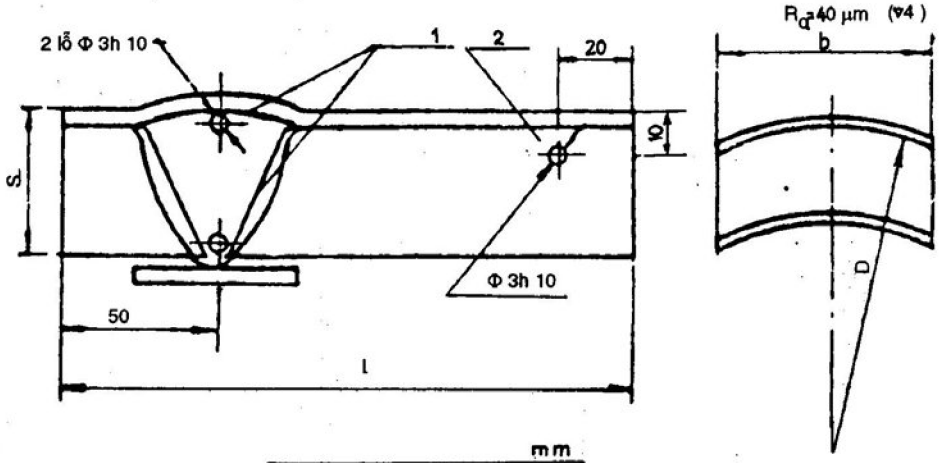
Đ. Đường kính danh định ống, mm
S. Chiều dày thành ống, mm
Sk. Chiều dày thành ống đã bào láng đi mm

Hình 1 : Mẫu thử để kiểm tra mối hàn ống có đệm lót khi chiều dày thành 4-7,5mm



1. Lỗ phản xạ góc
2. Lỗ khoan bên hông
D. Đường kính danh định ống mm
S. Chiều dày thành ống, mm,
a. Chiều rộng lỗ phản xạ gốc, mm.

Hình 2 : Mẫu thử để kiểm tra mối hàn ống có đệm lót khi chiều dày thành 8-19,5 mm



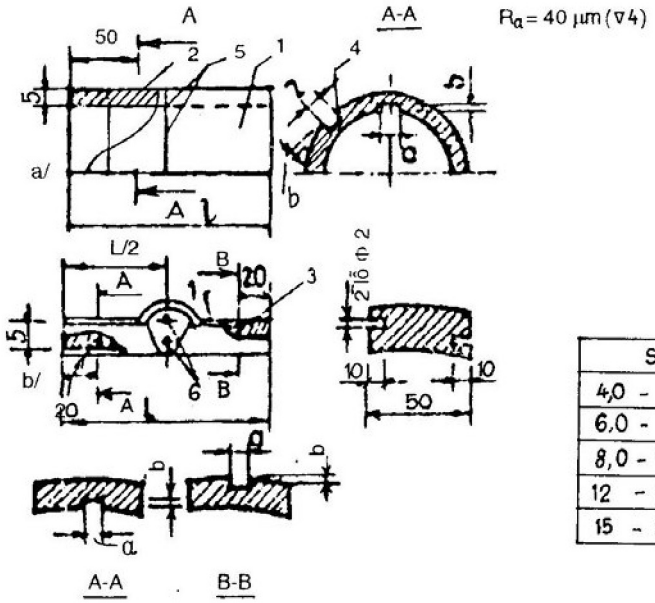
mm

S	l	b
20 - 64,5	300	30
65 - 120	250	50

1. Lỗ khoan xuyên bên hông để điều chỉnh chính xác độ lâu đường quét
2. Lỗ khoan (độ sâu của lỗ >15mm) để điều chỉnh độ lâu đường quét ống tia trực tiếp khi chiều dày thành 65mm và lớn hơn.

D. Đường kính danh định ống, mm
S. Chiều dày thành ống mm

Hình 3 : Mẫu thử để kiểm tra mối hàn khi chiều dày thành 20mm và lớn hơn



mm

S	a	b	l
4,0 - 5,5	2,0	0,8	100
6,0 - 7,5	2,0	1,0	100
8,0 - 11,5	2,5	1,5	250
12 - 14,5	2,5	2,0	200
15 - 19,5	3,5	2,0	150

4a) Khi chiều dày thành ống 4-75mm
4b) Khi chiều dày thành ống 80-19,5mm
1. Ống
2. Lỗ phản xạ góc để điều chỉnh độ nhạy
3,4. Lỗ phản xạ góc để điều chỉnh độ kín khi đường quét
5. Các vạch giới hạn tương ứng với gờ nổi mối hàn
6. Lỗ phản xạ bên hông

***Hình 4** : Mẫu thử để kiểm tra mối hàn ống không đệm lót khi chiều dày thành ống 4-19,5mm*

Bảng 3: Kích thước lỗ phản xạ góc trên mẫu thử

Chiều dày thành ống (mm)	Kích thước lỗ phản xạ góc	
	Chiều rộng a (mm)	Chiều sâu b (mm)
4- 5,5	2,0	0,8
6 – 7,5	2,0	1,0
8 – 11,5	2,5	1,5
12 – 14,5	2,5	2,0
15 – 19,5	3,5	2,0

2.2.4. Điều chỉnh độ lâu đường quét

Dịch chuyên đầu dò dọc theo bề mặt mẫu thử cho đến khi nhận được các tín hiệu phản xạ có biên dộ lớn nhất từ:

- Lỗ phản xạ góc dưới và trên đối với các mẫu có chiều dày nhỏ hơn 20mm;
- Cạnh dưới và cạnh trên đối với các mẫu có chiều dày 20-64.5mm.

- Cạnh dưới và lỗ khoan đối với mẫu có chiều dày 65mm và lớn hơn.

Sơ đồ điều chỉnh độ lâu đường quét chỉ dẫn trên hình 5.

Chú thích:

1. *Có thể nhận biết các vị trí phản xạ bằng sự thay đổi chiều cao biên độ tín hiệu khi tác dụng trực tiếp vào vị trí phản xạ (dùng giẻ lau có chất tiếp âm tiếp xúc vào vị trí phản xạ)*

   Đánh dấu vị trí các tín hiệu phản xạ có biên độ cực đại trên màn ảnh bằng xung đánh dấu hoặc người kiểm tra tự đánh dấu trên đường quét ngang.

2. *Để có độ chính xác cao, cần điều chỉnh độ lâu đường nét theo lỗ khoan bên hông ở phần gốc và phần đỉnh mối hàn (đường kính lỗ từ 2 đến 3 mm, độ sâu không nhỏ hơn 10mm) của mẫu thử (hình 6)*

2.2.5. Chọn số lần phản xạ. Để phát hiện vị trí phản xạ dưới, có thể dùng tia trực tiếp, tia phản xạ 2 lần hay 2n lần (n - số tự nhiên). Để phát hiện vị trí phản xạ trên, có thể dùng tia phản xạ 1 lần, 3 lần hay 2n+1 lần. Việc chọn số lần phản xạ phụ thuộc vào chiều dày thành ống, góc nghiêng, khoảng nhô của đầu dò và chiều rộng gờ nổi mối hàn. Nhưng để năng lượng âm tổn hao ít nhất trên đường đi, nên chọn:

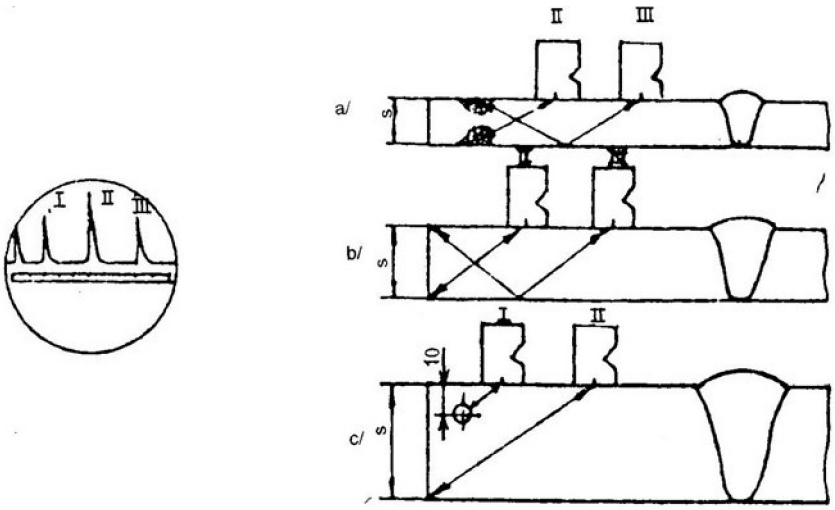
- Tia trực tiếp và tia phản xạ l lần khi chiều dày thành ống nhỏ hơn 65 mm;
- Tia trực tiếp khi chiều dày thành ống 65mm và lớn hơn. Phần trên gần bề mặt của mối hàn loại này nên kiểm tra bằng các phương pháp kiểm tra khuyết tật bề mặt (sóng bề mặt, bột từ, dung dịch thẩm thấu...).

2.2.6. Điều chỉnh độ nhạy. Để xác định mức biên độ cho phép của khuyết tật trong mối hàn, cần điều chỉnh độ nhạy. Mẫu thử để điều chỉnh độ nhạy;

- Khi chiều dày danh định thành ống từ 4 đến 19,5mm, dùng mẫu thử ở điều 2.2.2;
- Khi chiều dày danh định thành ống 20mm và lớn hơn, dùng mẫu thử hình 7.
- Kích thước mẫu thử (hình 7) phụ thuộc sơ đồ chiếu tia và chiều dày thành ống

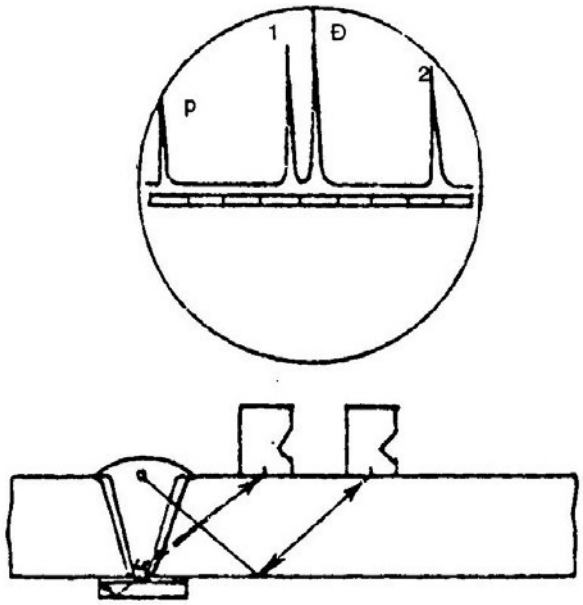
Bảng 4

Chiều dày danh định thành ống (mm)	Chiều dài mẫu (mm)	Chiều dài tới tâm mối hàn (mm)	Chiều rộng mẫu (mm)
20 - 50 (khi dùng tia trực tiếp)	120	80	45
20 – 50 (khi dùng tia phản xạ 1 lần)	190	150	45
50 – 80	160	120	45
> 80	200	160	45



a) Khi liên kết hàn có chiều dày dưới 20mm
b) Khi liên kết hàn có chiều dày 20-64,5mm
c) Khi liên kết hàn có chiều dày 65mm và lớn hơn I,II,III, các vị trí đầu dò và tín hiệu xung tương ứng

Hình 5 : Sơ đồ điều chỉnh độ lâu đường quét



P- Xung phát
1,2 - Xung phản xạ từ lỗ phản xạ dưới và trên
Đ - Xung phản xạ từ đệm lót

Hình 6 : Sơ đồ điều chỉnh độ lâu đường quét theo lỗ phản xạ bên hông bằng tia trực tiếp và tia phản xạ một lần

Kích thước lỗ phản xạ đáy phẳng trên mẫu thử cũng phụ thuộc chiều dày thành ống. Khi dùng đầu dò có góc nghiêng 40^0, kích thước lỗ được tính theo bảng 5.

Bảng 5

Chiều dày danh định thành ống (mm)	Đường kính lỗ đáy phẳng cho mức loại bỏ thứ nhất (mm)	Đường kính lỗ đáy phẳng cho mức loại bỏ thứ hai (mm)
20 – 39,5	3	-
40- 64,5	3,6	-
65 – 79,5	4,1	5,8
80 - 120	4,8	5,7

2.2.7. Trình tự điều chỉnh độ nhạy.

Trước hết để các núm điều chỉnh của máy ở chế độ có độ nhạy cao. Sau đó dịch chuyển đầu đó dọc theo mẫu thử cho đến khi nhận được tín hiệu có biên độ lớn nhất tử lỗ phản xạ góc ở các mẫu hình 1,2,4 đối với chiều đày thành nhỏ hơn 20mm và từ lỗ phàn xạ đáy phẳng ở các mẫu hình 7 đối với chiều dày thành 20mm và lớn hơn. Giữ nguyên vị trí tín hiệu trên màn ảnh rồi từ từ hạ độ nhạy bằng núm suy giảm cho đến khi chiều cao biên độ tín hiệu còn từ l0 đến 20mm, khi đó núm suy giảm có một trị số xác định (tính bằng dB).

Kiểm tra lại việc điều chỉnh độ nhạy bằng cách đo lại biên độ tín hiệu từ lỗ phản xạ: Nếu trị số đó lại sai khác vượt quá 2dB (hoặc 2mm trên màn ảnh) thì điều chỉnh bằng núm công suất cho đến khi đạt độ chính xác.

Chú thích: *Kiểm tra nửa dưới mối hàn, chỉnh độ nhạy theo lỗphản xạ ở mặt trong của mẫu. Kiểm tra nửa trên mối hàn, chỉnh độ nhạy theo lỗ phản xạ ở mặt ngoài của mẫu (số lần phản xạ khi kiểm tra và điểu chỉnh độ nhạy phải như nhau).*

3. Tiến hành kiểm tra

3.1. Trình tự chung

3.1.1. Sử dụng độ nhạy của máy ở các mức:

a) Mức tìm kiếm (là mức độ nhạy sử dụng khi dò tìm khuyết tật). Mức này có giá trị tùy thuộc chiều dày thép, độ bóng bề mặt tiếp xúc, chất lượng máy kiểm tra v.v...

b) Mức kiểm tra (là mức độ nhạy sử dụng khi đo các thông số của khuyết tật). Mức này có giá trị độ nhạy trung bình.

c) Mức loại bỏ thử nhất (là mức độ nhạy sử dụng khi đánh giá sự cho phép của khuyết tật theo biên độ tín hiệu xung).

Mức này có giá trị bằng mức độ nhạy xác định ở điều 2.2.7.

d) Mức loại bỏ thử hai (là mức độ nhạy sử dụng khi đánh giá sự cho phép của khuyết tật theo biên độ tín hiệu xung và hệ số dạng).

Thông thường mức loại bỏ thử nhất có độ nhạy thấp hơn mức kiểm tra 6dB và cao hơn mức loại bỏ thử hai 6dB. Khi kiểm tra các mối hàn có chiều dày từ 4 đến

64,5mm chỉ sử dụng 3 mức độ nhạy đầu, còn chiều dày 65mm và lớn hơn sử dụng cả 4 mức độ nhạy.

Trong quá trình kiểm tra, chỉ được sử dụng núm suy giảm của máy để điều chỉnh độ nhạy và cứ sau 30 phút làm việc cần định kì kiểm tra lại độ nhạy của máy.

3.1.2. Tiến hành kiểm tra.

1. Khi chiều dày danh định thành ống nhỏ hơn 65 mm;

a) Thiết lập mức độ nhạy tìm kiếm;

b) Chiếu tia siêu âm quét mối hàn;

c) Nếu xuất hiện tín hiệu khuyết tật thì xác định và ghi lại tọa độ khuyết tật;

d) Thiết lập mức độ nhạy kiểm tra. Nếu biên độ tín hiệu lớn hơn mức kiểm tra thì:

- Đo và ghi chiều dài quy ước của khuyết tật;
- Đo và ghi chiều cao quy ước của khuyết tật khi chiều dày danh định thành ống 20mm và lớn hơn;
- Xác định mức cho phép của khuyết tật theo chiều dài quy ước và chiều cao quy ước;
- Phân tích các đặc điểm của tín hiệu khuyết tật để xác định dạng khuyết tật.

e) Thiết lập mức loại bỏ thử nhất. Ghi biên độ tín hiệu khuyết tật ở mức độ nhạy này;

f) Tính toán số lượng khuyết tật cho phép theo chiều dài quy ước, chiều cao quy ước và biên độ tín hiệu xung.

2. Khi chiều dày danh định thành ống 65mm và lớn hơn:

Thực hiện theo thử tự từ a đến e điều 3.l.2, sau đó:

g) Thiết lập mức loại bỏ thử hai nếu biên độ tín hiệu lớn hơn mức loại bỏ thứ nhất;

h) Tiến hành đo hệ số dạng của khuyết tật nếu biên độ tín hiệu nhỏ hơn mức loại bỏ thứ hai;

i) Tính toán số lượng khuyết tật cho phép theo chiều cao quy ước, chiều dài quy ước, biên độ tín hiệu và hệ số dạng.

Chú thích: *Nếu không đo được hệ số dạng thì có thể chophép chỉ tiến hành theo thứ tự từ a đến g.*

3.1.3. Chiếu tia siêu âm quét mối hàn: dịch chuyển đầu dò trong vùng dịch chuyển đầu dò ở cả hai bên mối hàn. Bước dịch chuyển theo hướng dọc trục mối hàn có độ rộng không lớn hơn 1/2 đường kính tinh thể áp diện trong đầu dò (thông thường từ 2 đến 5mm). Khi dịch chuyển vuông góc với trục..nối hàn, luôn xoay qua lại đầu dò một góc từ 10 đến 15^0 (hình 8).

Việc chọn sơ đồ chiếu (chọn tia siêu âm nào để chiếu quét các phần mối hàn) thực hiện theo điều 2.2.5.

Chú thích. *Trường hợp bề mặt chi tiết không cho phép dịch chuyển đầu dò ở cả hai bên mối hàn (ví dụ liên kết kiểu 3 nhánh) có thể kiểm tra từ một bên nếu điều kiện kĩ thuật cho phép.*

3.1.4. Khi chiều dày danh định thành ống 20mm và lớn hơn, nếu đường kính trong lớn thì nên kiểm tra cả từ mặt ngoài và mặt trong của ống.

Nếu kiểm tra phần trên gần bề mặt mối hàn loại này bằng tia phán xạ tín hiệu phản xạ có thể xuất hiện từ chỗ khung bằng phẳng của gờ nối mối hàn. Để tránh tín hiệu này, nên gia công bằng và phần gờ nối mối hàn như bề mặt thép cơ bản ở vùng dịch chuyển đầu dò.

3.1.5. Chiều dài quy ước của khuyết tật đo được là khoảng cách giữa các vị trí của đầu dò ứng với vị trí xuất hiện và mất đi của tín hiệu khuyết tật trên màn ảnhỏ hơn khi dịch chuyển đầu dò song song với trục mối hàn (hình 9).

3.1.6. Trong mối hàn ống, giá trị chiều dài quy ước phụ thuộc vào độ sâu xuất hiện khuyết tật và đường kính ống. Do vậy, chiều dài quy ước của khuyết tật được tính chuyển thành chiều dài quy ước quy đổi theo công thức 3:

$$l_q = l_d \frac{D_n - 2H}{D_n} \qquad (3)$$

Trong đó:

l_q - cbiều dài quy đổi, mm;

l_d - chiều dài quy ước đo được, mm;

D_n - đường kính ngoài danh định của ống, mm;

H - độ sâu phát hiện khuyết tật, mm.

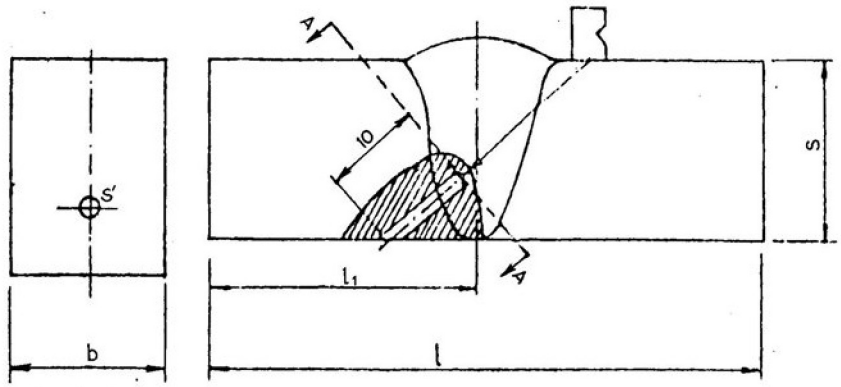
Khi khuyết tật nằm ở phần gốc mối hàn và được phát hiện bằng tia trực tiếp, có thể tính:

$$l_q = Kl_d$$

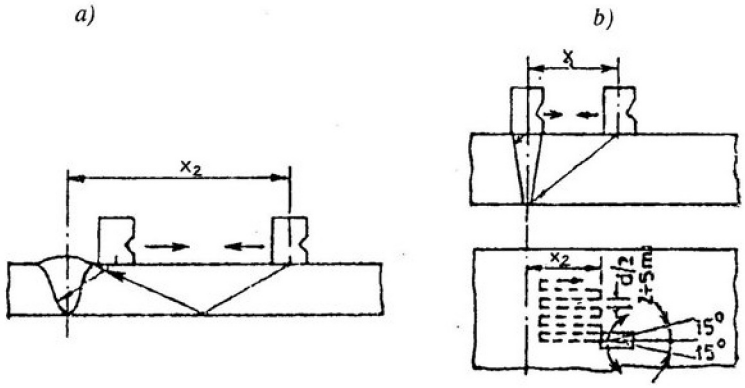
K - hệ số phụ thuộc đường kính ống và xác định theo bảng 6

Chú thích:

1. *Phần gốc mối hàn nằm dưới 1/3 chiều cao mối hàn nhưng không lớn hơn 5mm.*
2. *Nếu khuyết tật được phát hiện bằng tia trực tiếp thì độ sâu phát hiện khuyết tật thì độ sâu phát hiện khuyết tật tính từ bề mặt mối hàn đến khuyết tật. Còn nếu được phát hiện bằng tia phản xạ một lần thì tính bằng chiều dày thép cộng với khoảng cách từ mặt cách từ mặt trong của ống đến khuyết tật.*



Hình 7 : Mẫu thử để điều chỉnh độ nhạy khi kiểm tra mối hàn có chiều dày 20mm và lớn hơn



a) Khi mối hàn có chiều dày thành nhỏ hơn 65mm
b) Khi mối hàn có chiều dày thành 65mm và lớn hơn
d) Đường kính tấm áp điện trong đầu dò, mm

Hình 8 : Sơ đồ dịch chuyển đầu dò khi kiểm tra mối hàn

Bảng 6

Tỉ số giữa đường kính trong và ngoài của ống D_t/D_n	Hệ số K
Lớn hơn 0,8	1
0,6 – 0,8	0,7
Nhỏ hơn 0,6	0,5
Trong đó: D_t - đường kính trong của ống, mm	

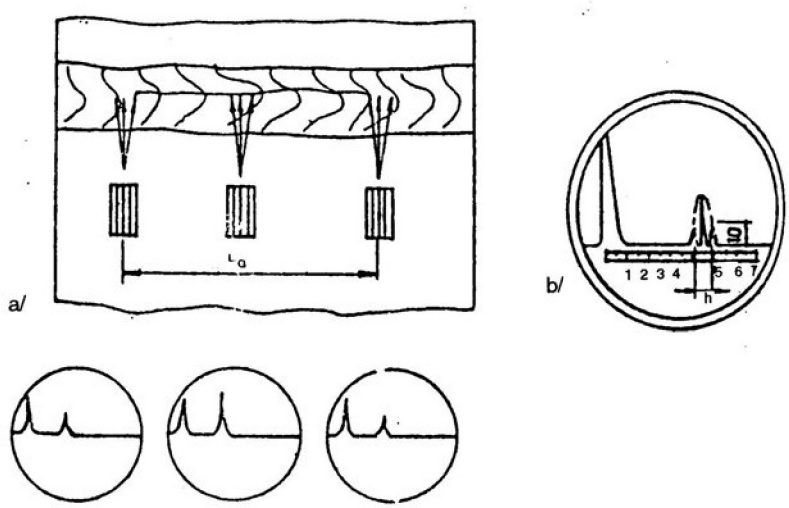
3.1.7. Khoảng cách quy ước giữa hai khuyết tật riêng biệt tính bằng khoảng cách giữa các vị trí đầu dò ứng với sự mất đi tín hiệu từ khuyết tật này và sự xuất hiện từ khuyết tật kia. Việc đo tiến hành ở mức độ nhạy kiểm tra và dịch chuyển đầu dò song song với trục mối hàn.

3.1.8. Chiều cao quy ước của khuyết tật kéo dài, chiều cao quy ước được đo, tại vị trí biên độ cực đại. Chỉ đo chiều cao quy ước của khuyết tật khi chiều dày danh định thành ống 20mm và lớn hơn.

3.1.9. Hai khuyết tật cùng nằm trong một tiết diện ngang của mối hàn được phân biệt nếu đỉnh hai tín hiệu phản xạ từ chúng không trùng lên nhau khi quét tia siêu âm vuông

góc với trục mối hàn. Nếu hai tín hiệu phản xạ đó trùng lên nhau hoặc không tách biệt rõ rệt thì coi là chỉ có một khuyết tật.

3.1.10. Hệ số dạng (Kϕ) được đo bằng phương pháp hai đầu dò mắc theo sơ đồ hình 10. Trị số Kϕ được xác định dưới dạng tỉ số giữa U_{pk} và U_{tp} (U_{pk} –biên độ tín hiệu phản xạ từ khuyết tật đến đầu dò 1: U_{tp} biên độ tín hiệu đi từ đầu dò 1 đến đầu do 2).



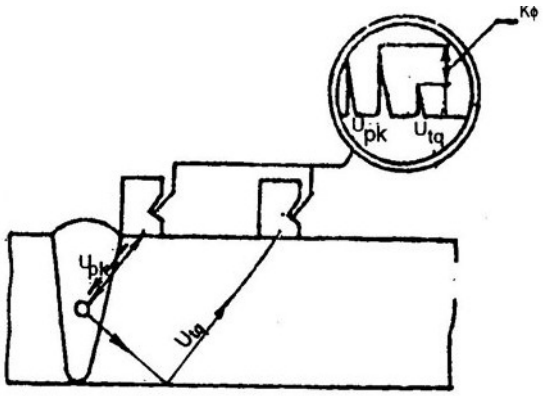
a) Sơ đồ đo chiều dài quy ước của khuyết tật l_d - chiều dài quy ước đo được mm
b) Sơ đồ đo chiều cao quy ước của khuyết tật
h - Chiều cao quy ước của khuyết tật, mm

Hình 9 : Sơ đồ đo chiều dài và chiều cao quy ước của khuyết tật

Sau khi phản xạ ở khuyết tật va bề mặt trong của ống tách biệt hỗn hợp (TCVN 1548: 1974)

Hệ sế Kϕ được quy định:

- Dương, nếu chiều cao biên độ tín hiệu U_{pk} lớn hơn chiều cao biên độ tín hiệu U_{tq};
- Bằng1, nếu chiều cao biên độ tín hiệu U_{pk} tương đương U_{tq};
- Âm, nếu chiều cao biên độ tín hiệu U_{pk} nhỏ hơn U_{tq}.



U_{pk} - Biên độ tín hiệu phản xạ từ khuyết tật
U_{tq} - Biên độ tín hiệu từ đầu dò 1 đến đầu dò 2

Hình 10 : Sơ đồ đo hệ số dạng của khuyết tật

Hệ Sốdạng Kϕ được đo với mục đích xác định dạng khuyết tật (mặt hay khối) và khi đó khuyết tật quy định:

- Là khuyết tật khối khi Kϕ dương hoặc bằng ;
- Là khuyết tật mặt khi Kϕ âm.

Chú thích:

1. *Khuyết tật khối bao gồm các khuyết tật dạng xỉ, xỉ dải, rỗ khí, khí dạng chuỗi… Khuyết tật mặt gồm các khuyết tật dạng không ngấu và các vết nứt.*
2. *Nếu bề mặt chi tiết kiểm tra không thể đặt được hai đầu đó theo sơ đồ hình 10 thì cho phép không đo Kϕ. Khi không đo Kϕ, dạng khuyết tật được xác định bằng cách phân tích các đặc điểm tín hiệu khuyết tật chỉ dẫn ở điều 3.2.5*3.2.

3.2. Phát hiện và phân biệt khuyết tật.

A. Mối hàn có đệm lót

3.2.1. Nếu trên màn ảnh xuất hiện tín hiệu nằm trong vùng giới hạn bởi các tín hiệu đã được đánh dấu khi điều chỉnh độ lâu đường quét thì đó là dấu hiệu có khuyết tật trong mối hàn.

3.2.2. Khi chiều dày mẫu thử và chiêu dày thành ống sai khác nhau, để tránh nhầm lẫn tín hiệu từ đệm lót là tín hiệu từ khuyết tật (nhất là với các ống mỏng). Cần điều chỉnh lại như sau:

a) Nếu chiều dày ống lớn hơn chiều dày mẫu thử thì tín hiệu tử đệm lót của ống sẽ dịch sang phải so với tín hiệu từ đệm lót của mẫu thử (hình 11). Khi đó, dùng núm quét đều đưa tín hiệu sang trái;

b) Nếu chiều dày ống nhỏ hơn chiều dày mẫu thử thì tín hiệu sẽ dịch sang trái. Khi đó, dùng núm quét đều đưa tín hiệu sang phải.

3.2.3. Khuyết tật ở phần gốc mối hàn có thể phát hiện bằng tia trực tiếp, tia phản xạ 2 lần hay 2n lần. Nhưng cũng có thể phát hiện bằng tia l lần, 8 lần hay (2n+1) lần, khi đó, tín hiệu khuyết tật có thể trùng với tín hiệu đệm lót (hình 12). Do đó để phân biệt chính xác khuyết tật với đệm lót, cần phải đo các khoảng cách x_l, x_2, $x_Đ$ từ điểm phát tia siêu âm đến điểm giữa mối hàn và chú ý: $x_Đ$ luôn luôn nhỏ hơn x_2.

Khi kiểm tra cần thường xuyên đo các khoảng cách này rồi so sánh chúng với các khoảng cách tương ứng đo được trên mẫu thử.

3.2.4. Để xác định khuyết tật gốc mối hàn nằm ở mép bên nào của ống, cần chú ý:

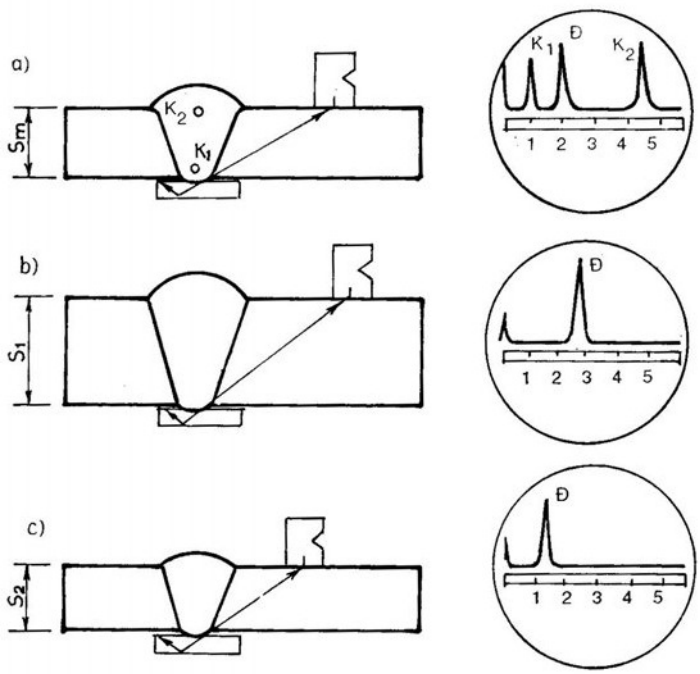
a) Khi dịch chuyển đầu dò ở mép ống có khuyết tật thì tín hiệu từ khuyết tật sẽ xuất hiện trước, sau đó mới đến tín hiệu từ đệm lót;

b) Khi dịch chuyển đàu dò ở mép bên kia thì tín hiệu từ đệm lót sẽ xuất hiện trước, sau đó mới đến tín hiệu từ khuyết tật. Trường hợp này, hai tín hiệu cũng có thể xuất hiện đồng thời.

3.2.5. Dấu hiệu phân biệt các loại khuyết tật

a) Vết nứt

Đối với mối hàn ống vát mép chữ V, vết nứt (nếu có) thường xuất hiện trong phần gốc mối hàn, bắt đầu từ khe hở tạo bởi mép ống với đệm lót và phát triển vào kim loại mối hàn. Vết nứt có thể lan ra lớp hàn thử nhất hoặc thử hai, tới giữa lớp thử hai.



a) Sơ đồ chỉnh độ lâu đường quét
b) Tín hiệu từ đệm lót khi ống dày hơn mẫu thử
c) Tín hiệu từ đệm lót khi ống mỏng hơn mẫu thử
S_m - Chiều dày mẫu thử, mm.
S_1, S_2 - Chiều dày các thành ống, mm.

***Hình 11**: Sơ đồ xác định tín hiệu xung từ đệm lót khi mẫu thử và ống thép có chiều dày khác nhau.*

Khi dịch chuyển đầu dò ở bên mép có vết nứt, chỉ thu được tín hiệu từ vết nứt mà không thu được tín hiệu từ đệm lót (hình 13). Còn khi dịch chuyển đầu dò ở mép bên kia, sẽ thu được tín hiệu từ đệm lót và cũng có thể thu được cả tín hiệu từ vết nứt nếu vết nứt không quá ngắn.

Tín hiệu xung phan xạ từ vết nứt thường có dạng nhọn và có biên độ lớn hơn các trường hợp khác.

B. Hàn không ngấu

Khuyết tật hàn không ngấu thường nằm phía trên gốc mối hàn.

Khi dịch chuyển đầu dò ở bên mép có hàn không ngấu, chỉ thu được tín hiệu từ hàn không ngấu mà không thu được tín hiệu từ đệm lót. Còn khi dịch chuyển đầu dò ở phía bên kia, sẽ thu được cả tín hiệu từ đệm lót và từ hàn không ngấu.

Khoảng cách từ điểm phát tia siêu âm đến giữa mối hàn trong trường hợp phát hiện khuyết tật hàn không ngấu nằm phía trên góc mối hàn sẽ lớn hơn khoảng cách này trong trường hợp phát hiện các khuyết tật ở phần gốc mối hàn.

Nếu khuyết tật hàn không ngấu nằm trong phần gốc mối hàn thì hầu như không thu được tín hiệu từ đệm lót khi dịch chuyển đầu dò ở cả hai bên mối hàn.

C. Xỉ và bọt khí

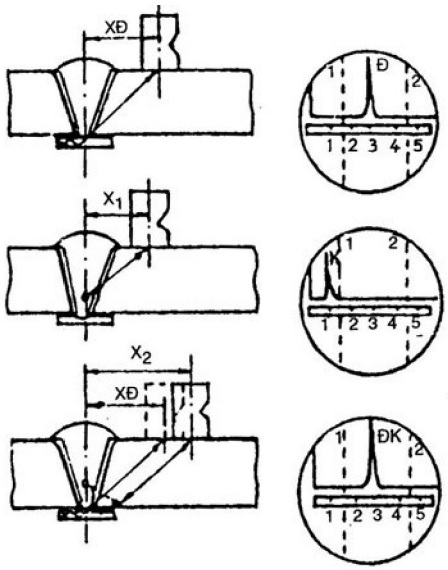
Khuyết tật là xỉ hoặc bọt khí thì tín hiệu xuất hiện rồi lại biến đi rất nhanh sau khi dịch chuyển nhẹ đầu dò theo các hướng trên bề mặt chi tiết kiểm tra. Khi xỉ hoặc bọt khí quần tụ thành từng chuỗi hay thành các vùng nhỏ gần nhau thì trên màn ảnh ta thấy một nhóm nhỏ tín hiệu hoặc một tín hiệu có độ rỗng lớn.

Tín hiệu phản xạ từ khuyết tật xỉ và bọt khí thường có dạng từ và biên độ nhỏ hơn tín hiệu phản xạ từ vết nứt hoặc hàn không ngấu.

D. Cháy đệm lót

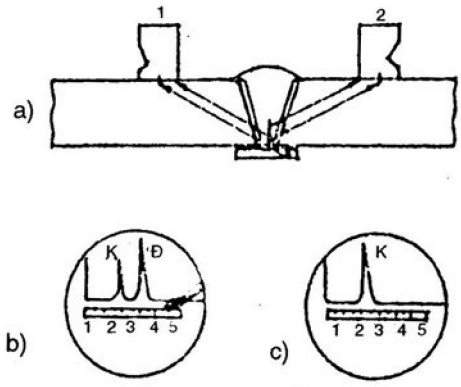
Nếu đệm lót bị cháy, tín hiệu từ chỗ cháy sẽ nằm bên trái tín hiệu từ đệm lót.

Khi dịch chuyển đầu dò dọc theo ống trong vùng tín hiệu của đệm lót sẽ xuất hiện tín hiệu có hai đỉnh hoặc hai tín hiệu nằm sát nhau. Dịch chuyển đầu dò cả hai bên mối hàn, dạng và đặc tính của tín hiệu xuất hiện do đệm lót bị cháy tương tự như nhau.



1.2. Giới hạn của tín hiệu từ lỗ phản xạ dưới và lỗ phản xạ trên
Đ - Tín hiệu từ đệm lót
K - Tín hiệu từ khuyết tật ở phần gốc mối hàn
X_1,X_2,$X_Đ$ - Khoảng cách từ điểm phát tới giữa mối hàn, mm.

Hình 12 : Sơ đồ phát hiện vòng đệm lót và khuyết tật ở phần gốc mối hàn



a) Sơ đồ tìm vết nứt
b) Màn ảnh khi đầu dò ở vị trí 1
c) Màn ảnh khi đầu dò ở vị trí 2
K - Tín hiệu từ khuyết tật (nứt)
Đ - Tín hiệu từ đệm lót
B - Mối hàn không có đệm lót.

Hình 13 : Sơ đồ phát hiện vết nứt ở phần gốc mối hàn

3.2.6. Dấu hiệu có khuyết tật trong mối hàn không có đệm lót cũng giống mối hàn có đệm lót. Nhưng do không có đệm lót, hầu hết khuyết tật nằm ở phần gốc mối hàn và khi kiểm tra cần chú trọng phần này.

3.2.7. Để phân biệt khuyết tật ở phần gốc mối hàn với các khuyết tật khác, khi chiều dày danh định thành ống nhỏ hơn 15 mm, nên chia độ lâu đường quét thành 3 vùng nhỏ (hình 14):

- Vùng khuyết tật ở phần gốc mối hàn - a
- Vùng khuyết tật ở phần giữa mối hàn - x;
- Vùng khuyết tật ở phần đỉnh mối hàn -b,

Kích thước các vùng chỉnh theo bảng 7.

3.2.8. Khi hàn không có đệm lót, dễ xẩy ra lệch mép. Để phân biệt tín hiệu do lệch mép với khuyết tật ở phần gốc mối hàn, cần chú ý:

a) Tín hiệu đo lệch mép nằm ở vùng "a";

b) Nếu lệch mép do hai ống có chiều dày khác nhau thì tín hiệu lệch mép chỉ có khi dịch chuyển đầu dò ở phía thành dày trên phần lớn chu vi ống. Khi dịch chuyển đầu dò ở phía bên kia sẽ không có tín hiệu;

c) Nếu lệch mép do lệch trục, khi dịch chuyển đầu dò cả hai bên mối hàn và ở các điểm đối xứng nhau đều nhận được tín hiệu (hình 15).

Bảng 7

Chiều dày danh định của thành ống (mm)	Khoảng cách từ tín hiệu lỗ phản xạ dưới đến lỗ phản xạ trên (mm)	Kích thước		
		a(mm)	x (mm)	b (mm)
Nhỏ hơn 6	16- 18	3	10 – 10	3 – 4
6 –8	19 –20	2	12 – 13	4 - 5
8,5 – 11,5	22 –24	2	13 – 14	7 – 8
12 – 14,5	25 - 28	2	15 -17	8 – 9

4. Đánh giá chất lượng mối hàn và trình bày kết quả kiểm tra

4.1. Đánh giá chất lượng mối hàn.

4.1.1. Chất lượng mối hàn được đánh giá tùy thuộc vào yêu cầu kĩ thuật và điều kiện làm việc của sản phẩm hàn (hay kết cấu hàn). Với các mối hàn ống thông thường, chất lượng mối hàn được đánh giá theo bảng 8. Còn các mối hàn ống có điều kiện làm việc đặt biệt, chất lượng mối hàn được đánh giá theo yêu cầu kĩ thuật cụ thể của thiết kế.

4.1.2. Chất lượng mối hàn được đánh giá theo ba cấp (riêng các mối hàn ống có bề mặt trao đổi nhiệt thì đánh giá theo hai cấp).

a) Đánh giá chất lượng mối hàn theo ba cấp:

Cấp 1: Chất lượng tốt. Gồm những mối hàn không phát hiện khuyết tật ở mức độ nhạy kiểm tra.

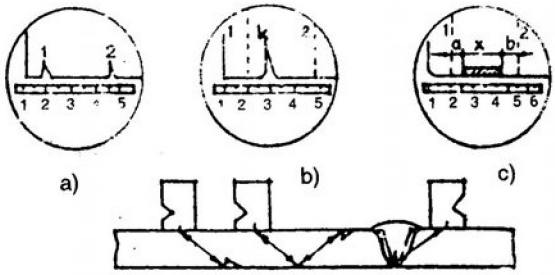
Cấp 2: đạt yêu cầu chất lượng. Gồm những mối hàn mà các thông số và số lượng khuyết tật đo được không vượt quá trị số ghi ở bảng 8 và không có dấu hiệu của các khuyết tật đặc biệt không cho phép (ví dụ: nứt, không ngấu,...).

Cấp 3: không đạt yêu cầu chất lượng. Gồm những mối hàn mà các thông số và số lượng khuyết tật đo được vượt quá trị số ở bảng 8;

b) Đánh giá chất lượng mối hàn theo hai cấp:

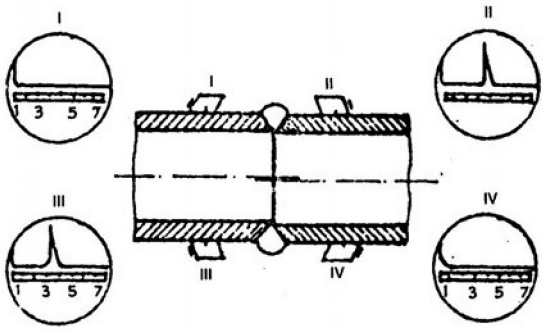
Cấp 1: đạt yêu cầu chất lượng. Gồm những mối hàn mà các thông số và số lượng khuyết tật do được không vượt quá trị số ghi ở bảng 8.

Cấp 2: Không đạt yêu cầu chất lượng. Gồm những mối hàn mà các thông số và lượng khuyết tật đo được vượt quá trị số ghi ở bảng 8.



a) Sơ đồ điều chỉnh độ lâu đường quét
b) Phát hiện khuyết tật phần gốc mối hàn
c) Kích thước các vùng quét
1,2 - Tín hiệu từ lỗ phản xạ góc dưới và trên
k - Tín hiệu từ khuyết tật ở phần gốc mối hàn

Hình 14 : Sơ đồ chỉnh các vùng quét khi kiểm tra mối hàn ống không có đệm lót



Hình 15 : Sơ đồ phát hiện sự lệch mép do gá lệch trục

4.2. Trình bày kết quả kiểm tra.

4.2.1. Kết quả kiểm tra mối hàn cần được ghi vào hồ sơ kiểm tra (nhật kí kiểm tra, phiếu kết quả kiểm tra v.v...). Hồ sơ kiểm tra phải được lưu trữ ở đơn vị kiểm tra không ít hơn 10 năm.

4.2.2. Trong hồ sơ kiểm tra cần ghi rõ:

a) Tên và kí hiệu sản phẩm kiểm tra, các đoạn cụm mối hàn kiểm tra (nên có bản vẽ kèm theo);

b) Các kích thước (đường kính x chiều dày), mác thép, phương pháp hàn;

c) Chiều dài đường hàn kiểm tra, bề mặt di đầu dò;

d) Điều kiện kĩ thuật kiểm tra:

- Loại máy kiểm tra;

- Loại dầu dò, tần số, góc phát, khoảng nhô cực đại của đầu dò.
- Loại và kích thước lỗ phản xạ trên mẫu thử.

Bảng 8 - Giới hạn cho phép các thông số của khuyết tật trong mối hàn

Chiều dày danh định thành ống (mm)	Biên độ xung cực đại dB		Chiều cao quy ước trên màn ảnh (mm)	Chiều dài quy ước khi phát hiện khuyết tật ở độ sâu (mm)			Hệ số dạng Kφ	Tổng chiều dài quy ước trên 100mm mối hàn khi phát hiện khuyết tật ở độ sâu (mm)		Tổng số khuyết tật trên 100mm mối hàn (cái)		Kích thước cực đại cuả khuyết tật tương đương		
												Mức loại bỏ thứ nhất		Mức loại bỏ thứ hai
	Không đo Kφ	Đo Kφ		Nhỏ hơn 20	20-64,5	65 và lớn hơn		Nhỏ hơn 65	65 và lớn hơn	Nhỏ và lớn	Lớn	Diện tích lỗ phản xạ góc (mm^2)	Đường kính lỗ đáy phẳng (mm)	Đường kính lỗ đáy phẳng (mm)
4 - 5	Mức loại bỏ thứ nhất	-	Không đo	10	-	-	Không đo	30	-	7	2	2	-	-
5,5 - 7,5		-		10	-	-		30	-	7	2	2	-	-
8 - 8,5		-		20	-	-		30	-	8	3	5	-	-
9 - 14,5		-		20	30	-		30	-	8	3	5	-	-
12- 14,5		-		20	30	-		30	-	8	3	5	-	-
15- 19,5		-		20	30	-		30	-	8	3	7	-	-
20-39,5		-	Bằng chiều cao quy ước cuả khuyết tật chuẩn	20	30	45		30	45	8	3	-	3	-
40-64,5		-		20	30	45		30	45	9	3	-	3,6	-
65-99,5		Mức loại bỏ thứ hai		20	30	45	1	30	45	10	3	-	4,1	5,7
80-99,5				20	30	45	1	30	45	11	3	-	4,8	6,7
100-120				20	30	45	1	30	45	12	3	-	4,8	6,7

Chú thích:

1. *Khi đánh giá khuyết tật theo chiều dài quy ước và tổng chiều dài quy ước (cột 5, 6, 7và 9, 10) cần chú ý: nếu kiểm tra bằng tia trực tiếp thì độ sâu phát hiện tính từ bề mặt ngoài của ống đến khuyết tật, còn khi kiểm tra bằng tia phản xạ một lần thì tính bằng chiều dầy thép cộng với khoảng cách từ bề mặt trong của ống đến khuyết tật.*
2. *Khuyết tật nhỏ (cột 11) là khuyết tật điểm và khuyết tật lớn (cột 12) là khuyết tật có chiều dày quy ước lớn hơn khuyết tật điểm (xác định theo bảng 9) nhưng không được lớn hơn giá trị chiều dài quy ước cho phép (cột 5, 6, 7) và khuyết tật có hình khối đáng kể.*

Chiều dài quy ước của khuyết tật điểm.

Bảng 9- Chiều dài quy ước của khuyết tật điểm

Độ sâu phát hiện khuyết tật (mm)	Chiều dài quy ước lớn nhất của khuyết tật điểm (mm)
2 – 5,5	5
5,5 – 19,5	10
20- 64,5	15
≥ 65	25

e) Trong kết quả kiểm tra cần ghi rõ:
- Các thông số đo được của khuyết tật;
- Mô tả đặc tính của tín hiệu khuyết tật;
- Cấp đánh giá chất lượng mối hàn;
- Ngày tháng năm và họ tên người kiểm tra.
- Kết quả kiểm tra có thể lập thành dạng bảng.

***Chú thích**: Khi ghi các thông số đo được của khuyết tật, trong hồ sơ kiểm tra nên tuân theo các kí hiệu quy định ở phụ lục1.*

5. An toàn trong kiểm tra siêu âm

5.1. Trước khi tiến hành kiểm tra, người kiểm tra phải nắm vững các quy tắc về an toàn lao động và sử dụng các thiết bị điện. Cần tuyệt đối tuân theo các quy tắc đó.

5.2. Khi kiểm tra trên cao, người kiểm tra phải đeo dây an toàn cho người và máy.

5.3. Khi kiểm tra trong bình chứa bằng kim loại hay ống thép lớn, phải dùng nguồn điện một chiều không lớn hơn 24V.

5.4. Máy phải được nối đất bằng dây đồng thiết diện không nhỏ hơn 2,5 mm2.

5.5. Khi thực hiện kiểm tra, cần chú ý bảo vệ tay người kiểm tra, tránh tác động trực tiếp của sóng siêu âm.

5.6. Khi kiểm tra gần khu vực đang hàn, người kiểm tra nên được bảo vệ bằng kính che ánh sáng hồ quang.

5.7. Tùy theo điều kiện kĩ thuật cụ thể, các yêu cầu về an toàn cần được quy định cụ thể và chặt chẽ dưới sự giám sát của cán bộ an toàn bảo hộ lao động.

Phụ lục 1

Phân loại khuyết tật và các kí hiệu quy ước

1. Các khuyết tật phát hiện bằng phương pháp siêu âm được phân thành ba loại sau:

a) Khuyết tật dạng điểm. Ví dụ: rỗ khí tròn, xỉ đa dạng...

b) Khuyết tật dạng đường. Ví dụ: rỗ khí dây chuyền, xỉ dải, khuyết tật chân mối hàn có rãnh khía và không có rãnh khía

c) Khuyết tật dạng mặt. Ví dụ: hàn không ngấu, vết nứt...

2. Các kí hiệu quy ước trong kiểm tra siêu âm:

- Khuyết tật - K;
- Biên độ khuyết tật - A;
- Chiều dài quy ước đo được – l_d;
- Chiều dài quy ước quy đổi - l_q;
- Chiều cao quy ước - *h;*
- Khuyết tật dạng điểm - U;
- Khuyết tật dạng đường - W,
- Khuyết tật dạng mặt - Z;
- Rỗ khí tròn - A_a;
- Rỗ khí dây chuyền – A_0;
- Xỉ đa dạng - B_a;
- Xỉ dài - B_d;
- Hàn không ngấu - C;
- Khuyết tật chân mối hàn có rãnh khía – D_a
- Khuyết tật chân mối hàn không có rãnh khía- D_b.
- Nứt ngang - E_a;
- Nứt dạng tia - E_0.

Phụ lục 2
Đánh giá chất lượng mối hàn theo ba cấp

Cấp	Đặc tính của các khuyết tật mối hàn	Đánh giá chất lượng
1	- Không có vết nứt, - Khôngcó khuyết tật hàn không ngấu - Không có khuyết tật chân mối hàn; - Không có xỉ kéo dài và rỗ khí dây chuyền; - Chỉ tồn tại rố khí đơn và xỉ hình cầu đường kính nhỏ hơn 2mm phân bố cách nhau l00mm	Tốt
2	- Không tồn tại bất kì dạng nứt nào; - Không có khuyết tật hàn không ngấu - Khuyết chân mối hàn nhỏ hơn l0% chiều dày thép cơ bản và tổng chiều dài nhỏ hơn 200mm/m mối hàn; - Rỗ khí và xỉ với số lượng nhỏ hơn 5 cái/cm^2 và trên 0,5m đường hàn chỉ có dưới 5 chỗ như vậy - Xỉ có độ lớn và độ kéo dài nhỏ hơn mức không cho phép (cấp 3)	Đạt yêu cầu, Mối hàn loại này có thể sử dụng không cần sữa chữa
3	- Vết nứt trong mối hàn và vùng gần mối hàn với độ lớn bất kì; - Khuyết tật hàn không ngấu với độ lớn bất kì; - Khuyết tật ở phần gốc mối hàn lớn hơn l0% chiều dày thép cơ bản và tổng chiều dài lớn hơn 250mm/m mối hàn - Xỉ kéo dài ở bất kì vị trí nào của mối hàn (có thể gián đoạn hoặc liên tục thành đường) độ lớn đến l0% chiều dày thép cơ bản và tổng chiều dài lớn hơn 200mm/m mối hàn, - Rỗ khí và xỉ với số lượng lớn hơn 5 cái/cm^2 và trên 0,5m đường hàn có 5 chỗ như vậy trở lên	

Phụ lục 3

Khối lượng kiểm tra siêu âm mối hàn các ống nồi hơi và ống dẫn

Bảng 3-1- Khối lượng kiểm tra siêu âm mối hàn các loại ống

Loại liên kết hàn	áp suất làm việc at (Kg/cm^2)	Đường kính ngoài (mm)	Chiều dài thành ống (mm)	Khối lượng kiểm tra so với tổng chiều dài mối hàn (%)
Ống trong nồi hơi	Bất kì Bất kì 39 39	Bất kì 200 200 200	15 15 15 15	100 100 20 10 100
Ống có bề mặt trao đổi nhiệt	100 100	Bất kì Bất kì	Bất kì Bất kì	10(Austenit – 5)
Ống góp (Colecto)	Bất kì Bất kì	Bất kì Bất kì	15 15	100 100
Mối hàn ống hoặc ống nối với thùng lò hơi hoặc colecto	Bất kì	133	15	100
Ống loại 1	Theo bảng 3.2	Bất kì 200 200	15 15 15	100 100 20
Ống loại 2	Theo bảng 3.2	Bất kì ≥ 200 < 200	≥ 15 < 15 < 15	100 20 10
Ống loại 3	Theo bảng 3.2	≤ 465 > 465	Bất kì Bất kì Bất kì	5 10 3
Ống loại 4	Theo bảng 3.2	≤ 465 > 465	Bất kì	6
Đường ống mazút	≤ 16 >16 ≤ 39 >39 ≤ 64	Bất kì Bất kì Bất kì Bất kì Bất kì	Bất kì Bất kì Bất kì Bất kì Bất kì	10 20 50 10 5

Hệ thống ống dẫn dầu đầu điều khiển tuốc bin	Bất kì	Bất kì	Bất kì	100
Các ống khác	Bất kì	Bất kì	Bất kì	5
Ống dẫn khí đốt	Bất kì	Bất kì	Bất kì	100
Ống dẫn khí dưới đất	≤ 0,05 > 0,05 > 3… ≥ 6	> 50 > 50 > 50	Bất kì Bất kì Bất kì	5 10 50
Ống dẫn khí trên mặt đất	≤ 3 >3	- -	Bất kì Bất kì	- 2

***Chú thích**: Các loại đường ống được quy định khối lượng kiểm tra nhỏ hơn 100%, nếu mối hàn kiểm tra không đạt yêu cầu chất lượng thì kiểm tra tiếp một khối lượng nữa như đã quy định.*

Bảng 3-2 – Các loại ống dẫn hơi và nước nóng

Loại ống	Môi trường	Nhiệt độ ^{0}C	áp suất Kg/cm^2
1	Hơi nước quá nhiệt	Lớn hơn 500 Lớn hơn 540 đến 580 Lớn hơn 450 đến 540 Nhỏ hơn hoặc bằng 450 Lớn hơn 115	Không giới hạn Không giới hạn Không giới hạn Lớn hơn 39 Lớn hơn 80
2	Hơi nước quá nhiệt, nước nóng, hơi bão hoà.	Lớn hơn 350 đến 450 Nhỏ hơn hoặc bằng 350 Lớn hơn 115	Nhỏ hơn hoặc bằng 39 Lớn hơn 22 đến 39 Lớn hơn 39 đến 80
3	Hơi nước quá nhiệt, nước nóng, hơi bão hoà.	Lớn hơn 250 đến 350 Nhỏ hơn hoặc bằng 250 Lớn hơn 115	Nhỏ hơn hoặc bằng 22 Lớn hơn 16 đến 22 Lớn hơn 16 đến 39
4	Hơi nước quá nhiệt, nước nóng.	Lớn hơn 115 đến 250 Lớn hơn 115	Lớn hơn 0,7 đến 16 Nhỏ hơn hoặc bằng 16

Phụ lục 4

Đặc tính kĩ thuật và những điểm lưu ý khi sử dụng máy ДYK - 66 và УДM - 3 để kiểm tra mối hàn có chiều dày dưới 20mm

1. Đặc tính kĩ thuật

1.1 Máy ДYK - 66

- Độ sâu lớn nhất sóng siêu âm có thể truyền tới: 2500mm (với thép CT45);
- Tần số làm việc: 0,6; 1,25; 2,5; 5 KHz;
- Sai số tuyệt đối của biên độ tín hiệu ở lối vào bộ suy giảm: 1dB đối với bộ suy giảm từ 0 đến 9dB cho từng 2 dB, 2dB đối với bộ suy giảm từ 0 đến 70dB cho dải từ 0 đến 50dB, 5dB đối với bộ suy giảm từ 0 đến70dB khi thiết lập ở 60dB; Không định mức đối với bộ suy giảm từ 0 đến 70dB khi thiết lập ở 70dB.
- Chế độ làm việc của máy ổn định sau khi đóng điện cho nguồn nuôi của máy 15 phút;
- Máy có thể làm việc liên tục trong thời gian nhiêu nhất là 8 giờ;
- Nguồn nuôi: dòng xoay chiều tần số từ 50 đến 60Hz; điện áp 220/127V ± l0%. Dòng một chiều 36/24V± l0% hoặc điện áp 6,6 đến 9,0V;
- Công suất của máy đối với dòng điện xoay chlêu 40V.A;
- Dòng điện khi sử dụng nguồn một chiều không lớn hơn l,5A;
- Kích thước máy: 260 x 170 x 435mm;
- Trọng lượng máy: 9kg, khi kèm theo ắc quy 10kg,
- Máy làm việc ở nhiệt độ từ âm 400C đến dương 400C, độ ẩm không lớn hơn 90% ở 2500C.

1.2 Máy УДM -3

- Độ sâu lớn nhất sóng siêu âm có thể truyền tới: 2500mm (với các vật liệu mà sóng siêu âm có tần số làm việc: 0,6; l,8; 2,5; 5MHz;
- Máy có thể phát hiện được khuyết tật có diện tích bề mặt 1mm2, độ sâu đến l00mm ở tần số 5MHz;
- Có thể đọc trực tiếp tọa độ x và y khi sử dụng đầu dò với góc nghiêng bất kì (với các vật liệu mà sóng siêu âm có vận tốc từ 3500 đến 6500m/s).
- Nguồn nuôi cho máy: điện áp xoay chiều 220V; công suất 180V.A;
- Trọng lượng máy: 19kg;
- Kích thước: 220 x 335 x 433mm;
- Máy làm việc ở nhiệt độ từ 5 đến 300C và độ ẩm 65% ± 15% ở 20 0C ± 50C.

2. Những điểm lưu ý khi sử dụng máy Д YK- 66 và УДM - 3

2.1. Máy ДYK - 66

2.1.1. Trình tự điều chỉnh độ nhạy:

a) Vị trí các núm điều chỉnh.

- Độ nhạy theo thời gian (BPY) ở mép biên trái;
- Công suất ở mép biên phải;
- Cất ở mép biên trái;
- Suy giảm ở vi trí số 0.

b) Dịch chuyển đầu dò trên bền mặt mẫu thử cho đến khi nhận được tín hiệu phản xạ có biên độ lớn nhất từ lỗ phản xạ của mẫu thử;

c) Núm suy giảm đưa đến chỉ số 15dB;

d) Thiết lập tín hiệu xung dội cao hơn đường quét ngang 15 mm bằng núm cắt và công suất;

e) Kiểm tra lại độ chính xác của việc điều chỉnh độ nhạy bằng cách đo loại biên độ tín hiệu từ lỗ phản xạ của mẫu thử. Muốn vậy, tăng độ nhạy bằng núm suy giảm, nếu giá trị này sai khác với mục c đến 2dB thì điều chỉnh lại bằng núm công suất cho đến khi đạt độ chính xác.

2.1.2. Khi tiến hành kiểm tra, sử dụng độ nhạy ở các mức:

- Mức tìm kiếm: núm suy giảm ở 5dB;
- Mức kiểm tra: núm suy giảm ở 9dB;
- Mức loại bỏ: núm suy giảm ở 15dB;

2.1.3. Trong quá trình kiểm tra, chỉ sử dụng núm suy giảm đã điều chỉnh độ nhạy, các núm khác để ở vị trí không đổi.

2.2. Máy УДМ - 3

2.2.1. Khi sử dụng máy УДМ – 3, thang đo khoảng cách của máy được thay thế bằng thang đo gọi là thang đo (đặc biệt (hình 4.l).

2.2.2. Trình tự điều chỉnh độ nhạy:

a) Vị trí núm điều chỉnh:

- Dạng đo (Bug UZMepeHUя) ở vị trí “H ИМЛ"
- Độ nhạy theo thời gian (BPY) ở mép biên trát;
- Công suất ở mép biên phải
- Độ nhạy ở mép biên trái;
- Khoảng cách ở vị trí số 0.

b) Dịch chuyển đầu dò trên bề mặt mẫu thử cho đến khi nhận đực tín hiệu phản xạ có biên độ lớn nhất từ lô phản xạ góc;

c) Núm khoảng cách ở 25mm thang l;

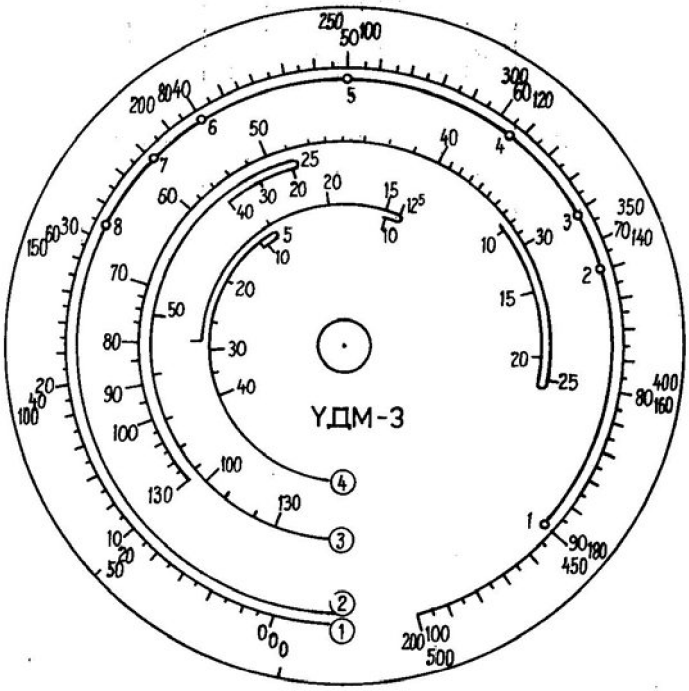
d) Thiết lập tín hiệu xung dội cao hơn đường quét 15mm bàng núm cắt và độ nhạy

e) Kiểm tra lại độ chính xác của việc điều chỉnh trên bằng cách đo lại biên độ tín hiệu xung phản xạ. Muốn vậy, tăng độ nhạy bằng núm khoảng cách. Nếu giá trị đo được sai khác với mục c lớn hơn 2mm thang l thì chỉnh lại núm công suất cho đến khi đạt độ chính xác

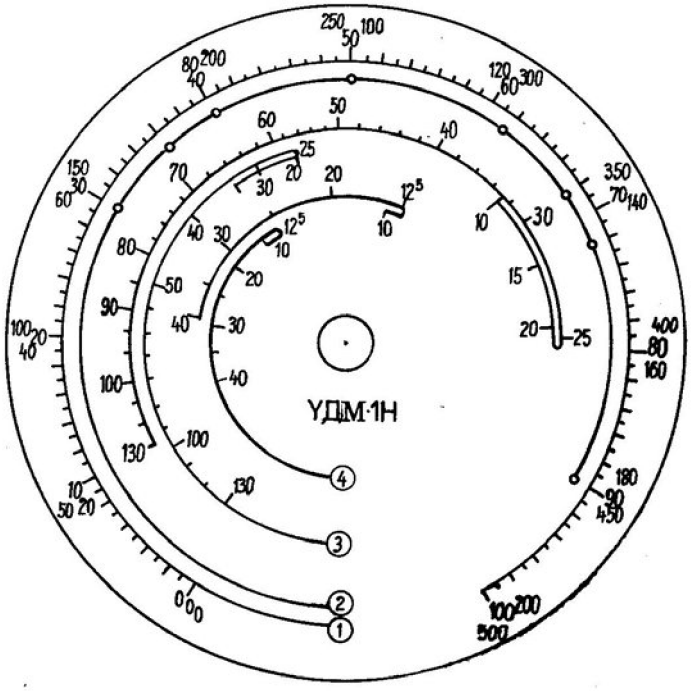
2.2.3. Khi kiểm tra sử dụng độ nhạy của máy ở các mức:

- Mức tìm kiếm: núm khoảng cách ở l0mm thang 1;
- Mức kiểm tra: núm khoảng cách ở 15mm thang 1;
- Mức loại bỏ; núm khoảng cách ở 25mm thang 1;

2.2.4. Trong quá trình kiểm tra chỉ sử dụng núm khoảng cách để điều chỉnh độ nhạy, còn các núm khác để ở vị trí không đổi.



Hình 4.1



Phụ lục 5
Mẫu thử kiểm tra siêu âm

1. Yêu cầu kĩ thuật

1.1 Mẫu kiểm tra siêu âm (gọi tắt là mẫu thử) phải được chế tạo theo các yêu cầu kĩ thuật của TCVN 1548: 1974 và các yêu cầu của phụ lục này.

1.2 Vật liệu chế tạo mẫu thử phải không được phân lớp, không lẫn tạp chất phi kim loại và các tạp.

1.3 Bề mặt lỗ phản xạ trên mẫu thử không được nứt, xước

2. Cách tạo lỗ phản xạ góc trên mẫu thử

2.1. Lỗ phản xạ góc được làm bằng dụng cụ chuyên dùng (đầu búa) oó dạng như hình 5.l. Tạo lỗ phản xạ thực hiện bằng ê tô như hình 5.2. Để tạo lỗ, mẫu được đặt vào bên một má kẹp của ô tô và đặt đầu búa giữa mặt còn lại của mẫu và má kẹp kia sao cho mặt trước của búa vuông góc với mặt trong của mẫu. Sau đó, dùng tay quay siết búa lún vào mẫu với độ sâu cần thiết.

Do siết một lần không đạt được độ sâu cần thiết nên lần đầu xiết tới độ sâu nhỏ hơn, sau đó siết nhiều lần để đạt độ sâu theo ý muốn.

Có thể dùng máy thử độ cứng Brinel hay các máy tương tự để tạo lỗ.

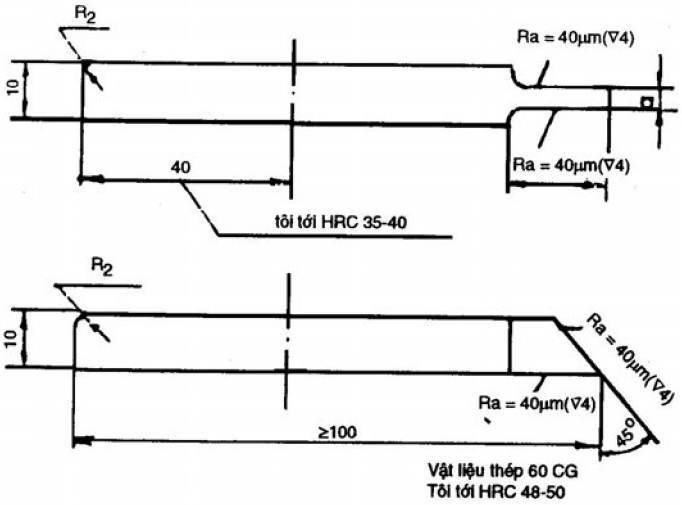
2.2. Đo độ sâu của lỗ bằng đống hồ đo, còn chiều rộng và góc nghiêng mặt phản xạ đo bằng kính phóng đại.

Trước khí đo kích thước lỗ, phải tẩy các kim loại do ép lún mẫu tạo nên cho bằng bề mặt mẫu.

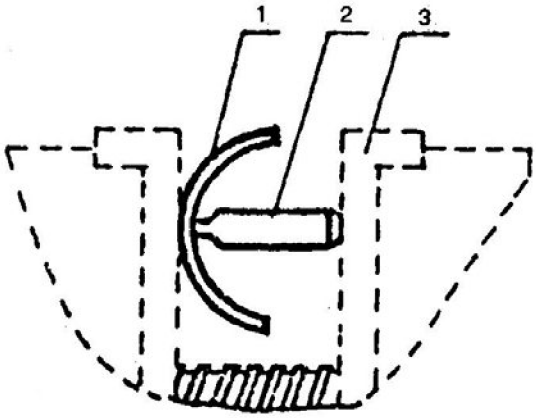
3. Kiểm tra mẫu thử

3.1. Cân kiểm tra bằng siêu âm xem thép chế tạo mẫu có bị phân lớp hay lẫn tạp chất không

3.2. Kiểm tra bằng phương pháp tẩm dung dịch xem bề mặt lỗ phản xạ có bị nứt không.



Hình 5.1 : Đầu búa dùng để tạo lỗ phản xạ góc trên mẫu thử



1 - Mẫu kiểm tra
2 - Đầu búa
3 - Ê tô

Hình 5.2 : Phương pháp tạo lỗ phản xạ góc

3.3. Kiểm tra độ bóng của bề mặt thử bằng thiết bị đo độ bóng.

3.4. Các kích thước của mẫu thử cần kiểm tra lại bằng thước cặp.

3.5. Đo và tính trung bình 10 lần biên độ xung từ lỗ phản xạ khi độ nhạy cố định.

4. Bảo quản mẫu thử

4.1. Trên mẫu thử cần ghi rõ số mẫu thử

4.2. Mẫu thử cần có hồ sơ quản lí, trong hồ sơ ghi rõ: số mẫu, loại mẫu, kích thước mẫu và kích thước lỗ phản xạ, ngày tháng năm chế tạo mẫu.

4.3. Các mẫu cần được bảo quản ở nơi quy định riêng và thường xuyên lau chùi, tra dầu mỡ.