

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 11244-1:2015  
ISO 15614-1:2004 WITH AMENDMENT 1:2008 AND  
AMENDMENT 2:2012**

Xuất bản lần 1

**ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT VÀ CHẤP NHẬN CÁC QUY TRÌNH  
HÀN VẬT LIỆU KIM LOẠI - THỬ QUY TRÌNH HÀN -  
PHẦN 1: HÀN HỒ QUANG VÀ HÀN KHÍ THÉP,  
HÀN HỒ QUANG NIKEN VÀ HỢP KIM NIKEN**

*Specification and qualification of welding procedures for metallic materials --  
Welding procedure test --Part 1: Arc and gas welding of steels  
and arc welding of nickel and nickel alloys*

**HÀ NỘI - 2015**

**Lời nói đầu**

TCVN 11244-1:2015 thay thế cho TCVN 6834-3:2001 (ISO 9956-3:1995).

TCVN 11244-1:2015 hoàn toàn tương đương với ISO 15614-1:2004 và Sửa đổi 1:2008, Định chính kỹ thuật 1:2005 và Sửa đổi 2:2012.

TCVN 11244-1:2015 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 - Thứ 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 1: Hàn hồ quang và hàn khí thép, hàn hồ quang niken và hợp kim niken**

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

*Part 1: Arc and gas welding of steels and arc welding of nickel and nickel alloys*

#### **1 Phạm vi áp dụng**

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

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

Tiêu chuẩn này quy định các điều kiện để thực hiện các phép thử quy trình hàn và phạm vi chấp nhận đối với các quy trình hàn 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. Các tiêu chuẩn áp dụng có thể yêu cầu các phép thử bổ sung.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho hàn hồ quang và hàn khí đối với thép trong tất cả các dạng sản phẩm và hàn hồ quang đối với niken và các hợp kim niken trong tất cả các dạng sản phẩm.

Hàn hồ quang và hàn khí được sử dụng cho các quá trình hàn sau phù hợp với TCVN 8524 (ISO 4063):

- 111 - Hàn hồ quang tay điện cực nóng chảy;
- 114 - Hàn hồ quang bằng dây có lõi thuốc tự bảo vệ;
- 12 - Hàn hồ quang dưới lớp thuốc hàn;
- 131 - Hàn hồ quang điện cực nóng chảy trong môi trường khí trơ, hàn MIG;

## **TCVN 11244-1:2015**

- 135 - Hàn hồ quang điện cực nóng chảy trong môi trường khí hoạt tính, hàn MAG;
- 136 - Hàn hồ quang điện cực nóng chảy trong môi trường khí hoạt tính với điện cực lõi thuốc;
- 137 - Hàn MIG với dây hàn có thuốc hàn trong lõi;
- 141 - Hàn hồ quang trong môi trường khí trơ với điện cực vonfram, hàn TIG;
- 15 - Hàn hồ quang plasma;
- 311 - Hàn oxy - axetylen.

Các nguyên tắc của tiêu chuẩn này có thể áp dụng 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 5402 (ISO 9016), *Thử phá hủy mối hàn trên vật liệu kim loại - Thử va đập - Vị trí mẫu thử, hướng rãnh khía và kiểm tra*;

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

TCVN 6700-1 (ISO 9606-1), *Kiểm tra chấp nhận thợ hàn - Hàn nóng chảy - Phần 1: Thép*;

TCVN 6700-4 (ISO 9606-4), *Kiểm tra chấp nhận thợ hàn - Hàn nóng chảy - Phần 4: Niken và các hợp kim niken*;

TCVN 7472 (ISO 5817) *Hàn – Các liên kết hàn nóng chảy ở thép, niken, titan và các hợp kim của chúng (trừ hàn chùm tia) – Mức chất lượng đối với khuyết tật*;

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

TCVN 8985:2011 (ISO 15607:2003), *Đặc tính kỹ thuật và sự 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 3452-1, *Non destructive testing - Penetrant testing - Part 1: General principles (Thử không phá hủy - Thử thẩm thấu - Phần 1: Nguyên lý chung)*;

ISO 9015-1, *Destructive tests on welds in metallic materials - Hardness testing - Part 1: Hardness test on arc welded joints (Thử phá hủy mối hàn ở vật liệu kim loại - Thử độ cứng - Phần 1: Thử độ cứng trên mối hàn hồ quang);*

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 operator 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 đối với hàn cơ khí hóa và tự động hóa hoàn toàn vật liệu kim loại);*

ISO/TR 15608:2000, *Welding - Guidelines for a metallic material grouping system (Hàn - Nguyên tắc chỉ đạo cho hệ thống phân nhóm vật liệu kim loại);*

ISO 15609-2, *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Welding procedure specification - Part 2: Gas welding (Đặc tính kỹ thuật và sự chấp nhận các quy trình hàn kim loại - Đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn - Phần 2: Hàn khí);*

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

ISO 17635, *Non-destructive examination of welds - General rules for metallic materials (Kiểm tra không phá hủy các mối hàn - Quy tắc chung cho các vật liệu kim loại);*

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 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 trong vật liệu kim loại - Kiểm tra tổ chức thô đại và kiểm tra tổ chức tế vi các mối 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/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).*

### **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).

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

Đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn sơ bộ phải được soạn thảo phù hợp với TCVN 8986-1 (ISO 15609-1) hoặc ISO 15609-2.

#### **5 Thử quy trình hàn**

Hàn và thử các phôi hàn (chi tiết kiểm tra) phải phù hợp với các Điều 6 và 7.

Thợ hàn tay hoặc thợ hàn máy thực hiện tốt quy trình hàn phù hợp với tiêu chuẩn này được chấp nhận đối với phạm vi chấp nhận thích hợp theo TCVN 6700-1 (ISO 9606-1) hoặc TCVN 6700-4 (ISO 9606-4) hoặc ISO 14732, với điều kiện là đáp ứng được các yêu cầu kiểm tra có liên quan.

#### **6 Phôi hàn**

##### **6.1 Quy định chung**

Mối nối hàn được thực hiện bằng quy trình hàn dùng 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 mối 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 các kích thước của phôi hàn**

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 chế tạo các mẫu thử thêm và/hoặc các mẫu thử cho thử lại (xem 7.6).

Đối với tất cả các phôi hàn trừ các mối nối nhánh (xem Hình 4) và các mối hàn góc (xem Hình 3), chiều dày vật liệu,  $t$ , phải như nhau đối với cả hai tấm/ống được hàn với nhau.

Nếu có yêu cầu của tiêu chuẩn áp dụng, hướng cán của tấm kim loại phải được đánh dấu trên phôi hàn khi các phép thử va đập cần được thực hiện cho vùng ảnh hưởng nhiệt (HAZ).

Phải lựa chọn chiều dày và/hoặc đường kính ngoài của các phôi hàn phù hợp với 8.3.2.1 đến 8.3.2.3.

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

##### **6.2.1 Mối hàn giáp mép thấu hoàn toàn trên tấm**

Phôi hàn phải được chuẩn bị phù hợp với Hình 1.

##### **6.2.2 Mối hàn giáp mép thấu hoàn toàn trên ống**

Phôi hàn phải được chuẩn bị phù hợp với Hình 2.

CHÚ THÍCH: Từ "ống" đứng một mình hoặc trong tập hợp từ được sử dụng với nghĩa "ống", "chi tiết dạng ống" hoặc "đoạn ống".

##### **6.2.3 Mối nối hàn T**

Phôi hàn phải được chuẩn bị phù hợp với Hình 3.

Có thể sử dụng mối nối này cho các mối hàn giáp mép thấu hoàn toàn hoặc các mối hàn góc.

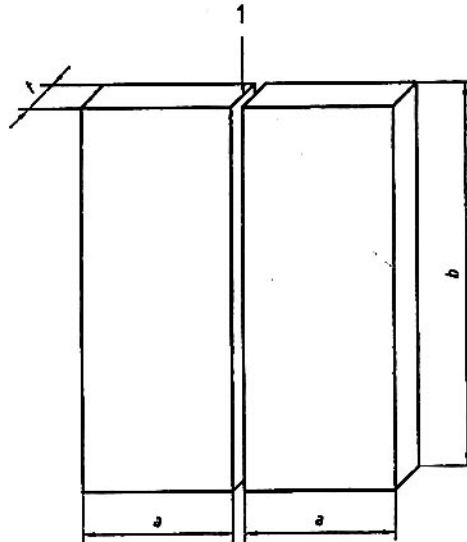
#### 6.2.4 Mối nối hàn nhánh

Phôi hàn phải được chuẩn bị phù hợp với Hình 4. Góc  $\alpha$  là góc nhỏ nhất được sử dụng trong sản xuất. Có thể sử dụng mối nối này cho các mối hàn thấu hoàn toàn (mối nối được đặt lên trên ống hoặc được đặt vào ống hoặc được đặt xuyên qua ống) và cho các mối hàn góc.

#### 6.3 Hàn các phôi hàn

Phải thực hiện việc 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 chung của hàn trong sản xuất mà các phôi hàn phải thực hiện. Các vị trí hàn và các giới hạn đối với góc nghiêng và quay của phôi hàn phải phù hợp với TCVN 6364. Nếu các mối hàn dính nóng chảy vào trong mối hàn cuối cùng thì chúng phải được đưa vào trong phôi hàn.

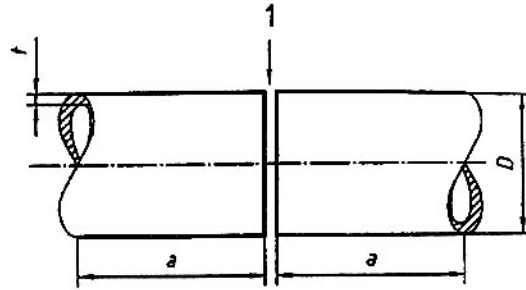
Hàn và thử nghiệm các phôi hàn phải có sự chứng kiến của người kiểm tra hoặc cơ quan kiểm tra.



#### CHÚ DẪN:

- 1 Chuẩn bị mối nối hàn và gá đặt, điều chỉnh cho thích hợp như đã nêu chi tiết trong pWPS
- a Giá trị nhỏ nhất 150 mm
- b Giá trị nhỏ nhất 350 mm
- t Chiều dày vật liệu

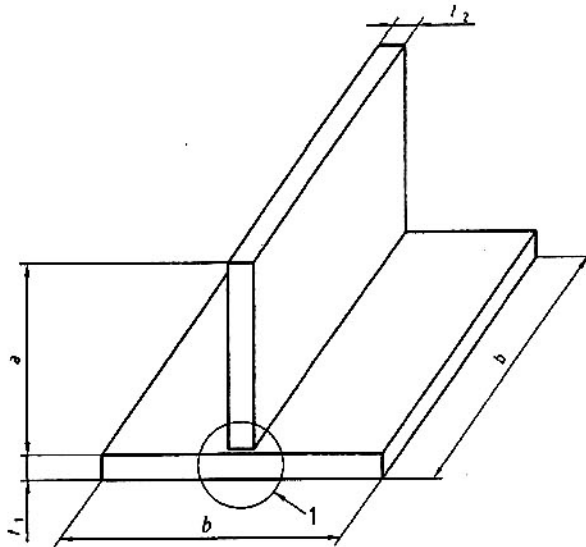
Hình 1 - Phôi hàn cho mối hàn giáp mép thấu hoàn toàn trên tấm



CHÚ DẪN:

- 1 Chuẩn bị mối nối hàn và gá đặt, điều chỉnh cho thích hợp như đã nêu chi tiết trong pWPS
- a Giá trị nhỏ nhất 150 mm
- D Đường kính ngoài của ống
- t Chiều dày vật liệu

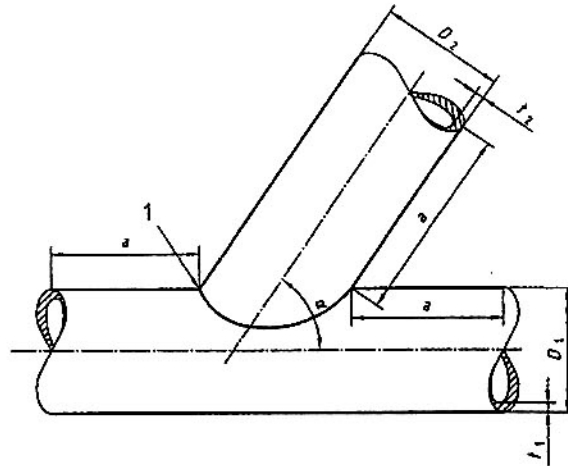
Hình 2 - Phôi hàn cho mối hàn giáp mép thấu hoàn toàn trên ống



CHÚ DẪN:

- 1 Chuẩn bị mối nối hàn và gá đặt, điều chỉnh cho thích hợp như đã nêu chi tiết trong pWPS
- a Giá trị nhỏ nhất 150 mm
- b Giá trị nhỏ nhất 350 mm
- t Chiều dày vật liệu

Hình 3 - Phôi hàn cho mối nối hàn T

**CHÚ DẪN:**

- 1 Chuẩn bị mối nối hàn và gá đặt, điều chỉnh cho thích hợp như đã nêu chi tiết trong pWPS
- $\alpha$  Góc nhánh
- $a$  Giá trị nhỏ nhất 150 mm
- $D_1$  Đường kính ngoài của ống chính
- $t_1$  Chiều dày vật liệu của ống chính
- $D_2$  Đường kính ngoài của ống nhánh
- $t_2$  Chiều dày vật liệu của ống nhánh

**Hình 4 - Phôi hàn cho mối nối hàn nhánh****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 phải được thực hiện phù hợp với các yêu cầu của Bảng 1.

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

- Thử kéo mối hàn theo chiều dọc;
- Thử uốn kim loại toàn bộ mối hàn;
- Thử ăn mòn;
- Phân tích hóa học;
- Kiểm tra tế vi;
- Kiểm tra ferit đen ta;
- Thử mối nối hàn dạng chữ thập.

**TCVN 11244-1:2015**

**CHÚ THÍCH:** Các điều kiện vật liệu hoặc chế tạo cho việc sử dụng riêng có thể cần đến thử nghiệm toàn diện hơn so với quy định trong tiêu chuẩn này để thu được nhiều thông tin hơn và tránh lặp lại phép thử quy trình hàn sau đó để có được các dữ liệu thử bổ sung.

**Bảng 1 - Kiểm tra và thử các phôi hàn**

Phôi hàn	Kiểu thử	Mức độ thử	Chú thích cuối bảng
Mối nối hàn giáp mép thấu hoàn toàn - Hình 1 và Hình 2	Kiểm tra bằng mắt	100 %	-
	Chụp tia bức xạ hoặc siêu âm	100 %	a
	Phát hiện vết nứt bề mặt	100 %	b
	Thử kéo ngang	2 mẫu thử	-
	Thử uốn ngang	4 mẫu thử	c
	Thử va đập	2 bộ mẫu	d
	Thử độ cứng	theo yêu cầu	e
	Kiểm tra tổ chức thô đại	1 mẫu thử	-
Mối nối hàn T thấu hoàn toàn - Hình 3 Mối nối hàn nhánh thấu hoàn toàn - Hình 4	Kiểm tra bằng mắt	100 %	f
	Phát hiện vết nứt bề mặt	100 %	b và f
	Siêu âm hoặc chụp tia bức xạ	100 %	a, f và g
	Thử độ cứng	theo yêu cầu	e và f
Mối hàn góc - Hình 3 và Hình 4	Kiểm tra bằng mắt	100 %	f
	Phát hiện vết nứt bề mặt	100 %	b và f
	Thử độ cứng	theo yêu cầu	e và f
	Kiểm tra tổ chức thô đại	2 mẫu thử	f

<sup>a</sup> Không được sử dụng thử siêu âm cho vật liệu có chiều dày  $t < 8$  mm và các nhóm vật liệu 8, 10, 41 đến 48.

<sup>b</sup> Thử bằng chất thấm thấu hoặc thử bằng hạt từ. Đối với các vật liệu không có từ tính, thử bằng chất thấm thấu.

<sup>c</sup> Về các phép thử uốn, xem 7.4.3.

<sup>d</sup> 1 bộ mẫu thử trong kim loại mối hàn và một bộ mẫu thử trong vùng ảnh hưởng nhiệt (HAZ) đối với các vật liệu có chiều dày  $\geq 12$  mm và có các tính chất chịu va đập quy định. Các tiêu chuẩn áp dụng có thể yêu cầu thử va đập cho chiều dày dưới 12 mm. Nhà sản xuất phải lựa chọn nhiệt độ thử theo ứng dụng hoặc tiêu chuẩn áp dụng nhưng không cần thiết phải thấp hơn đặc tính kỹ thuật của kim loại cơ bản. Về các phép thử bổ sung, xem 7.4.5.

<sup>e</sup> Không yêu cầu đối với các kim loại cơ bản: nhóm con 1.1 và các nhóm 8; 41 đến 48.

<sup>f</sup> Các phép thử như đã nêu chi tiết không cung cấp thông tin về các cơ tính của mối nối hàn. Khi các tính chất này có liên quan đến ứng dụng thì cũng phải có sự chấp nhận bổ sung, ví dụ, chấp nhận một mối hàn giáp mép.

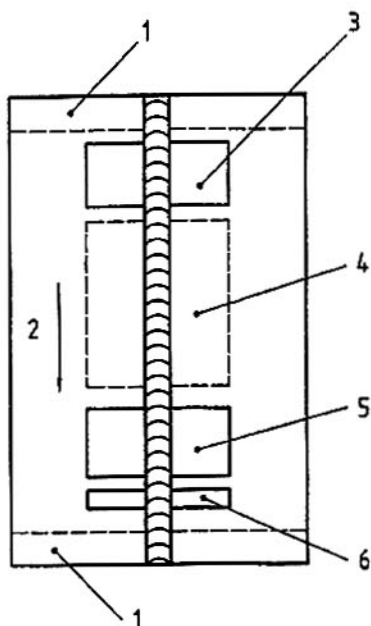
<sup>g</sup> Đối với đường kính ngoài  $\leq 50$  mm, không đòi hỏi phải thử siêu âm.

Đối với đường kính ngoài  $> 50$  mm và khi không thể thực hiện được việc kiểm tra bằng siêu âm, phải thực hiện việc kiểm tra chụp ảnh tia bức xạ với điều kiện là cấu hình của mối nối sẽ cho phép đạt được các kết quả có ý nghĩa.

## 7.2 Vị trí và lấy các mẫu thử

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

Các mẫu thử phải được lấy sau khi tất cả các phép thử không phá hủy (NDT) đã được thực hiện và các phép thử này đã đạt các tiêu chí kiểm tra có liên quan đối với phương pháp NDT được sử dụng. Có thể chấp nhận việc lấy các mẫu thử từ các vị trí tránh được các vùng có các khuyết tật trong phạm vi các giới hạn chấp nhận được đối với phương pháp NDT được sử dụng.

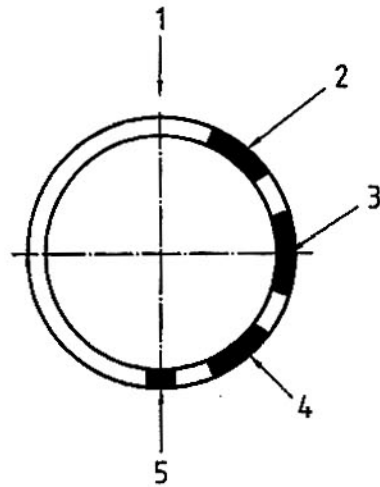


CHÚ DẪN:

- 1 Phần thừa cần loại bỏ 25 mm
- 2 Hướng hàn
- 3 Vùng lấy:
  - 1 mẫu thử kéo
  - Các mẫu thử uốn
- 4 Vùng lấy:
  - Các mẫu thử va đập và bổ sung nếu có yêu cầu
- 5 Vùng lấy:
  - 1 mẫu thử kéo
  - Các mẫu thử uốn
- 6 Vùng lấy:
  - 1 mẫu thử thô đại
  - 1 mẫu thử độ cứng

CHÚ THÍCH: Hình vẽ không theo tỷ lệ.

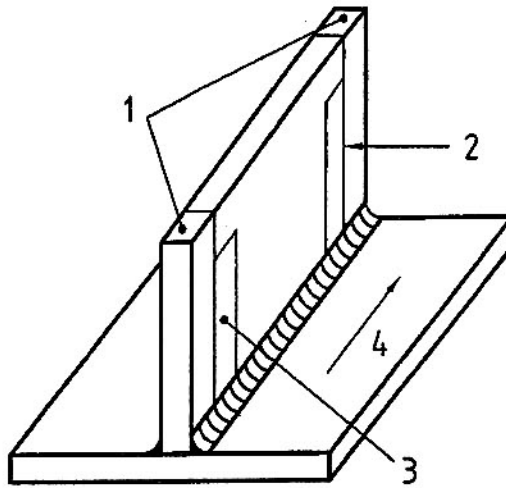
Hình 5 - Vị trí lấy các mẫu thử đối với mối hàn giáp mép trên tấm

**CHÚ DẪN:**

- 1 Đỉnh của ống có định
- 2 Vùng lấy:
  - 1 mẫu thử kéo
  - Các mẫu thử uốn
- 3 Vùng lấy:
  - Các mẫu thử va đập và bổ sung nếu có yêu cầu
- 4 Vùng lấy:
  - 1 mẫu thử kéo
  - Các mẫu thử uốn
- 5 Vùng lấy:
  - 1 mẫu thử thô đại
  - 1 mẫu thử độ cứng

CHÚ THÍCH: Hình vẽ không theo tỷ lệ.

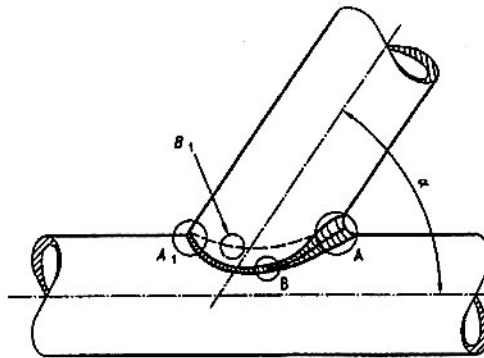
**Hình 6 - Vị trí lấy các mẫu thử đối với mỗi hàn giáp mép trên ống**



CHÚ DẪN:

- 1 Phần thừa cần loại bỏ 25 mm
- 2 Mẫu thử thô đại
- 3 Mẫu thử thô đại và thử độ cứng
- 4 Hướng hàn

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



CHÚ DẪN:

- 1 Vùng lấy mẫu thử thô đại và thử độ cứng (ở vị trí A)
- 2 Vùng lấy mẫu thử thô đại ở vị trí B
- $\alpha$  = góc mối nối nhánh

Hình 8 - Vị trí lấy các mẫu thử đối với mối 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. Bất cứ quá trình xử lý nhiệt sau hàn nào đã quy định cũng phải được hoàn thành trước khi thử không phá hủy.

Đối với các vật liệu dễ tạo thành vết nứt do hydro và khi không có quy định nung nóng sau hàn hoặc xử lý nhiệt sau hàn thì không nên tiến hành ngay thử không phá hủy.

Tùy theo cấu trúc hình học, vật liệu và yêu cầu về gia công của mỗi nối phải thực hiện 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 (thử bằng chụp ảnh tia bức xạ), ISO 17640 (thử siêu âm), ISO 3452-1 (thử bằng chất thấm thấu) và ISO 17638 (thử bằng hạt từ).

### 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 tiến hành thử kéo ngang cho mỗi nối hàn giáp mép phải phù hợp với TCVN 8310 (ISO 4136).

Đối với các ống có đường kính ngoài  $> 50$  mm, kim loại dư thừa của mỗi hàn phải được loại bỏ trên cả hai mặt từ mẫu thử có chiều dày bằng chiều dày của thành ống.

Đối với các ống có đường kính ngoài  $\leq 50$  mm và khi sử dụng toàn bộ các đoạn ống có đường kính nhỏ thì kim loại dư thừa của mỗi hàn trên mặt bên trong của ống có thể được để lại.

Giới hạn bền kéo của mẫu thử không được nhỏ hơn giá trị nhỏ nhất tương ứng được quy định cho kim loại cơ bản trừ khi được quy định khác trước khi thử.

Đối với các mối nối có kim loại cơ bản khác nhau, giới hạn bền kéo không được nhỏ hơn giá trị nhỏ nhất được quy định cho vật liệu cơ bản có giới hạn bền kéo thấp nhất.

#### 7.4.3 Thử uốn

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

Đối với các chiều dày  $< 12$  mm, phải thử hai mẫu thử uốn mặt và hai mẫu thử uốn chân. Đối với các chiều dày  $\geq 12$  mm, nên thử bốn mẫu thử uốn cạnh thay cho các mẫu thử uốn mặt và uốn chân.

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

## TCVN 11244-1:2015

Đường kính của đường uốn hoặc con lăn bên trong phải là 4 t và góc uốn phải là 180° đối với kim loại cơ bản có độ giãn dài  $A \geq 20\%$ . Đối với kim loại cơ bản có độ giãn dài  $A < 20\%$  phải áp dụng công thức sau:

$$d = \frac{(100xt_s)}{A} - t_s$$

trong đó:

d là đường kính của đường uốn hoặc con lăn bên trong

$t_s$  là chiều dày của mẫu thử uốn

A là độ giãn dài nhỏ nhất khi kéo theo yêu cầu của điều kiện kỹ thuật của vật liệu

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

### 7.4.4 Kiểm tra tổ chức thô đại

Mẫu thử phải được chuẩn bị và tẩm thực phù hợp với ISO 17639 trên một mặt bên để biểu lộ rõ đường nóng chảy, vùng ảnh hưởng nhiệt HAZ và sự hình thành các đường hàn.

Kiểm tra tổ chức thô đại phải bao gồm kim loại cơ bản không chịu ảnh hưởng nhiệt và phải được ghi lại ít nhất là một bản sao tổ chức thô đại cho mỗi phép thử quy trình.

Các mức chấp nhận phải phù hợp với 7.5.

### 7.4.5 Thử va đập

Các mẫu thử và tiến hành thử va đập phải phù hợp với tiêu chuẩn này về vị trí của các mẫu thử và nhiệt độ thử và phù hợp với TCVN 5402 (ISO 9016) về các kích thước và thử nghiệm.

Đối với kim loại mối hàn phải sử dụng mẫu thử kiểu VWT (V: Charpy rãnh V - W: rãnh khía trong kim loại nối hàn - T: rãnh khía suốt chiều dày) và đối với HAZ, mẫu thử kiểu VHT (V: Charpy rãnh V - H: rãnh khía trong vùng ảnh hưởng nhiệt - T: rãnh khía suốt chiều dày). Từ mỗi vị trí quy định, mỗi bộ mẫu thử phải cần có ba mẫu thử.

Các mẫu thử có rãnh V Charpy phải được sử dụng và được lấy mẫu cách bề mặt của kim loại cơ bản tối đa là 2 mm và ngang qua mối hàn. Trong HAZ, rãnh khía phải cách đường nóng chảy 1 mm đến 2 mm và trong kim loại mối hàn, rãnh khía phải ở đường tâm của mối hàn.

Đối với chiều dày > 50 mm, phải lấy hai bộ mẫu thử bổ sung, một từ kim loại mối hàn và một từ HAZ tại giữa chiều dày hoặc trong vùng chân mối hàn.

Năng lượng hấp thụ phải phù hợp với tiêu chuẩn vật liệu cơ bản thích hợp trừ khi tiêu chuẩn áp dụng có sự sửa đổi. Giá trị trung bình của ba mẫu thử phải đáp ứng các yêu cầu quy định. Đối với mỗi vị trí của rãnh khía V, một giá trị riêng có thể nhỏ hơn giá trị trung bình nhỏ nhất đã quy định với điều kiện là giá trị này không nhỏ hơn 70 % giá trị quy định.

Đối với các mối nối hàn kim loại khác nhau, phải thực hiện các phép thử va đập trên các mẫu thử từ mỗi HAZ trong mỗi kim loại cơ bản.

Khi nhiều quá trình hàn được chấp nhận trong chỉ một phôi hàn, các mẫu thử va đập phải được lấy kim loại mối hàn và HAZ bao hàm mỗi quá trình hàn.

#### 7.4.6 Thử độ cứng

Phép thử độ cứng Vickers với tải trọng HV 10 phải được thực hiện phù hợp với ISO 9015-1. Phải thực hiện các phép đo độ cứng trong mối hàn, các vùng ảnh hưởng nhiệt (HAZ) và kim loại cơ bản để đánh giá phạm vi các giá trị độ cứng ngang qua mối nối hàn. Đối với các chiều dày vật liệu nhỏ hơn hoặc bằng 5mm, chỉ phải tạo ra một hàng các vết lõm có chiều sâu đến 2 mm bên dưới mặt trên của mối nối hàn. Đối với các chiều dày vật liệu lớn hơn 5 mm, phải tạo ra hai hàng vết lõm có chiều sâu đến 2 mm bên dưới mặt trên và mặt dưới của mối nối hàn. Đối với các mối hàn có hai mặt bên, các mối hàn góc và mối hàn giáp mép T, phải tạo ra một hàng vết lõm bổ sung suốt vùng chân mối hàn. Các ví dụ về các kiểu vết lõm điển hình được giới thiệu trên các hình 1 a), b), e) và f) của ISO 9015-1:1995 và các Hình 3 và 4.

Đối với mỗi hàng các vết lõm, ít nhất phải có 3 vết lõm riêng biệt ở mỗi một trong các vùng sau:

- Mối hàn;
- Cả hai vùng ảnh hưởng nhiệt;
- Cả hai kim loại cơ bản.

Đối với HAZ, vết lõm đầu tiên phải được đặt càng gần với đường nóng chảy càng tốt.

Các kết quả của phép thử độ cứng phải đáp ứng các yêu cầu được cho trong Bảng 2. Tuy nhiên các yêu cầu cho các nhóm 6 (không chịu ảnh hưởng nhiệt), 7, 10 và 11 và bất cứ các mối nối hàn kim loại khác nhau nào cũng phải được quy định trước khi thử.

**Bảng 2 - Các giá trị độ cứng lớn nhất cho phép (HV 10)**

Nhóm thép CR ISO 15608	Không được xử lý nhiệt	Được xử lý nhiệt
1 <sup>a</sup> , 2	380	320
3 <sup>b</sup>	450	380
4, 5	380	320
6	-	350
9.1	350	300
9.2	450	350
9.3	450	350

<sup>a</sup> Nếu có yêu cầu thử độ cứng.

<sup>b</sup> Đối với các thép có  $R_{eHmin} > 890$  MPa phải quy định các giá trị đặc biệt.

## **TCVN 11244-1:2015**

### **7.5 Mức chấp nhận**

Một quy trình hàn được chấp nhận nếu các khuyết tật trong phôi hàn ở trong phạm vi các giới hạn của mức chất lượng B của TCVN 7472 (ISO 5817), trừ các loại khuyết tật sau: lỗi quá mức, chiều dày mỗi hàn góc quá lớn và thấu quá mức và lỗi chuyển tiếp mỗi hàn, đối với các khuyết tật này phải áp dụng mức C. Yêu cầu  $\leq 0,05 t$  không áp dụng cho cháy cạnh. Cháy cạnh phải  $\leq 0,5$  mm. Lệch góc không thích hợp áp dụng cho thử quy trình hàn.

CHÚ THÍCH: Sự tương quan giữa các mức chất lượng của TCVN 7472 (ISO 5817) và các mức chấp nhận của các kỹ thuật NDT khác được cho trong ISO 17635.

### **7.6 Thử lại**

Nếu phôi hàn không tuân theo bất cứ các yêu cầu nào về kiểm tra bằng mắt hoặc thử không phá hủy được quy định trong 7.5 thì phải hàn thêm một phôi hàn nữa và tiến hành các kiểm tra tương tự đối với phôi hàn này. Nếu phôi hàn bổ sung thêm này không tuân theo các yêu cầu, phép thử quy trình hàn không được chấp nhận.

Nếu bất cứ các mẫu thử nào không tuân theo các yêu cầu về thử phá hủy phù hợp với 7.4 nhưng chỉ do các khuyết tật của mỗi hàn thì phải thử thêm hai mẫu thử nữa đối với mỗi một mẫu thử không đạt yêu cầu, các mẫu thử thêm có thể được lấy từ cùng một phôi hàn nếu còn có đủ vật liệu hoặc từ một phôi hàn mới. Mỗi mẫu thử bổ sung thêm phải được thử tương tự như mẫu thử ban đầu không đạt yêu cầu. Nếu cả hai mẫu thử bổ sung thêm không tuân theo các yêu cầu thì phép thử quy trình hàn không được chấp nhận.

Nếu một mẫu thử kéo không đáp ứng các yêu cầu của 7.4.2 thì phải thử thêm hai mẫu thử nữa đối với mỗi một mẫu thử không đạt yêu cầu. Cả hai mẫu thử thêm phải thỏa mãn các yêu cầu của 7.4.2.

Nếu có các giá trị độ cứng riêng biệt trong các vùng thử khác nhau vượt quá các giá trị trong Bảng 2, có thể thử các độ cứng bổ sung (trên mặt sau của mẫu thử hoặc sau khi đã mài các bề mặt đã thử một cách thích hợp). Không có các giá trị độ cứng bổ sung nào được vượt quá các giá trị độ cứng lớn nhất được cho trong Bảng 2.

Đối với các phép thử va đập Charpy, khi các kết quả từ một bộ ba mẫu thử không tuân theo các yêu cầu, với chỉ một giá trị thấp hơn 70 % thì phải lấy thêm ba mẫu thử bổ sung. Giá trị trung bình của các mẫu thử này cùng với các kết quả ban đầu không được thấp hơn giá trị trung bình yêu cầu.

## **8 Phạm vi chấp nhận**

### **8.1 Quy định chung**

Phải đáp ứng từng điều kiện được cho trong Điều 7 để tuân theo tiêu chuẩn này.

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

### **8.2 Liên quan đến nhà sản xuất**

Chấp nhận của đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn sơ bộ (pWPS) thông qua phép thử quy trình hàn

theo tiêu chuẩn này mà nhà sản xuất nhận được có hiệu lực đối với hàn ở phân xưởng hoặc trên hiện trường trong cùng một điều kiện kiểm soát kỹ thuật và chất lượng của nhà sản xuất.

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

### **8.3 Liên quan đến vật liệu cơ bản**

#### **8.3.1 Sự phân nhóm vật liệu cơ bản**

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

Cần có các chấp nhận quy trình hàn riêng biệt cho mỗi vật liệu cơ bản hoặc các tổ hợp vật liệu cơ bản không được bao hàm bởi hệ thống phân nhóm.

Nếu một vật liệu cơ bản thuộc về hai nhóm hoặc các nhóm con thì vật liệu này luôn được phân loại vào nhóm hoặc nhóm con thấp hơn.

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

CHÚ THÍCH: Các sự khác biệt nhỏ về thành phần giữa các mác vật liệu tương tự do sử dụng các tiêu chuẩn quốc gia không đòi hỏi phải có sự chấp nhận lại.

##### **8.3.1.1 Thép**

Các phạm vi chấp nhận được cho trong Bảng 3.

##### **8.3.1.2 Hợp kim niken**

Các phạm vi chấp nhận được cho trong Bảng 4.

##### **8.3.1.3 Mối nối hàn vật liệu khác nhau giữa thép và hợp kim niken**

Các phạm vi chấp nhận được cho trong Bảng 4.

Bảng 3 - Phạm vi chấp nhận cho các nhóm và nhóm con thép

Nhóm (nhóm con) vật liệu của phôi hàn	Phạm vi chấp nhận
1 - 1	1 <sup>a</sup> - 1
2 - 2	2 <sup>a</sup> - 2, 1 - 1, 2 <sup>a</sup> - 1
3 - 3	3 <sup>a</sup> - 3, 1 - 1, 2 - 1, 2 - 2, 3 <sup>a</sup> - 1, 3 <sup>a</sup> - 2
4 - 4	4 <sup>b</sup> - 4, 4 <sup>b</sup> - 1, 4 <sup>b</sup> - 2
5 - 5	5 <sup>b</sup> - 5, 5 <sup>b</sup> - 1, 5 <sup>b</sup> - 2
6 - 6	6 <sup>b</sup> - 6, 6 <sup>b</sup> - 1, 6 <sup>b</sup> - 2
7 - 7	7 <sup>c</sup> - 7
7 - 3	7 <sup>c</sup> - 3, 7 <sup>c</sup> - 1, 7 <sup>c</sup> - 2
7 - 2	7 <sup>c</sup> - 2 <sup>a</sup> , 7 <sup>c</sup> - 1
8 - 8	8 <sup>b</sup> - 8
8 - 6	8 <sup>c</sup> - 6 <sup>b</sup> , 8 <sup>c</sup> - 1, 8 <sup>c</sup> - 2, 8 <sup>c</sup> - 4
8 - 5	8 <sup>c</sup> - 5 <sup>b</sup> , 8 <sup>c</sup> - 1, 8 <sup>c</sup> - 2, 8 <sup>c</sup> - 4, 8 <sup>c</sup> - 6.1, 8 <sup>c</sup> - 6.2
8 - 3	8 <sup>c</sup> - 3 <sup>a</sup> , 8 <sup>c</sup> - 1, 8 <sup>c</sup> - 2
8 - 2	8 <sup>c</sup> - 2 <sup>a</sup> , 8 <sup>c</sup> - 1
9 - 9	9 <sup>b</sup> - 9
10 - 10	10 <sup>b</sup> - 10
10 - 8	10 <sup>b</sup> - 8 <sup>c</sup>
10 - 6	10 <sup>b</sup> - 6 <sup>b</sup> , 10 <sup>b</sup> - 1, 10 <sup>b</sup> - 2, 10 <sup>b</sup> - 4
10 - 5	10 <sup>b</sup> - 5 <sup>b</sup> , 10 <sup>b</sup> - 1, 10 <sup>b</sup> - 2, 10 <sup>b</sup> - 4, 10 <sup>b</sup> - 6.1, 10 <sup>b</sup> - 6.2
10 - 3	10 <sup>b</sup> - 3 <sup>a</sup> , 10 <sup>b</sup> - 1, 10 <sup>b</sup> - 2
10 - 2	10 <sup>b</sup> - 2 <sup>a</sup> , 10 <sup>b</sup> - 1
11 - 11	11 <sup>b</sup> - 11, 11 <sup>b</sup> - 1

<sup>a</sup> Bao hàm các thép thuộc cùng một nhóm có giới hạn chảy bằng hoặc nhỏ hơn quy định.

<sup>b</sup> Bao hàm các thép trong cùng một nhóm con và bất cứ nhóm con thấp hơn nào trong phạm vi cùng một nhóm.

<sup>c</sup> Bao hàm các thép trong cùng một nhóm con.

Bảng 4 - Phạm vi chấp nhận cho các nhóm hợp kim niken và hợp kim niken/thép

Nhóm vật liệu của các phối hàn	Phạm vi chấp nhận
41 - 41	41 <sup>c</sup> - 41
42 - 42	42 <sup>c</sup> - 42
43 - 43	43 <sup>c</sup> - 43, 45 <sup>c</sup> - 45, 47 <sup>c</sup> - 47
44 - 44	44 <sup>c</sup> - 44
45 - 45	45 <sup>c</sup> - 45, 43 <sup>c</sup> - 43 <sup>c</sup>
46 - 46	46 <sup>c</sup> - 46
47 - 47	47 <sup>c</sup> - 47, 43 <sup>c</sup> - 43 <sup>c</sup> , 45 <sup>c</sup> - 45 <sup>c</sup>
48 - 48	48 <sup>c</sup> - 48
41 đến 48 - 2	41 đến 48 <sup>c</sup> - 2 <sup>a</sup> , 41 đến 48 <sup>c</sup> - 1
41 đến 48 - 3	41 đến 48 <sup>c</sup> - 3 <sup>a</sup> , 41 đến 48 <sup>c</sup> - 2 hoặc 1
41 đến 48 - 5	41 đến 48 <sup>c</sup> - 5 <sup>b</sup> , 41 đến 48 <sup>c</sup> - 6.2 hoặc 6.1 hoặc 4 hoặc 2 hoặc 1
41 đến 48 - 6	41 đến 48 <sup>b</sup> - 6 <sup>b</sup> , 41 đến 48 <sup>c</sup> - 4 hoặc 2 hoặc 1
CHÚ THÍCH: Đối với các nhóm 41 đến 48, thực hiện phép thử quy trình hàn với một hợp kim biến cứng phân tán trong một nhóm bao hàm tất cả các hợp kim biến cứng phân tán trong nhóm này được hàn với tất cả các hợp kim dung dịch đặc trong cùng một nhóm.	
<sup>a</sup> Bao hàm các thép thuộc cùng một nhóm có giới hạn chảy bằng hoặc nhỏ hơn quy định.	
<sup>b</sup> Bao hàm các thép trong cùng một nhóm con và bất cứ nhóm con thấp hơn nào trong phạm vi cùng một nhóm.	
<sup>c</sup> Đối với các nhóm 41 đến 48, thực hiện phép thử quy trình hàn với một hợp kim dung dịch đặc hoặc hợp kim biến cứng phân tán trong một nhóm bao hàm tất cả các hợp kim dung dịch đặc hoặc hợp kim biến cứng phân tán trong cùng một nhóm tương ứng.	

### 8.3.2 Chiều dày vật liệu và đường kính ống

#### 8.3.2.1 Quy định chung

Để chấp nhận cho một quá trình hàn, chiều dày  $t$  phải có ý nghĩa sau:

a) Đối với mối hàn giáp mép:

Chiều dày của vật liệu cơ bản.

b) Đối với mối hàn góc:

Chiều dày của vật liệu cơ bản. Đối với mỗi phạm vi chiều dày được chấp nhận như trong Bảng 6 cũng có một phạm vi chấp nhận liên kết cho các chiều dày của mối hàn góc, a, cho các mối hàn góc có một đường hàn như đã cho trong 8.3.2.2.

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

Các chiều dày của vật liệu cơ bản.

## TCVN 11244-1:2015

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

Các chiều dày của vật liệu cơ bản.

e) Đối với mối nối hàn T trong tấm được hàn thấu hoàn toàn:

Chiều dày của vật liệu cơ bản.

- Để chấp nhận cho nhiều quá trình hàn, phải sử dụng sự đóng góp chiều dày ghi được của mỗi quá trình hàn làm cơ sở cho phạm vi chấp nhận đối với quá trình hàn riêng.

### 8.3.2.2 Phạm vi chấp nhận cho các mối nối hàn giáp mép, mối nối hàn T, các mối nối hàn nhánh và các mối hàn góc

Chấp nhận một phép thử quy trình hàn về chiều dày  $t$  phải bao gồm chấp nhận cho chiều dày trong các phạm vi sau được cho trong Bảng 5 và Bảng 6.

Đối với các mối nối hàn nhánh và các mối hàn góc, phạm vi chấp nhận phải được áp dụng một cách độc lập cho cả hai vật liệu cơ bản. Khi mối hàn góc được chấp nhận bởi mối hàn giáp mép, áp dụng Bảng 6.

**Bảng 5 - Phạm vi chấp nhận cho chiều dày vật liệu của các mối hàn giáp mép và chiều dày mối hàn**

Kích thước tính bằng milimét

Chiều dày của phôi hàn $t$	Phạm vi chấp nhận	
	Một đường hàn	Nhiều đường hàn
$t \leq 3$	0,7t đến 1,3t	0,7t đến 2t
$3 < t \leq 12$	0,5t (min. 3) đến 1,3t <sup>a</sup>	3 đến 2t <sup>a</sup>
$12 < t \leq 100$	0,5t đến 1,1t	0,5t đến 2t
$t > 100$	Không áp dụng	50 đến 2t

<sup>a</sup> Khi quy định các yêu cầu về va đập, giới hạn trên của chấp nhận là 12 mm trừ khi đã thực hiện thử va đập.

**Bảng 6 - Phạm vi chấp nhận cho chiều dày vật liệu và chiều dày của các mối hàn góc**

Kích thước tính bằng milimét

Chiều dày của phôi hàn $t$	Phạm vi chấp nhận		
	Chiều dày vật liệu	Chiều dày mối hàn góc	
		Một đường hàn	Nhiều đường hàn
$t \leq 3$	0,7t đến 2t	0,75a đến 1,5a	Không hạn chế
$3 < t < 30$	0,5t (min. 3) đến 2t	0,75a đến 1,5a	Không hạn chế
$t \geq 30$	$\geq 5$	a	Không hạn chế

CHÚ THÍCH 1: a là chiều dày mối hàn góc được sử dụng cho phôi hàn.

CHÚ THÍCH 2: Khi một mối hàn góc được chấp nhận bởi phép thử mối hàn giáp mép, phạm vi được chấp nhận của chiều dày mối hàn góc phải dựa trên cơ sở chiều dày của kim loại kết tủa.

\* Chỉ dùng cho các ứng dụng đặc biệt. Mỗi chiều dày mối hàn góc phải được thử riêng biệt bằng một phép thử quy trình hàn.

**8.3.2.3 Phạm vi chấp nhận cho đường kính ống và các mối nối hàn nhánh**

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

Chấp nhận được đưa ra cho các tấm cũng bao hàm các ống khí đường kính ngoài > 500 mm hoặc khi đường kính lớn hơn 150 mm được hàn ở vị trí hàn quay PA hoặc PC.

**Bảng 7 - Phạm vi chấp nhận cho các đường kính ống và mối nối hàn nhánh**

Kích thước tính bằng milimét

Đường kính của phôi hàn D <sup>a</sup> , mm	Phạm vi chấp nhận
$D \leq 25$	0,5 D đến 2 D
$D > 25$	$\geq 0,5 D$ (nhỏ nhất là 25 mm)

CHÚ THÍCH: Đối với đoạn có kết cấu rỗng, D là kích thước của cạnh nhỏ hơn.

<sup>a</sup> D là đường kính ngoài của ống hoặc đường kính ngoài của ống nhánh.

**8.3.3 Góc của mối nối hàn nhánh**

Thực hiện một phép thử quy trình hàn trên mối nối hàn nhánh có góc  $\alpha$  phải chấp nhận tất cả các góc của mối nối nhánh  $\alpha$  trong phạm vi  $\alpha \leq \alpha_1 \leq 90^\circ$ .

**8.4 Quy định chung cho tất cả các quá trình hàn****8.4.1 Các quá trình hàn**

Mỗi mức độ cơ khí hóa phải được chấp nhận một cách độc lập (hàn tay, hàn cơ khí hóa một phần, hàn

## **TCVN 11244-1:2015**

cơ khí hóa hoàn toàn và tự động).

Trong cùng một phương pháp, không cho phép thay đổi cách thực hiện (hàn tay, hàn cơ khí hóa hoặc 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 một phép thử như vậy chỉ có hiệu lực đối với chuỗi quá trình hàn được thực hiện trong phép 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 riêng biệt 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 trong một phép thử ở bất cứ một tư thế hoặc vị trí nào (đối với ống hoặc tấm kim loại) sẽ chấp nhận cho hàn ở tất cả các tư thế hoặc vị trí (đối với ống hoặc tấm kim loại) ngoại trừ PG và J-L045, đối với các tư thế hoặc vị trí này cần phải có phép thử quy trình hàn riêng biệt.

Khi quy định các yêu cầu về va đập và/hoặc độ cứng phải lấy các mẫu thử va đập từ mỗi hàn ở vị trí có nhiệt cấp cao nhất và các mẫu thử độ cứng phải được lấy từ mỗi hàn ở vị trí có nhiệt cấp thấp nhất để chấp nhận cho tất cả các vị trí.

Ví dụ, các mối hàn giáp mép trong tấm, vị trí có nhiệt cấp cao nhất thường là PF và thấp nhất là PC. Đối với các mối hàn ống cố định, các mẫu thử độ cứng phải được lấy từ vị trí hàn trần (ngửa).

Khi không quy định các yêu cầu về va đập hoặc độ cứng, hàn ở bất cứ một tư thế hoặc vị trí nào (đối với ống hoặc tấm kim loại) cũng sẽ chấp nhận cho hàn ở tất cả các vị trí (đối với ống hoặc tấm kim loại).

Để thỏa mãn cả hai yêu cầu về độ cứng và va đập cần có hai phối hàn ở các vị trí hàn khác nhau trừ khi chỉ yêu cầu chấp nhận cho một vị trí hàn. Khi có yêu cầu chấp nhận cho tất cả các vị trí hàn thì cả hai phối hàn phải được kiểm tra đầy đủ bằng mắt và thử không phá hủy.

Đối với vật liệu thuộc nhóm 10, các vị trí hàn có nhiệt cấp thấp nhất và cao nhất phải được đưa vào cả thử nghiệm va đập và thử nghiệm độ cứng.

**CHÚ THÍCH:** Có thể lấy các mẫu thử phá hủy khác từ một trong hai phối hàn. Một trong hai phối hàn có thể có chiều dài được giảm đi.

### **8.4.3 Kiểu mối nối/mối hàn**

Phạm vi chấp nhận cho kiểu các mối nối hàn được sử dụng trong phép thử quy trình hàn phải chịu các hạn chế được cho trong các điều khác (ví dụ, đường kính, chiều dày) và thêm vào đó:

a) Các mối hàn giáp mép chấp nhận cho các mối hàn giáp mép và các mối hàn góc được hàn thấu một phần hoặc hoàn toàn. Cần phải có các phép thử mối hàn góc khi đây là dạng chủ yếu của hàn trong

sản xuất.

- b) Các mối hàn giáp mép trong ống cũng chấp nhận các mối nối hàn nhánh với góc của nhánh  $\geq 60^\circ$ ;
- c) Các mối nối hàn giáp mép T chỉ chấp nhận các mối nối hàn giáp mép T và các mối hàn góc (xem a);
- d) Các mối hàn được hàn từ một phía không có đệm lót sẽ chấp nhận cho các mối hàn được hàn từ cả hai phía và các mối hàn có đệm lót;
- e) Các mối hàn được hàn có đệm lót sẽ chấp nhận cho các mối hàn được hàn từ hai phía;
- f) Các mối hàn được hàn từ hai phía không dũi chân mối hàn sẽ chấp nhận cho các mối hàn được hàn từ hai phía có dũi chân mối hàn;
- g) Hàn mối hàn góc chỉ chấp nhận cho hàn mối hàn góc;
- h) Không cho phép thay đổi sự điền đầy bằng nhiều đường hàn bằng sự điền đầy với một đường hàn (hoặc một đường hàn trên mỗi phía) hoặc ngược lại đối với một quá trình hàn đã cho.

#### 8.4.4 Vật liệu điền đầy, ký hiệu

Các vật liệu điền đầy mối hàn bao hàm các vật liệu điền đầy khác, với điều kiện là chúng có các cơ tính tương đương, có cùng một loại thuốc hàn bọc ngoài hoặc ở lõi, cùng một thành phần danh nghĩa và cùng một hàm lượng hydro hoặc có hàm lượng hydro thấp hơn theo ký hiệu trong tiêu chuẩn thích hợp đối với vật liệu điền đầy có liên quan.

#### 8.4.5 Vật liệu điền đầy, nhãn hiệu (nhà sản xuất và tên thương mại)

Khi có yêu cầu thử va đập, đối với các quá trình hàn 111, 114, 12, 136 và 137, phạm vi hiệu lực được hạn chế cho một nhãn hiệu riêng được sử dụng trong phép thử quy trình hàn. Cho phép thay đổi nhãn hiệu riêng của vật liệu điền đầy sang một nhãn hiệu khác có cùng một phần bắt buộc trong ký hiệu khi hàn một phôi hàn bổ sung. Phôi hàn này phải được hàn khi sử dụng các thông số hàn giống như các thông số hàn của phôi hàn ban đầu và chỉ tiến hành thử các mẫu thử va đập kim loại mối hàn.

CHÚ THÍCH: Điều này không áp dụng cho các dây hàn và que hàn đặc có cùng một ký hiệu và thành phần hóa học danh nghĩa.

#### 8.4.6 Cỡ kích thước của vật liệu điền đầy

Cho phép thay đổi cỡ kích thước của vật liệu điền đầy với điều kiện là đáp ứng được các yêu cầu của 8.4.8.

#### 8.4.7 Loại dòng điện

Chấp nhận (giấy chấp nhận) được cấp đối với loại dòng điện (dòng điện xoay chiều (AC), dòng điện một chiều (DC), dòng xung điện) và cực tính được sử dụng trong phép thử quy trình hàn. Đối với quá trình hàn 111, dòng điện xoay chiều cũng chấp nhận dòng điện một chiều (cả hai cực tính) khi không có yêu cầu thử va đập.

## **TCVN 11244-1:2015**

### **8.4.8 Nhiệt cấp**

Khi áp dụng các yêu cầu va đập, giới hạn trên của nhiệt cấp được chấp nhận lớn hơn giới hạn trên của nhiệt cấp được sử dụng trong hàn phối hàn 25 %.

Khi áp dụng các yêu cầu về độ cứng, giới hạn dưới của nhiệt cấp được chấp nhận thấp hơn giới hạn dưới của nhiệt cấp được sử dụng trong hàn phối hàn 25 %.

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

Nếu các phép thử quy trình hàn đã được thực hiện ở cả hai mức nhiệt cấp cao và thấp thì các nhiệt cấp trung gian cũng được chấp nhận.

### **8.4.9 Nhiệt độ nung nóng trước**

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

### **8.4.10 Nhiệt độ giữa các lớp hàn**

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

### **8.4.11 Nung nóng sau hàn để giải phóng hydro**

Nhiệt độ và khoảng thời gian nung nóng sau hàn để giải phóng hydro không được giảm đi. Không được phép bỏ qua nung nóng sau hàn nhưng có thể bổ sung thêm nung nóng sau hàn.

### **8.4.12 Xử lý nhiệt sau hàn**

Không cho phép bổ sung thêm hoặc loại bỏ xử lý nhiệt sau hàn.

Phạm vi nhiệt độ có hiệu lực là nhiệt độ duy trì được sử dụng trong phép thử quy trình hàn  $\pm 20$  °C, trừ khi có quy định khác. Khi có yêu cầu tốc độ nung nóng, tốc độ làm nguội và thời gian duy trì phải có liên quan với sản phẩm.

### **8.4.13 Xử lý nhiệt ban đầu**

Không cho phép thay đổi điều kiện xử lý nhiệt ban đầu trước khi hàn các vật liệu có khả năng biến cứng phân tán.

## **8.5 Quy định riêng cho các quá trình hàn**

### **8.5.1 Quá trình hàn 12**

**8.5.1.1** Mỗi biến thể của quá trình hàn 12 (121 đến 125) phải được chấp nhận một cách độc lập

**8.5.1.2** Chấp nhận (giấy chấp nhận) được cấp cho thuốc hàn được hạn chế cho nhãn hiệu và ký hiệu được sử dụng trong phép thử quy trình hàn.

### **8.5.2 Các quá trình hàn 131, 135, 136 và 137**

**8.5.2.1** Chấp nhận (giấy chấp nhận) được cấp cho khí bảo vệ được hạn chế cho ký hiệu của khí theo

ISO 14175. Tuy nhiên, hàm lượng CO<sub>2</sub> không được vượt quá hàm lượng được sử dụng để chấp nhận quy trình hàn 10 %. Các khí bảo vệ không được bao hàm bởi ISO 14175 được hạn chế cho thành phần danh nghĩa được sử dụng trong phép thử.

**8.5.2.2** Chấp nhận (giấy chấp nhận) đã đưa ra được hạn chế cho hệ thống dây hàn được sử dụng trong phép thử quy trình hàn (ví dụ, hệ thống một dây hoặc hệ thống nhiều dây).

**8.5.2.3** Đối với các dây hàn đặc và có lõi thuốc hàn, sự chấp nhận khi sử dụng sự dịch chuyển kim loại nóng chảy từ điện cực trong quá trình ngắn mạch lặp lại chỉ chấp nhận cho sự dịch chuyển kim loại nóng chảy từ điện cực trong quá trình ngắn mạch lặp lại. Sự chấp nhận khi sử dụng sự dịch chuyển kim loại nóng chảy từ điện cực qua hồ quang dưới dạng các giọt nhỏ hoặc lớn sẽ chấp nhận cho cả hai sự dịch chuyển kim loại nóng chảy từ điện cực này.

### **8.5.3 Quá trình hàn 141**

**8.5.3.1** Chấp nhận (giấy chấp nhận) được cấp cho khí bảo vệ và khí đệm lót được hạn chế cho ký hiệu của khí theo ISO 14175. Các khí bảo vệ không được bao hàm bởi ISO 14175 được hạn chế cho thành phần danh nghĩa được sử dụng trong phép thử.

**8.5.3.2** Một phép thử quy trình hàn được thực hiện không dùng khí đệm lót sẽ chấp nhận cho phép thử quy trình hàn có sử dụng khí đệm lót.

**8.5.3.3** Hàn có vật liệu điện đầy không chấp nhận cho hàn không có vật liệu điện đầy và ngược lại.

### **8.5.4 Quá trình hàn 15**

**8.5.4.1** Chấp nhận quy trình hàn được hạn chế cho thành phần khí plasma được sử dụng trong phép thử quy trình hàn.

**8.5.4.2** Chấp nhận (giấy chấp nhận) được cấp cho khí bảo vệ và khí đệm lót được hạn chế cho ký hiệu của khí theo ISO 14175. Các khí bảo vệ không được bao hàm bởi ISO 14175 được hạn chế cho thành phần danh nghĩa được sử dụng trong phép thử.

**8.5.4.3** Hàn có vật liệu điện đầy không chấp nhận cho hàn không có vật liệu điện đầy và ngược lại.

### **8.5.5 Quá trình hàn 311**

Hàn có vật liệu điện đầy không chấp nhận cho hàn không có vật liệu điện đầy và ngược lại.

## **9 Biên bản chấp nhận quy trình hàn (WPQR)**

Biên bản chấp nhận quy trình hàn (WPQR) là một bản báo cáo các kết quả đánh giá mỗi phiê hàn, bao gồm cả các phép thử lại. Biên bản này phải bao gồm các mục có liên quan được liệt kê cho đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn (WPS) trong phần có liên quan của TCVN 8986 (ISO 15609) cùng với các chi tiết của bất cứ các yếu tố nào mà các yêu cầu của Điều 7 đã loại bỏ. Nếu không có yếu tố nào bị loại bỏ hoặc không có các kết quả thử nào không được chấp nhận thì WPQR nêu chi tiết các kết quả thử quy trình hàn phiê hàn sẽ được chấp nhận và người kiểm tra hoặc cơ quan kiểm tra phải ký xác nhận và ghi ngày ký.

**TCVN 11244-1:2015**

Phải sử dụng một mẫu WPQR để ghi các 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 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**

Số WPQR của nhà sản xuất:

Người kiểm tra hoặc cơ quan kiểm tra

Nhà sản xuất:

Số tham chiếu:

Địa chỉ:

Quy định/Tiêu chuẩn thử:

Ngày hàn:

**Phạm vi chấp nhận**

Quá trình hàn

Kiểu mối nối và mối hàn:

Nhóm và nhóm con của vật liệu cơ bản:

Chiều dày của vật liệu cơ bản (mm):

Chiều dày của kim loại mối hàn (mm):

Chiều dày mối hàn góc (mm):

Một đường hàn/Nhiều đường hàn:

Đường kính ngoài của ống (mm):

Ký hiệu của vật liệu điện đầy:

Nhãn hiệu của vật liệu điện đầy:

Cỡ kích thước của vật liệu điện đầy:

Ký hiệu của khí bảo vệ/Thuốc hàn:

Ký hiệu của khí đệm lót:

Loại dòng điện hàn và cực tính:

Kiểu dịch chuyển kim loại nóng chảy từ điện cực:

Nhiệt cấp:

Vị trí hàn:

Nhiệt độ nung nóng trước:

**TCVN 11244-1:2015**

Nhiệt độ giữa các lớp hàn:

Nung nóng sau hàn:

Xử lý nhiệt sau hàn:

Thông tin khác (cũng xem 8.5):

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

.....

Địa điểm

.....

Ngày cấp

.....

Người hoặc cơ quan kiểm tra

Tên, chữ ký và ngày ký

## Biên bản thử mối hàn

Địa điểm: Người hoặc cơ quan kiểm tra:  
Số pWPS của nhà sản xuất: Phương pháp chuẩn bị và làm sạch:  
Số WPQR của nhà sản xuất: Đặc tính kỹ thuật của vật liệu cơ bản:  
Nhà sản xuất: Chiều dày vật liệu (mm):  
Tên của thợ hàn: Đường kính ngoài của ống (mm):  
Kiểu dịch chuyển kim loại nóng chảy từ điện cực: Vị trí hàn:  
Kiểu mối nối và mối hàn:  
Các chi tiết về chuẩn bị mối hàn (bản vẽ phác)\*

Thiết kế mối nối	Trình tự hàn

Các chi tiết về hàn

Đường hàn	Quá trình hàn	Cỡ vật liệu điện dày	Dòng điện A	Điện áp V	Loại dòng điện/Cực tính	Vận tốc cấp dây	Vận tốc hàn	Nhiệt cấp	Dịch chuyển kim loại nóng chảy

Ký hiệu và nhãn hiệu của vật liệu điện dày: Thông tin khác\*, ví dụ:  
Làm khô hoặc sấy khô: Lắc ngang (chiều rộng lớn nhất của đường hàn):  
Khí/Thuốc hàn: Bảo vệ: Dao động: biên độ, tần số, thời gian dừng  
Đệm lót: Các chi tiết về hàn xung:  
Lưu lượng khí: Bảo vệ: Khoảng cách giữa ống tiếp xúc (bếp hàn)/chi tiết gia công:  
Đệm lót: Các chi tiết về hàn plasma:  
Loại/Cỡ điện cực vonfram:

\* Nếu có yêu cầu

**TCVN 11244-1:2015**

Các chi tiết về dũi mặt sau/Đệm lót:

Góc mở hàn:

Nhiệt độ nung nóng trước:

Nhiệt độ giữa các lớp hàn:

Nung nóng sau hàn:

Xử lý nhiệt sau hàn:

Thời gian, Nhiệt độ, Phương pháp:

Tốc độ nung nóng và làm nguội<sup>3</sup>

.....  
Nhà sản xuất

Tên, chữ ký và ngày ký

.....  
Người hoặc cơ quan kiểm tra

Tên, chữ ký và ngày ký

**Kết quả thử**

Số WPQR của nhà sản xuất

Người hoặc cơ quan kiểm tra:

Kiểm tra bằng mắt:

Số tham chiếu

Thẩm thấu/Hạt từ :

Chụp ảnh bức xạ<sup>\*</sup>:Siêu âm<sup>\*</sup>:

Thử kéo

Nhiệt độ:

Kiểu/No	Re MPa	Rm MPa	A % trên	Z %	Vị trí đứt	Nhận xét
Yêu cầu						

Thử uốn

Đường kính dưỡng uốn:

Kiểu/No	Góc uốn	Độ giãn dài <sup>*</sup>	Kết quả

Kiểm tra tổ chức  
thô đại:Thử va đập<sup>\*</sup>

Kiểu:

Cỡ:

Yêu cầu:

Vị trí/hướng rãnh V	Nhiệt độ °C	Các giá trị			Giá trị trung bình	Nhận xét
		1	2	3		

Thử độ cứng<sup>\*</sup> (Kiểu/tải trọng)

Vị trí của các phép đo (Bản vẽ phác)

Kim loại cơ bản:

HAZ:

Kim loại mối hàn:

<sup>\*</sup> Nếu có yêu cầu

Các thử nghiệm khác:

Nhận xét:

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

Số tham chiếu của báo cáo phòng thí nghiệm:

Các kết quả thử đã được chấp nhận/Không được chấp nhận

(Gạch bỏ các từ không thích hợp)

Phép thử được thực hiện với sự có mặt của:

.....  
Người hoặc cơ quan kiểm tra  
Tên, chữ ký và ngày ký

## PHỤ LỤC ZA

(Quy định)

## Các tiêu chuẩn ISO/TCVN và Châu Âu tương đương

EN 439	ISO 14175	<i>Welding consumables - Shielding gases for arc welding and cutting (Vật liệu hàn - các khí bảo vệ dùng cho hàn và cắt hồ quang)</i>
EN 571-1	ISO 3452-1	<i>Non-destructive testing - Penetrant testing - Part 1: General principles (Thử không phá hủy - Thử bằng chất thẩm thấu - Phần 1: Nguyên lý chung)</i>
EN 875	TCVN 5402 (ISO 9016)	<i>Thử phá hủy mối hàn trên vật liệu kim loại - Thử va đập - Vị trí mẫu thử, hướng rãnh khía và kiểm tra</i>
EN 895	TCVN 8310 (ISO 4136)	<i>Thử phá hủy mối hàn trên vật liệu kim loại - Thử kéo ngang</i>
EN 910	TCVN 5401 (ISO 5173)	<i>Thử phá hủy mối hàn trên vật liệu kim loại - Thử uốn</i>
EN 970	TCVN 7507/ ISO 17637	<i>Kiểm tra không phá hủy các mối hàn nóng chảy - Kiểm tra bằng mắt</i>
EN 1043-1	ISO 9015-1	<i>Destructive tests on welds in metallic materials - Hardness testing - Part 1: Hardness test on arc welded joints (Thử phá hủy mối hàn trên vật liệu kim loại - Thử độ cứng - Phần 1: Thử độ cứng trên các mối nối hàn hồ quang)</i>
EN 1290	ISO 17638	<i>Non-destructive testing of welds - Magnetic particle testing (Thử không phá hủy các mối hàn - Thử bằng hạt từ)</i>
EN 1321	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 kiểm tra tế vi các mối hàn)</i>
EN 1418	ISO 14732	<i>Welding personel - Approval testing of weldng operators for fusion welding and resistance weld setters for fully mecha - nized and automatic welding of metallic</i>

			<i>materials (Nhân sự hàn - Kiểm tra chấp nhận các thợ hàn máy cho hàn nóng chảy và thợ cài đặt hàn điện trở dùng cho hàn cơ khí hóa và tự động hoàn toàn các vật liệu kim loại)</i>
EN 1435	ISO 17636		<i>Non-destructive examination of welds - Radiographic examination of fusion welded joints (Thử không phá hủy các mối hàn - Kiểm tra bằng chụp ảnh tia bức xạ các mối nối hàn nóng chảy)</i>
EN 1714	ISO 17640		<i>Non-destructive testing of welds - Ultrasonic testing of welded joints (Thử không phá hủy các mối hàn - Thử siêu âm các mối nối hàn)</i>
EN 12062	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 cho các mối hàn nóng chảy trong vật liệu kim loại)</i>
EN 25817	TCVN 7472 (ISO 5817)		<i>Hàn – Các liên kết hàn nóng chảy ở thép, niken, titan và các hợp kim của chúng (trừ hàn chùm tia) – Mức chất lượng đối với khuyết tật</i>

---