

TIÊU CHUẨN VIỆT NAM

TCVN 6735 : 2000

(BS 3923-1 : 1986)

KIỂM TRA CÁC MỐI HÀN BẰNG SIÊU ÂM - CÁC PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA BẰNG TAY CÁC MỐI HÀN NÓNG CHẢY TRONG THÉP FERIT

Ultrasonic examination of welds - Methods for manual examination of fusion welds in ferritic steels

Lời nói đầu

TCVN 6735 : 2000 hoàn toàn tương đương với BS 3923-1 : 1986.

TCVN 6735 : 2000 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn TCVN/TC 135 Thủ không phá hủy biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn - Đo lường - Chất Lượng đề nghị, Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường ban hành.

KIỂM TRA CÁC MỐI HÀN BẰNG SIÊU ÂM - CÁC PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA BẰNG TAY CÁC MỐI HÀN NÓNG CHẢY TRONG THÉP FERIT

Ultrasonic examination of welds - Methods for manual examination of fusion welds in ferritic steels

1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định các phương pháp kiểm tra siêu âm bằng tay các mối hàn nóng chảy của tất cả các hình dạng thép ferit có chiều dày từ 6 mm đến 150 mm và đối với thép tròn đường kính ngoài tối thiểu là 100 mm.

Chú thích 1 - Một số phương pháp kiểm tra siêu âm không phải chỉ dành cho mối hàn cũng được nêu trong phụ lục cho đầy đủ.

Chú thích 2 - Các tiêu chuẩn trích dẫn xem phụ lục U.

2. Định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các định nghĩa sau đây. Các định nghĩa khác có thể tham khảo TCVN 6106:1996 (ASTM E 500:89)

2.1. Mối nối xuyên qua (set-through connection): Một dạng mối nối bằng hàn giữa hai ống nối với nhau, trong đó ống có đường kính nhỏ xuyên hết chiều dày thành của ống có đường kính lớn.

2.2. Mối nối đặt lên (set-on connection): Một dạng mối nối bằng hàn giữa hai ống nối với nhau, trong đó ống có đường kính nhỏ chỉ đặt trên bề mặt của ống có đường kính lớn mà không xuyên vào chiều dày của nó.

2.3. Mối nối nút (node joint): Một dạng mối nối bằng hàn giữa hai ống không nối với nhau được đặt nghiêng hoặc vuông góc với nhau, trong đó ống có đường kính nhỏ đặt trên bề mặt của ống có đường kính lớn mà không xuyên vào chiều dày của nó.

2.4. Mối hàn nhánh (branch weld): Một dạng mối nối bằng hàn giữa hai ống nối với nhau, trong đó đường kính của ống nhỏ bằng hay lớn hơn một nửa đường kính của ống lớn.

2.5. Mối hàn nhánh nhỏ (nozzle weld): Một dạng mối hàn giữa hai ống nối với nhau, trong đó đường kính ống nhỏ bé hơn nửa đường kính của ống lớn.

2.6. Mối hàn nhánh cụt (stub weld): Một dạng của mối hàn nhánh nhỏ, trong đó chiều dày thành của ống nhỏ bằng hoặc nhỏ hơn 12,5 mm và đường kính trong bằng hoặc nhỏ hơn 120 mm.

2.7. Các phía của mối hàn (hay mối nối) (sides of weld (or joint)): Hai phía của mối hàn là các vùng của 2 chi tiết được hàn với nhau.

2.8. Bề mặt mối hàn (hay mối nối) (surface of weld) (or joint): Bề mặt toàn bộ của mối hàn: Thí dụ bề mặt của mối hàn giáp mép ống là bề mặt phía trong ống và phía ngoài ống.

2.9. Mối nối giáp mép thẳng hàng (in-line butt joint): Mối nối giữa các mép hay đầu của hai phần song song với nhau.

2.10. Mối nối không thẳng hàng (non-linear joint): Mối nối bất kỳ giữa hai phần không song song với nhau.

2.11. Mức đánh giá (evaluation level): Chiều cao của tín hiệu liên hệ với mức hiệu chỉnh biên độ - khoảng cách (DAC) mà bất kỳ tín hiệu nào thấp hơn nó đều có thể bỏ qua, còn cao hơn nó đều phải xem xét tiếp.

2.12. Ảnh xung phản xạ động học (echodynamic pattern): Một dạng thay đổi chiều cao và hình dạng của tín hiệu khi cho chùm siêu âm qua khuyết tật theo hai chiều vuông góc với nhau.

2.13. Mức ghi (recording level): Chiều cao của tín hiệu liên hệ với đường cong DAC mà những tín hiệu cao hơn đường đó phải được ghi.

2.14. Thân mối hàn (kim loại hàn) (weld body) (weld metal): Tất cả kim loại bị nóng chảy trong khi tạo thành mối hàn và giữ lại trong mối hàn.

3. Các đề mục cần cho thỏa thuận

3.1. Các yêu cầu chung

Nếu không có các thỏa thuận khác giữa các bên tham gia hợp đồng, các việc phải làm là:

- a) như đã cho trong tiêu chuẩn áp dụng; hoặc
- b) như liệt kê trong bảng 1.

Chú thích - Khi công việc đã được thỏa thuận giữa hai bên, các đề mục 1 tới 4 trong bảng 1 phải được thỏa thuận khi thảo luận hợp đồng, các đề mục từ 5 tới 7 sẽ được làm trước khi bắt đầu thử nghiệm.

3.2. Các yêu cầu riêng cho mức kiểm tra 4

Nếu việc thử nghiệm được tiến hành với mức kiểm tra 4 các nội dung sau đây phải được hai bên thỏa thuận tiếp ngoài các phần ở điều 3.1.

- a) phương pháp đặt độ nhạy thử, mức ghi, đánh giá;
- b) độ nhạy thử, mức ghi, hoặc mức đánh giá cần được áp dụng;
- c) chi tiết về việc quét được áp dụng và đầu dò sử dụng;
- d) loại điều kiện bề mặt mối hàn (xem 8.2).

Chú thích - Khi không có bất kỳ thỏa thuận nào trong các nội dung ở trên, cần áp dụng các điều khoản của mức kiểm tra 2.

3.3. Các yêu cầu riêng cho tất cả các mức kiểm tra

Ngoài các yêu cầu ở 3.1 và 3.2, các nội dung sau đây cũng phải được thỏa thuận giữa hai bên để lập thành văn bản.

- a) nơi nào việc cấp chứng chỉ cá nhân là không phù hợp với sơ đồ cấp chứng chỉ quốc gia, trình độ của người thực hiện kiểm tra (xem điều 4);
- b) sự quét mối hàn đã được thay đổi, bỏ đi, thêm vào (xem điều 6 và 9.1);
- c) loại profin bề mặt mối hàn được áp dụng cho qui trình thử (xem 8.2);
- d) giai đoạn chế tạo tại đó tiến hành việc thử (xem 9.1);

e) nếu sự quét tùy ý cho khuyết tật ngang được thực hiện (xem bảng 6);

f) nếu kích thước các khuyết tật được xác định ở phạm vi vượt quá vị trí nửa khoảng cách bước (xem 17.5).

Bảng 1 - Các đề mục cho thỏa thuận hoặc công việc

Đề mục	Công việc
1. Tiêu chuẩn chấp nhận (xem chú thích)	Các điều chủ yếu trong thỏa thuận (trừ khi một tiêu chuẩn chấp nhận đã bao gồm trong tiêu chuẩn áp dụng có liên quan khi tiêu chuẩn này được sử dụng) Khi đánh giá tình trạng nguy hiểm về mặt kỹ thuật hoặc phá hủy cơ học dùng mức kiểm tra 1 và kết quả báo cáo.
2. Mức kiểm tra (xem điều 6)	Khi không có một mức kiểm tra nào được quy định trong tiêu chuẩn áp dụng có liên quan, thì áp dụng mức kiểm tra 2.
3. Giai đoạn chế tạo tại đó tiến hành kiểm tra	Nếu có thể sau khi xử lý nhiệt lần cuối. Nếu kết cấu của mỗi nối không cho phép làm điều này, việc kiểm tra siêu âm toàn bộ phải được thực hiện ở giai đoạn cuối cùng trong quá trình chế tạo nếu có thể và có thể phải được bổ sung bằng một kiểm tra bất kỳ sau lần xử lý nhiệt cuối cùng.
4. Trình độ được công nhận của người thực hiện kiểm tra	Loại thích hợp theo sơ đồ cấp chứng chỉ quốc gia. Chú thích - Xem hướng dẫn ghi ở phần chú thích của điều 4.
5. Dữ liệu đối chiếu vị trí	Phù hợp với cách hàn thông thường của nhà cung cấp hay sản xuất.
6. Sử dụng khối thử đặc biệt	Phù hợp với cách hàn thông thường của nhà cung cấp hay sản xuất
7. Quy trình kiểm tra chi tiết (xem 7.2)	Được chuẩn bị bởi nhà cung cấp hay sản xuất phù hợp với các yêu cầu riêng và các quy định của tiêu chuẩn này.
8. Báo cáo	Nội dung báo cáo phụ thêm.
Chú thích - Nếu có thể, các tiêu chuẩn chấp nhận cần được viết dưới dạng có liên hệ trực tiếp với các thông số đo được bằng phương pháp siêu âm. Các khuyến nghị về việc soạn thảo các tiêu chuẩn chấp nhận cho việc kiểm tra chất lượng được ghi trong phụ lục A.	

4. Nhân sự

Việc áp dụng có kết quả phép thử siêu âm bằng tay phụ thuộc vào kinh nghiệm và hiểu biết của nhân viên soạn thảo quy trình thử và trình độ và khả năng của người thực hiện kiểm tra siêu âm theo quy trình và giải thích kết quả.

Khi không có thỏa thuận nào khác giữa các bên ký hợp đồng (xem 3.3a) thì trình độ và loại của chứng chỉ cá nhân phải phù hợp với sơ đồ cấp chứng chỉ cá nhân quốc gia (ví dụ sơ đồ cấp chứng chỉ cá nhân trong thử không phá hủy (PCN)).

Chú thích - Nếu chọn sơ đồ cấp chứng chỉ cá nhân trong thử không phá hủy (PCN) thì:

a) người chịu trách nhiệm soạn thảo quy trình cho mức kiểm tra 4 (xem điều 6) hoặc các quy trình khác sẽ là:

1) người được cấp chứng chỉ thử không phá hủy bậc 3 hoặc

2) người ở cương vị chịu trách nhiệm với việc đào tạo kỹ thuật và kinh nghiệm được xem là người nhiều thâm niên trong thử không phá hủy bậc 2;

b) người giải thích và hướng dẫn các phép thử thực hiện theo đúng tiêu chuẩn này phải là người được cấp chứng chỉ thử không phá hủy bậc 2 được trợ giúp của người được cấp chứng chỉ bậc 1 (nếu thích hợp).

5. Thiết bị

5.1. Máy phát hiện khuyết tật và đầu dò

5.1.1. Thể hiện: Dùng thể hiện kiểu quét A. Vết sáng phải được xác định rõ ràng cùng với các vạch chia cố định của thang đo lần biên độ.

5.1.2. Tần số thử: Thiết bị phải có khả năng làm việc với các tần số thử trong khoảng từ 1 MHz + 6 MHz.

5.1.3. Độ tuyến tính của thang thời gian: Độ tuyến tính của thang thời gian phải trong khoảng 2 % trên toàn thang, có nghĩa, tín hiệu phản xạ không bị lệch lớn hơn 2 % của thang thời gian so với giá trị thực của nó.

5.1.4. Độ tuyến tính của bộ khuếch đại

5.1.4.1. Tuyến tính: Bộ khuếch đại phải tuyến tính với độ chính xác ± 1 dB tại bất kỳ điểm nào trong khoảng 20 % đến 80 % chiều cao toàn bộ màn hình. Bộ khuếch đại phải có đặc trưng động không nhỏ hơn 24 dB trong vùng chiếm tới 80 % chiều cao toàn bộ màn hình.

5.1.4.2. Logarit: Bộ khuếch đại phải cho ta các bước gián cách đều tính theo decibel trong toàn bộ chiều cao của các vạch chia độ.

5.1.5. Điều khiển độ khuếch đại đã hiệu chuẩn

Độ khuếch đại phải được điều chỉnh qua bộ điều khiển độ khuếch đại đã hiệu chuẩn có các bước không vượt quá 2 dB và có mức chính xác không nhỏ hơn 1 dB trong bất kỳ khoảng 20 dB nào.

5.1.6. Đầu dò

Bất kỳ “nhiều nội” nào từ đầu dò cũng không được cản trở việc giải thích kết quả tại độ nhạy làm việc.

Lưu ý 1 - Khi một đầu dò được dùng với các máy phát hiện khuyết tật khác nhau cần có sự hòa hợp cảm ứng để thu được chất lượng tối ưu.

Lưu ý 2 - Hướng dẫn việc chọn đầu dò được cho trong phụ lục C và hướng dẫn việc xác định các đặc trưng của đầu dò cho trong BS 4331-3.

5.1.7. Độ phân giải: Độ phân giải của một liên hợp thiết bị điện tử và đầu dò được đo trên khối thử A.7 theo BS 2704 bằng phương pháp trong BS 4331.

Khối thử này thích hợp cho việc đo độ phân giải của đầu dò sóng dọc và sóng ngang.

Các đầu dò sóng dọc trong phạm vi tần số từ 4 MHz đến 6 MHz phải được phân giải rõ ràng các bậc 3 mm và 4 mm, các đầu dò tần số thấp hơn (2 MHz đến 2,5 MHz) phải phân giải được các bậc 5 mm.

Đầu dò sóng ngang trong phạm vi tần số từ 4 MHz đến 6 MHz phải phân giải rõ ràng các bậc 2 mm và 3 mm. Các đầu dò tần số thấp hơn (2 MHz đến 2,5 MHz) phải phân giải được các bậc 4 mm và 5 mm.

Chú thích - Có thể tham khảo TCVN 5114:1990.

5.2. Các mẫu chuẩn và mẫu đối chiếu

Các mẫu chuẩn dùng để hiệu chuẩn thiết bị và xác định các đặc tính của đầu dò được qui định trong BS 2704 và BS 4331-3 (có thể tham khảo TCVN 5114:90).

Các mẫu đối chiếu được dùng để đặt độ nhạy theo phương pháp DAC, được mô tả trong K.1.

5.3. Sự tiếp xúc âm

Sự tiếp xúc âm có thể thực hiện được hoặc do tiếp xúc hoặc khe quét dùng chất lỏng, chất keo, bột dẻo tùy theo ứng dụng, thích hợp với vật liệu cần thử.

Nhiệt độ bề mặt cực đại khi dùng các đầu dò thông thường và chất tiếp xúc âm không vượt quá 50°C.

5.4. Hiệu chuẩn

Phương pháp hiệu chuẩn các máy phát hiện khuyết tật và đầu dò theo BS 4331-1 (có thể tham khảo TCVN 5114:90).

Các khối thử và đầu dò dùng trong khi hiệu chuẩn phải được giữ ở nhiệt độ trong khoảng $\pm 15^{\circ}\text{C}$ so với các mối nối cần kiểm tra.

Chú thích - Khi nhiệt độ tăng, sự suy giảm tăng lên đáng kể và làm giảm vận tốc truyền sóng siêu âm trong vật liệu dùng chế tạo các đầu dò nghiêng. Điều này dẫn đến làm giảm độ nhạy của đầu dò, làm tăng góc nghiêng của chùm tia.

6. Mức kiểm tra

Mục đích của các yêu cầu kiểm tra cụ thể này là: có mức kiểm tra cố định, có một tiêu chuẩn xác định, có thể thực hiện được bởi các người thầu khác nhau trên các loại chính của mối hàn. Vì các mối hàn khác nhau, dùng cho các ứng dụng khác nhau, nên 3 mức kiểm tra đã được định nghĩa để áp dụng.

Các yêu cầu của mức kiểm tra 1, 2, 3 cho các loại mối hàn có trong các bảng từ 3 đến 28, trong đó mô tả chi tiết loại điều kiện bề mặt, số và sự mở rộng đường quét, loại đầu dò (thẳng hay xiên), bề mặt có thể thực hiện việc quét. Các bảng này được dùng kết hợp với các điều 10 và 17 để cho độ nhạy quét cần thiết, các mức thăm dò / ghi và các thông số đo cho các loại khuyết tật chính.

Các bảng cũng cho các yêu cầu đối với các mối hàn mà việc quét không bị hạn chế (xem phụ lục D). Khi các yêu cầu nghiêm ngặt của các bảng không thể được đáp ứng do tính chất riêng của các mối nối hay các thành phần liên kết, các yêu cầu quét cần phải thay đổi để cho ít nhất một mức bằng nhau của vùng quét. Nếu điều này không đạt được, mức kiểm tra cụ thể không thể được đáp ứng.

Các mức kiểm tra phải được viết với các ứng dụng sau đây phải nhớ, mặc dầu các ứng dụng của nó có thể được qui định như đã yêu cầu.

a) Mức kiểm tra 1: Mức kiểm tra cao, trong đó yêu cầu mức kiểm tra thực tế cao nhất.

b) Mức kiểm tra 2: Mức kiểm tra trung bình, trong đó mức kiểm tra nghiêm ngặt dùng cho mục đích kiểm tra chất lượng. Việc kiểm tra này đảm bảo trong phạm vi giới hạn thông thường của kiểm tra siêu âm, mọi khuyết tật không chấp nhận được phải được phát hiện và phân loại.

Mức này chia làm 2 mức nhỏ: mức 2 A để kiểm tra các mối hàn đã được mài sửa hoàn toàn, mức 2B để kiểm tra các mối hàn trong điều kiện chưa được mài sửa.

c) Mức kiểm tra 3: Một mức kinh tế cho việc kiểm tra chất lượng, điều khiển quá trình. Mức này không khuyến nghị cho việc đánh giá độ bền.

Chú thích - Cần chú ý rằng khi quan tâm đến kinh tế, một sự kiểm tra hạn chế hơn nữa cho mức kiểm tra 3 đã được chọn, trong đó xác suất phát hiện và hủy bỏ chính xác tất cả các khuyết tật về cấu trúc có thể được giảm đi.

d) Mức kiểm tra 4: Yêu cầu của mức kiểm tra này không được xác định, nhưng sẽ được thỏa thuận theo yêu cầu của các bên ký hợp đồng để thực hiện những ứng dụng chưa có trong mức 1, 2 hay 3.

Ngoài ra, các chi tiết trong các bảng từ 3 tới 28 đại diện cho các yêu cầu cơ bản của các mức kiểm tra 1, 2, 3. Trừ khi vượt qui định theo các yêu cầu của các bảng một cách đặc biệt, các yêu cầu chung của điều 9 sẽ phải đáp ứng.

Góc chùm tia và tần số đầu dò cho các trường hợp riêng, không được ghi trong bảng vì chúng phụ thuộc vào protein của mối hàn, loại hàn, chiều dày mối hàn. Nhìn chung, ít nhất một góc chùm

tia được lựa chọn càng gần pháp tuyến của mặt nóng chảy mỗi hàn này càng tốt. Chi tiết hơn về việc chọn đầu dò được ghi trong phụ lục C.

Chú thích - Khi cần thiết, việc quét thêm có thể được qui định theo thỏa thuận giữa các bên ký hợp đồng. Một trường hợp như vậy có thể xảy ra như khi có nguy cơ nứt kiểu chữ V.

Một cách tương tự, việc quét nào đó có thể bị hủy bỏ hay thay thế nếu có thỏa thuận giữa các bên ký hợp đồng khi việc đưa sóng âm vào bị hạn chế hay các tính chất khác của mối nối ngăn cản một hay nhiều phép quét liệt kê trong bảng không thực hiện được (xem 3.3b). Các yêu cầu đối với việc đưa siêu âm vào để kiểm tra không hạn chế các mối hàn được ghi trong bảng 32.

Trong trường hợp xuất hiện điều kiện không theo tiêu chuẩn tại thời điểm thử, các chi tiết và bất kỳ sự thay đổi nào so với các yêu cầu liệt kê trong bảng phải được ghi trong báo cáo của người thực hiện.

Khi áp dụng mức kiểm tra 4, các đề mục được thỏa thuận giữa các bên ký hợp đồng được liệt kê trong điều 3. Trong trường hợp này, cũng như đối với các mức kiểm tra 1, 2, 3, các yêu cầu chung của tiêu chuẩn này phải được đáp ứng.

7. Các yêu cầu trước khi quét

7.1. Các điểm dữ liệu

Để xác định vị trí của các khuyết tật có thể có một cách ổn định và chính xác bên trong mặt cắt ngang của mối hàn và dọc theo chiều dài của nó, các điểm dữ liệu phải được đánh dấu trên phần cấu thành hoặc các chi tiết của phương pháp đối chiếu đã được chấp thuận dựa trên tính chất vốn có của mối nối hoặc các phần cấu thành liên kết, phải được cung cấp cho người thực hiện. Khi người mua chấp nhận, các điểm dữ liệu đối chiếu thêm đối với chân mối hàn phải được đánh dấu trên bề mặt của vật liệu trước khi bắt đầu hàn. Khi tính chất của vật liệu và điều kiện làm việc khó mô tả phải dùng các cách đánh dấu khác (xem phụ lục E).

Mối hàn phải được xác định một cách rõ ràng và phải được đối chiếu chéo với bản vẽ kỹ thuật.

7.2. Qui trình thử chi tiết

Phải chuẩn bị một qui trình thử cho từng mối hàn hoặc loại mối hàn riêng biệt được kiểm tra.

Các thông tin và hướng dẫn sau được ghi ngay trong qui trình thử hoặc được cung cấp cho người thực hiện thông qua những tài liệu có liên quan:

- a) mức kiểm tra;
- b) loại kim loại cơ bản và dạng gia công (đúc, rèn, dập, cán...);
- c) công đoạn chế tạo mà ở đó công việc kiểm tra được tiến hành, xử lý nhiệt sau hàn nếu có;
- d) việc chuẩn bị mối nối và kích thước;
- e) qui trình hàn;
- f) loại điều kiện bề mặt (xem 8.2);
- g) chất tiếp xúc âm;
- h) loại máy siêu âm phát hiện khuyết tật;
- i) các chi tiết quét và đầu dò sử dụng;
- j) phương pháp thiết lập độ nhạy (xem điều 10) mức quét và mức đánh giá được sử dụng;
- k) thiết kế và cách dùng các chi tiết thử đặc biệt nếu có;
- l) phương pháp dùng để đối chiếu vị trí các khuyết tật nếu tìm thấy;
- m) các yêu cầu làm báo cáo;
- n) tiêu chuẩn chấp nhận;

o) trình độ của người thực hiện.

7.3. Thông tin phụ

Ngay trước khi kiểm tra người thực hiện phải thông báo về những sai lệch cục bộ từ việc chuẩn bị mỗi nối được vẽ trong qui trình hàn và ghi các chi tiết của bất kỳ sự sửa chữa nào đã được thực hiện.

7.4. Chuẩn bị bản vẽ mặt cắt ngang

Trong trường hợp nếu không có gì khác, người thực hiện phải chuẩn bị bản vẽ mặt cắt ngang của mỗi nối chỉ rõ các mặt nóng chảy như thiết kế, đường bao bề mặt thực tế, chiều dày của mỗi hàn và kim loại cơ bản sau khi kiểm tra bằng phương pháp siêu âm.

Một máy đo profin được dùng để ghi đường bao mỗi hàn khi điều kiện thử thay đổi liên tục do kết cấu hình học thay đổi. Khi hình dạng mỗi nối thay đổi quanh chu vi của mỗi hàn, ví dụ mỗi nối nhánh hay nhánh nhỏ, thì ít nhất phải có hai bản vẽ mặt cắt là dọc và ngang đối với trục của chi tiết có đường kính lớn hơn.

Chú thích - Bản vẽ mặt cắt ngang tại các vị trí trung gian sẽ cần thiết khi cần định vị chính xác vị trí khuyết tật.

8. Điều kiện bề mặt, sự mở rộng và cách đưa sóng siêu âm vào để thực hiện quét

8.1. Chất lượng bề mặt

Mức thử có thể thực hiện được phụ thuộc vào điều kiện bề mặt của mỗi hàn và vật liệu cơ bản liền kề. Toàn bộ mặt quét phải được làm sạch các vảy hàn và phải có đường bao đồng nhất và nhằm để đáp ứng được việc tiếp xúc âm. Sự gia công tinh bề mặt (ví dụ độ nhám của vảy hàn nhỏ) của tất cả bề mặt thực hiện quét không được thô hơn $6,3 \text{ m Ra}$.

Chú thích - Một bộ mẫu chuẩn so sánh bề mặt thích hợp được dùng để đánh giá sự gia công tinh bề mặt.

8.2. Loại bề mặt mỗi hàn

Các yêu cầu cho các loại bề mặt mỗi hàn từ SP1 tới SP6 được qui định trong các bảng từ 3 đến 28, cho trong phụ lục B, trong đó có nêu các chi tiết của vùng thử và tiêu chuẩn thử cần phải thực hiện cho từng loại.

Chú thích - Loại bề mặt mỗi hàn cần thiết để đáp ứng yêu cầu của các mức kiểm tra 1, 2, 3 được cho trong các điều từ 11 đến 16, chúng được dùng cho các yêu cầu kiểm tra riêng.

Khi không qui định, loại bề mặt mỗi hàn phải được thỏa thuận giữa các bên ký kết hợp đồng và được bao gồm trong qui trình thử đã được chi tiết hóa (xem điều 3.3 c).

8.3. Sự mở rộng và cách đưa sóng siêu âm vào để thực hiện quét.

Lời khuyên về các hạn chế do sự mở rộng và các yêu cầu liên quan đến cả sự mở rộng lẫn cách đưa sóng siêu âm vào vật để thực hiện quét là cần thiết để kiểm tra không hạn chế mỗi hàn được cho trong phụ lục D.

9. Vùng kiểm tra: các yêu cầu chung

9.1. Qui định chung

Việc kiểm tra mỗi hàn đầy đủ phải được chia thành các công đoạn kiểm tra sau đây:

- kiểm tra vật liệu cơ bản (xem 9.2);
- định vị chân mỗi hàn khi cần thiết bằng một trong các phương pháp ghi trong phụ lục E;
- kiểm tra chân mỗi hàn (khi có thể) (xem 9.3);
- quét mỗi hàn bằng đầu dò thẳng (khi có qui định) (xem 9.4);
- quét mỗi hàn để kiểm tra các khuyết tật dọc (xem 9.5);

f) quét mỗi hàn để kiểm tra các khuyết tật ngang (khi có qui định) (xem 9.6);

g) các quét đặc biệt khác ví dụ để kiểm tra sự nứt hình chữ V (do thỏa thuận giữa hai bên ký hợp đồng) (xem 3.3b và 9.7).

Chú thích - Khi có nghi ngờ về sự tách lớp, cần phải tiến hành quét thêm khi dùng đầu dò góc thích hợp có góc tới tốt nhất, có tính đến sự định hướng của khuyết tật.

Điều này chi tiết hóa các phương pháp được dùng cho các thao tác từ (a) tới (f) khi sự kiểm tra được tiến hành phù hợp với các mức kiểm tra 1,2,3 hoặc qui trình được thỏa thuận giữa các bên tham gia hợp đồng theo điều khoản của mức kiểm tra 4.

Giai đoạn sản xuất cần kiểm tra phải do thỏa thuận giữa các bên tham gia hợp đồng (xem 3.3d).

Chú thích 1 - Các vật liệu thuộc loại dễ nứt khi nung lại (thí dụ thép bền rão loại CrMoV hay 2 % Cr), bất kể có sự thử trung gian nào, cũng phải thử lần cuối sau khi xử lý nhiệt để giảm ứng suất mỗi hàn điện xỉ có thể phải được thường hóa trước khi tiến hành kiểm tra siêu âm tới hạn (vùng nguy hiểm).

Việc kiểm tra mỗi hàn được thực hiện quét bằng tay với việc sử dụng cách biểu diễn A. Thiết bị, khối thử và qui trình chuẩn phải đáp ứng các yêu cầu của điều 5.

Chú thích 2 - Hướng dẫn thêm về việc chọn đầu dò cho các công đoạn kiểm tra từ (c) tới (f) được cho trong phụ lục C. Các phương pháp đánh giá và xác định kích cỡ các khuyết tật được chi tiết hóa trong các phụ lục M và N.

9.2. Kiểm tra kim loại cơ bản

9.2.1. Qui định chung: Dù cho kim loại cơ bản đã được kiểm tra siêu âm trước hay không, sau khi hàn phải thực hiện việc kiểm tra:

a) để định vị các khuyết tật, như phân lớp hoặc các chỗ rách, trong kim loại mà chùm siêu âm sẽ đi qua trong khi kiểm tra mỗi hàn;

b) để thiết lập chiều dày vật liệu để có thể xác định được chiều dài thực tế của đường đi chùm tia.

Khi tìm ra các khuyết tật, ảnh hưởng của nó lên khả năng tìm kiếm vết hỏng trong vùng lân cận mỗi hàn cần phải được xem xét và kỹ thuật quét trong việc kiểm tra mỗi hàn tiếp theo phải được điều chỉnh để bảo đảm vùng thăm dò cục bộ của toàn bộ mặt cắt ngang của mỗi hàn là cực đại.

Trong quá trình kiểm tra sơ bộ, người thực hiện phải ghi những sự thay đổi về độ suy giảm sóng trong vật liệu và ảnh hưởng của điều kiện bề mặt lên sự tiếp xúc để xác định được khả năng thực hiện thử nghiệm có hiệu quả.

9.2.2. Phương pháp: Vật liệu được kiểm tra bằng tay dùng kỹ thuật xung phản xạ với đầu dò thẳng tinh thể đơn hoặc kép có khả năng phân giải gần bề mặt tốt (xem BS 5996 và C.7).

Tần số của đầu dò không được nhỏ hơn 2 MHz.

Chú thích - Chú ý tới yêu cầu để ghi các thay đổi khả dĩ về sự suy giảm sóng trong vật liệu, các đầu dò trong khoảng từ 4 MHz tới 6 MHz là thích hợp nhất. Khi đầu dò đơn tinh thể không cho khả năng phân giải gần bề mặt được tốt với các vật liệu có bề dày nhỏ hơn 25 mm, thì dùng đầu dò tinh thể kép là tốt nhất. Tương tự, trên các mặt cắt dày hơn, khi việc phát hiện các khuyết tật nhỏ gần bề mặt thử là quan trọng, nên dùng đầu dò tinh thể kép cùng với đầu dò tinh thể đơn cho phần chính của vật liệu.

Thang thời gian phải được hiệu chuẩn bằng cách dùng các khối thử thích hợp theo phương pháp mô tả trong BS 4331-1 (hoặc tham khảo TCVN 5114:1990) sao cho có ít nhất 2 xung đáy phản xạ từ kim loại cơ bản hiển thị trên màn.

Trong khi quét cần phải đặc biệt chú ý tới sự thay đổi đột ngột của chiều dày vật liệu vì chúng có thể gây ra là do có các khuyết tật nằm gần đáy.

Độ nhậy của phép thử phải được đặt (chỉnh) theo 10.2.1 sao cho xung phản xạ đáy thứ hai phải có chiều cao chiếm toàn bộ thang đo trên vùng vật liệu không có khuyết tật. Khi độ nhậy của thiết bị phải tăng cục bộ để duy trì mức này thì phải xem có phải sự giảm biên độ xung phản xạ từ đáy là do độ nhám của bề mặt hay đường bao đã làm tăng suy giảm trong vật liệu hay do các khuyết tật của kim loại cơ bản, đặc biệt khi các khuyết tật này nằm nghiêng so với bề mặt của vật liệu.

9.2.3. Vùng kiểm tra: Kim loại cơ bản phải được kiểm tra theo toàn bộ chiều dài của mối hàn với một khoảng cách tính từ mối hàn bằng khoảng cách quét cực đại dùng cho việc kiểm tra tiếp sau bằng đầu dò gốc.

Để có vùng kiểm tra đầy đủ, bước giữa hai đường quét liền kề không vượt quá 0,8 lần đường kính của biến tử. Tốc độ di chuyển của đầu dò không vượt quá 150 mm/s.

9.3. Kiểm tra chân mối hàn

9.3.1. Mối hàn một phía: Trên mỗi hàn một phía có đáy không được mài sửa, khi có thể, cần quét riêng biệt từ hai phía mối hàn để có thể phân biệt các xung do tính chất thông thường của mối hàn như gờ ở chân, và các xung phản xạ từ vết nứt ở chân hoặc không thấu chân hoàn toàn. Khi chỗ nhô của mặt đỉnh mối hàn được mài phẳng (SP2, SP3, SP4) có thể dùng đầu dò thẳng để đo chiều sâu của kim loại thấm thành gờ, độ lõm của chân hoặc để khẳng định sự chảy lỏng trên vật liệu lót mặt sau mối hàn nếu dùng (xem 9.4).

9.3.2. Mối hàn hai phía: Các phương pháp dùng để phát hiện và đo sự mở rộng của mặt chân không nóng chảy phụ thuộc vào hình dạng của mối nối và chiều dày vật liệu. Vì các khuyết tật loại này có tính chất như các vật phản xạ gương, nhất là khi kích thước của chúng tăng, do đó rất quan trọng là tìm góc tối ưu để thu được sự phản xạ này.

9.3.3. Phương pháp: Phương pháp kiểm tra chân mối hàn là một trong các phương pháp ghi trong phụ lục F.

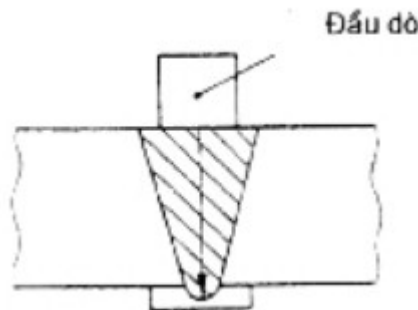
9.4. Quét mối hàn với đầu dò thẳng

9.4.1. Qui định chung: Khi dùng kỹ thuật này, mặt đỉnh mối hàn phải được mài phẳng để đạt tới loại bề mặt là SP3 hay SP4 đối với mối hàn giáp mép thẳng hàng hoặc SP7 với các mối hàn không thẳng hàng (xem phụ lục B).

Đầu dò thẳng cần phải quét trên mặt mối hàn để có thể thực hiện các chức năng sau đây, tùy theo loại mối hàn cần kiểm tra.

- a) đo chiều sâu của chỗ thấu dư hay chỗ lõm ở chân mối hàn;
- b) xác định sự có mặt hay phạm vi của chỗ hàn không ngấu trong vật liệu lót mặt sau mối hàn (xem hình 1);
- c) tìm các khuyết tật hàn không ngấu giữa các lớp hàn, không ngấu chân hoặc các khuyết tật khác có hướng thuận lợi cho việc kiểm tra ở trong mối hàn.

9.4.2. Phương pháp: Phương pháp kiểm tra được giới thiệu trong phụ lục G.



Hình 1 - Dùng đầu dò thẳng để xác định sự liên kết của vật liệu lót mặt sau mối hàn

9.5. Quét mỗi hàn để tìm các khuyết tật dọc

9.5.1. Qui định chung: Các phương pháp nói trong điều 9.5 dùng để phát hiện các khuyết tật theo đường thẳng và không theo đường thẳng nhưng hướng theo chiều dọc so với trục mỗi hàn.

Phần nguy hiểm nhất cần kiểm tra là các khuyết tật nằm dọc theo các mặt nóng chảy như không ngẫu mặt bên hay nứt vùng ảnh hưởng nhiệt. Vì các khuyết tật này thường có tính chất như các vật phản xạ gương, góc của đầu dò phải được chọn sao cho trục của chùm tia tới mặt nóng chảy càng gần pháp tuyến càng tốt.

Chú thích - Các khuyết tật khác trong thân mỗi hàn như vết nứt, ngậm xỉ... có xu hướng định hướng ngẫu nhiên, do đó nói chung cần mức kiểm tra cao hơn, cần thêm một hay nhiều đầu dò xiên để đảm bảo việc phát hiện là tin cậy.

Trong trường hợp các mối hàn không thẳng hàng như các mối nối nhánh, mối nối chữ T, các nút... thì số đầu dò xiên khác nhau và số mặt quét có thể là cần thiết để có thể kiểm tra toàn vùng. Các bảng và hình vẽ trong các điều 12 và 16 cho ta các hướng dẫn.

Khi chọn đầu dò xiên cho các mối hàn nhánh và nút cần chú ý đặc biệt đối với chỗ thay đổi đã đánh dấu về kích thước hình học mỗi hàn ở các vị trí khác nhau theo chu vi.

Việc hiệu chuẩn đầu dò và thang thời gian của máy phát hiện khuyết tật phải tuân theo điều 5. Nếu không có thỏa thuận khác giữa hai bên ký hợp đồng, phải (đặt) chỉnh độ nhạy theo 10.2.2.

Hướng dẫn về việc chọn đầu dò được giới thiệu trong phụ lục C. Vùng kiểm tra cực đại không vượt quá 200 mm cho đầu dò 4 MHz tới 5 MHz. Với vùng kiểm tra lớn hơn, dùng đầu dò 2 MHz tới 3 MHz.

9.5.2. Phương pháp: Phương pháp kiểm tra phải là một trong các phương pháp cho trong phụ lục H.

9.6. Quét mỗi hàn để tìm các khuyết tật ngang

9.6.1. Qui định chung: Một số vật liệu có khuynh hướng phát sinh các khuyết tật ngang, chúng là:

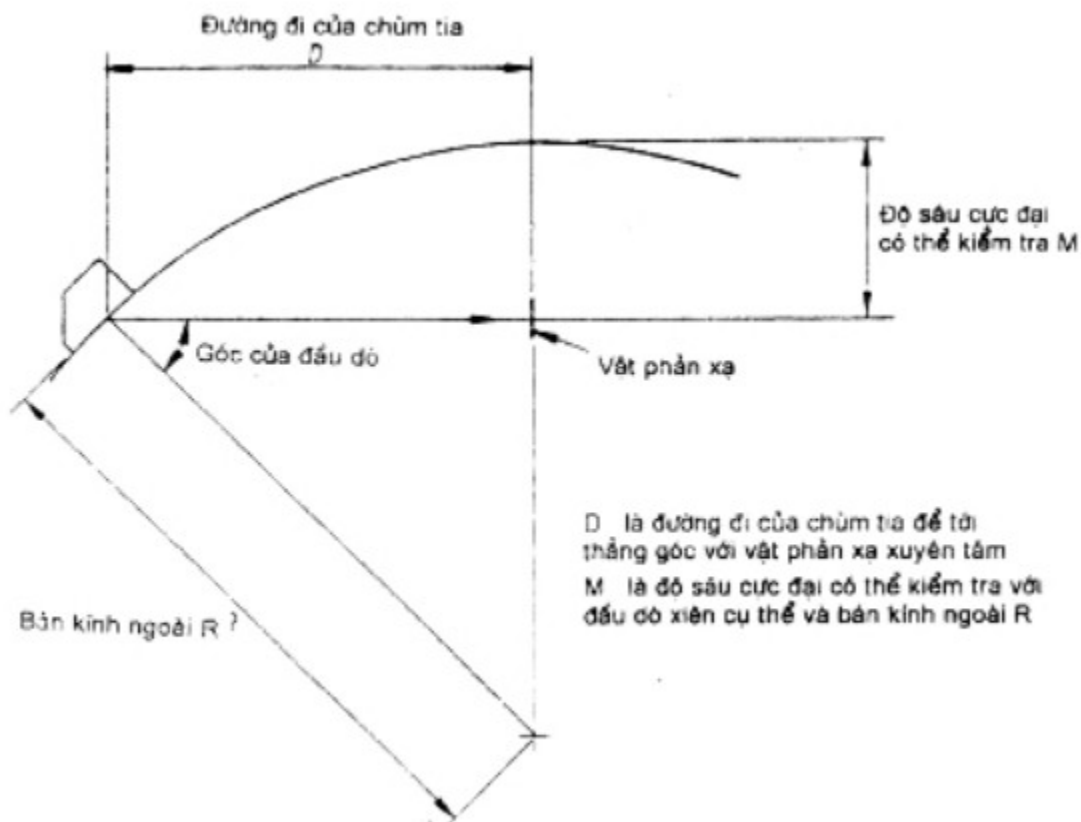
- a) cô lập và nhỏ, hoặc
- b) thường ngang qua cả mối hàn, hoặc
- c) thường gần bề mặt, hoặc
- d) có độ sâu gần như tới chân mối hàn.

Chú thích - Các khuyết tật gần bề mặt kiểm tra đôi khi có thể che lấp các khuyết tật khác nằm sâu hơn trong vật liệu.

Thông thường, nhưng không là tuyệt đối, các khuyết tật ngang hướng thẳng góc với bề mặt mỗi hàn, vì chúng là phẳng và do đó có tính chất như các vật phản xạ gương nên việc chọn góc chùm tia là vô cùng quan trọng.

Trên các mối hàn theo chu vi trong các chi tiết hình trụ, góc của chùm tia với mặt phẳng xuyên tâm thay đổi theo độ sâu trong vật liệu và với mỗi đầu dò xiên chỉ có một độ sâu tại đó chùm tia gặp khuyết tật xuyên tâm là thẳng góc với bề mặt của nó (xem hình 2). Độ sâu này cũng là giá trị giới hạn đối với vùng quét của chiều dày mỗi hàn.

Đối với việc kiểm tra tới hạn thì điều cần thiết là mặt đỉnh nối hàn hàn phải được mài phẳng và ngang bằng với kim loại cơ bản để đạt tiêu chuẩn tối thiểu SP3.



Góc đầu dò	Độ sâu cực đại có thể kiểm tra M	Đường đi của chùm tia D
70°	0,06 R	0,34 R
60°	0,13 R	0,50 R
50°	0,24 R	0,64 R
45°	0,30 R	0,70 R
38°	0,38 R	0,79 R

Chú thích - Độ sâu cực đại có thể kiểm tra, đường đi của chùm tia tới độ sâu cực đại có thể kiểm tra được tính theo bán kính ngoài R với các góc đầu dò khác nhau

Hình 2 - Hiệu ứng độ cong lên góc tới và độ sâu cực đại có thể kiểm tra

9.6.2 Phương pháp: Phương pháp kiểm tra phải là một trong các phương pháp ghi trong phụ lục J.

Chú thích - Kiểm tra các khuyết tật ngang thường chỉ hạn chế cho kiểm tra mối hàn giáp mép thẳng hàng và rất hạn chế trong việc kiểm tra các mối hàn giáp mép không thẳng hàng vì kết cấu hình học không thích hợp.

9.7. Các loại quét đặc biệt khác

Các hướng quét trung gian giữa dọc và ngang được thực hiện khi có các khuyết tật theo các hướng khác (ví dụ vết nứt chữ V) tạo thành một phần của tiêu chuẩn chấp nhận.

10. Độ nhạy

10.1. Qui định chung

Với mức kiểm tra 1, 2, 3, việc đặt độ nhạy cho kiểm tra mỗi hàn phải được đối chiếu với đường cong hiệu chỉnh biên độ khoảng cách (DAC) (xem phụ lục K) với một chi tiết thử thích hợp có các lỗ khoan đường kính 3 mm từ mặt bên. Đường cong phải được hiệu chỉnh khi có sự khác nhau về sự suy giảm sóng trong vật liệu và điều kiện bề mặt của vật liệu cần kiểm tra và chi tiết thử.

Việc thiết kế chi tiết thử, phương pháp vẽ đường cong DAC và việc sử dụng các hệ số hiệu chỉnh được mô tả trong phụ lục K. Nếu hình dạng của chi tiết thử dùng được để thuận tiện cho công việc, thì độ nhạy của nó phải luôn luôn có mối liên hệ với đường cong DAC là 3 mm cho đầu dò đang dùng.

Chú thích - Với mức kiểm tra 4, các phương pháp khác như hệ khoảng cách/ độ khuyết đại / kích thước vết hồng (DGS) có thể được sử dụng theo sự thỏa thuận giữa các bên tham gia hợp đồng.

10.2. Độ nhạy quét

10.2.1 Quy định chung

Độ nhạy quét ban đầu phải đủ cao để đảm bảo rằng tất cả khuyết tật đều được phát hiện, không kể loại hoặc sự định hướng của chúng. Đặt độ nhạy này theo 10.2.2 và 10.2.3 và kiểm lại các khoảng thời gian trong quá trình kiểm tra.

Chú thích - Các phương pháp đặt độ nhạy khác có thể được sử dụng khi chúng được đối chiếu với các chi tiết thử có lỗ khoan từ mặt bên là 3 mm.

10.2.2. Kiểm tra kim loại cơ bản (đầu dò thẳng)

Độ nhạy quét phải được đặt cho kim loại cơ bản trong vùng không có khuyết tật sao cho xung phản xạ đáy thứ 2 hiển thị với chiều cao chiếm toàn bộ màn.

Khi không có xung phản xạ từ đáy do các bề mặt không song song, độ nhạy quét phải được đặt như ở trên bằng cách dùng một tấm có 2 mặt song song khác có cùng chiều dày và đặc tính suy giảm sóng trong vật liệu..

10.2.3. Kiểm tra mối hàn (đầu dò thẳng và xiên)

Độ nhạy quét tối thiểu dùng cho kiểm tra mối hàn sẽ phụ thuộc vào mức kiểm tra sử dụng, loại quét sẽ dùng, có nghĩa là dùng đầu dò thẳng hay đầu dò xiên, và nếu dùng đầu dò xiên thì tìm các khuyết tật dọc hay ngang.

Với mức kiểm tra 1, độ nhạy quét tối thiểu phải được đặt đến dấu hiệu có tạp âm với vùng kiểm tra cực đại. Độ nhạy này phải được đối chiếu với đường cong DAC cho lỗ khoan từ cạnh bên với đường kính 3 mm đã hiệu chỉnh đối với sự suy giảm sóng trong vật liệu và tổn hao do tiếp xúc và sẽ không được nhỏ hơn giá trị cho ở bảng 2.

Với mức kiểm tra 2 và 3, độ nhạy quét tối thiểu phải được đặt bằng cách điều chỉnh độ khuyết đại của thiết bị tới giá trị mà đường cong DAC đã được vẽ. Độ khuyết đại, sau đó phải được tăng thêm nữa bằng giá trị dexiben thích hợp trình bày trong bảng 2.

Với mức kiểm tra 4, độ nhạy quét tối thiểu phải do thỏa thuận

Bảng 2 - Các mức nhạy quét tối thiểu

Mức kiểm tra	1	2	3	4
Quét đầu dò thẳng	DAC + 14 dB	DAC + 8 dB	DAC + 8 dB	Phương pháp và mức theo thỏa thuận
Quét để xác định khuyết tật dọc	DAC + 14 dB	DAC + 14 dB	DAC + 8 dB	
Quét để xác định khuyết tật ngang	DAC + 20 dB	DAC + 14 dB	DAC + 8 dB*	

*) Khi có yêu cầu của người mua (xem 3.3e),

Chú thích 1 - Khi có quá nhiều nhiễu ở độ nhạy tối thiểu đã đặt, cần dùng đầu dò tần số thấp hơn

Nếu tần số đã thấp mà vẫn còn nhiều thì việc thử chỉ tiếp tục khi có sự đồng ý giữa các bên tham gia hợp đồng.

Chú thích 2 - + có nghĩa là nhạy hơn.

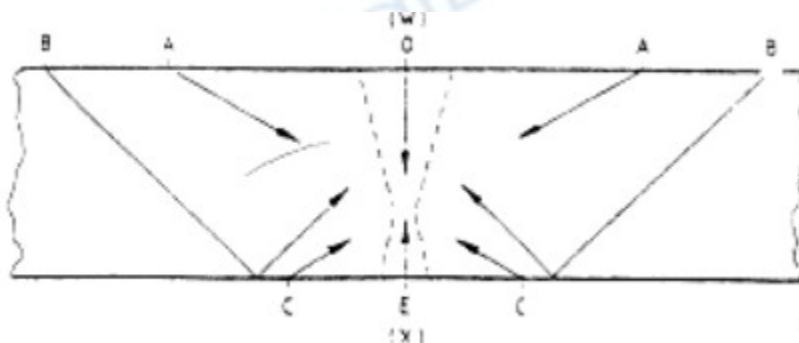
Chú thích - Không qui định độ nhạy quét cực đại. Tuy nhiên ngay khi không có yêu cầu đặc biệt, nên dùng mức thấp của nhiều thí dụ từ 2 mm đến 3 mm trên đường gốc để có thể quan sát được vùng kiểm tra cực đại, vì điều đó giúp cho người thực hiện nhìn lên màn hình sự tiếp xúc giữa đầu dò, vật kiểm tra trong quá trình quét.

Nếu vùng chết mở rộng ra hay nhiều nhiều quá ngăn cản việc xác định rõ ràng các xung phản xạ từ khuyết tật gần đầu dò ở độ nhạy quét cực tiểu qui định ở trên, thì vùng kiểm tra toàn bộ sẽ được quét làm hai phần, độ nhạy được đặt riêng biệt cho mỗi phần.

11. Các yêu cầu riêng cho các mối hàn giáp mép thẳng hàng trên tấm và ống

Các bảng từ 3 đến 6 cho các yêu cầu về các mối hàn thấu hoàn toàn được hàn từ một phía hay hai phía. Chúng được chia ra làm 4 loại chiều dày cho các mức kiểm tra 1 và 2, và 3 loại chiều dày cho mức kiểm tra 3. Mức kiểm tra 2 lại được chia thành hai mức nhỏ, mức kiểm tra 2A các mối hàn đã mài sửa hoàn toàn và mức kiểm tra 2B cho các mối hàn kiểm tra bình thường trong trường hợp không được mài sửa.

Bảng 3 - Mối hàn giáp mép trên tấm và ống: Mức kiểm tra 1



Cách đưa sóng siêu âm vào và điều kiện bề mặt

a) Mối hàn hai phía và một phía cần đáp ứng các điều kiện sau:

Hai mặt được mài tới SP4. Các mặt qua đó thực hiện việc xác định kích thước - khuyết tật phải được mài cục bộ theo SP5 (xem phụ lục B)

b) Mối hàn một phía

Giống như a) nhưng chỉ với mặt trên. Các chỗ gồ ở chân được mài đi khi có thể

Chú thích - Các chữ trong bảng qui định sự quét trình bày ở đây

Tấm / ống dày 6 mm đến 15 mm	Mối hàn hai phía (xem cách đưa sóng siêu âm vào và điều kiện bề mặt (a))		Hàn một phía (xem cách đưa sóng siêu âm vào...)
Quét từ hai phía mỗi hàn	Mặt trên	Mặt dưới	Mặt trên
Khuyết tật dọc	A tới B0-1 khoảng cách bước 1 góc	-	A tới B0-1 khoảng cách bước 1 góc
Khuyết tật ngang	(W) 0-1 khoảng cách bước 1 góc (W) gần mặt, 1 góc	-	(W) 0-1 khoảng cách bước 1 góc (W) gần mặt, 1 góc
Quét chân riêng rẽ (xem chú thích 1)	Xem chú thích 1a) hoặc 1b) (nếu áp dụng)	-	A 1 góc (xem chú thích 2)

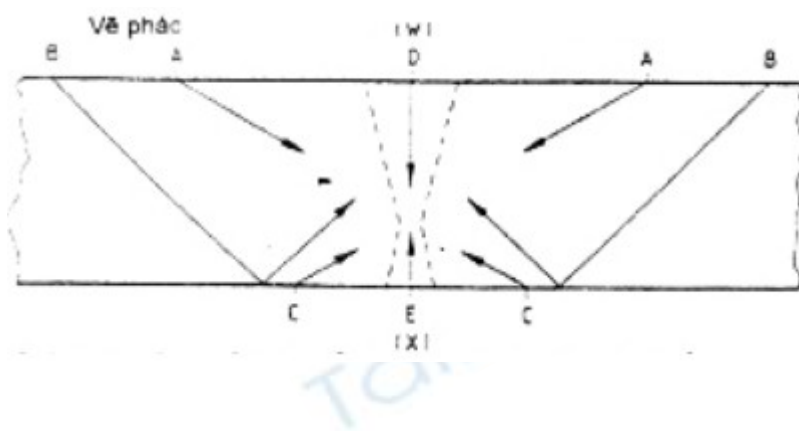
Quét chùm tia thẳng	D gần mặt và mặt cắt đầy đủ 1 đầu dò	-	D gần mặt và mặt cắt đầy đủ 1 đầu dò
Tấm / ống dày 15 mm đến 50 mm*			
Khuyết tật dọc	A 0-1/2 khoảng cách bước 2 góc A gần mặt một góc	C 0-1/2 khoảng cách bước 2 góc C gần mặt một góc	A tới B 0-1 khoảng cách bước 2 góc A gần mặt một góc
Khuyết tật ngang	(W) 0-1/2 khoảng cách bước 2 góc (W) gần mặt một góc	(X) 0-1/2 khoảng cách bước 2 góc (X) gần mặt 1 góc	(W) 0-1 khoảng cách bước 2 góc (W) gần mặt 1 góc
Quét chân riêng rẽ (xem chú thích 1)	Xem chú thích 1a) hoặc 1b) (nếu áp dụng)		A 1 góc (xem chú thích 2)
Quét chùm tia thẳng	D gần mặt, mặt cắt đầy đủ	-	
Tấm / ống dày 50 mm đến 100 mm			
Khuyết tật dọc	A 0-1/2 khoảng cách bước 2 góc A gần mặt một góc	C 0-1/2 khoảng cách bước 2 góc C gần mặt một góc	A 0-1/2 khoảng cách bước 2 góc A gần mặt một góc
Khuyết tật ngang	(W) 0-1/2 khoảng cách bước 2 góc (W) gần mặt một góc	(X) 0-1/2 khoảng cách bước 2 góc (X) gần mặt 1 góc	(W) 0-1 khoảng cách bước 2 góc (W) gần mặt 1 góc
Quét chân riêng rẽ (xem chú thích 1)	Xem chú thích 1b) (nếu áp dụng)	-	A.1 góc (xem chú thích 2)
Quét chùm tia thẳng	D gần mặt, 1 đầu dò D mặt cắt đầy đủ một đầu dò	F gần mặt 1 đầu dò	D gần mặt, 1 đầu dò D mặt cắt đầy đủ, 1 đầu dò
Tấm / ống dày 100 mm đến 150 mm			
Khuyết tật dọc	A 0-1/2 khoảng cách bước 2 góc A gần mặt một góc	C 0-1/2 khoảng cách bước 2 góc C gần mặt một góc	
Khuyết tật ngang	(W) 0-1/2 khoảng cách bước 2 góc (W) gần mặt một góc	(X) 0-1/2 khoảng cách bước 2 góc (X) gần mặt 1 góc	Không áp dụng
Quét chân riêng rẽ (xem chú thích 1)	Xem chú thích 1b) (nếu áp dụng)	-	
Quét chùm tia thẳng	D gần mặt, 1 đầu dò D mặt cắt đầy đủ	E gần mặt 1 đầu dò E mặt cắt đầy đủ 1 đầu dò	
* Với chiều dày nhỏ hơn 35 mm không yêu cầu quét từ mặt dưới. Chú thích 1 - Trong trường hợp mối hàn hai phía, khi chiều sâu của chân mối hàn trước khi hàn không vượt quá 3 mm, chân phải được quét không lớn hơn 20° từ đường thẳng góc với mặt phẳng chân, hoặc như là một phần của kiểm tra chung của mối hàn hoặc khi cần thiết là phần quét thêm. Nếu chân mối hàn vượt quá 3 mm trước khi hàn có thể dùng hai cách sau đây.			

a) quét chân không lớn hơn 10° từ đường thẳng góc, hoặc

b) dùng kỹ thuật ghép đôi với 2 đầu dò 45°.

Chú thích 2 - Trong trường hợp mối hàn một phía, chân phải được quét với đầu dò 45° tần số 4 MHz tới 5MHz khi có thể. Đầu dò 70° có thể được dùng cho các mối hàn chiều dày nhỏ hơn 20 mm, và đầu dò 2MHz đến 2,5 MHz dùng cho mối hàn dày trên 100 mm với điều kiện là đầu dò có khả năng phân giải tốt.

Bảng 4 - Mối hàn giáp mép trên tấm và ống: Mức kiểm tra 2A



Cách đưa sóng siêu âm vào và điều kiện bề mặt

a) Mối hàn hai phía và một phía cần đáp ứng các điều kiện sau:

Hai mặt được mài tới SP3 (xem phụ lục B). Các mặt qua đó thực hiện việc xác định kích thước khuyết tật phải được mài cục bộ theo SP5

b) Mối hàn một phía

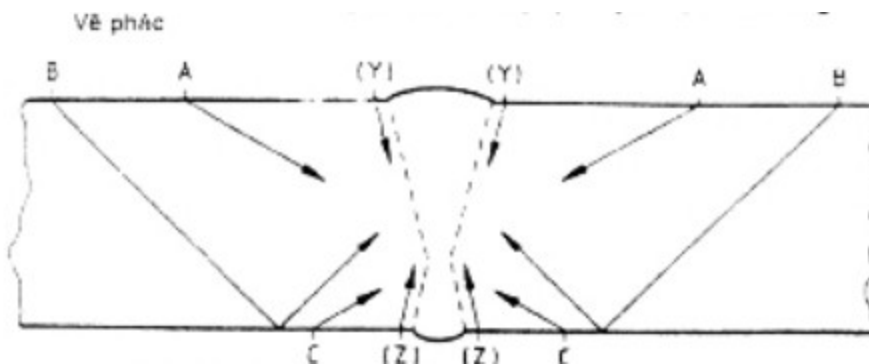
Giống như a) nhưng chỉ với mặt trên.

Chú thích - Các chữ trong bảng quy định sự quét trình bày ở đây

Tấm / ống dày 6 mm đến 15 mm	Mối hàn hai phía (xem cách đưa sóng siêu âm vào và điều kiện bề mặt (a))		Mối hàn một phía (xem cách đưa sóng siêu âm vào và điều kiện bề mặt b)
Quét từ hai phía mỗi hàn	Mặt trên	Mặt dưới	Mặt trên
Khuyết tật dọc	A tới B 0-1 khoảng cách bước 1 góc	-	A tới B 0-1 khoảng cách bước 1 góc
Khuyết tật ngang	(W) 0-1 khoảng cách bước 1 góc	-	(W) 0-1 khoảng cách bước 1 góc
Quét chân riêng rẽ (xem chú thích 1)	Xem chú thích 1a) hoặc 1b) (nếu áp dụng)	-	A 1 góc (xem chú thích 2)
Quét chùm tia thẳng	D gần mặt và mặt cắt đầy đủ 1 đầu dò	-	D gần mặt và mặt cắt đầy đủ 1 đầu dò
Tấm / ống dày 15 mm đến 50 mm			
Khuyết tật dọc	A 0-1/2 khoảng cách bước 2 góc	-	A tới B 0-1 khoảng cách bước 2 góc
Khuyết tật ngang	(W) 0-1 khoảng cách bước 2 góc	-	(W) 0-1 khoảng cách bước 2 góc
Quét chân riêng rẽ (xem chú thích 1)	Xem chú thích 1a) hoặc 1b) (nếu áp dụng)	1	A. 1 góc (xem chú thích 2)

Quét chùm tia thẳng	Ở gần mặt, mặt cắt đầy đủ một đầu dò	-	D gần mặt và mặt cắt đầy đủ 1 đầu dò
Tấm / ống dày 50 mm đến 100 mm			
Khuyết tật dọc	A 0-1/2 khoảng cách bước 2 góc A gần mặt 1 đầu dò	C 0-1/2 khoảng cách bước 2 góc	A 0-1/2 khoảng cách bước 2 góc A gần mặt 1 đầu dò
Khuyết tật ngang	(W) 0-1/2 khoảng cách bước 2 góc (W) gần mặt một góc	(C) 0-1/2 khoảng cách bước 2 góc	(W) 0-1/2 khoảng cách bước 2 góc (A) gần mặt 1 góc
Quét chân riêng rẽ (xem chú thích 1)	Xem chú thích 1b) (nếu áp dụng)	-	A 1 góc (xem chú thích 2)
Quét chùm tia thẳng	D gần mặt, 1 đầu dò D mặt cắt đầy đủ 1 đầu dò	-	D gần mặt, 1 đầu dò D mặt cắt đầy đủ, 1 đầu dò
Tấm / ống dày 100 mm đến 150 mm			
Khuyết tật dọc	A 0-1/2 khoảng cách bước 2 góc A gần mặt 1 góc	C 0-1/2 khoảng cách bước 2 góc C gần mặt 1 góc	
Khuyết tật ngang	(W) 0-1/2 khoảng cách bước 2 góc (W) gần mặt 1 góc	(X) 0-1/2 khoảng cách bước 2 góc (X) gần mặt 1 góc	Không áp dụng
Quét chân riêng rẽ (xem chú thích 1)	Xem chú thích 1b) (nếu áp dụng)	-	
Quét chùm tia thẳng	D gần mặt 1 đầu dò D mặt cắt đầy đủ 1 đầu dò	E gần mặt 1 đầu dò	
Chú thích 1 - Trong trường hợp mối hàn hai phía, khi chiều sâu của chân mối hàn trước khi hàn không vượt quá 3 mm, chân phải được quét không lớn hơn 20° từ đường thẳng góc với mặt phẳng chân, hoặc như là một phần của kiểm tra chung của mối hàn hoặc khi cần thiết là phần quét thêm. Nếu chân mối hàn vượt quá 3 mm trước khi hàn có thể dùng hai cách sau đây. a) quét chân không lớn hơn 10° từ đường thẳng góc, hoặc b) dùng kỹ thuật ghép đôi với 2 đầu dò 45°. Chú thích 2 - Trong trường hợp mối hàn một phía, chân phải được quét với đầu dò 45° tần số 4 MHz tới 5MHz khi có thể. Đầu dò 70° có thể được dùng cho các mối hàn bề dày bé hơn 20 mm, và đầu dò 2MHz đến 2,5 MHz dùng cho mối hàn dày trên 100 mm với điều kiện là đầu dò có khả năng phân giải tốt.			

Bảng 5 - Mối hàn giáp mép trên tấm và ống: Mức kiểm tra 2B



Điều kiện bề mặt
SP1. Không yêu cầu mài sửa mối hàn trừ trường hợp cần thiết để làm mất các nguồn có thể gây xung phản xạ nhầm lẫn

Chú thích - Các chữ trong bảng quy định sự quét trình bày ở đây

Tấm / ống dày 6 mm đến 15 mm	Mối hàn hai phía		Mối hàn một phía
Quét từ hai phía mỗi hàn	Mặt trên	Mặt dưới	Mặt trên
Khuyết tật dọc	A tới B 0-1 khoảng cách bước 1 góc	-	A tới B 0-1 khoảng cách bước 1 góc
Khuyết tật ngang	(Y) 0-1 khoảng cách bước 1 góc cho đường kính lớn hơn 250 mm	-	(Y) 0-1 khoảng cách bước 1 góc cho đường kính lớn hơn 250 mm
Quét chân riêng rẽ (xem chú thích 1)	Xem chú thích 1a) (nếu áp dụng)	-	A 1 góc (xem chú thích 2)
Quét chùm tia thẳng	-	-	-
Tấm / ống dày 15 mm đến 50 mm*			
Khuyết tật dọc	A 0-1/2 khoảng cách bước 2 góc	-	A tới B 0-1 khoảng cách bước 2 góc
Khuyết tật ngang	(Y) 0-1/2 khoảng cách bước 2 góc	0-1/2 khoảng cách bước 2 góc	(Y) 0-1 khoảng cách bước 2 góc
Quét chân riêng rẽ (xem chú thích 1)	Xem chú thích 1a) (nếu áp dụng)	-	A. 1 góc (xem chú thích 2)
Quét chùm tia thẳng	-	-	-
Tấm / ống dày 50 mm đến 100 mm			
Khuyết tật dọc	A 0-1/2 khoảng cách bước 2 góc	C 0-1/2 khoảng cách bước 2 góc	A 0-1/2 khoảng cách bước 2 góc B 0-1/2 khoảng cách bước 1 góc
Khuyết tật ngang	(Y) 0-1/2 khoảng cách bước 2 góc (W) gần mặt một góc	(Z) 0-1/2 khoảng cách bước 2 góc	(Y) 0-1/2 khoảng cách bước 2 góc (Y) khoảng cách bước 1 góc
Quét chân riêng rẽ (xem chú thích 1)	Xem chú thích 1a) hoặc 1b)(nếu áp dụng)	-	A . 1 góc (xem chú thích 2)
Quét chùm tia thẳng	-	-	-

Tấm / ống dày 100 mm đến 150 mm			
Khuyết tật dọc	A 0-1/2 khoảng cách bước 2 góc	C 0-1/2 khoảng cách bước	
Khuyết tật ngang	(Y) 0-1/2 khoảng cách bước 2 góc	(Z) 0-1/2 khoảng cách bước 2 góc	
Quét chân riêng rẽ (xem chú thích 1)	Xem chú thích 1b) (nếu áp dụng)	-	Không áp dụng
Quét chùm tia thẳng	-	-	-

* Với chiều dày nhỏ hơn 35 mm không yêu cầu quét từ mặt dưới.

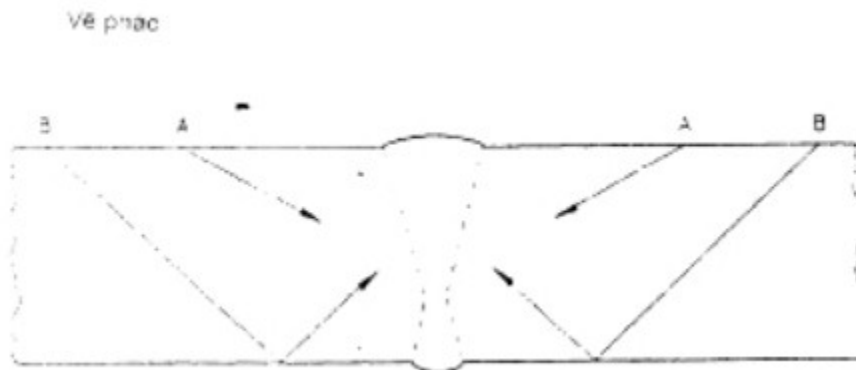
Chú thích 1 - Trong trường hợp mối hàn hai phía, khi chiều sâu của chân mỗi hàn trước khi hàn không vượt quá 3 mm, chân phải được quét không lớn hơn 20° từ đường thẳng góc với mặt phẳng chân, hoặc như là một phần của kiểm tra chung của mối hàn hoặc khi cần thiết là phần quét thêm. Nếu chân mỗi hàn vượt quá 3 mm trước khi hàn có thể dùng hai cách sau đây.

a) quét chân không lớn hơn 10° từ đường thẳng góc, hoặc

b) dùng kỹ thuật ghép đôi với 2 đầu dò 45°.

Chú thích 2 - Trong trường hợp mối hàn một phía, chân phải được quét với đầu dò 45° tần số 4 MHz tới 5MHz khi có thể. Đầu dò 70° có thể được dùng cho các mối hàn bề dày bé hơn 20 mm, và đầu dò 2MHz đến 2,5 MHz dùng cho mối hàn dày trên 100 mm với điều kiện là đầu dò có khả năng phân giải tốt.

Bảng 6 - Mối hàn giáp mép của tấm và ống : Mức kiểm tra 3



Điều kiện bề mặt:
SP1

Mối hàn không mài trừ khi cần phải làm mất các nguồn - có thể gây xung phản xạ nhiều

Chú thích - Các chữ trong bảng đề chỉ vị trí quét

Tấm / ống dày 10 mm đến 50 mm	Mối hàn hai phía		Mối hàn một phía
Quét cả hai phía mỗi hàn	Mặt trên	Mặt dưới	Mặt dưới
Khuyết tật dọc	A tới B 0-1/2 khoảng cách bước 2 góc		0-1/2 khoảng cách bước 1 góc
Khuyết tật ngang	0-1 khoảng cách bước 2 góc*		0-1 khoảng cách bước 2 góc *
Quét chân riêng rẽ (xem chú thích 1)	Xem chú thích 1a) (nếu áp dụng)	-	A 1 góc (xem chú thích 2)
Quét chùm tia thẳng	-	-	-

Tấm / ống dày 50 mm đến 100 mm			
Khuyết tật dọc	A 0-1/2 khoảng cách bước 1 góc	-	A 0-1/2 khoảng cách bước 1 góc
Khuyết tật ngang	0-1/2 khoảng cách bước 2 góc*		0-1/2 khoảng cách bước 2 góc*
	1/2-1 khoảng cách bước 1 góc*		1/2-1 khoảng cách bước 1 góc *
Quét chân riêng rẽ (xem chú thích 1)	Xem chú thích 1a) hoặc b)		A . 1 góc (xem chú thích 2)
Quét chùm tia thẳng	-	-	-

Tấm / ống dày 100 mm đến 150 mm

Khuyết tật dọc	A 0-1/2 khoảng cách bước 2 góc B 1/2 khoảng cách bước 1 góc		
Khuyết tật ngang	0-1/2 khoảng cách bước 2 góc*	0-1/2 khoảng cách bước 2 góc*	Không áp dụng
Quét chân riêng rẽ (xem chú thích 1)	Xem chú thích 1a) hoặc 1b) (nếu áp dụng)	-	Không áp dụng
Quét chùm tia thẳng	-	-	-

* Khi yêu cầu bằng đơn đặt hàng (xem 3.3 e)

Chú thích 1 - Trong trường hợp các mối hàn hai phía khi chiều sâu của chân mỗi hàn trước khi hàn không vượt quá 3 mm, thì chân mỗi hàn sẽ được quét không lớn hơn 20° từ pháp tuyến với bề mặt chân hoặc như một phần kiểm tra chung của mối hàn hoặc nếu cần thiết có thể quét thêm. Nếu chân mỗi hàn trước khi hàn vượt quá 3 mm có 2 cách sau:

a) quét chân nhỏ hơn 10° so với đường thẳng góc.

b) dùng kỹ thuật ghép đôi với các đầu dò 45°.

Chú thích 2 - Trong trường hợp mối hàn một phía, chân phải được quét với 1 đầu dò 45° tần số 4 MHz tới 5MHz. Đầu dò 70° có thể được dùng cho các mối hàn chiều bề dày dưới 20 mm, và đầu dò 2MHz đến 2,5 MHz dùng cho mối hàn dày trên 100 mm với điều kiện là đầu dò có khả năng phân giải tốt.

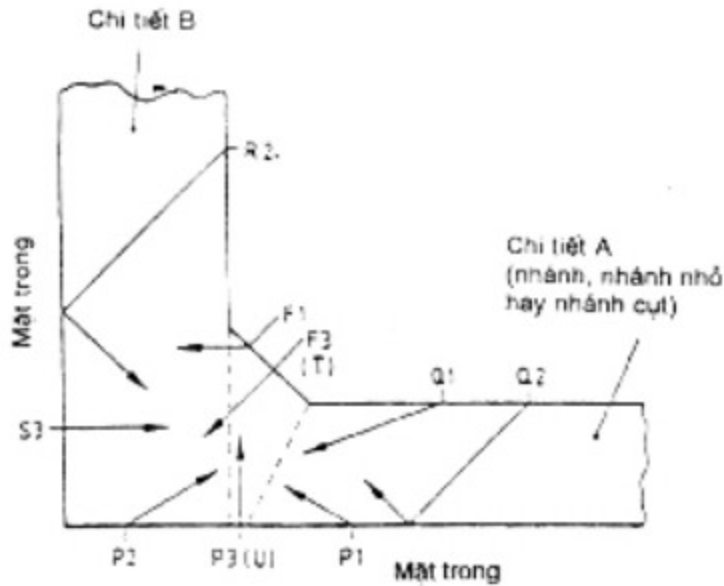
12. Các yêu cầu riêng cho các mối nối đặt lên (set - on)

Các bảng 7 đến 14 qui định các yêu cầu cho các mối hàn xuyên tâm thấu hoàn toàn. Chúng được chia thành các mối hàn nhánh, hàn nhánh nhỏ và hàn nhánh cụt theo định nghĩa ở điều 2 dựa theo đường kính tương đối của hai chi tiết cơ bản hoặc trong trường hợp mối hàn nhánh cụt theo đường kính nhỏ và chiều dày của chúng. Hàn nhánh và hàn nhánh nhỏ lại chia thành hai khoảng chiều dày. Mối hàn nhánh cụt có một khoảng chiều dày.

Mức kiểm tra 1 coi như không thực hiện được với mối hàn nhánh cụt vì không thể tiếp cận để kiểm tra từ bên trong ống.

Bảng 7 - Mối nối đặt lên. Mối hàn nhánh: Mức kiểm tra 1

Vẽ phác



Điều kiện bề mặt: SP7. Làm sạch các chỗ gõ ghè (vẩy hàn) ở chân

Nhánh dây từ 15 mm đến 50 mm	Có thể tiếp cận mặt trong A và B	Chỉ tiếp cận được mặt trong A	Không tiếp cận được mặt trong nào
Mặt ngoài nhánh	Quét Q ₁ đến Q ₂ (0-1 khoảng cách bước) 2 góc	Quét Q ₁ đến Q ₂ (0-1 khoảng cách bước) 2 góc	
Mặt trong nhánh	Quét P ₁ (0-1 khoảng cách bước) 1 góc Quét P ₂ (0-1 khoảng cách bước) 1 góc	Quét P ₁ (0-1 khoảng cách bước) 1 góc Quét P ₂ (0-1 khoảng cách bước) 1 góc	Mức kiểm tra không thực hiện được
Mặt ngoài hay trong của chi tiết B	Quét S ₃ từ mặt trong 1 đầu dò Quét R ₂ từ mặt ngoài 1 góc	Quét R ₂ từ mặt ngoài 1 góc	
Đường hàn	-	Quét F ₁ , 1 góc* Quét F ₃ , 1 góc	
Quét chân riêng rẽ	-	-	
Quét để tìm khuyết tật ngang	Quét T từ đường hàn 1 góc Quét U từ mặt trong 1 góc	Quét T từ đường hàn 1 góc Quét U từ mặt trong 1 góc	
Nhánh có chiều dày > 50 mm			
Mặt ngoài nhánh	Quét Q ₁ đến Q ₂ (0-1 khoảng cách bước) 1 góc	Quét Q ₁ đến Q ₂ (0-1 khoảng cách bước) 1 góc	