

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 11244-2:2015

ISO 15614-2:2005

Xuất bản lần 1

**ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT VÀ CHẤP NHẬN CÁC QUY TRÌNH
HÀN VẬT LIỆU KIM LOẠI - THỬ QUY TRÌNH HÀN -
PHẦN 2: HÀN HÒ QUANG NHÔM VÀ HỢP KIM NHÔM**

*Specification and qualification of welding procedures for metallic materials --
Welding procedure test -- Part 2: Arc welding of aluminium and its alloys*

HÀ NỘI - 2015

Lời nói đầu

TCVN 11244-2:2015 thay thế cho TCVN 6834-4:2001 (ISO 9956-4:1995).

TCVN 11244-2:2015 hoàn toàn tương đương với ISO 15614-2:2005 và Định chính kỹ thuật 1:2005, Định chính kỹ thuật 2:2009.

TCVN 11244-2:2015 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 44 *Quá trình hàn* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ TCVN 11244 (ISO 15614) *Đặc tính kỹ thuật và chấp nhận các quy trình hàn vật liệu kim loại - Thử quy trình hàn* bao gồm các phần sau:

- TCVN 11224-1:2015 (ISO 15614-1:2004) *Phần 1: Hàn hồ quang và hàn khí thép, hàn hồ quang niken và hợp kim niken;*
- TCVN 11244-2:2015 (ISO 15614-2:2005) *Phần 2: Hàn hồ quang nhôm và hợp kim nhôm;*
- TCVN 11244-3:2015 (ISO 15614-3:2008) *Phần 3: Hàn nóng chảy gang không hợp kim và gang hợp kim thấp;*
- TCVN 11244-4:2015 (ISO 15614-4:2005) *Phần 4: Hàn hoàn thiện các vật nhôm đúc;*
- TCVN 11244-5:2015 (ISO 15614-5:2004) *Phần 5: Hàn hồ quang titan, zirconi và các hợp kim của chúng;*
- TCVN 11244-6:2015 (ISO 15614-6:2006) *Phần 6: Hàn hồ quang và hàn khí đồng và hợp kim đồng;*
- TCVN 11244-7:2015 (ISO 15614-7:2007) *Phần 7: Hàn đắp;*
- TCVN 11244-8:2015 (ISO 15614-8:2002) *Phần 8: Hàn ống trong liên kết hàn tấm-ống;*
- TCVN 11244-10:2015 (ISO 15614-10:2005) *Phần 10: Hàn khô áp suất cao;*
- TCVN 11244-11:2015 (ISO 15614-11:2002) *Phần 11: Hàn chùm tia điện tử và hàn chùm tia laze.*

Bộ ISO 15614 *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Welding procedure test* còn có các phần sau:

- ISO 15614-12:2014 *Part 12: Spot, seam and projection welding;*
- ISO 15614-13:2012 *Part 13: Upset (resistance butt) and flash welding;*
- ISO 15614-14:2013 *Part 14: Laser-arc hybrid welding of steels, nickel and nickel alloys.*

Đặc tính kỹ thuật và chấp nhận các quy trình hàn vật liệu kim loại - Thử quy trình hàn -

Phần 2: Hàn hồ quang nhôm và hợp kim nhôm

Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Welding procedure test -

Part 2: Arc welding of aluminium and its alloys

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp chấp nhận đặc tính kỹ thuật của một quy trình hàn sơ bộ bằng các thử nghiệm quy trình hàn.

Tiêu chuẩn này là một trong các tiêu chuẩn được cho trong TCVN 8985:2011 (ISO 15607:2003), Phụ lục A.

Tiêu chuẩn này quy định các điều kiện để thực hiện các phép thử quy trình hàn và phạm vi chấp nhận các quy trình hàn đối với tất cả các hoạt động hàn trong phạm vi các tham số được liệt kê trong Điều 8.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho hàn hồ quang nhôm và hợp kim nhôm đúc và gia công áp lực. Trong tiêu chuẩn này, thuật ngữ nhôm đại diện cho nhôm và hợp kim nhôm.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho hàn hoàn thiện các vật đúc bằng nhôm, quy trình hàn này được quy định trong TCVN 11244-4 (ISO 15614-4).

Hàn hồ quang nhôm được bao hàm trong các quy trình hàn sau phù hợp với TCVN 8524 (ISO 4063):

- 131: Hàn hồ quang điện cực nóng chảy trong môi trường khí trơ (hàn MIG);
- 141: Hàn hồ quang trong môi trường khí trơ với điện cực vonfram (hàn TIG);
- 15: Hàn hồ quang plasma.

CHÚ THÍCH: Đối với dịch vụ riêng, các điều kiện về vật liệu và chế tạo có thể cần đến thử nghiệm toàn diện hơn so với thử nghiệm quy định trong tiêu chuẩn này (xem 7.1).

Có thể áp dụng các nguyên tắc của tiêu chuẩn này cho các quá trình hàn nóng chảy khác.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn có ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản đã nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi.

TCVN 5401 (ISO 5173), *Thử phá hủy mối hàn trên vật liệu kim loại - Thử uốn*;

TCVN 6364, *Hàn và các quá trình liên quan - Vị trí hàn*;

TCVN 6700-2 (ISO 9606-2) *Kiểm tra chấp nhận thợ hàn - Hàn nóng chảy - Phần 2: Nhôm và hợp kim nhôm*;

TCVN 7507 (EN 970), *Kiểm tra không phá hủy các mối hàn nóng chảy - Kiểm tra bằng mắt*;

TCVN 8310 (ISO 4136), *Thử phá hủy mối hàn trên vật liệu kim loại - Thử kéo ngang*;

TCVN 8985:2011 (ISO 15607:2003), *Đặc tính kỹ thuật và chấp nhận các quy trình hàn kim loại - Quy tắc chung*;

TCVN 8986-1:2011 (ISO 15609-1:2004), *Đặc tính kỹ thuật và sự chấp nhận các quy trình hàn kim loại - Đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn - Phần 1: Hàn hồ quang*;

ISO 9017, *Destructive tests on welds in metallic materials - Fracture test (Thử phá hủy mối hàn trên vật liệu kim loại - Thử đứt gãy)*;

ISO 10042, *Welding - Arc-welded joints in aluminium and its alloys - Quality levels for imperfections (Hàn - Mối hàn hồ quang nhôm và hợp kim nhôm - Mức chất lượng đối với các khuyết tật)*;

ISO 14175, *Welding consumables - Shielding gases for arc welding and cutting (Vật liệu hàn - Khí bảo vệ dùng cho hàn và cắt hồ quang)*;

ISO 14732, *Welding personnel - Approval testing of welding operators for fusion welding and resistance weld setters for fully mechanized and automatic welding of metallic materials (Nhân sự hàn - Kiểm tra chấp nhận các thợ hàn máy cho hàn nóng chảy và các thợ cài đặt hàn điện trở cho hàn cơ khí hóa và hàn tự động hoàn toàn các vật liệu kim loại)*;

ISO/TR 15608, *Welding - Guidelines for a metallic material grouping system (Hàn - Hướng dẫn về hệ thống phân nhóm vật liệu kim loại)*;

ISO 15613, *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Qualification based on pre-production welding test (Đặc tính kỹ thuật và chấp nhận các quy trình hàn vật liệu kim loại - Chấp nhận dựa trên thử hàn trước khi sản xuất)*;

ISO 17635, *Non-destructive testing of welds - General rules for fusion welds in metallic materials (Thử không phá hủy các mối hàn - Quy tắc chung cho các mối hàn nóng chảy trong vật liệu kim loại)*;

ISO 17636, *Non-destructive testing of welds - Radiographic testing of fusion welded joint (Thử không phá hủy các mối hàn - Thử bằng chụp ảnh tia bức xạ các mối hàn nóng chảy)*;

ISO 17639, *Destructive tests of welds in metallic materials - Macroscopic and microscopic examination of welds* (Thử phá hủy các mối hàn trong vật liệu cơ bản - Kiểm tra tổ chức thô đại và tế vi các mối hàn);

ISO/TR 17671-1, *Welding - Recommendations for welding of metallic materials - Part 1: General guidance for arc welding* (Hàn - Khuyến nghị cho hàn vật liệu kim loại - Phần 1: Hướng dẫn chung cho hàn hồ quang);

ISO/TR 17671-4, *Welding - Recommendations for welding of metallic materials - Part 4: Arc welding of aluminium and aluminium alloys* (Hàn - Khuyến nghị cho hàn vật liệu kim loại - Phần 4: Hàn hồ quang nhôm và hợp kim nhôm);

ISO 3452-1, *Non-destructive testing - Penetrant testing - Part 1: General principles* (Thử không phá hủy - Thử thẩm thấu - Phần 1: Nguyên lý chung);

ISO 17640, *Non-destructive examination of welds - Ultrasonic examination of welded joints* (Kiểm tra không phá hủy mối hàn - Kiểm tra siêu âm các mối hàn);

EN 515, *Aluminium and aluminium alloys - Wrought products - Temper designations* (Nhôm và hợp kim nhôm - Sản phẩm gia công áp lực - Ký hiệu của ram).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa được cho trong TCVN 8985:2011 (ISO 15607:2003) và thuật ngữ sau.

3.1

Hàn hoàn thiện (finishing welding)

Quá trình hàn được thực hiện trong sản xuất để loại bỏ các khuyết tật không cho phép và các khe hở của lõi để bảo đảm chất lượng của các vật đúc theo thỏa thuận.

4 Đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn sơ bộ (pWPS)

Đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn sơ bộ phải được chuẩn bị phù hợp với TCVN 8986-1 (ISO 15609-1) trong đó phải quy định dung sai cho tất cả các thông số có liên quan.

Hướng dẫn về hàn nhôm được cho trong ISO/TR 17671-1 và ISO/TR 17671-4.

5 Thử quy trình hàn

Hàn và thử nghiệm các phôi hàn phải phù hợp với các Điều 6 và 7.

Thợ hàn tay hoặc thợ hàn máy thực hiện việc thử quy trình hàn phù hợp với tiêu chuẩn này được chấp nhận về phạm vi chấp nhận thích hợp phù hợp với TCVN 6700-2 (ISO 9606-2) hoặc ISO 14732 với điều kiện là các yêu cầu về thử nghiệm có liên quan được đáp ứng.

6 Phôi hàn

6.1 Quy định chung

Mỗi nối hàn được thực hiện bằng quy trình hàn đúng trong sản xuất phải được đại diện bằng chế tạo một phôi hàn hoặc các phôi hàn như quy định trong 6.2. Khi các yêu cầu của sản xuất/yêu cầu về hình học của mỗi nối không đại diện cho các phôi hàn tiêu chuẩn như đã cho trong tiêu chuẩn này, phải sử dụng ISO 15613.

6.2 Hình dạng và kích thước của phôi hàn

6.2.1 Yêu cầu chung

Chiều dài hoặc số lượng các phôi hàn phải đủ để cho phép thực hiện tất cả các thử nghiệm yêu cầu.

Có thể chuẩn bị các phôi hàn bổ sung hoặc các phôi hàn dài hơn so với cỡ kích thước nhỏ nhất để cho phép thử thêm hoặc thử lại các mẫu thử (xem 7.6).

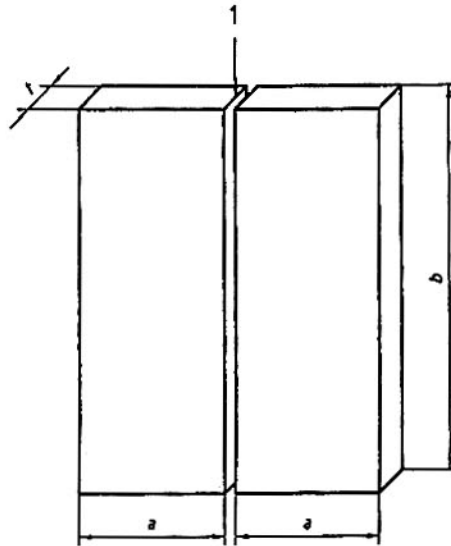
Đối với tất cả các phôi hàn trừ các mối hàn nhánh (xem Hình 4) và các mối nối hàn chữ T (xem Hình 3), chiều dày của vật liệu t phải như nhau đối với cả các tấm/ống được hàn. Nếu có yêu cầu của tiêu chuẩn áp dụng, phải đánh dấu hướng gia công, ví dụ như đối với ép đùn, trên phôi hàn.

Phải lựa chọn chiều dày vật liệu và/hoặc đường kính ngoài ống của các phôi hàn phù hợp với 8.3.2.1 đến 8.3.2.4.

Hình dạng và các kích thước nhỏ nhất của phôi hàn phải như sau:

6.2.2 Mối hàn giáp mép thấu hoàn toàn trên các tấm

Phải chuẩn bị phôi hàn phù hợp với Hình 1.

**CHÚ DẪN:**

- 1 Chuẩn bị và điều chỉnh mối nối một cách thích hợp như đã chi tiết hóa trong đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn sơ bộ (pWPS)
- a Giá trị nhỏ nhất là 150 mm (đối với các mẫu thử uốn ngang, có thể cần đến kích thước lớn hơn a, xem 7.4)
- b Giá trị nhỏ nhất là 300 mm
- t Chiều dày của vật liệu

Hình 1 - Phôi hàn cho mối hàn giáp mép thấu hoàn toàn trên các tấm

6.2.3 Mối hàn giáp mép thấu hoàn toàn trên các ống

Phải chuẩn bị phôi hàn phù hợp với Hình 2.

CHÚ THÍCH: Từ "ống" đứng một mình hoặc trong tổ hợp từ được sử dụng theo nghĩa "ống" hoặc "đoạn rỗng".



CHÚ DẪN:

1 Chuẩn bị và điều chỉnh mối nối một cách thích hợp như đã chi tiết hóa trong đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn sơ bộ (pWPS)

a Giá trị nhỏ nhất là 150 mm

D Đường kính ngoài của ống

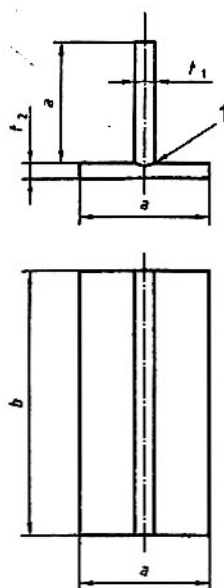
t Chiều dày của vật liệu

Hình 2 - Phôi hàn cho mối hàn giáp mép thấu hoàn toàn trên các ống

6.2.4 Mối nối hàn T

Phải chuẩn bị phôi hàn phù hợp với Hình 3.

Có thể sử dụng phôi hàn này cho các mối hàn giáp mép và mối hàn góc được hàn thấu hoàn toàn



CHÚ DẪN

1 Hàn một phía hoặc cả hai phía và gá lắp mối nối một cách thích hợp như đã chi tiết hóa trong Đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn sơ bộ (pWPS)

a Giá trị nhỏ nhất là 150 mm

b Giá trị nhỏ nhất là 300 mm

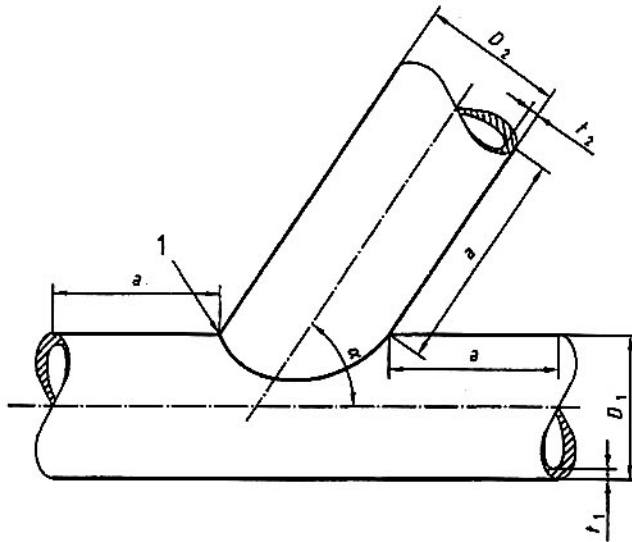
t Chiều dày của vật liệu

Hình 3 - Phôi hàn cho mối nối hàn T

6.2.5 Mối nối hàn nhánh và mối hàn góc trên ống

Phải chuẩn bị phôi hàn phù hợp với Hình 4. Trong sản xuất, sử dụng góc của nhánh α là nhỏ nhất.

Có thể sử dụng góc này cho các mối nối được hàn thấu hoàn toàn (mối nối được đặt trên hoặc đặt vào hoặc đặt xuyên qua ống) và cho các mối nối hàn T.



CHÚ DẪN

- 1 Chuẩn bị và điều chỉnh mối nối một cách thích hợp như đã chi tiết hóa trong đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn sơ bộ (pWPS)
- a Giá trị nhỏ nhất là 150 mm
- D1 Đường kính ngoài của ống chính
- D2 Đường kính ngoài của ống nhánh
- t1 Chiều dày của vật liệu ống chính
- t2 Chiều dày của vật liệu ống nhánh
- α Góc của nhánh

Hình 4 - Phôi hàn cho mối nối hàn nhánh

6.3 Hàn các phôi hàn

Phải chuẩn bị và hàn các phôi hàn phù hợp với đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn sơ bộ (pWPS) và trong các điều kiện hàn trong sản xuất mà các phôi hàn này là đại diện. Các vị trí hàn và các giới hạn của góc nghiêng và xoay của phôi hàn phải phù hợp với TCVN 6364. Nếu các mối hàn dính nóng chảy trong mối nối hàn của sản phẩm thì chúng phải được đưa vào trong phôi hàn.

Hàn và thử nghiệm các phôi hàn phải có sự chứng kiến của người kiểm tra hoặc cơ quan kiểm tra.

7 Kiểm tra và thử nghiệm

7.1 Mức độ thử

Thử nghiệm bao gồm cả thử không phá hủy (NDT) và thử phá hủy, các thử nghiệm này phải phù hợp với các yêu cầu của Bảng 1.

Tiêu chuẩn áp dụng có thể quy định các phép thử bổ sung, ví dụ:

- Thử kéo dọc mối hàn;
- Thử uốn kim loại hàn hoặc thử uốn kim loại mối hàn đặc biệt để đo độ giãn dài;
- Thử kéo để xác định giới hạn bền kéo 0,2 % và/hoặc độ giãn dài;
- Phân tích hóa học;
- Thử hình chữ thập.

CHÚ THÍCH: Đối với dịch vụ riêng, các điều kiện về vật liệu hoặc chế tạo có thể cần đến thử nghiệm toàn diện hơn so với thử nghiệm được quy định trong tiêu chuẩn này để thu được nhiều thông tin và tránh lặp lại thử nghiệm quy trình hàn ở giai đoạn cuối để có được các dữ liệu thử bổ sung.

Bảng 1 - Kiểm tra và thử phối hàn

Phôi hàn	Kiểu thử hoặc kiểm tra	Mức độ thử	Chú thích cuối bảng
Mối hàn giáp mép thấu hoàn toàn (Các Hình 1 và 2)	Bảng mắt	100 %	-
	Chụp ảnh tia bức xạ hoặc siêu âm	100 %	-
	Thử thăm thấu	100 %	-
	Thử kéo ngang	2 mẫu thử	-
	Thử uốn ngang hoặc thử đứt gãy đối với các vật liệu đúc hoặc phối hợp đúc/gia công áp lực	2 mẫu thử uốn chân và 2 mẫu thử uốn mặt	a
	Kiểm tra tổ chức thô đại	1 mẫu thử	-
	Kiểm tra tổ chức tế vi	1 mẫu thử	b
Mối nối hàn T thấu hoàn toàn - Hình 3	Bảng mắt	100 %	-
	Thử thăm thấu	100 %	-
Mối nối hàn nhánh ^c thấu hoàn toàn Hình 4	Kiểm tra tổ chức thô đại	4 mẫu thử	d
	Kiểm tra tổ chức tế vi	1 mẫu thử	b
Mối hàn góc ^c Hình 3 và Hình 4	Bảng mắt	100 %	-
	Thử thăm thấu	100 %	-
	Kiểm tra tổ chức thô đại	2 mẫu thử	-
	Kiểm tra tổ chức tế vi	1 mẫu thử	b

^a Hai mẫu thử uốn chân và hai mẫu thử uốn mặt mỗi hàn có thể được thay thế bằng bốn mẫu thử uốn mặt bên mối hàn đối với $t \geq 12$ mm.

^b Chỉ đối với nhóm vật liệu 23 và tất cả các hợp kim đúc.

^c Các thử nghiệm đã nêu chi tiết không cung cấp thông tin về cơ tính của mối nối hàn. Khi các tính chất này có liên quan tới ứng dụng thì cũng phải thực hiện chấp nhận bổ sung, ví dụ, chấp nhận một mối hàn giáp mép.

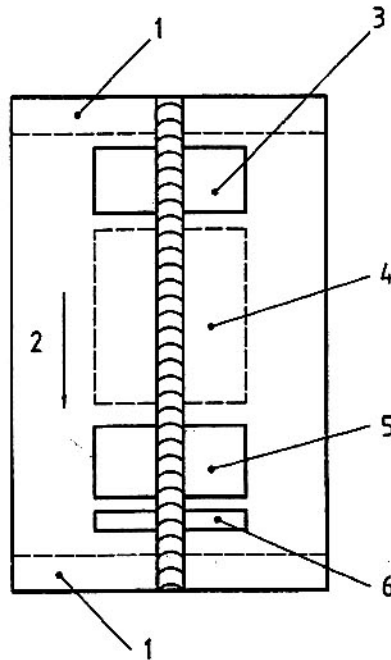
^d Đối với các mẫu thử theo Hình 3, chỉ cần hai mẫu thử thô đại.

7.2 Vị trí lấy các mẫu thử

Phải lấy các mẫu thử phù hợp với các Hình 5, 6, 7 và 8.

Phải lấy các mẫu thử sau khi đã thực hiện toàn bộ thử nghiệm không phá hủy (NDT) và thử nghiệm này đã đạt các tiêu chí kiểm tra có liên quan đối với các phương pháp thử không phá hủy được sử dụng.

Có thể chấp nhận các mẫu thử được lấy từ các vùng được loại bỏ có các khuyết tật nằm trong các giới hạn được chấp nhận đối với phương pháp NDT được sử dụng.

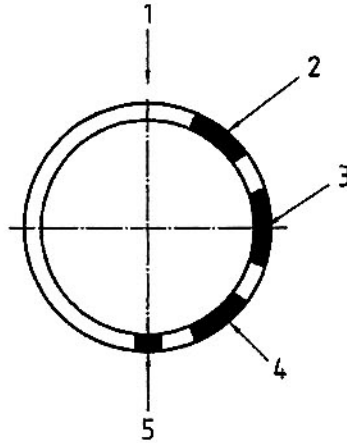


CHÚ DẪN

- | | |
|---|---|
| 1 | Phần thừa 25 mm |
| 2 | Hướng hàn |
| 3 | Vùng lấy: - 1 mẫu thử kéo
- các mẫu thử uốn hoặc các mẫu thử đứt gãy |
| 4 | Vùng lấy: - các mẫu thử bổ sung nếu có yêu cầu |
| 5 | Vùng lấy: - 1 mẫu thử kéo
- các mẫu thử uốn hoặc các mẫu thử đứt gãy |
| 6 | Vùng lấy: - 1 mẫu thử thô đại
- 1 mẫu thử tế vi |

CHÚ THÍCH: Hình vẽ không theo tỷ lệ.

Hình 5 - Vị trí lấy các mẫu thử cho mỗi nối hàn giáp mép của các tấm

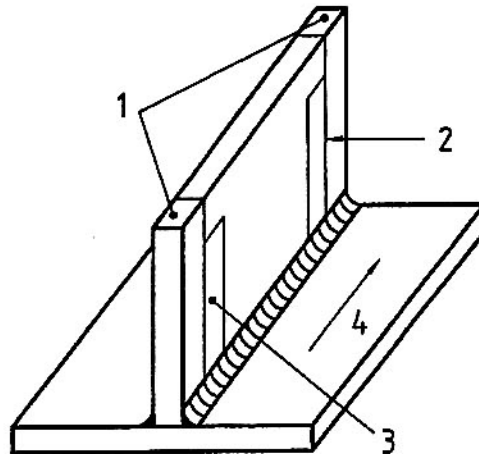


CHÚ DẪN:

- 1 Đỉnh của ống có định
2. Vùng lấy: - 1 mẫu thử kéo
- các mẫu thử uốn hoặc các mẫu thử đứt gãy
- 3 Vùng lấy: - các mẫu thử bổ sung nếu có yêu cầu
- 4 Vùng lấy: - 1 mẫu thử kéo
- các mẫu thử uốn hoặc các mẫu thử đứt gãy
- 5 Vùng lấy: - 1 mẫu thử thô đại
- 1 mẫu thử tế vi

CHÚ THÍCH: Hình vẽ không theo tỷ lệ.

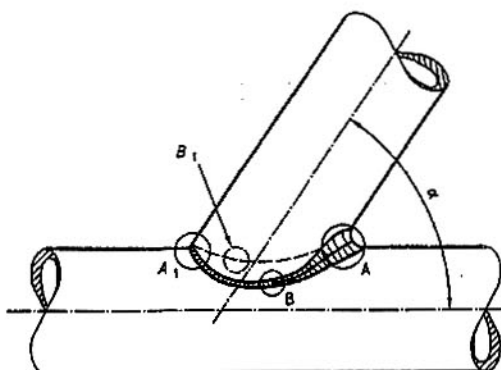
Hình 6 - Vị trí lấy các mẫu thử cho mối nối hàn giáp mép của các ống



CHÚ DẪN:

- 1 Phần thừa 25 mm
- 2 Các mẫu thử tế vi và thô đại
- 3 1 mẫu thử thô đại
- 4 Hướng hàn

Hình 7 - Vị trí lấy các mẫu thử cho mối nối hàn T



CHÚ DẪN:

α Góc của nhánh

Các mẫu thử thô đại được lấy ở các vị trí A và A₁ và B và B₁

Mẫu thử tế vi được lấy ở vị trí A

Hình 8 - Vị trí lấy các mẫu thử cho mối nối hàn nhánh hoặc mối hàn góc trên ống

7.3 Thử không phá hủy

Phải thực hiện các thử nghiệm không phá hủy phù hợp với 7.1 và Bảng 1 trên các phôi hàn trước khi cắt các mẫu thử.

Tùy theo dạng hình học của mối nối, các vật liệu và yêu cầu về gia công, phải thực hiện phép thử không phá hủy (NDT) như đã yêu cầu trong Bảng 1 phù hợp với TCVN 7507 (EN 970) (kiểm tra bằng mắt), ISO 17636 (kiểm tra bằng chụp ảnh tia bức xạ), ISO 17640 (kiểm tra siêu âm), ISO 3452-1 (thử thấm thấu).

7.4 Thử phá hủy

7.4.1 Quy định chung

Mức độ thử phải theo yêu cầu trong Bảng 1.

7.4.2 Thử kéo ngang

Các mẫu thử và phương pháp thử cho thử kéo ngang đối với các mối nối hàn giáp mép phải phù hợp với TCVN 8310 (ISO 4136).

Đối với các ống có đường kính ngoài > 50 mm, phải lấy đi kim loại hàn dư thừa trên cả hai mặt thử. Mẫu thử có chiều dày bằng chiều dày thành ống.

Đối với các ống có đường kính ngoài ≤ 50 mm và khi sử dụng các ống có đường kính và tiết diện đủ nhỏ thì có thể không cần phải lấy đi kim loại hàn dư thừa trên bề mặt bên trong của ống.

Giới hạn bền kéo của mẫu thử không được nhỏ hơn giá trị nhỏ nhất được quy định tương ứng cho vật liệu cơ bản theo yêu cầu của tiêu chuẩn có liên quan, ở trạng thái "O" đối với các nhóm 21 và 22, xem Bảng 2.

Giới hạn bền kéo của mẫu thử đã hàn $R_m(w)$ ở trạng thái sau hàn phải thỏa mãn yêu cầu sau:

$$R_m(w) = R_m(pm) \times T$$

Trong đó:

$R_m(w)$ là giới hạn bền kéo của mẫu thử hàn ở trạng thái sau khi hàn;

$R_m(pm)$ là giới hạn bền kéo nhỏ nhất quy định của vật liệu cơ bản theo yêu cầu của tiêu chuẩn có liên quan;

T là hệ số khả năng của mối nối hàn.

Để phối hợp giữa các hợp kim khác nhau, phải đạt được giá trị riêng thấp nhất của $R_m(w)$.

Bảng 2 - Khả năng về giới hạn bền kéo của các mối nối hàn giáp mép

Nhóm hoặc nhóm con vật liệu (xem ISO/TR 15608)	Trạng thái ram của vật liệu cơ bản trước hàn ^{a,b}	Trạng thái sau hàn ^c	$T = \frac{R_m(w)}{R_m(pm)}$
21	Tất cả các trạng thái ram	Như khi được hàn	1,0 ^d
22	Tất cả các trạng thái ram	Như khi được hàn	1,0 ^d
23.1	T4	Hóa già tự nhiên	0,7
	T4	Hóa già nhân tạo	0,7 ^{e,f}
	T5 và T6	Hóa già tự nhiên	0,6
	T5 và T6	Hóa già nhân tạo	0,7 ^f
23.2	T4	Hóa già tự nhiên	0,95
	T4	Hóa già nhân tạo	0,75 ^{e,f}
	T6	Hóa già tự nhiên	0,75
	T6	Hóa già nhân tạo	0,75 ^f
Các hợp kim khác	Tất cả các trạng thái ram	- ^g	- ^g

^a Xem EN 515.

^b Đối với vật liệu cơ bản ở các trạng thái ram khác không được chỉ dẫn trong Bảng, $R_m(w)$ phải phù hợp với đặc tính kỹ thuật của thiết kế.

^c Các trạng thái hóa già phải phù hợp với đặc tính kỹ thuật của thiết kế.

^d $R_m(pm)$ được dựa trên giới hạn bền kéo nhỏ nhất quy định của trạng thái "0", không phân biệt quá trình ram vật liệu thực tế được sử dụng cho thử nghiệm.

^e Khi các phối hàn được hóa già nhân tạo sau khi hàn và trước khi thử thì áp dụng hệ số khả năng T cho trạng thái vật liệu cơ bản T6.

^f Có thể đạt được các tính chất cao hơn nếu áp dụng xử lý nhiệt sau hàn. $R_m(w)$ phải phù hợp với đặc tính kỹ thuật của thiết kế.

^g Các trạng thái hóa già sau hàn và $R_m(w)$ phải phù hợp với đặc tính kỹ thuật của thiết kế.

7.4.3 Thử uốn

Các mẫu thử cho thử uốn đối với các mối nối hàn giáp mép phải phù hợp với TCVN 5401 (ISO 5173).

Đối với tất cả các nhóm góc uốn phải là 180° khi sử dụng đường kính tính toán của đường dẫn hướng dựa trên độ giãn dài của vật liệu như sau:

- Đối với độ giãn dài > 5 %

$$d = \frac{100 \times t_s}{A} - t_s$$

Trong đó:

d là đường kính lớn nhất của đường dẫn hướng

t_s là chiều dày của mẫu thử uốn (chiều dày này bao gồm cả các chỗ uốn mặt bên)

A là độ giãn dài nhỏ nhất khi kéo theo yêu cầu của đặc tính kỹ thuật của nhà sản xuất vật liệu (đối với sự phối hợp giữa các hợp kim khác nhau, phải sử dụng giá trị riêng thấp nhất).

Bảng 3 đưa ra các ví dụ về đường kính tính toán lớn nhất của đường dẫn hướng đối với một số độ giãn dài và chiều dày.

Các giá trị phải được làm tròn xuống để dễ dàng cho thực hiện các phép thử.

Có thể sử dụng đường kính nhỏ hơn của đường dẫn hướng tùy thuộc vào thiết bị thử.

- Đối với độ giãn dài $\leq 5\%$, phải tiến hành ủ trước khi thử. Phải tính toán đường kính của đường dẫn hướng với độ giãn dài được cho ở các trạng thái ram "O" đã quy định.

Trong quá trình thử, các mẫu thử không được có bất cứ một vết nứt đơn nào > 3 mm theo bất cứ hướng nào. Các vết nứt xuất hiện ở các góc của mẫu thử trong quá trình thử cần được bỏ qua trong đánh giá.

Bảng 3 - Các ví dụ về đường kính tính toán lớn nhất của đường dẫn hướng đối với một số độ giãn dài và chiều dày

Chiều dày của mẫu thử uốn t_s mm	Độ giãn dài A							
	%							
	8	10	12	15	17	20	25	35
Đường kính tính toán lớn nhất của đường dẫn hướng d								
mm								
4	46	36	29	23	20	16	12	7
6	69	54	44	34	29	24	18	11
8	92	72	59	45	39	32	24	15
10	115	90	73	57	49	40	30	19
12	138	108	88	68	59	48	36	22
15	172	135	110	85	73	60	45	28
20	230	180	147	113	98	80	60	37
25	288	225	183	142	122	100	75	46
30	345	270	220	170	146	120	90	56
35	402	315	257	198	171	140	105	65
40	460	360	293	227	195	160	120	74

7.4.4 Thử đứt gãy

Các mẫu thử và thử nghiệm cho phép thử đứt gãy đối với các mối nối hàn giáp mép phải phù hợp với ISO 9017.

7.4.5 Kiểm tra tổ chức thô đại/tế vi

Mẫu thử phải được chuẩn bị và kiểm tra phù hợp với ISO 17639 trên một mặt để làm lộ rõ ra đường nóng chảy, vùng ảnh hưởng nhiệt (HAZ) và quá trình hàn các đường hàn.

Kiểm tra tổ chức thô đại phải bao gồm cả vật liệu cơ bản không chịu ảnh hưởng nhiệt.

Phải áp dụng các mức chấp nhận được công bố trong 7.5.

Nên có sự chú ý cẩn thận khi tắm thực một số hợp kim để tránh tạo ra vết nứt.

7.5 Mức chấp nhận

Một quy trình hàn được chấp nhận nếu các khuyết tật trong phi hàn nằm trong các giới hạn quy định

của mức B trong ISO 10042, trừ các loại khuyết tật sau: kim loại hàn quá dày, lỗi quá mức, chiều dày mối hàn góc quá lớn và hàn quá thấu, đối với các khuyết tật này phải áp dụng mức C.

Sự tương quan giữa các mức chất lượng của ISO 10042 và các mức chấp nhận của phương pháp thử không phá hủy khác nhau được cho trong ISO 17635.

7.6 Thử lại

Nếu phôi hàn không đáp ứng bất cứ yêu cầu nào về kiểm tra bằng mắt hoặc thử không phá hủy (NDT) quy định trong 7.5 thì phải hàn một phôi hàn nữa và thực hiện các kiểm tra tương tự đối với phôi hàn này. Nếu phôi hàn bổ sung này không tuân theo yêu cầu phép thử quy trình hàn không được chấp nhận. Nếu bất cứ các mẫu thử nào không tuân theo yêu cầu đối với thử phá hủy phù hợp với 7.4 nhưng chỉ do các khuyết tật của mối hàn thì phải thử thêm hai mẫu thử nữa cho mỗi mẫu thử không đạt yêu cầu. Có thể lấy các mẫu thử bổ sung từ cùng một phôi hàn nếu có đủ vật liệu hoặc từ một phôi hàn mới.

Nếu một mẫu thử kéo không đáp ứng các yêu cầu của 7.4.2, phải có hai mẫu thử bổ sung thêm cho mỗi mẫu thử không đạt yêu cầu. Cả hai mẫu thử bổ sung này phải thỏa mãn các yêu cầu của 7.4.2.

Mỗi mẫu thử bổ sung phải được thử theo các phép thử tương tự như đối với mẫu thử ban đầu không đạt yêu cầu. Nếu một trong các mẫu thử bổ sung không đạt yêu cầu phép thử, quy trình hàn không được chấp nhận.

8 Phạm vi chấp nhận

8.1 Quy định chung

Phải đáp ứng từng điều kiện được cho trong Điều 8 để tuân theo các yêu cầu của tiêu chuẩn này.

Các thay đổi vượt ra ngoài các phạm vi quy định đòi hỏi phải có phép thử quy trình hàn mới.

8.2 Liên quan đến nhà sản xuất

Giấy chấp nhận cho đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn sơ bộ (pWPS) bằng thử nghiệm quy trình hàn theo tiêu chuẩn này được cấp cho nhà sản xuất có hiệu lực đối với hàn ở phân xưởng hoặc trên hiện trường với cùng một điều kiện kiểm soát kỹ thuật và chất lượng của nhà sản xuất.

Hàn được thực hiện trong cùng một điều kiện kiểm soát kỹ thuật và chất lượng khi nhà sản xuất đã tiến hành thử quy trình hàn sẽ hoàn toàn chịu trách nhiệm về toàn bộ quá trình hàn được thực hiện theo quy trình này.

8.3 Liên quan đến vật liệu cơ bản

8.3.1 Lập nhóm vật liệu cơ bản

Để giảm tới mức tối thiểu số lượng các phép thử quy trình hàn, nhôm và các hợp kim nhôm được tập hợp thành nhóm theo ISO/TR 15608.

Việc lập nhóm được thực hiện theo các nguyên tố được có ý bổ sung vào mà không theo các tạp chất

vết.

Cần có các giấy chấp nhận riêng biệt cho quy trình hàn đối với mỗi vật liệu cơ bản hoặc các liên hợp vật liệu cơ bản không nằm trong hệ thống phân nhóm.

Vật liệu của đệm lót cố định phải được xem là vật liệu cơ bản trong nhóm (nhóm con) được chấp nhận.

Phạm vi chấp nhận cho các mối nối hàn giống nhau và không giống nhau được cho trong Bảng 4.

Bất cứ mối nối hàn kim loại không giống nhau nào không được đưa vào Bảng 4 đòi hỏi phải có phép thử riêng không nằm trong phạm vi chấp nhận đối với các vật liệu cơ bản khác.

Để kiểm tra các cơ tính có thể cần đến các phối hàn bổ sung cho các mối nối hàn kim loại giống nhau.

Bất cứ sự chấp nhận nào đạt được đối với một mối nối hàn kim loại không giống nhau đều có thể chấp nhận cho mỗi nhóm con vật liệu cơ bản được hàn với cùng một loại kim loại điền đầy.

**Bảng 4 - Phạm vi chấp nhận cho các mối nối hàn kim loại
giống nhau và không giống nhau**

Nhóm (nhóm con) vật liệu của phôi hàn	Nhóm (nhóm con) phạm vi mỗi nối giống nhau	Nhóm (nhóm con) phạm vi mỗi nối không giống nhau
21 đến 21	21 đến 21	Không áp dụng
22.1 đến 22.1	22.1 đến 22.1	22.1 đến 22.2
	22.2 đến 22.2	
22.2 đến 22.2	22.2 đến 22.2	22.1 đến 22.2
	21.1 đến 22.1	
22.3 đến 22.3	22.3 đến 22.3	Các liên hợp giữa 22.1, 22.2, 22.3 và 22.4
	22.1 đến 22.1	
	22.2 đến 22.2	
	22.4 đến 22.4	
22.4 đến 22.4	22.4 đến 22.4	Các liên hợp giữa 22.1, 22.2, 22.3 và 22.4
	22.1 đến 22.1	
	22.2 đến 22.2	
	22.3 đến 22.3	
23.1 đến 23.1	23.1 đến 23.1	Các liên hợp giữa 22.1, 22.2 ^a , 22.3 ^a và 22.4 ^a
	22.1 đến 22.1	
	22.2 đến 22.2 ^a	
	22.3 đến 22.3 ^a	
	22.4 đến 22.4 ^a	
23.2 đến 23.2	23.2 đến 23.2	23.2 đến 23.1 các liên hợp giữa 22.1, 22.2 ^a , 22.3 ^a và 22.4 ^a
	23.1 đến 23.1	
	22.1 đến 22.1	
	22.2 đến 22.2 ^a	
	22.3 đến 22.3 ^a	
	22.4 đến 22.4 ^a	
24.1 đến 24.1	24.1 đến 24.1	Không áp dụng
24.2 đến 24.2	24.2 đến 24.2	24.2 đến 24.1 và 24.2 đến 23.1 ^b
	24.1 đến 24.1	
	23.1 đến 23.1 ^b	
25 đến 25	25 đến 25	25 đến 24.1
	24.1 đến 24.1	25 đến 24.2
	24.2 đến 24.2	
26 đến 26	26 đến 26	26 đến bất cứ 24.1 ^c , 24.2 ^c hoặc 25 ^c nào
	24.1 đến 24.1 ^c	
	24.2 đến 24.2 ^c	
	25 đến 25 ^c	

CHÚ THÍCH: Sự chấp nhận có hiệu lực với điều kiện là sử dụng cùng một loại vật liệu điện đầy.

^a Với điều kiện là sử dụng vật liệu điện đầy Al-Mg.

^b Với điều kiện là sử dụng vật liệu điện đầy Al-Si.

^c Chỉ dùng cho các vật đúc.

8.3.2 Chiều dày của vật liệu cơ bản và đường kính ống

8.3.2.1 Quy định chung

Chiều dày danh nghĩa, t , phải có nghĩa sau:

a) Đối với mối nối hàn giáp mép:

Chiều dày của vật liệu cơ bản, đối với các mối nối hàn giữa các chiều dày khác nhau, là chiều dày của chi tiết hàn mỏng hơn.

b) Đối với mối hàn góc:

Chiều dày của vật liệu cơ bản, được chấp nhận cho các mối nối hàn giữa các chiều dày khác nhau, là chiều dày của chi tiết hàn mỏng hơn. Đối với mỗi phạm vi, chiều dày được chấp nhận như trong Bảng 5 cũng có một phạm vi liên hợp của các chiều dày mối hàn góc được chấp nhận như đã cho trong 8.3.2.3.

c) Đối với mối nối hàn nhánh trong đó mối nối được đặt trên ống:

Chiều dày của ống nhánh.

d) Đối với mối nối hàn nhánh trong đó mối nối được đặt vào hoặc đặt xuyên qua ống:

Chiều dày của ống chính.

8.3.2.2 Phạm vi chấp nhận cho chiều dày của vật liệu cơ bản

Chấp nhận một phép thử quy trình hàn cho chiều dày t đối với các quá trình hàn với một đường hàn hàn và nhiều đường hàn phải bao gồm việc chấp nhận đối với các phạm vi chiều dày được cho trong Bảng 5.

Đối với các quy trình có nhiều quá trình hàn, chiều dày của kim loại hàn đã điền đầy đối với mỗi quá trình hàn có thể được sử dụng làm cơ sở cho phạm vi chấp nhận từng quá trình hàn riêng biệt.

Đối với các quá trình hàn tự động với một đường hàn, độ sâu thấu là độ sâu lớn nhất được chấp nhận.

Bảng 5 - Phạm vi chấp nhận cho chiều dày vật liệu cơ bản đối với các tấm và ống

Kích thước tính bằng milimét

Chiều dày của phôi hàn, t	Phạm vi chấp nhận
$t \leq 3$	0,5 t đến 2 t
$3 < t \leq 20$	3 đến 2 t
$t > 20$	$\geq 0,8 t$

8.3.2.3 Phạm vi chấp nhận đối với chiều dày của mối hàn góc

Ngoài các yêu cầu của Bảng 5, phạm vi chấp nhận chiều dày của mối hàn góc a được cho trong

Bảng 6.

Bảng 6 - Phạm vi chấp nhận đối với chiều dày của mối hàn góc cho các tấm và ống

Kích thước tính bằng milimét

Chiều dày mối hàn góc của phôi hàn, a	Phạm vi chấp nhận
$a < 10$	0,75a đến 1,5a
$a \geq 10$	$\geq 7,5$

Khi chấp nhận một mối hàn góc bằng cách thử nghiệm một mối hàn giáp mép, phạm vi chiều dày của mối hàn góc được chấp nhận phải dựa trên cơ sở chiều dày của kim loại hàn đã điền đầy.

Khi phần lớn công việc gia công sản phẩm là hàn mối hàn góc, có thể cần phải thử nghiệm bổ sung cho mối hàn góc.

8.3.2.4 Phạm vi chấp nhận cho đường kính của các ống và các mối nối hàn nhánh

Chấp nhận một phép thử quy trình hàn cho đường kính D phải bao gồm việc chấp nhận đối với các đường kính trong các phạm vi sau được cho trong Bảng 7.

Chấp nhận được đưa ra đối với các tấm cũng bao hàm ống khi đường kính ngoài > 500 mm hoặc khi đường kính > 150 mm được hàn ở vị trí hàn PA hoặc PC (vị trí xoay).

Bảng 7 - Phạm vi chấp nhận đối với các đường kính của ống và mối nối hàn nhánh

Kích thước tính bằng milimét

Đường kính của phôi hàn D ^a	Phạm vi chấp nhận
$D \leq 25$	0,5D đến 2D
$D > 25$	$\geq 0,5D$ (25mm, min)
CHÚ THÍCH: Đối với đoạn có cấu trúc rỗng, D là kích thước của phía nhỏ hơn	
^a D là đường kính ngoài của ống hoặc đường kính ngoài của ống nhánh.	

8.3.3 Góc của mối nối hàn nhánh

Thử quy trình hàn được thực hiện trên một mối nối hàn nhánh có góc α phải chấp nhận tất cả các góc nhánh α trong phạm vi $\alpha \leq \alpha_1 \leq 90^\circ$.

8.4 Chấp nhận chung đối với tất cả các quy trình hàn

8.4.1 Quá trình hàn

Mỗi mức độ cơ khí hóa phải được chấp nhận một cách độc lập (thủ công, cơ khí hóa một phần, cơ khí hóa hoàn toàn và tự động).

Việc chấp nhận chỉ có hiệu lực đối với các quá trình hàn được sử dụng trong phép thử quy trình hàn.

Đối với các quy trình có nhiều quá trình hàn có thể thực hiện việc chấp nhận quy trình hàn với các phép thử quy trình hàn riêng biệt cho mỗi quá trình hàn. Cũng có thể thực hiện phép thử quy trình hàn như một phép thử quy trình có nhiều quá trình hàn. Việc chấp nhận phép thử này chỉ có hiệu lực đối với trình tự của quá trình hàn được thực hiện trong khi thử quy trình có nhiều quá trình hàn.

CHÚ THÍCH: Không cho phép sử dụng phép thử quy trình có nhiều quá trình hàn để chấp nhận bất cứ một quá trình hàn nào trừ khi thử nghiệm được thực hiện cho quá trình hàn phù hợp với tiêu chuẩn này.

8.4.2 Vị trí hàn

Hàn một mẫu thử ở bất cứ một vị trí hàn nào (ống hoặc tấm) sẽ chấp nhận cho hàn ở mọi vị trí (ống hoặc tấm), ngoại trừ các vị trí PG và J-L045 trong đó đòi hỏi phải có phép thử quy trình hàn riêng.

8.4.3 Kiểu mối nối hàn

Phạm vi chấp nhận cho các kiểu mối nối hàn được sử dụng trong phép thử quy trình hàn được cho trong Bảng 8. Trong bảng này phạm vi chấp nhận được chỉ thị trên cùng một đường nằm ngang.

Không cho phép thay đổi lượng kim loại điền đầy mối hàn có nhiều đường hàn thành lượng kim loại điền đầy mối hàn có một đường hàn (hoặc một đường hàn trên mỗi phía) hoặc ngược lại đối với một quá trình hàn đã cho.

Bảng 8 - Phạm vi chấp nhận cho kiểu mối nối hàn

Kiểu mối nối hàn trong phối hàn được sử dụng trong thử quy trình hàn			Phạm vi chấp nhận								
			Mối nối hàn giáp mép trên tấm ^b				Mối nối hàn giáp mép trên ống		Mối nối hàn nhánh		Mối hàn góc, trên ống và tấm
			Hàn từ một phía		Hàn từ hai phía		Hàn từ một phía		Hàn từ một phía	Hàn từ hai phía	
			Có đệm lót	Không đệm lót	Có dùi mặt sau	Không dùi mặt sau	Có đệm	Không đệm lót	-	-	-
Mối nối hàn giáp mép trên tấm ^b	Hàn từ một phía	Có đệm lót	x	-	x	-	x ^a	-	-	x ^a	x
		Không đệm lót	x	x	x	x	x ^a	x ^a	x ^a	x ^a	x
	Hàn từ hai phía	Tạo ra rãnh hàn	x	-	x	-	x ^a	-	-	x ^a	x
		Không tạo ra rãnh hàn	x	-	x	x	-	-	-	x ^a	x
Mối nối hàn giáp mép trên ống	Hàn từ một phía	Có đệm lót	x	-	x	-	x	-	-	x	x
		Không đệm lót	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Mối nối hàn nhánh	Hàn từ một phía	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Hàn từ hai phía	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x
Mối hàn góc trên tấm và ống	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x

CHÚ DẪN:

- x Chỉ các kiểu hàn của mối nối hàn được bao hàm bởi WPS.
- Chỉ các kiểu hàn của mối nối hàn không được bao hàm bởi WPS.
- a Tấm chấp nhận ống có D > 500 mm.
- b Các mối nối hàn giáp mép trên các mối nối T chấp nhận tấm.

8.4.4 Kim loại điền đầy, ký hiệu

Phạm vi chấp nhận đối với lớp phủ của kim loại điền đầy khác các kim loại điền đầy thuộc cùng một loại được quy định trong ISO/TR 17671-4.

8.4.5 Loại dòng điện

Việc chấp nhận được thực hiện đối với loại dòng điện (dòng điện xoay chiều (AC), dòng điện một chiều (DC), dòng điện xung) và cực tính được sử dụng trong thử quy trình hàn.

8.4.6 Nhiệt cấp

Chỉ áp dụng các yêu cầu của điều này khi có quy định phải kiểm tra nhiệt cấp.

Giới hạn trên nhiệt cấp được chấp nhận là nhiệt cấp lớn hơn 25 % nhiệt cấp được sử dụng trong hàn phối hàn.

Giới hạn dưới của nhiệt cấp được chấp nhận là nhiệt cấp nhỏ hơn 25 % nhiệt cấp được sử dụng trong hàn phối hàn.

Nhiệt cấp được tính toán phù hợp với ISO/TR 17671-1.

8.4.7 Nhiệt độ nung nóng trước

Khi có yêu cầu phải nung nóng trước, giới hạn dưới của chấp nhận là nhiệt độ nung nóng trước danh nghĩa được áp dụng lúc bắt đầu thử quy trình hàn.

8.4.8 Nhiệt độ giữa các lớp hàn

Giới hạn trên của chấp nhận là nhiệt độ cao nhất giữa các lớp hàn đạt được trong thử quy trình hàn.

8.4.9 Xử lý nhiệt hoặc hóa già sau hàn

Xử lý nhiệt sau hàn, ví dụ, hóa già nhân tạo, hóa già tự nhiên phải được quy định trong đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn sơ bộ (pWPS) phù hợp với EN 515 không cho phép bổ sung thêm hoặc loại bỏ xử lý nhiệt hoặc hóa già sau hàn.

Phạm vi nhiệt độ và các điều kiện hóa già quy định trong pWPS là phạm vi được chấp nhận.

8.5 Chấp nhận riêng cho các quá trình hàn

8.5.1 Quá trình hàn 131

8.5.1.1 Chấp nhận đã đưa ra đối với khí bảo vệ được hạn chế cho ký hiệu theo ISO 14175. Các khí bảo vệ không được đề cập trong ISO 14175 được hạn chế cho thành phần danh nghĩa được sử dụng trong thử nghiệm.

8.5.1.2 Chấp nhận đã đưa ra được hạn chế cho hệ thống cấp dây hàn được sử dụng trong thử quy trình hàn (ví dụ hệ thống một dây hoặc nhiều dây).

8.5.2 Quá trình hàn 141

Chấp nhận đã đưa ra đối với khí bảo vệ và khí đệm lót được hạn chế cho ký hiệu theo ISO 14175 được sử dụng trong thử quy trình hàn. Các khí bảo vệ không được đề cập trong ISO 14175 được hạn chế cho thành phần danh nghĩa được sử dụng trong thử nghiệm.

8.5.3 Quá trình hàn 15

8.5.3.1 Chấp nhận đã đưa ra được hạn chế cho thành phần danh nghĩa của khí plasma được sử dụng trong thử quy trình hàn.

8.5.3.2 Chấp nhận đã đưa ra đối với khí bảo vệ và khí đệm lót được hạn chế cho ký hiệu theo ISO 14175 được sử dụng trong thử quy trình hàn. Các khí bảo vệ không được đề cập trong ISO 14175 được hạn chế cho thành phần danh nghĩa được sử dụng trong thử nghiệm. -

9 Biên bản chấp nhận quy trình hàn (WPQR)

Biên bản chấp nhận quy trình hàn (WPQR) là bản báo cáo các kết quả đánh giá mỗi phôi hàn bao gồm cả các phép thử lại. Biên bản phải bao gồm các mục có liên quan được liệt kê đối với đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn (WPS) trong TCVN 8986-1 (ISO 15609-1) cùng với các nội dung chi tiết của bất cứ đặc điểm nào có thể loại ra được bởi các yêu cầu của Điều 7. Nếu không có các đặc điểm loại ra được hoặc các kết quả thử không được chấp nhận, biên bản chấp nhận quy trình hàn (WPQR) trong đó nêu chi tiết các kết quả của quy trình hàn phôi hàn được người kiểm tra hoặc cơ quan kiểm tra chấp nhận, ký tên và ghi ngày, tháng chấp nhận.

Phải sử dụng biểu mẫu của WPQR để ghi các nội dung chi tiết về quy trình hàn và các kết quả thử để dễ dàng cho việc trình bày thống nhất và đánh giá các dữ liệu.

Ví dụ về biểu mẫu của WPQR được cho trong Phụ lục A.

Phụ lục A

(Tham khảo)

Mẫu biên bản chấp nhận quy trình hàn (WPQR)

Chấp nhận quy trình hàn - Chứng chỉ thử

WPQR của nhà sản xuất No.: Người kiểm tra hoặc cơ quan kiểm tra:

Nhà sản xuất: No. tham chiếu:

Địa chỉ:

Quy định/tiêu chuẩn thử:

Ngày hàn:

Phạm vi chấp nhận

Quá trình hàn:

Kiểu của mối nối và mối hàn:

Nhóm và nhóm con của vật liệu cơ bản:

Chiều dày của vật liệu cơ bản (mm):

Chiều dày mối hàn góc (mm):

Một đường hàn/nhiều đường hàn:

Đường kính ngoài của ống (mm):

Loại vật liệu điền đầy:

Ký hiệu của khí bảo vệ:

Ký hiệu của khí đệm lót:

Loại dòng điện hàn và cực tính:

Nhiệt cấp:

Vị trí hàn:

Nhiệt độ nung nóng trước:

Nhiệt độ giữa các lớp hàn:

Xử lý nhiệt và/hoặc hóa già sau hàn:

Các thông tin khác:

Chứng nhận rằng các mối hàn thử nghiệm được chuẩn bị, hàn và thử nghiệm tốt phù hợp với các yêu cầu của Quy định/tiêu chuẩn thử đã nêu trên.

.....

.....

.....

Địa điểm

Ngày cấp

Người kiểm tra hoặc cơ quan kiểm tra

Tên, ngày tháng và ký tên

Biên bản thử mối hàn

Địa điểm:

Số pWPS của nhà sản xuất:

Người kiểm tra hoặc cơ quan kiểm tra:

Số WPQR của nhà sản xuất:

Phương pháp chuẩn bị và làm sạch:

Nhà sản xuất:

Đặc tính kỹ thuật của vật liệu cơ bản:

Tên của thợ hàn:

Chiều dày của vật liệu (mm):

Quá trình hàn:

Đường kính ngoài của ống (mm):

Kiểu của mối nối và mối hàn:

Vị trí hàn:

Chi tiết và chuẩn bị mối hàn (bản phác thảo)*

Bản thiết kế mối nối	Trình tự hàn

Nội dung chi tiết về hàn

Đường hàn	Quá trình hàn	Cỡ kích thước kim loại điện dày	Dòng điện hàn A	Điện áp hàn V	Loại dòng điện/cực tính	Vận tốc cấp dây hàn	Vận tốc hàn*	Nhiệt cấp

Ký hiệu của kim loại điện dày:

Các thông tin khác*, ví dụ:

Nung hoặc sấy khô:

Hàn lắc ngang (chiều rộng lớn nhất của đường hàn):

Khí: - Bảo vệ:

Độ lắc ngang (biên độ, tần số, thời gian dừng):

- Đệm lót:

Lưu lượng khí: - Bảo vệ:

Chi tiết về hàn xung:

- Đệm lót:

Loại/cỡ điện cực vonfram:

Khoảng cách ống tiếp xúc (bếp hàn)/chi tiết hàn:

Chi tiết về mũi mặt sau/đệm lót

Chi tiết về hàn plasma:

Nhiệt độ nung nóng trước:

* Nếu có yêu cầu

Nhiệt độ giữa các lớp hàn:

Góc mở hàn:

Xử lý nhiệt và/hoặc hóa già sau hàn:

(thời gian, nhiệt độ, phương pháp, tốc độ
nung nóng và làm nguội)

.....

Nhà sản xuất

Tên, ngày tháng và ký tên

.....

Người kiểm tra hoặc cơ quan kiểm tra

Tên, ngày tháng và ký tên

Kết quả thử

Số WPQR của nhà sản xuất:

Người kiểm tra hoặc cơ quan kiểm tra

Số tham chiếu:

Thử không phá hủy

Loại	Chấp nhận	Không chấp nhận	Số báo cáo
Kiểm tra bằng mắt			
Thử thẩm thấu			
Thử chụp tia bức xạ			
Thử siêu âm			

Kiểm tra kim tương

Loại	Chấp nhận	Không chấp nhận	Số báo cáo
Tổ chức thô đại			
Tổ chức tế vi			

Thử phá hủy

Thử kéo được yêu cầu Có Không Nhiệt độ thử:

Loại/No.	R_e MPa	R_m MPa	A % trên	Z %	Vị trí đứt	Nhận xét
Yêu cầu						
1						
2						

Chấp nhận Có Không

Thử uốn Được yêu cầu Có Không

Loại/No.	Mặt uốn	Đường kính đường dẫn hướng d	Kết quả

Chấp nhận Có Không

Các thử nghiệm khác:

Nhận xét:

Các phép thử được thực hiện phù hợp với các yêu cầu của:

Số tham chiếu báo cáo của phòng thí nghiệm:

Các kết quả đã được chấp nhận/Không được chấp nhận (gạch bỏ nội dung không thích hợp)

Các phép thử được thực hiện với sự có mặt của:

.....
Người kiểm tra hoặc cơ quan kiểm tra

Tên, ngày tháng và ký tên

Phụ lục ZB

(Quy định)

Các tiêu chuẩn ISO/TCVN và châu Âu tương đương nhau

ISO 14175	<i>Welding consumables - Shielding gases for an welding and cutting (Vật liệu hàn - Khí bảo vệ dùng cho hàn và cắt hồ quang)</i>	EN 439
TCVN 8310 (ISO 4136)	<i>Thử phá hủy mối hàn trên vật liệu kim loại - Thử kéo ngang</i>	EN 895
TCVN 5401 (ISO 5173)	<i>Thử phá hủy mối hàn trên vật liệu kim loại - Thử uốn</i>	EN 910
TCVN 7507/ ISO 17637	<i>Kiểm tra không phá hủy các mối hàn - Kiểm tra bằng mắt</i>	EN 970
ISO/TR 17671-1	<i>Welding - Recommendations for welding of metallic materials - Part 1: General guidance for arc - Welding (Hàn - Khuyến nghị cho hàn vật liệu kim loại - Phần 1: Hướng dẫn chung cho hàn hồ quang)</i>	EN 1011-1
ISO/TR 17671-4	<i>Welding - Recommendations for welding of metallic materials - Part 4: Arc welding of aluminium and aluminium alloys (Hàn - Khuyến nghị cho hàn vật liệu kim loại - Phần 4: Hàn hồ quang nhôm và hợp kim nhôm)</i>	EN 1011-4
ISO 9017	<i>Destructive tests on welds in metallic materials - Fracture test (Thử phá hủy mối hàn trên vật liệu kim loại - Thử đứt gãy)</i>	EN 1320
ISO 17639	<i>Destructive tests on welds in metallic materials - Macroscopic and microscopic examination of welds (Thử phá hủy mối hàn trên vật liệu kim loại - Kiểm tra tổ chức thô đại và tế vi các mối hàn)</i>	EN 1321
ISO 14732	<i>Welding personnel - Approval testing of welding operators for fusion welding and of resistance weld setters for fully mechanized and automatic welding of metallic materials</i>	EN 1418

TCVN 11244-2:2015

(Nhân sự hàn - Kiểm tra chấp nhận thợ hàn máy cho hàn nóng chảy và thợ cài đặt hàn điện trở cho hàn cơ khí hóa hoàn toàn và tự động hoàn toàn vật liệu kim loại)

ISO 17636	<i>Non-destructive testing of welds - Radiographic testing of fusion welded joints (Thử không phá hủy các mối hàn - Thử bằng chụp tia bức xạ các mối hàn nóng chảy)</i>	EN 1435
ISO 17635	<i>Non-destructive testing of welds - General rules for fusion welds in metallic materials (Thử không phá hủy các mối hàn - Quy tắc chung đối với các mối hàn nóng chảy trong vật liệu kim loại)</i>	EN 12062
ISO 10042	<i>Weld - Arc-welding join in aluminium and its alloys - Quality levels for imperfections (Các mối nối hàn hồ quang trong nhôm và các hợp kim nhôm hàn được - Mức chất lượng cho các khuyết tật)</i>	EN 30042
TCVN 6364	<i>Hàn và các quá trình liên quan - Vị trí hàn</i>	EN ISO 6947
TCVN 6700-2 (ISO 9606-2)	<i>Kiểm tra chấp nhận thợ hàn - Hàn nóng chảy - Phần 2: Nhóm và hợp kim nhôm</i>	EN ISO 9606-2
TCVN 8985:2011 (ISO 15607:2003)	<i>Đặc tính kỹ thuật và chấp nhận các quy trình hàn vật liệu kim loại - Quy tắc chung</i>	EN ISO 15607 2003
ISO/TR 15608	<i>Welding - Guidelines for a metallic material grouping system (Hàn - Nguyên tắc chỉ đạo đối với một hệ thống phân nhóm vật liệu kim loại)</i>	CR 15608
TCVN 8986-1 (ISO 15609-1)	<i>Đặc tính kỹ thuật và sự chấp nhận các quy trình hàn kim loại - Đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn - Phần 1: Hàn hồ quang</i>	EN ISO15609-1
ISO 14613	<i>Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Qualification based on pre-production welding test (Đặc tính kỹ thuật và chấp nhận các quy trình hàn - Chấp nhận dựa trên cơ sở thử hàn trước khi sản xuất)</i>	EN ISO 15613

Thư mục tài liệu tham khảo

TCVN 8524:2010 (ISO 4063:2009), *Hàn và các quá trình liên quan - Danh mục các quá trình và ký hiệu số tương ứng*

TCVN 11244-4 (ISO 15614-4), *Đặc tính kỹ thuật và chấp nhận các quy trình hàn vật liệu kim loại - Thủ quy trình hàn - Phần 4: Hàn hoàn thiện các vật nhôm đúc*
