

TCVN 11244-11:2015

ISO 15614-11:2012

Xuất bản lần 1

**ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT VÀ CHẤP NHẬN CÁC QUY TRÌNH
HÀN VẬT LIỆU KIM LOẠI - THỬ QUY TRÌNH HÀN -
PHẦN 11: HÀN CHÙM TIA ĐIỆN TỬ VÀ HÀN CHÙM TIA
LAZE**

*Specification and qualification of welding procedures for metallic materials --
Welding procedure test -- Part 11: Electron and laser beam welding*

HÀ NỘI - 2015

Lời nói đầu

TCVN 11244-11:2015 hoàn toàn tương đương với ISO 15614-11:2002.

TCVN 11244-11:2015 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 11244-1:2015 (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 11: Hàn chùm tia điện tử và hàn chùm tia laze

Specification and qualification of welding procedures for metallic materials -

Welding procedure test -

Part 11: Electron and laser beam welding

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp chấp nhận đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn đối với hàn chùm tia điện tử hoặc hàn chùm tia laze bằng phép thử quy trình hàn.

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

Tiêu chuẩn này quy định các điều kiện để thực hiện các phép thử chấp nhận quy trình hàn và các giới hạn hiệu lực của quy trình hàn được chấp nhận cho tất cả các hoạt động hàn trong thực tế trong phạm vi các tham số được liệt kê trong Điều 8.

Phải thực hiện các phép thử phù hợp với tiêu chuẩn này cùng với các phép thử bổ sung khi được quy định.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho các vật liệu kim loại, không kể hình dạng của các chi tiết, các chiều dày của chúng, phương pháp chế tạo (cán, rèn, đúc, thiêu kết v.v) và sự xử lý nhiệt. Tiêu chuẩn bao gồm không giới hạn việc sử dụng các chi tiết mới và công việc sửa chữa.

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 được 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 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 11244-11:2015

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

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 9015-2, *Destructive test on welds in metallic materials - Hardness test - Part 2: Micro hardness testing on welded joints (Thử phá hủy các mối hàn trong vật liệu kim loại - Thử độ cứng - Phần 2: Thử độ cứng tế vi trên các mối nối hàn)*;

ISO 17638, *Non-destructive testing of welds - Magnetic particle testing (Thử không phá hủy các mối hàn - Thử bằng hạt từ)*;

ISO 17639, *Non-destructive tests on welds in metallic materials - Macroscopic and microscopic examination of welds (Thử không phá hủy các mối hàn trên vật liệu kim loại - Kiểm tra tổ chức thô đại và tế vi các mối hàn)*;

ISO 17636, *Non-destructive examination of welds - Radiographic examination of welded joints (Kiểm tra không phá hủy các mối hàn - Kiểm tra bằng chụp ảnh tia bức xạ các mối nối hàn)*;

ISO 17640, *Non-destructive testing of welds - Ultrasonic testing of welded joints (Thử không phá hủy các mối hàn - Thử siêu âm các mối nối hàn)*;

ISO 15609-3, *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Welding procedure specification - Parts 3: Electron beam welding (Đặc tính kỹ thuật và sự chấp nhận các quy trình hàn kim loại – Đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn – Phần 3: Hàn chùm tia điện tử)*;

ISO 15609-4, *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Welding procedure specification - Part 4: Laser beam welding (Đặc tính kỹ thuật và sự chấp nhận các quy trình hàn kim loại – Đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn – Phần 4: Hàn chùm tia laze)*;

ISO 13919-1, *Welding - Electron and laser beam welded joints - Guidance on quality levels for imperfections - Part 1: Steel (Hàn - Các mối hàn chùm tia điện tử và chùm tia laze - Hướng dẫn về các mức chất lượng đối với các khuyết tật - Phần 1: Thép)*;

ISO 13919-2, *Welding - Electron and laser beam welded joints - Guidance on quality levels for imperfections - Part 2: Aluminium and its weldable alloys (Hàn - các mối hàn chùm tia điện tử và chùm tia laze - Hướng dẫn về các mức chất lượng đối với các khuyết tật - Phần 2: Nhôm và các hợp kim nhôm hàn được)*.

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa được cho trong TCVN 8985 (ISO 15607), ISO 15609-3 và ISO 15609-4.

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

Phải chuẩn bị đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn sơ bộ (pWPS) phù hợp với ISO 15609-3 đối với hàn

chùm tia điện tử và ISO 15609-4 đối với hàn chùm tia laze. Phải quy định dung sai cho tất cả các thông số có liên quan.

Một WPS phải được phân loại như pWPS tới khi nó được chấp nhận phù hợp với tiêu chuẩn này.

Đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn (WPS) phải đưa ra các nội dung chi tiết về cách thực hiện hoạt động hàn, bao gồm cả hàn đính và đồ gá hàn.

5 Thử quy trình hàn

Các phôi hàn phải được chế tạo và thử nghiệm phù hợp với các Điều 6 và 7 của tiêu chuẩn này.

Để tính đến các nhu cầu phục vụ của các sản phẩm, có thể thực hiện việc chấp nhận theo bất kỳ mức chấp nhận B, C hoặc D như đã quy định trong ISO 13919-1 đối với thép hoặc ISO 13919-2 đối với nhôm và các hợp kim nhôm.

Mức chất lượng cần thiết trong mỗi trường hợp nên được quy định bởi tiêu chuẩn áp dụng hoặc người thiết kế có thể tin cậy được.

6 Phôi hàn

6.1 Quy định chung

Bộ phận được hàn bằng quy trình hàn chùm tia laze trong sản xuất có thể được đại diện bởi một hoặc nhiều phôi hàn như đã quy định trong 6.2.

6.2 Hình dạng và kích thước của phôi hàn

Các phôi hàn phải có đủ kích thước để bảo đảm sự phân bố nhiệt thích hợp và áp dụng các phép thử không phá hủy và/hoặc thử phá hủy.

Phôi hàn phải được thiết kế để tiêu biểu tới mức tốt nhất cho dạng hình học của bộ phận và mối nối và phải theo lý thuyết.

Có thể sử dụng một hoặc nhiều phôi hàn bổ sung hoặc một phôi hàn dài hơn cỡ kích thước tối thiểu để cho phép lấy các mẫu thử thêm và/hoặc các mẫu thử lại theo 7.5.

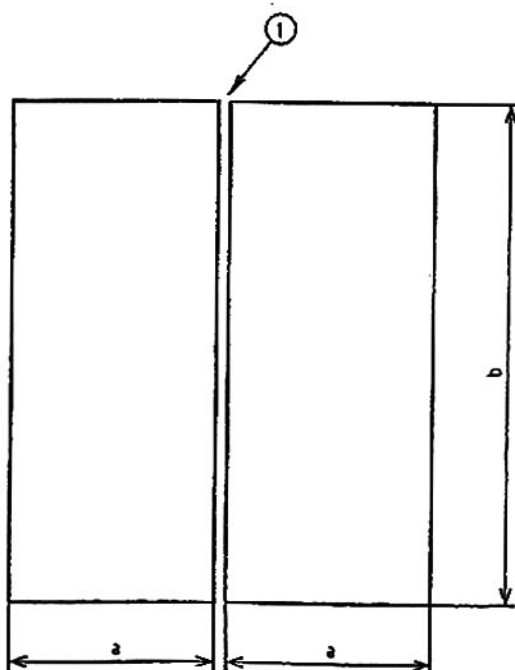
Đối với vật liệu tấm phải đánh dấu hướng cán chính trên phôi hàn nếu Đặc tính kỹ thuật hoặc tiêu chuẩn áp dụng có yêu cầu.

Phải lựa chọn chiều dày và/hoặc đường kính ống của các phôi hàn phù hợp với 8.5.2.1 đến 8.5.2.2.

Trừ khi có quy định khác, hình dạng và các kích thước nhỏ nhất của phôi hàn phải theo quy định sau đây. Tuy nhiên, chiều dài của phôi hàn phải đảm bảo sao cho có thể chuẩn bị được số lượng thích hợp các mẫu thử (như đã cho trong Bảng 1 đến Bảng 3).

6.2.1 Mối hàn giáp mép đường thẳng

Phôi hàn phải phù hợp với Hình 1.



CHÚ DẪN:

1 Chuẩn bị cạnh mối hàn và gá lắp cho thích hợp như đã nêu chi tiết trong pWPS

$a = 3 \times t$; giá trị nhỏ nhất là 150 mm

$b = 6 \times t$; giá trị nhỏ nhất là 300 mm

t = chiều dày của vật liệu mỏng hơn trong mối nối hàn có chiều dày khác nhau

Hình 1 - Phôi hàn cho mối hàn giáp mép thẳng

6.2.2 Mối hàn giáp mép trên

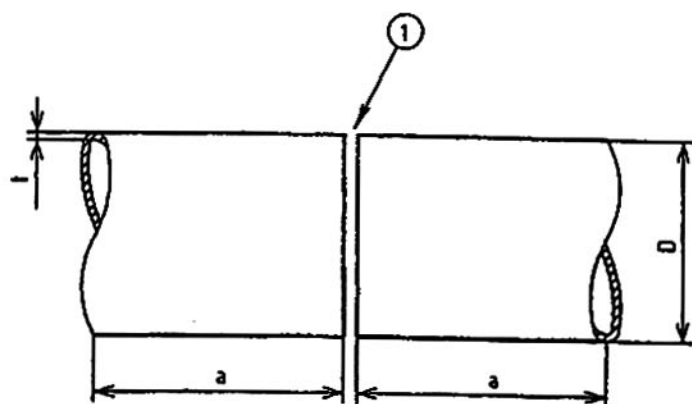
Phôi hàn phải phù hợp với các Hình 2a) hoặc 2b). Khi sử dụng các đường kính ống nhỏ, có thể cần đến một vài phôi hàn.

Trong các trường hợp khi đường kính D của chi tiết lớn hơn 150 mm và $D > 20t$ có thể chấp nhận quy trình hàn bằng cách hàn phôi hàn thẳng. Phôi hàn phải được thiết kế để kim loại hàn đùn ra điền đầy vừa khít vào rãnh hàn.

CHÚ THÍCH: Từ "ống" được sử dụng với nghĩa "ống" hoặc "đoạn rỗng".

6.2.2.1 Mối hàn giáp mép hướng kính giữa các ống (phù hợp với Hình 2a)

6.2.2.2 Mối hàn chiều trục của ống với ống hoặc ống với tấm (phù hợp với Hình 2b)



CHÚ DẪN:

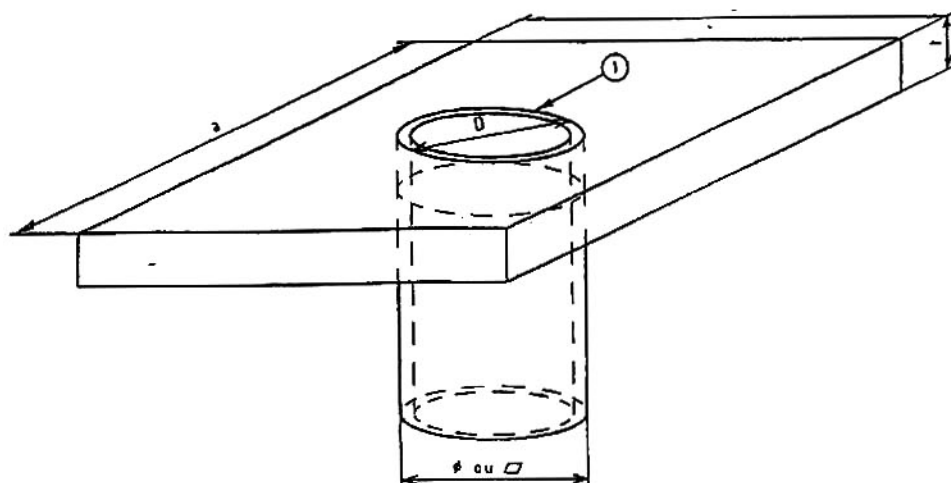
1 Chuẩn bị cạnh mối hàn và gá lắp cho thích hợp như đã nêu chi tiết trong pWPS

$a = 3 \times t$; giá trị nhỏ nhất là 150 mm

D = đường kính ngoài của ống

t = chiều dày của vật liệu mỏng hơn trong mối nối hàn có chiều dày khác nhau

a) Phôi hàn cho mối hàn giáp mép hướng kính giữa các ống



CHÚ DẪN:

1 Chuẩn bị cạnh mối hàn và gá lắp cho thích hợp như đã nêu chi tiết trong pWPS

a = kích thước nhỏ nhất của tấm hoặc đường kính của chi tiết hàn

D = đường kính ngoài của ống

$a \geq D + 6t$; giá trị nhỏ nhất là $D + 150$ mm

t = chiều dày của tấm

b) Phôi hàn cho mối hàn chiều trục của ống với ống hoặc ống với tấm

Hình 2 - Các phôi hàn cho các mối hàn giáp mép tròn

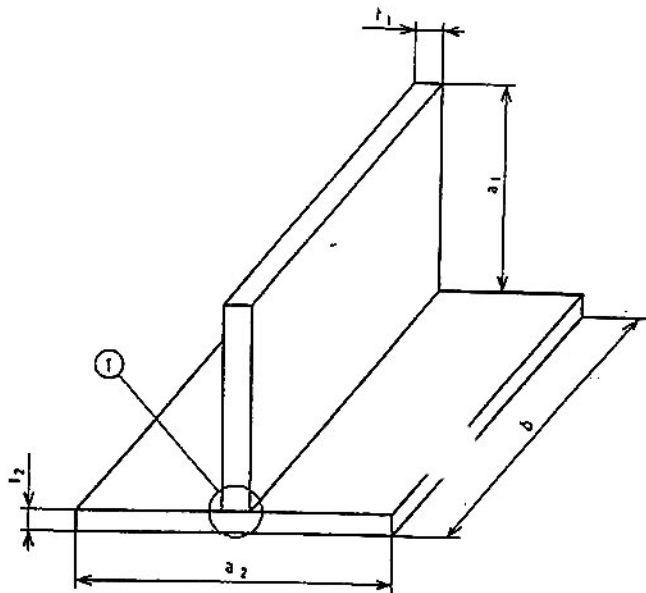
6.2.3 Các kiểu mối hàn khác

6.2.3.1 Mối nối hàn T

Phôi hàn phải phù hợp với Hình 3.

Mối nối hàn T thuộc các kiểu sau có thể được hàn:

- a) Giáp mép T từ một phía;
- b) Giáp mép T từ hai phía;
- c) Mối hàn góc (hàn thấu một phần) từ một hoặc hai phía;
- d) Mối hàn trên cột (trụ).

**CHÚ DẪN:**

1 Chuẩn bị cạnh mối hàn và gá lắp cho thích hợp như đã nêu chi tiết trong pWPS

Đối với các kết cấu a), b) và c):

$a_1 \geq 6 \times t_1$; giá trị nhỏ nhất là 50 mm

$a_2 \geq 6 \times t_1$; giá trị nhỏ nhất là 100 mm

$b \geq 300$ mm

t_1 và t_2 = các chiều dày của tấm

Đối với kết cấu d)

$a_1 \geq 6 \times t_2$; giá trị nhỏ nhất là 50 mm

$a_1 \geq 6 \times t_2$; giá trị nhỏ nhất là 100 mm

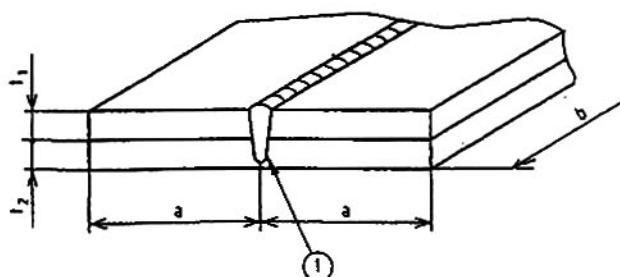
$b \geq 300$ mm

Hình 3 - Phôi hàn cho mối nối hàn T

2.3.2 Mối hàn chồng

Mối hàn cho mối hàn chồng có hai lớp phải phù hợp với kết cấu lắp được chỉ ra trên Hình 4.

Mối hàn có thể được hàn thấu một phần hoặc hàn thấu hoàn toàn qua tất cả các lá hoặc tấm kim loại.



CHÚ DẪN:

1 Chuẩn bị cạnh mối hàn và gá lắp cho thích hợp như đã nêu chi tiết trong pWPS

$a \geq 4 \times (t_1 + t_2)$; giá trị nhỏ nhất là 100 mm

$b \geq 300$ mm

t_1 và t_2 = các chiều dày của các tấm

CHÚ THÍCH: Mối nối hàn có thể gán có ba hoặc nhiều lá kim loại chồng lên nhau.

Hình 4 - Phôi hàn cho mối hàn chồng

6.3 Hàn phôi hàn

Chuẩn bị và hàn các phôi hàn đại diện cho ứng dụng phải được thực hiện phù hợp với đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn sơ bộ (pWPS) và trong cùng các điều kiện như các điều kiện được sử dụng trong sản xuất hàn.

Nếu các mối hàn đỉnh được nấu chảy trong mối hàn lần cuối thì chúng phải được bao gồm 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

7.1 Mức độ kiểm tra và thử

Kiểm tra và thử bao gồm thử không phá hủy (kiểm tra không phá hủy) (NDT) và thử phá hủy phù hợp với các yêu cầu của Bảng 1, 2 hoặc 3, khi thích hợp.

Bảng 1 - Kiểm tra và thử các mối hàn phù hợp với mức chấp nhận B

Phôi hàn	Kiểu kiểm tra và thử	Mức độ kiểm tra và thử	Xem chú thích cuối bảng
Mối hàn giáp mép Các Hình 1, 2a) và 2b)	- Kiểm tra bằng mắt - Thử bằng chụp ảnh tia bức xạ - Thử bằng siêu âm - Phát hiện vết nứt bề mặt - Kiểm tra kim tương - Thử độ cứng - Thử uốn ngang - Thử uốn dọc - Thử kéo ngang - Thử độ dai va đập	100 % 100 % 100 % 100 % Ít nhất là 1 tiết diện Nếu có yêu cầu Nếu có yêu cầu: 2 mẫu uốn ở chân mối hàn và 2 mẫu uốn ở mặt mối hàn Nếu có yêu cầu: 1 mẫu uốn ở chân mối hàn, và 1 mẫu uốn ở mặt mối hàn 2 mẫu thử 1 bộ mẫu thử	- a a b c d e f g h
Mối nối hàn T Hình 3 ⁱ	- Kiểm tra bằng mắt - Phát hiện vết nứt bề mặt - Thử bằng siêu âm - Thử độ cứng - Kiểm tra kim tương - Các thử nghiệm khác	100 % 100 % 100 % Nếu có yêu cầu 2 tiết diện Nếu có yêu cầu	- b j - c -
Mối hàn chồng Hình 4	- Kiểm tra bằng mắt - Kiểm tra kim tương - Các thử nghiệm khác (ví dụ, độ cứng, thử rò rỉ, thử bóc vỏ)	100 % 2 tiết diện Nếu có yêu cầu	- c -

^a Kiểm tra bằng chụp ảnh tia bức xạ và/hoặc kiểm tra bằng siêu âm.

^b Thử thâm thấu hoặc thử bằng hạt từ. Đối với vật liệu không nhiễm từ, thử thâm thấu.

^c Cần có một tiết diện cho một mối hàn giáp mép giữa các tấm; ba tiết diện cho một mối hàn giáp mép giữa các ống (xem Hình 6); đối với mỗi vị trí hàn tiêu chuẩn phù hợp với TCVN 8364. Các tiết diện này phải được kiểm tra tổ chức thô đại và tổ chức tế vi.

^d Các phép thử độ cứng được yêu cầu tùy thuộc vào vật liệu cơ bản và vật liệu điện đầy.

^e Nên thay thế hai mẫu thử uốn ở chân và hai mẫu thử uốn ở mặt mối hàn bằng bốn mẫu thử uốn mặt bên mối hàn khi $t \geq 20$ mm.

^f Có thể sử dụng các phép thử uốn dọc trong trường hợp các chi tiết của cụm hàn không đồng nhất và thay cho các phép thử uốn ngang.

^g Đối với các mối hàn giáp mép theo Hình 2b), các phép thử uốn ngang không thích hợp

^h Tùy theo vật liệu và các chiều dày và trừ mối hàn giáp mép theo Hình 2b), có thể lấy một hoặc nhiều bộ mẫu thử từ kim loại hàn và từ vùng ảnh hưởng nhiệt (HAZ). Các mẫu thử này là các mẫu thử có liên quan khi kim loại cơ bản có độ dai quy định hoặc khi được quy định bởi tiêu chuẩn áp dụng. Nếu không quy định nhiệt độ thử, phải thực hiện phép thử ở nhiệt độ phòng. Cũng xem 7.4.3. Trong trường hợp sử dụng bất cứ vật liệu điện đầy nào, phải lấy các mẫu thử độ dai bổ sung từ vùng đỉnh và vùng chân mối hàn.

ⁱ Khi WPS không được chấp nhận bằng các biện pháp khác, phải quan tâm tới các phép thử bổ sung cho phép kiểm tra các cơ tính của cụm lắp hàn.

^j Trừ khi có sự suy giảm của chùm tia siêu âm hoặc các nguyên nhân về chiều dày vật liệu thì không áp dụng được kiểm tra bằng siêu âm.

Bảng 2 - Kiểm tra và thử các mối hàn phù hợp với mức chấp nhận C

Phôi hàn	Kiểu kiểm tra và thử	Mức độ kiểm tra và thử	Xem chú thích cuối bảng
Mối hàn giáp mép Các Hình 1, 2a) và 2b)	- Kiểm tra bằng mắt - Kiểm tra bằng chụp ảnh tia bức xạ - Kiểm tra bằng siêu âm - Phát hiện vết nứt bề mặt - Kiểm tra kim tương - Thử độ cứng - Thử uốn ngang - Thử uốn dọc - Thử kéo ngang	100 % 100 % 100 % 100 % Ít nhất là 1 tiết diện Nếu có yêu cầu Nếu có yêu cầu: 2 mẫu uốn ở chân mối hàn và 2 mẫu uốn ở mặt mối hàn Nếu có yêu cầu: 1 mẫu uốn ở chân mối hàn, và 1 mẫu uốn ở mặt mối hàn 2 mẫu thử	- a a b b - e f g
Mối nối hàn T Hình 3 ^h	- Kiểm tra bằng mắt - Phát hiện vết nứt bề mặt - Kiểm tra bằng siêu âm - Thử độ cứng - Kiểm tra kim tương - Các thử nghiệm khác	100 % 100 % 100 % Nếu có yêu cầu Ít nhất là 1 tiết diện Nếu có yêu cầu	- b i - c -
Mối hàn chồng Hình 4	- Kiểm tra bằng mắt - Kiểm tra kim tương - Các thử nghiệm khác (ví dụ, độ cứng, thử rò rỉ, thử bóc vỏ)	100 % Ít nhất là 1 tiết diện Nếu có yêu cầu	- c -

^a Kiểm tra bằng chụp ảnh tia bức xạ và/hoặc kiểm tra bằng siêu âm.

^b Thử thẩm thấu hoặc kiểm tra bằng hạt từ. Đối với vật liệu không nhiễm từ, thử thẩm thấu.

^c Cần có một tiết diện cho một mối hàn giáp mép giữa các tấm; ba tiết diện cho một mối hàn giáp mép giữa các ống (xem Hình 6); đối với mỗi vị trí hàn tiêu chuẩn phù hợp với TCVN 6364. Các tiết diện này phải được kiểm tra tổ chức thô đại và tế vi.

^d Các phép thử độ cứng được yêu cầu tùy thuộc vào vật liệu cơ bản và vật liệu điền đầy.

^e Nên thay thế hai mẫu thử uốn ở chân và hai mẫu thử uốn ở mặt mối hàn bằng bốn mẫu thử uốn mặt bên mối hàn khi $t \geq 20$ mm.

^f Có thể sử dụng các phép thử uốn dọc trong trường hợp các chi tiết của cụm hàn không đồng nhất và thay cho các phép thử uốn ngang.

^g Đối với các mối hàn giáp mép theo Hình 2b), các phép thử uốn ngang không thích hợp.

^h Khi WPS không được chấp nhận bằng các biện pháp khác, phải quan tâm tới các phép thử bổ sung cho phép kiểm tra các cơ tính của cụm lắp hàn.

ⁱ Trừ khi có sự suy giảm của chùm tia siêu âm hoặc các nguyên nhân về chiều dày vật liệu thì không áp dụng được kiểm tra bằng siêu âm.

Bảng 3 - Kiểm tra và thử các mối hàn phù hợp với mức chấp nhận D

Phôi hàn	Kiểu kiểm tra và thử	Mức độ kiểm tra và thử	Xem chú thích cuối bảng
Mối hàn giáp mép Các Hình 1, 2a) và 2b)	- Kiểm tra bằng mắt	100 %	-
	- Kiểm tra bằng chụp ảnh tia bức xạ	Nếu có yêu cầu	-
	- Kiểm tra bằng siêu âm	Nếu có yêu cầu	-
	- Phát hiện vết nứt bề mặt	Nếu có yêu cầu	-
	- Kiểm tra kim tương	Ít nhất là 1 tiết diện	a
Mối nối hàn T Hình 3	- Kiểm tra bằng mắt	100 %	-
	- Phát hiện vết nứt bề mặt	Nếu có yêu cầu	-
	- Kiểm tra bằng siêu âm	Nếu có yêu cầu	-
	- Kiểm tra kim tương	Ít nhất là 1 tiết diện	a
Mối hàn chồng Hình 4	- Kiểm tra bằng mắt	100 %	-
	- Kiểm tra kim tương	Ít nhất là 1 tiết diện	a
^a Cần có một tiết diện cho một mối hàn giáp mép giữa các tấm; ba tiết diện cho một mối hàn giáp mép giữa các ống (xem Hình 6); đối với mỗi vị trí hàn tiêu chuẩn phù hợp với TCVN 6364. Các tiết diện này chỉ được kiểm tra tổ chức thô đại.			

7.2 Vị trí và cắt các mẫu thử

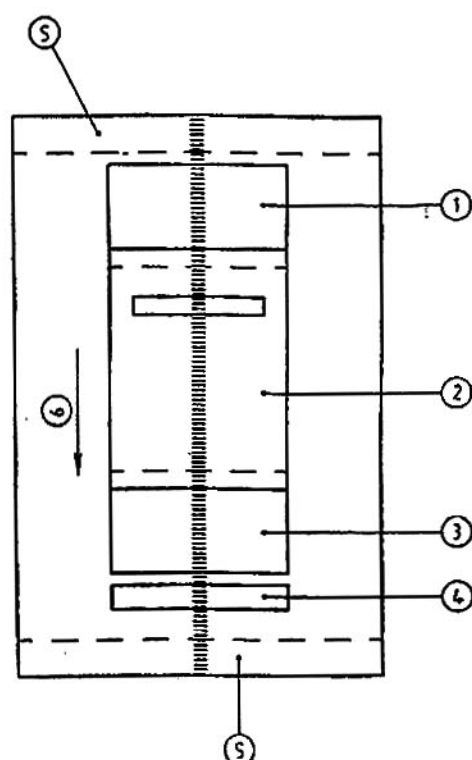
Vị trí của các mẫu thử phải phù hợp với các Hình 5 đến 8.

Trong trường hợp của vùng phủ chòm kim loại hàn (dốc lên và dốc xuống) phải lấy hai mẫu thử kim tương từ các vị trí sau:

- Một trong vùng phủ chòm;
- Một trong vùng dốc xuống.

Nếu không thể lấy được hai mẫu thử này do sự mở rộng của vùng phủ chòm trước khi bắt đầu dốc (ngiêng) xuống là quá nhỏ thì chỉ phải lấy một mẫu thử trong vùng dốc xuống.

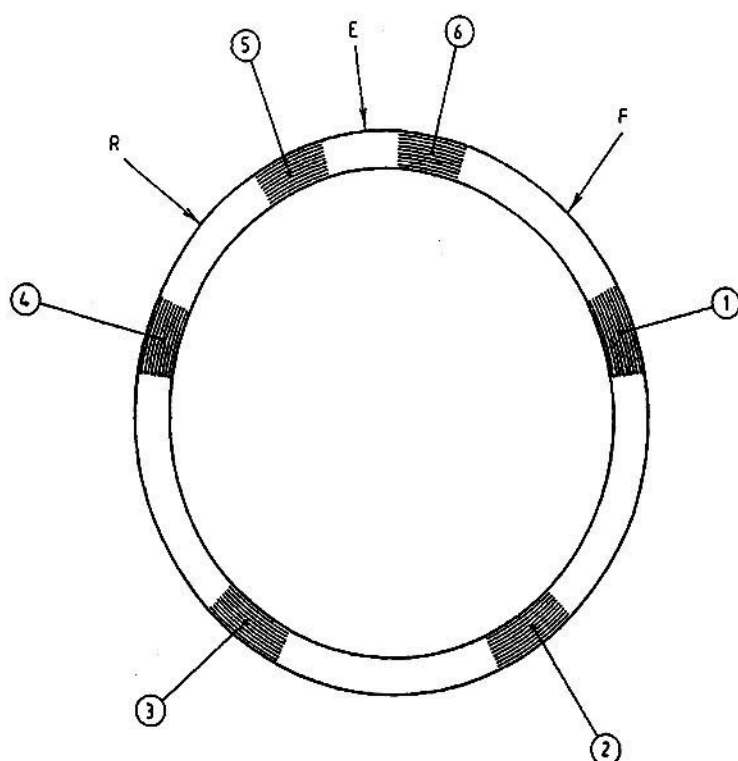
Có thể lấy các mẫu thử khác từ vùng này nếu có yêu cầu của đặc tính kỹ thuật. Phải lấy các mẫu thử sau khi thử không phá hủy (NDT) cho kết quả tốt. Cho phép lấy các mẫu thử từ các vị trí bên ngoài các vùng có khuyết tật chấp nhận được như đã quy định trong 7.3.2.



CHÚ DẪN:

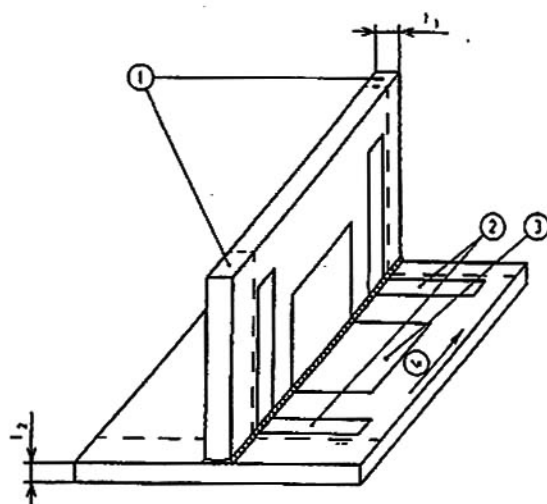
- 1 Vùng 1 lấy 1 mẫu thử kéo; 1 mẫu thử uốn ở chân và 1 mẫu thử uốn ở mặt mối hàn hoặc 2 mẫu thử uốn mặt bên mối hàn
- 2 Vùng 2 lấy các mẫu thử va đập và bổ sung nếu có yêu cầu
- 3 Vùng 3 lấy 1 mẫu thử kéo; 1 mẫu thử uốn ở chân và một mẫu thử uốn ở mặt mối hàn hoặc 2 mẫu thử mặt bên mối hàn
- 4 Vùng 4 lấy 1 mẫu thử kim tương/độ cứng (nếu có yêu cầu)
- 5 Phần thừa: Nếu $t \leq 25$ mm; phần thừa là 25 mm; nếu $t > 25$ mm; phần thừa tối thiểu là 50 mm
- 6 Hướng hàn

Hình 5 - Vị trí của các mẫu thử cho mối hàn giáp mép đường thẳng

**CHÚ DẪN:**

- 1 Vùng 1^a lấy 1 mẫu thử kéo; 1 mẫu thử uốn ở chân và 1 mẫu thử uốn ở mặt mối hàn hoặc 2 mẫu thử uốn mặt bên mối hàn
- 2 Vùng 2^a lấy các mẫu thử va đập và bổ sung nếu có yêu cầu
- 3 Vùng 3^a lấy 1 mẫu thử kéo; 1 mẫu thử uốn ở chân và 1 mẫu thử uốn ở mặt mối hàn hoặc 2 mẫu thử mặt bên mối hàn
- 4 Vùng 4^a lấy 1 mẫu thử kim tương/độ cứng (nếu có yêu cầu)
- 5 Vùng 5 lấy 1 mẫu thử kim tương
- 6 Vùng 6 lấy 1 mẫu thử kim tương
- R Vị trí bắt đầu của lớp phủ chồm
- E Vị trí bắt đầu của dốc (nghiêng) xuống
- F Vị trí kết thúc của dốc xuống
- ^a Các vùng 1, 2, 3 và 4 phải được định vị ở ngoài các vùng RE và EF và kiểm tra kim tương bổ sung cho mỗi vị trí hàn tiêu chuẩn (chỉ đối với hàn theo quỹ đạo)

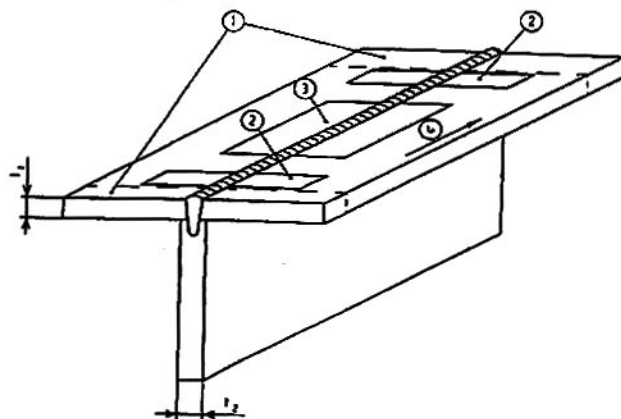
Hình 6 - Vị trí của các mẫu thử cho mối hàn giáp mép giữa các ống



CHÚ DẪN:

- 1 Phần thừa: nếu $(t_1 \text{ hoặc } t_2) \leq 25 \text{ mm}$: phần thừa là 25 mm; nếu $(t_1 \text{ hoặc } t_2) > 25 \text{ mm}$ phần thừa tối thiểu là 50 mm
- 2 Các mẫu thử kim tương/độ cứng (nếu có yêu cầu)
- 3 Các mẫu thử khác (nếu có yêu cầu)
- 4 Hướng hàn

a) Trong mối hàn giáp mép T được hàn từ một hoặc hai phía hoặc mối hàn góc (hàn thấu một phần) được hàn từ một hoặc hai phía

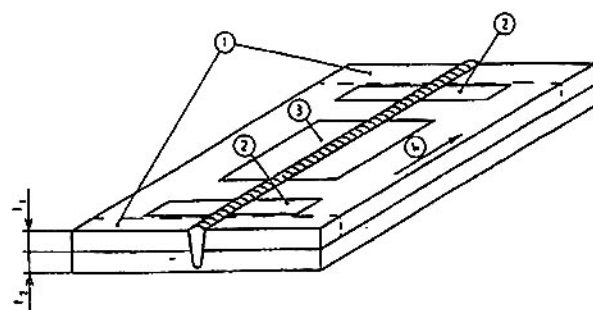


CHÚ DẪN:

- 1 Phần thừa: nếu $(t_1 \text{ hoặc } t_2) \leq 25 \text{ mm}$: phần thừa là 25 mm; nếu $(t_1 \text{ hoặc } t_2) > 25 \text{ mm}$ phần thừa tối thiểu là 50 mm
- 2 Các mẫu thử kim tương/độ cứng (nếu có yêu cầu)
- 3 Các mẫu thử khác (nếu có yêu cầu)
- 4 Hướng hàn

b) Trong mối hàn trên trụ

Hình 7 - Vị trí của các mẫu thử trong mối hàn T

**CHÚ DẪN:**

- | | |
|---------|--|
| 1
mm | Phần thừa: nếu $(t_1 + t_2) \leq 25$ mm: phần thừa là 25mm; nếu $(t_1 + t_2) > 25$ mm phần thừa tối thiểu là 50 mm |
| 2 | Các mẫu thử kéo/tương/độ cứng (nếu có yêu cầu) |
| 3 | Các mẫu thử khác (nếu có yêu cầu) |
| 4 | Hướng hàn |

Hình 8 - Vị trí của các mẫu thử trong mối hàn chồng**7.3 Kiểm tra không phá hủy****7.3.1 Phương pháp**

Sau bất cứ sự xử lý nhiệt vào sau hàn và trước khi cắt các mẫu thử, tất cả các phôi hàn phải được kiểm tra bề mặt bằng mắt và kiểm tra không phá hủy phù hợp với các bảng của 7.1.

Tùy theo dạng hình học của mối nối và vật liệu, phải thực hiện kiểm tra không phá hủy theo TCVN 7507 (EN 970) (kiểm tra bằng mắt), ISO 17636 (kiểm tra bằng chụp ảnh tia bức xạ), ISO 3452-1 (thử thẩm thấu), kiểm tra bằng hạt từ (ISO 17638).

7.3.2 Mức chấp nhận

Một quy trình hàn được chấp nhận nếu bất cứ các khuyết tật nào được phát hiện trong phôi hàn nằm trong các giới hạn quy định được cho trong các tiêu chuẩn sau ở mức chấp nhận theo thỏa thuận:

- ISO 13919-1, không có giới hạn hạn chế của chiều dày, đối với thép;
- ISO 13919-2, đối với nhôm và các hợp kim nhôm.

7.4 Thử phá hủy**7.4.1.1 Thử kéo ngang**

Phải thực hiện thử kéo ngang ở nhiệt độ phòng hoặc nhiệt độ thử khác đã được thỏa thuận. Các mẫu thử và kiểm tra dùng 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, kim loại hàn dư thừa phải được lấy đi trên cả hai mặt (trong và ngoài) của ống để tạo ra mẫu thử có chiều dày bằng chiều dày thành ống.

TCVN 11244-11:2015

Đối với các ống có đường kính ngoài ≤ 50 mm và khi sử dụng các ống có đường kính của tiết diện nhỏ, có thể để lại kim loại hàn dư thừa trên bề mặt bên trong của ống.

7.4.1.2 Mức chấp nhận

Đối với các mối hàn ở mức chấp nhận B hoặc C, độ bền kéo của mẫu thử không được thấp hơn giá trị nhỏ nhất được quy định đối với ứng dụng và được bao gồm trong đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn sơ bộ (pWPS).

7.4.2 Thử uốn

7.4.2.1 Phương pháp

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

Đối với các mối nối hàn các kim loại khác nhau hoặc các mối nối hàn giáp mép không đồng nhất giữa các tấm, có thể sử dụng một mẫu thử uốn dọc ở chân và một mẫu thử uốn dọc ở mặt mối hàn thay cho các mẫu thử uốn ngang.

Đường kính của dưỡng dẫn hướng và phương pháp thử phải theo quy định trong pWPS. Các mẫu thử nên được uốn với góc uốn 180° trừ khi độ bền và/hoặc độ dẻo dai của vật liệu cơ bản hoặc kim loại hàn đòi hỏi phải có các giới hạn khác.

7.4.2.2 Mức chấp nhận

Trong quá trình thử, trừ khi có quy định khác, các mẫu thử không được có bất cứ khuyết tật nào có chiều dài > 3 mm theo bất cứ hướng nào. Các khuyết tật không bắt nguồn từ khuyết tật của mối hàn xuất hiện tại các góc của phôi hàn trong quá trình thử phải được bỏ qua trong đánh giá.

7.4.3 Thử độ dai

Do có khó khăn trong thực hiện có hiệu quả các phép thử độ dai trong các mối hàn chùm tia điện tử và laser hẹp, phép thử được sử dụng và mức chấp nhận phải được quy định trong đặc tính kỹ thuật.

7.4.4 Thử độ cứng

7.4.4.1 Phương pháp

Phép thử độ cứng Vickers tế vi phải được thực hiện phù hợp với ISO 9015-2.

7.4.4.2 Mức chấp nhận

Tải trọng tạo vết lõm và giá trị độ cứng đo được phải phù hợp với các yêu cầu được đặt ra ở giai đoạn thiết kế đối với chi tiết được chế tạo và với các điều khoản của tiêu chuẩn áp dụng.

7.4.5 Kiểm tra kim tương

7.4.5.1 Phương pháp

Phải thực hiện kiểm tra tổ chức thô đại phù hợp với ISO 17639 khi sử dụng mắt thường hoặc dụng cụ

có độ phóng đại X 50 khi thích hợp.

Kiểm tra tổ chức thô đại phải bao gồm phần kim loại cơ bản không chịu ảnh hưởng. Kiểm tra tổ chức tế vi phải được thực hiện phù hợp với ISO 17639.

Đối với các mối hàn có mức chấp nhận B, kiểm tra phải bao gồm kiểm tra tổ chức thô đại và kiểm tra tổ chức tế vi. Các kiểm tra này phải được kèm theo các ảnh chụp.

Đối với các mối hàn có mức chấp nhận C và D, kiểm tra chỉ bao gồm kiểm tra tổ chức thô đại và phải được kèm theo các ảnh chụp cho mức C và có thể được kèm theo kỹ thuật chụp ảnh cho mức D.

7.4.5.2 Mức chấp nhận

Các mức chấp nhận phải được quy định trong đặc tính kỹ thuật và theo kiến nghị trong ISO 13919-1 đối với thép, ISO 13919-2 đối với nhôm và các hợp kim nhôm.

7.5 Thử lại

Nếu phôi hàn không tuân theo bất cứ yêu cầu nào về kiểm tra bằng mắt hoặc các kiểm tra không phá hủy khác được quy định trong 7.3.2 thì phải hàn thêm một phôi hàn nữa và thực hiện các kiểm tra tương tự cho phôi hàn này.

Nếu phôi hàn bổ sung này không tuân theo các yêu cầu có liên quan, đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn sơ bộ (pWPS) phải được xem là không có khả năng tuân theo các yêu cầu của tiêu chuẩn này mà không có sự sửa đổi.

Nếu bất cứ mẫu thử nào không tuân theo các yêu cầu có liên quan của 7.4 chỉ do khuyết tật không nhìn thấy, phải có thêm một mẫu thử nữa cho mỗi mẫu thử không đạt yêu cầu. Có thể lấy mẫu thử từ cùng một phôi hàn nếu có đủ vật liệu, hoặc từ một phôi hàn mới đã được thử theo cùng các điều kiện thử.

Nếu mẫu thử bổ sung không tuân theo các yêu cầu có liên quan, pWPS phải được xem là không có khả năng tuân theo các yêu cầu của tiêu chuẩn này mà không có sự sửa đổi.

8 Phạm vi chấp nhận

8.1 Quy định chung

Tất cả các điều kiện được công bố dưới đây phải được đáp ứng một cách độc lập đối với nhau.

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

8.2 Liên quan đến nhà sản xuất

Chấp nhận một Đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn (WPS) được cấp cho nhà sản xuất chỉ có hiệu lực đối với hàn ở phân xưởng trong cùng các điều kiện kiểm tra kỹ thuật và chất lượng như các điều kiện của nhà sản xuất.

8.3 Liên quan đến thiết bị

Chấp nhận một Đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn (WPS) chỉ có hiệu lực đối với kiểu hệ thống ống phóng điện tử và kiểu hệ thống laze theo 4.11 của ISO 15609-3, WPS cho hàn chùm tia điện tử, và của ISO 15609-4, WPS cho hàn chùm tia laze.

Chấp nhận này có thể được mở rộng cho thiết bị tương tự từ cùng một nhà sản xuất khi sử dụng các phép thử đã lựa chọn được quy định trong Đặc tính kỹ thuật.

8.4 Liên quan đến đồ gá, đồ gá kẹp và điều chỉnh máy

Đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn (WPS) được chấp nhận chỉ có hiệu lực đối với các đồ gá, đồ gá kẹp hoặc điều chỉnh máy được quy định trong WPS.

8.5 Liên quan đến vật liệu cơ bản

8.5.1 Loại vật liệu

Đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn (WPS) được chấp nhận chỉ có hiệu lực đối với loại vật liệu cơ bản (hoặc các loại vật liệu cơ bản trong trường hợp các chi tiết hàn không đồng nhất) của phôi hàn.

Chấp nhận có thể được mở rộng cho các loại vật liệu tương đương trong đặc tính kỹ thuật.

8.5.2 Hình học của cụm chi tiết hàn

8.5.2.1 Chiều dày

t: Chiều dày của phôi hàn;

s: Độ sâu hàn thấu;

s có thể lớn hơn t (có mặt của một đệm lót bên ngoài) hoặc nhỏ hơn t (có mặt của một đệm lót dưới dạng mối hàn hoặc mối hàn bít kín).

Phép thử quy trình hàn được thực hiện trên chiều dày "t" cho độ sâu hàn thấu "s" phải chấp nhận các chiều dày cho phạm vi chấp nhận được cho trong Bảng 4.

Bảng 4 - Phạm vi chấp nhận cho chiều dày

Kích thước tính bằng milimét

Độ sâu hàn thấu	Mức chấp nhận B	Mức chấp nhận C	Mức chấp nhận D
$s < 5$	$t \pm 20 \%$	$t \pm 25 \%$	$t \pm 30 \%$
$5 \leq s \leq 25$	$t \pm 15 \%$	$t \pm 20 \%$	$t \pm 25 \%$
$s > 25$	$t \pm 10 \%$	$t \pm 15 \%$	$t \pm 20 \%$

Đối với mỗi phạm vi chiều dày nhà sản xuất có thể điều chỉnh công suất của chùm tia để đạt được độ sâu hàn thấu yêu cầu.

8.5.2.2 Đường kính của ống

Phép thử quy trình hàn được thực hiện trên đường kính "D" phải chấp nhận các đường kính đối với phạm vi chấp nhận cho trong Bảng 5.

Bảng 5 - Phạm vi chấp nhận cho đường kính

Đường kính "D" của phôi hàn	Phạm vi chấp nhận
D	$\geq 0,75 D$

8.6 Liên quan đến vật liệu điền đầy

Đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn (WPS) được chấp nhận chỉ có hiệu lực đối với vật liệu điền đầy được chấp nhận (loại hoặc ký hiệu, hình dạng và các kích thước).

8.7 Liên quan đến dạng hình học của mối nối hàn

Đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn (WPS) được chấp nhận chỉ có hiệu lực đối với dạng hình học của mối nối hàn và ở trong các giới hạn của khe hở và độ không thẳng hàng được quy định trong Đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn, theo thiết kế của mối nối trong 4.5 của ISO 15609-3 đối với hàn chùm tia điện tử và của ISO 15609-4 đối với hàn chùm tia laze.

8.8 Liên quan đến sự có mặt của đệm lót mối hàn

Đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn (WPS) được chấp nhận chỉ có hiệu lực ở mức khi không thêm vào hoặc loại bỏ đệm lót.

Các biện pháp sau phải được xem là đệm lót:

- Một tấm bên ngoài dùng làm đệm lót;
- Một bộ phận đỡ mối hàn được gia công có trên một trong các chi tiết hàn;
- Hàn chân của phôi hàn bằng quy trình hàn khác với hàn chùm tia điện tử hoặc hàn chùm tia laze.

Trong trường hợp hàn chân của phôi hàn, các điều kiện để duy trì việc điền đầy mối hàn gắn liền với phép thử chấp nhận và do đó không thể sửa đổi được các điều kiện này.

8.9 Liên quan đến kiểu mối hàn

Chấp nhận đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn (WPS) chỉ có hiệu lực cho kiểu mối hàn được sử dụng trong quá trình thử quy trình, nghĩa là "hàn thấu hoàn toàn" hoặc "hàn thấu một phần".

8.10 Liên quan đến vị trí hàn

Chấp nhận đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn (WPS) chỉ có hiệu lực cho vị trí hàn (được định nghĩa theo TCVN 6364) được sử dụng trong quá trình thử quy trình.

8.11 Liên quan đến các thông số hàn

8.11.1 Hàn chùm tia điện tử

Chấp nhận đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn (WPS) chỉ có hiệu lực ở mức các phạm vi quy định của các thông số hàn do WPS đưa ra (xem 4.13 trong ISO 15609-3) và các dung sai đã quy định được đáp

ứng.

8.11.2 Hàn chùm tia laze

Chấp nhận đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn (WPS) chỉ có hiệu lực ở mức các phạm vi quy định của các thông số hàn do WPS đưa ra (xem 4.13 trong ISO 15609-4) và các dung sai đã quy định được đáp ứng.

8.12 Liên quan đến nung nóng trước

Khi một quy trình hàn bao gồm việc nung nóng trước, không cho phép:

- Loại bỏ việc nung nóng trước;
- Giảm hoặc tăng nhiệt độ vượt ra ngoài phạm vi do WPS quy định.

8.13 Liên quan đến xử lý nhiệt sau hàn

Không cho phép:

- Loại bỏ xử lý nhiệt sau hàn;
- Giảm hoặc tăng nhiệt độ hoặc thời gian duy trì vượt ra ngoài phạm vi do WPS quy định.

8.14 Liên quan đến số lớp hàn

Chấp nhận đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn (WPS) chỉ có hiệu lực ở mức số lớp hàn tương tự như số lớp hàn được sử dụng cho phép thử quy trình hàn.

8.15 Thời gian có hiệu lực

Thời gian có hiệu lực của chấp nhận quy trình hàn không bị hạn chế với điều kiện là không có sự sửa đổi lớn máy hàn đã được chế tạo.

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 của mỗi phối hàn, bao gồm cả 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 Điều 4, 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, WPQR trong đó nêu chi tiết các kết quả của quy trình hàn phối 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**

Quy trình hàn của nhà sản xuất Người kiểm tra hoặc cơ quan kiểm tra:

Số tham chiếu: Số tham chiếu:

Nhà sản xuất:

Địa chỉ:

Quy định/tiêu chuẩn thử:

Ngày hàn:

Phạm vi chấp nhận

Quá trình hàn:

Kiểu thiết bị:

Kiểu mối nối hàn:

Độ sâu hàn thấu:

Kim loại cơ bản:

Chiều dày của vật liệu (mm):

Đường kính ngoài (mm):

Loại kim loại điện đầy (nếu có):

Chân không:

Khí bảo vệ: Khí plasma: Đệm khí:

Vị trí hàn:

Nung nóng trước:

Xử lý nhiệt sau hàn và/hoặc xử lý nhiệt:

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

TCVN 11244-11:2015

Các chi tiết về thử mối hàn

Đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn

Xem Phụ lục A của ISO 15609-3 đối với hàn chùm tia điện tử và ISO 15609-4 đối với hàn chùm tia laze.

Kết quả thử

Ký hiệu phôi hàn:

Kiểm tra không phá hủy:

được thực hiện bởi:

Không có khuyết tật	Có khuyết tật	
	Chấp nhận	Không chấp nhận

Kiểm tra bằng mắt: Yêu cầu Có ☐ Không ☐Kiểm tra bằng chụp tia bức xạ: Yêu cầu Có ☐ Không ☐

Loại phim: Nhãn hiệu:

Kiểm tra siêu âm: Yêu cầu Có ☐ Không ☐Thử thẩm thấu: Yêu cầu Có ☐ Không ☐**Thử phá hủy:**Thử kéo ngang: Yêu cầu Có ☐ Không ☐

Được thực hiện bởi:

Kiểu mẫu thử: Bình thường ☐ Giảm nhỏ ☐Mỗi hàn được gia công bằng phẳng: Có ☐ Không ☐

Mẫu thử		Cỡ kích thước	R _m MPa	° Độ giãn dài	Vị trí đứt			Nhận xét
Nhãn hiệu	Kiểu				Vật liệu cơ bản	HAZ	Kim loại hàn	

TCVN 11244-11:2015

Thử uốn: được thực hiện bởi:

Ngang Yêu cầu Có ☐ Không ☐

Dọc Yêu cầu Có ☐ Không ☐

Mẫu thử		Cỡ kích thước mẫu thử mm	φ của trục giá mm	Tầm với chất tải mm	Trạng thái uốn			Góc uốn	Nhận xét
Nhãn hiệu	Kiểu				Mặt	Chân	Cạnh		

Ký hiệu của phối hàn:

Thử va đập: Yêu cầu Có ☐ Không ☐

được thực hiện bởi:

Ký hiệu	Tiết diện ở chân có rãnh khía cm ²	Nhiệt độ °C	Vị trí				K J/cm ²		Nhận xét
			Mẫu thử		Rãnh khía		Riêng	Trung bình	
			Giữa	Bề mặt	WM	HAZ			

WM: Kim loại hàn

HAZ: Vùng ảnh hưởng nhiệt

Thử độ cứng: Yêu cầu

Có ☐Không ☐

Được thực hiện bởi:

Hình vẽ phác mẫu thử	Ngang N ^o	Kết quả

Kiểm tra kim tương: Yêu cầu

Có ☐Không ☐

Được thực hiện bởi:

--

Thử nghiệm khác được thực hiện bởi:

Thử nghiệm đã được thực hiện phù hợp với:

Số báo cáo thử:

Kết quả thử được chấp nhận:

Có ☐Không ☐

Các phép thử được tiến hành với sự có mặt của:

.....

Người kiểm tra hoặc cơ quan kiểm tra

Tên, ngày tháng và ký tên

Phụ lục ZA

(Quy định)

Các tiêu chuẩn ISO/TCVN và Châu Âu tương đương

EN 895	TCVN 8310 (ISO 4136)	Thử phá hủy mối hàn trên vật liệu kim loại - Thử kéo ngang
EN 910	TCVN 5401 (ISO 5173)	Thử phá hủy mối hàn trên vật liệu kim loại - Thử uốn
EN 970	TCVN 7507/ISO 17637	Kiểm tra không phá hủy các mối hàn nóng chảy - Kiểm tra bằng mắt
EN 1043-2	ISO 9015-2	Destructive test on welds in metallic materials. - Hardness test - Part 2: Micro hardness testing on welded joints (Thử phá hủy mối hàn trên vật liệu kim loại - Thử độ cứng - Phần 2: Thử độ cứng tế vi trên các mối hàn)
EN 1290	ISO 17638	Non-destructive testing of welds - Magnetic particle testing (Thử không phá hủy các mối hàn - Thử bằng hạt từ)
EN 1321	ISO 17639	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 kiểm tra tế vi các mối hàn)
EN 1435	ISO 17636	Non-destructive examination of welds - Radiographic examination of welded joints (Kiểm tra không phá hủy các mối hàn - Kiểm tra bằng chụp ảnh tia bức xạ các mối hàn)
EN 1714	ISO 17640	Non-destructive testing of welds - Ultrasonic testing of welded joints (Thử không phá hủy các mối hàn - Thử siêu âm các mối nối hàn)