

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 6700-2 : 2011**

**ISO 9606-2: 2004**

Xuất bản lần 1

**KIỂM TRA CHẤP NHẬN THỢ HÀN – HÀN NÓNG CHẢY –  
PHẦN 2: NHÔM VÀ HỢP KIM NHÔM**

*Approval testing of welders - Fusion welding -  
Part 2: Aluminium and aluminium alloys*

**HÀ NỘI - 2011**

## Lời nói đầu

TCVN 6700-2:2011 thay thế cho TCVN 6700-2:2000 (ISO 9606-2:1995).

TCVN 6700-2:2011 hoàn toàn tương đương với ISO 9606-2:2004.

TCVN 6700-2:2011 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 tiêu chuẩn TCVN 6700 (ISO 9606) *Kiểm tra chấp nhận thợ hàn - Hàn nóng chảy* bao gồm các phần sau:

- TCVN 6700-1:2000 (ISO 9606-1:1994) *Phần 1: Thép;*
- TCVN 6700-2:2011 (ISO 9606-2:2004) *Phần 2: Nhôm và hợp kim nhôm;*
- TCVN 6700-3:2011 (ISO 9606-3:1999) *Phần 3 : Đồng và hợp kim đồng;*
- TCVN 6700-4:2011 (ISO 9606-4:1999) *Phần 4: Niken và hợp kim niken;*
- TCVN 6700-5:2011 (ISO 9606-5:2000) *Phần 5: Titan và hợp kim titan; zirconium và hợp kim zirconium.*

## **Kiểm tra chấp nhận thợ hàn – Hàn nóng chảy**

### **Phần 2: Nhôm và hợp kim nhôm**

*Approval testing of welders – Fusion welding –  
Part 2: Aluminium and aluminium alloys*

#### **1 Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này qui định các yêu cầu về kiểm tra chấp nhận thợ hàn đối với hàn nóng chảy nhôm và hợp kim nhôm.

Tiêu chuẩn này đưa ra một bộ các quy tắc kỹ thuật để kiểm tra đánh giá có hệ thống các thợ hàn, các quy tắc này không phụ thuộc vào loại sản phẩm, vị trí và người kiểm tra/cơ quan kiểm tra.

Khi kiểm tra chấp nhận thợ hàn cần chú trọng đến khả năng thao tác mở hàn của thợ hàn để tạo ra mối hàn có chất lượng chấp nhận được.

Các quá trình hàn có liên quan đến tiêu chuẩn này bao gồm các quá trình được hàn bằng tay hoặc một phần cơ khí hóa. Tiêu chuẩn này không kiểm tra chấp nhận các quá trình hàn cơ khí hóa và tự động hóa hoàn toàn (xem ISO 14732).

#### **2 Tài liệu viện dẫn**

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc 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 bổ sung, sửa đổi (nếu có).

TCVN 5017 (ISO 857) *Hàn và các quá trình có liên quan – Từ vựng;*

TCVN 5401:2010 (ISO 5173:2009) *Thủ phá hủy mối hàn vật liệu kim loại – Thủ uốn;*

TCVN 6115-1:2005 (ISO 6520-1:1998) *Hàn và các quá trình liên quan. Phân loại khuyết tật hình học ở kim loại. Phần 1: Hàn nóng chảy;*

TCVN 6364 (ISO 6947) *Hàn và các quá trình liên quan – Vị trí hàn;*

## **TCVN 6700-2:2011**

TCVN 7472:2005 (ISO 5817:2003) *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 7474 (ISO 10042) *Liên kết hàn hồ quang nhôm và hợp kim nhôm – Chỉ dẫn mức chất lượng cho khuyết tật;*

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

TCVN 8524 (ISO 4063) *Hàn và các quá trình có liên quan – Danh mục các quá trình và các ký hiệu số tương ứng;*

TCVN 8985 :2011 (ISO 15607:2003), *Đặc tính kỹ thuật và kiểm tra chấp nhận quá trình hàn kim loại – Quy tắc chung;*

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

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

ISO 14742, *Welding personnel – Approval testing of welding operators for fusion welding and resistance weld setters for fully mechanized and automatic welding of metallic materials (Nhân viên hàn – Kiểm tra chấp nhận các thợ hàn đối với hàn nóng chảy và thợ điều chỉnh hàn điện trở cho hàn vật liệu kim loại cơ khí hóa và tự động hóa hoàn toàn);*

ISO 15614-2, *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Welding procedure test – Part 2: Arc welding of aluminium and its alloys ( Đặc tính kỹ thuật và kiểm tra chất nhận quá trình hàn kim loại – Kiểm tra quá trình hàn – Phần 2: Hàn hồ quang nhôm và các hợp kim nhôm);*

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

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

CHÚ THÍCH: Bảng liệt kê các tiêu chuẩn EN phù hợp với các tiêu chuẩn TCVN/ISO được cho trong Phụ lục ZA.

### **3 Thuật ngữ và định nghĩa**

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ trong TCVN 8985:2011 (ISO 15607:2003), ISO 14742 và các thuật ngữ định nghĩa sau:

**3.1****Thợ hàn (welder)**

Người cầm và thao tác bằng tay kim hàn, mỏ hàn hoặc mỏ hàn hơi.

**3.2****Người kiểm tra (examiner)**

Người được chỉ định để kiểm tra sự phù hợp với tiêu chuẩn áp dụng.

CHÚ THÍCH: Trong một số trường hợp có thể cần đến một người kiểm tra độc lập bên ngoài.

**3.3****Cơ quan kiểm tra (examining body)**

Tổ chức được chỉ định để kiểm tra sự phù hợp với tiêu chuẩn áp dụng.

CHÚ THÍCH: Trong một số trường hợp, có thể cần đến một cơ quan kiểm tra độc lập bên ngoài.

**3.4****Đệm lót (backing)**

Vật liệu được đặt dưới chân của rãnh hàn dùng để đỡ kim loại hàn nóng chảy.

**3.5****Đường hàn ở chân (root run)**

Trong hàn nhiều lớp, đường (hoặc các đường) của lớp hàn đầu tiên được đồng kết trong chân mối hàn.

**3.6****Đường hàn điền đầy (filling run)**

Trong hàn nhiều lớp, đường (hoặc các đường) hàn được đồng kết sau đường hàn ở chân và trước đường (hoặc các đường) hàn trên mặt mối hàn.

**3.7****Đường hàn trên mặt (capping run)**

Trong hàn nhiều lớp, đường (hoặc các đường) hàn nhìn thấy trên mặt đầu mối hàn sau khi hoàn thành một công việc hàn.

**3.8****Chiều dày kim loại mối hàn (weld metal thickness)**

Chiều dày của kim loại mối hàn không kể đến bất cứ phần kim loại gia cường nào.

## 4 Ký hiệu và thuật ngữ viết tắt

### 4.1 Qui định chung

Khi không dùng từ đầy đủ, phải sử dụng các chữ viết tắt và các ký hiệu số tương ứng sau để điền vào chứng chỉ kiểm tra chấp nhận thợ hàn (xem Phụ lục A).

### 4.2 Ký hiệu số của các quá trình hàn

Tiêu chuẩn này kiểm tra chấp nhận các quá trình hàn tay hoặc hàn có một phần cơ khí hóa (ký hiệu số của các quá trình hàn đã được liệt kê trong TCVN 8524 (ISO 4063)

131 Hàn hồ quang điện cực kim loại trong môi trường khí trơ (hàn MIG);

141 Hàn hồ quang trong môi trường bảo vệ của khí trơ với điện cực vonfram (hàn TIG);

15 Hàn hồ quang plasma.

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

### 4.3 Chữ viết tắt

#### 4.3.1 Đối với các chi tiết kiểm tra

a Chiều cao thiết kế của mối hàn

BW Mối hàn giáp mép

D Đường kính ngoài của ống

FW Mối hàn góc

$l_1$  Chiều dài của chi tiết kiểm tra

$l_2$  Một nửa chiều rộng của mẫu thử

$l_f$  Chiều dài kiểm tra

P Tắm<sup>1)</sup>

s Chiều dày kim loại mối hàn chỉ dùng cho các mối hàn giáp mép (chiều dày tấm hoặc chiều dày thành ống đối với chỉ một quá trình)

$s_1$  Chiều dày kim loại mối hàn đối với quá trình hàn 1.

$s_2$  Chiều dày kim loại mối hàn đối với quá trình hàn 2.

t Chiều dày vật liệu của chi tiết kiểm tra (chiều dày tấm hoặc thành)

$t_1$  Chiều dày vật liệu của chi tiết kiểm tra cho quá trình hàn 1

$t_2$  Chiều dày vật liệu của chi tiết kiểm tra cho quá trình hàn 2

T Ống<sup>2)</sup>

z Chiều dài chân mối hàn góc

<sup>1)</sup> Từ "tắm" đứng một mình hoặc trong tổ hợp được dùng theo nghĩa "tắm đã rèn" và "thanh ép dẹt"

<sup>2)</sup> Từ "ống" đứng một mình hoặc trong tổ hợp được dùng theo nghĩa "ống" hoặc "đoạn ống".

**4.3.2 Đối với các vật liệu hàn**

nm Không có kim loại điền đầy

S Dây/thanh đặc

**4.3.3 Đối với các chi tiết khác của mối hàn**

bs Hàn từ hai phía

mb Hàn có đệm lót

ml Nhiều lớp

nb Hàn không có đệm lót

sl Một lớp

ss Hàn một phía

**5 Các thông số chủ yếu và phạm vi kiểm tra chấp nhận****5.1 Qui định chung**

Kiểm tra chấp nhận thợ hàn dựa trên các thông số chủ yếu. Đối với mỗi thông số chủ yếu cần xác định một phạm vi kiểm tra chấp nhận. Tất cả các chi tiết kiểm tra phải được hàn khi sử dụng các thông số chủ yếu độc lập, ngoại trừ đối với 5.7 và 5.8. Nếu thợ hàn phải hàn ngoài phạm vi kiểm tra chấp nhận thì yêu cầu phải có phép kiểm tra chấp nhận mới. Các thông số chủ yếu là:

- a) Các quá trình hàn;
- b) Loại sản phẩm (tấm hoặc ống);
- c) Kiểu (loại) mối hàn (hàn giáp mép và góc);
- d) Nhóm vật liệu;
- e) Các vật liệu hàn;
- f) Các kích thước (chiều dày vật liệu hoặc đường kính ngoài của ống);
- g) Vị trí hàn;
- h) Các chi tiết của mối hàn (đệm lót, hàn một phía, hàn hai phía, một lớp, nhiều lớp).

**5.2 Các quá trình hàn**

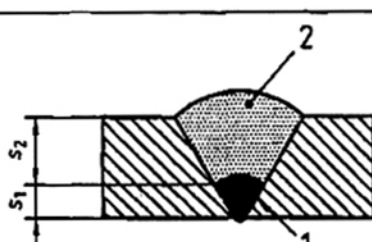
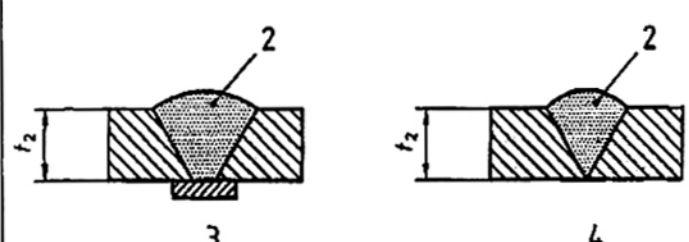

Các quá trình hàn phải theo định nghĩa trong TCVN 5017-1 (ISO 857-1) và được liệt kê trong 4.2.

Mỗi thử nghiệm thường chỉ kiểm tra chấp nhận cho một quá trình hàn. Khi thay đổi quá trình hàn cần có sự kiểm tra chấp nhận mới. Tuy nhiên cho phép một thợ hàn được kiểm tra chấp nhận hai hoặc nhiều quá trình hàn bằng hàn một chi tiết kiểm tra (liên kết hàn có nhiều quá trình hàn) hoặc bằng hai hay nhiều kiểm tra chấp nhận tách biệt. Các phạm vi kiểm tra chấp nhận cho mỗi quá trình hàn được

sử dụng và cho liên kết hàn có nhiều quá trình hàn được giới thiệu trong Bảng 1.

Đối với quá trình hàn 141 khi thay đổi dòng điện từ một chiều sang xoay chiều và ngược lại cần có kiểm tra chấp nhận mới.

**Bảng 1 – Phạm vi chiều dày cho các liên kết hàn một và nhiều quá trình hàn đối với các mối hàn giáp mép**

Quá trình hàn được sử dụng cho chỉ tiết kiểm tra	Phạm vi chiều dày	
	Liên kết hàn một quá trình hàn	Liên kết hàn nhiều quá trình hàn
 <p>CHÚ DẪN</p> <p>1 Quá trình hàn 1 2 Quá trình hàn 2</p>	<p>Theo Bảng 3 đối với quá trình hàn 1 <math>t = s_1</math> đối với quá trình hàn 2 <math>t = s_2</math></p>	<p>Theo Bảng 3 với <math>t = s_1 + s_2</math></p>
 <p>CHÚ DẪN</p> <p>2 Quá trình hàn 2 3 Hàn có đệm lót (mb) 4 Hàn không có đệm lót (nb)</p>	<p>Theo Bảng 3 đối với quá trình hàn 1 <math>t = t_1</math> đối với quá trình hàn 2 <math>t = t_2</math></p>	<p>Theo Bảng 3 <math>t = t_1 + t_2</math> quá trình hàn 1 chỉ dùng để hàn vùng chân mối hàn.</p>
 <p>CHÚ DẪN</p> <p>1 Quá trình hàn 1</p>		



### 5.3 Loại sản phẩm

Phải kiểm tra chấp nhận trên tấm và ống. Áp dụng các tiêu chí sau:

- a) Mối hàn trên ống, đường kính ngoài của ống  $D > 25$  mm, chấp nhận mối hàn trên tấm;
- b) Mối hàn trên tấm để chấp nhận mối hàn trên ống:
  - Có đường kính ngoài  $D \geq 150$  mm, đối với các vị trí hàn PA, PB, PC;
  - Có đường kính ngoài  $D \geq 500$  mm, đối với tất cả các vị trí hàn khác.

### 5.4 Kiểu (loại) mối hàn

Phải kiểm tra chấp nhận cho mối hàn giáp mép hoặc mối hàn góc. Áp dụng các tiêu chí sau:

- a) Mối hàn giáp mép chấp nhận các mối hàn giáp mép thuộc bất cứ kiểu liên kết hàn nào trừ các mối hàn nhánh (cũng xem 5.4 c);
- b) Trong các trường hợp mà phần lớn công việc hàn là hàn góc, thợ hàn cũng phải qua kiểm tra chấp nhận bằng một phép kiểm tra hàn góc thích hợp; trong các trường hợp mà phần lớn công việc hàn là hàn giáp mép thì mối hàn giáp mép sẽ chấp nhận các mối hàn góc;
- c) Mối hàn giáp mép trên ống không có đệm lót sẽ chấp nhận các liên kết hàn nhánh có góc  $\geq 60^\circ$  và cùng một phạm vi kiểm tra chấp nhận như trong các Bảng 1 đến Bảng 7: Đối với một mối hàn nhánh thì phạm vi kiểm tra chấp nhận dựa trên đường kính ngoài của ống nhánh.
- d) Đối với các ứng dụng khi kiểu mối hàn không thể kiểm tra chấp nhận được bởi phép kiểm tra mối hàn giáp mép hoặc mối hàn góc thì nên sử dụng một chi tiết kiểm tra riêng để kiểm tra chấp nhận thợ hàn, ví dụ mối hàn nhánh, hàn hoàn thiện các vật đúc, nung nóng sơ bộ.

CHÚ THÍCH: Đối với hàn hoàn thiện vật đúc có thể áp dụng chi tiết kiểm tra theo ISO 15614-4:2003, các Hình 1 và 2.

### 5.5 Nhóm vật liệu

#### 5.5.1 Các nhóm nhôm và hợp kim nhôm của vật liệu cơ bản

Để giảm các số lượng kiểm tra chấp nhận, nhôm và các hợp kim nhôm có các đặc tính hàn tương tự nhau được lập thành nhóm theo ISO 15608.

#### 5.5.2 Phạm vi kiểm tra chấp nhận

Hàn bất cứ một vật liệu cơ bản nào trong một nhóm sẽ cho phép chấp nhận thợ hàn để hàn tất cả các vật liệu cơ bản khác trong cùng một nhóm cũng như các nhóm khác theo Bảng 2.

Khi hàn các vật liệu cơ bản ngoài hệ thống nhóm thì cần phải có phép kiểm tra riêng. Một chi tiết kiểm tra giữa các vật liệu của các nhóm 21 đến 23 với các vật liệu của các nhóm 24 hoặc 25 sẽ chấp nhận bất cứ mối hàn nào khác được thực hiện từ bất cứ sự phối hợp nào giữa các vật liệu từ các nhóm 21 đến 23 với các vật liệu từ các nhóm 24 hoặc 25. Bất cứ mối hàn nào khác với vật

liệu của nhóm 26 cần phải có kiểm tra chấp nhận riêng.

**Bảng 2 – Phạm vi kiểm tra chấp nhận đối với vật liệu cơ bản**

Nhóm vật liệu <sup>a</sup> của chi tiết kiểm tra	Phạm vi kiểm tra chấp nhận					
	21	22	23	24	25	26
21	x	x	-	-	-	-
22	x	x	-	-	-	-
23	x	x	x <sup>b</sup>	-	-	-
24	-	-	-	x	x	-
25	-	-	-	x	x	-
26	-	-	-	x	x	x

<sup>a</sup> Nhóm vật liệu theo ISO 15608  
<sup>b</sup> Cũng xem 5.6

**CHÚ DẪN**  
 x Các nhóm vật liệu mà thợ hàn được kiểm tra chấp nhận.  
 - Các nhóm vật liệu mà thợ hàn không được kiểm tra chấp nhận.

### 5.6 Vật liệu hàn

Việc chấp nhận đối với kim loại điền đầy, ví dụ các quá trình hàn 141 và 15 sẽ được chấp nhận đối với hàn không có kim loại điền đầy nhưng không có chiều ngược lại.

Việc chấp nhận đối với kim loại điền đầy loại hợp kim AlMg sẽ được chấp nhận việc sử dụng loại hợp kim AISi nhưng không có chiều ngược lại.

Đối với quá trình hàn 131 việc tăng hàm lượng Heli của khí bảo vệ lớn hơn 50 % yêu cầu phải có sự kiểm tra chấp nhận mới.

### 5.7 Kích thước

Kiểm tra chấp nhận thợ hàn các mối hàn giáp mép dựa trên chiều dày vật liệu và đường kính ngoài của ống. Các phạm vi kiểm tra chấp nhận được quy định trong các Bảng 3 và 4.

**CHÚ THÍCH:** Nên đo một cách chính xác chiều dày của vật liệu hoặc đường kính ngoài của ống nhưng tốt hơn là nên áp dụng các giá trị được cho trong các Bảng 3 và 4.

Đối với các mối hàn góc, phạm vi chấp nhận đối với chiều dày vật liệu được quy định trong Bảng 5.

Trong trường hợp hàn nhánh, tiêu chí chiều dày vật liệu được áp dụng cho Bảng 3 và tiêu chí đường kính ngoài của ống áp dụng cho Bảng 4 như sau:

- Gá đặt lên: Chiều dày vật liệu và đường kính ngoài của ống nhánh;

– Gá đặt vào trong hoặc xuyên qua: Chiều dày vật liệu của ống chính hoặc thành vách và đường kính ngoài của ống nhánh.

Đối với các chi tiết kiểm tra của các đường kính ngoài khác nhau của ống và các chiều dày vật liệu khác nhau, thợ hàn được kiểm tra chấp nhận đối với :

- 1) Chiều dày vật liệu mỏng nhất và dày nhất được chấp nhận phù hợp với Bảng 3;
- 2) Đường kính ngoài nhỏ nhất và lớn nhất của ống được chấp nhận phù hợp với Bảng 4.

**Bảng 3 – Phạm vi kiểm tra chấp nhận chiều dày vật liệu và chiều dày kim loại mối hàn (nhiều quá trình) của chi tiết kiểm tra đối với mối hàn giáp mép**

Kích thước tính bằng milimét

Chiều dày vật liệu của mẫu thử, t	Phạm vi kiểm tra chấp nhận
$t \leq 6$	0,5 t đến 2 t
$t > 6$	$\geq 6$

**Bảng 4 – Phạm vi kiểm tra chấp nhận đối với đường kính ngoài của ống**

Kích thước tính bằng milimét

Đường kính ngoài của ống chi tiết kiểm tra <sup>a</sup> D	Phạm vi kiểm tra chấp nhận
$D \leq 25$	D đến 2D
$D > 25$	$\geq 0,5D$ (25 mm, min)

<sup>a</sup> Đối với các đoạn có kết cấu rỗng, D là kích thước của cạnh nhỏ hơn.

**Bảng 5 – Phạm vi kiểm tra chấp nhận chiều dày vật liệu của chi tiết kiểm tra đối với mối hàn góc<sup>a</sup>**

Kích thước tính bằng milimét

Chiều dày vật liệu của chi tiết kiểm tra	Phạm vi kiểm tra chấp nhận
$t < 3$	t đến 2
$t \geq 3$	$\geq 3$

<sup>a</sup> Xem Bảng 8.

### 5.8 Vị trí hàn

Phạm vi kiểm tra chấp nhận đối với mỗi vị trí hàn được cho trong Bảng 6. Các vị trí hàn và các ký hiệu theo TCVN 6364 (ISO 6947).

## TCVN 6700-2:2011

Các chi tiết kiểm tra phải được hàn phù hợp với các góc danh nghĩa của các vị trí hàn theo TCVN 6364 (ISO 6947).

Các phép kiểm tra chấp nhận được hàn trên các tấm sẽ chấp nhận cùng một vị trí trên các ống quay (xem 5.3b).

Vị trí hàn H-L045 đối với ống sẽ chấp nhận đối với tất cả các góc của ống.

Hàn hai ống có cùng một đường kính ngoài của ống, một ở vị trí hàn PF và một ở vị trí hàn PC cũng sẽ chấp nhận phạm vi kiểm tra chấp nhận của một ống được hàn ở vị trí hàn H-L045.

Có thể hàn các đường kính ngoài của ống  $D \geq 150$  mm ở hai vị trí hàn (PF 2/3 của chu vi, PC 1/3 của chu vi) khi sử dụng một chi tiết kiểm tra ở một vị trí cố định.

**Bảng 6 – Phạm vi kiểm tra chấp nhận đối với các vị trí hàn**

Vị trí hàn của chi tiết kiểm tra	Phạm vi kiểm tra chấp nhận <sup>a</sup>									
	Pa	PB <sup>b</sup>	PC	PD <sup>b</sup>	PE	PF (tấm)	PF (ống)	PG (tấm)	PG (ống)	H-L045
PA	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-
PB <sup>b</sup>	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-
PC	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-
PD <sup>b</sup>	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-
PE	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-
PF (tấm)	x	x	-	-	-	x	-	-	-	-
PF (ống)	x	x	-	x	x	x	x	-	-	-
PG (tấm)	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
PG (ống)	x	x	-	x	x	-	-	x	x	-
H-L045	x	x	x	x	x	x	x	-	-	x

<sup>a</sup> Phải bổ sung thêm các yêu cầu của 5.3 và 5.4.

<sup>b</sup> Vị trí hàn PB và PD chỉ được sử dụng cho các mối hàn góc (xem 5.4b) và chỉ có thể chấp nhận các mối hàn góc ở các vị trí hàn khác.

### CHÚ DẪN

x Các vị trí hàn mà thợ hàn được kiểm tra chấp nhận.

- Các vị trí hàn mà thợ hàn không được kiểm tra chấp nhận.

## 5.9 Các chi tiết của mối hàn

Tùy theo các chi tiết của mối hàn, các phạm vi kiểm tra chấp nhận được giới thiệu trong Bảng 7 và Bảng 8.

Bảng 7 – Phạm vi kiểm tra chấp nhận đối với các chi tiết của mối hàn trên mối hàn giáp mép

Các chi tiết về mối hàn chi tiết kiểm tra	Phạm vi kiểm tra chấp nhận		
	Hàn một phía/hàn không có đệm lót (ss nb)	Hàn một phía/hàn có đệm lót (ss mb)	Hàn hai phía (bs)
Hàn một phía/hàn không có đệm lót (ss nb)	x	x	x
Hàn một phía/hàn có đệm lót (ss mb)	-	x	x
Hàn hai phía (bs)	-	x	x

**CHÚ DẪN**  
 x Các mối hàn mà thợ hàn được kiểm tra chấp nhận.  
 - Các mối hàn mà thợ hàn không được kiểm tra chấp nhận.

Bảng 8 – Phạm vi kiểm tra chấp nhận kỹ thuật hàn lớp đối với mối hàn góc

Chi tiết kiểm tra <sup>a</sup>	Phạm vi kiểm tra chấp nhận	
	Một lớp (sl)	Nhiều lớp (ml)
Một lớp (sl)	x	-
Nhiều lớp (ml)	x	x

**CHÚ DẪN**  
 x Kỹ thuật hàn lớp mà thợ hàn được kiểm tra chấp nhận.  
 - Kỹ thuật hàn lớp mà thợ hàn không được kiểm tra chấp nhận.

## 6 Kiểm tra và thử nghiệm

### 6.1 Giám sát

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

Các chi tiết kiểm tra phải được ghi dấu để nhận biết người kiểm tra và thợ hàn trước khi bắt đầu hàn. Phải ghi dấu bổ sung các vị trí hàn cho tất cả các chi tiết kiểm tra trên các chi tiết kiểm tra và cho các mối hàn ống cố định, vị trí hàn 12 giờ cũng phải được ghi dấu.

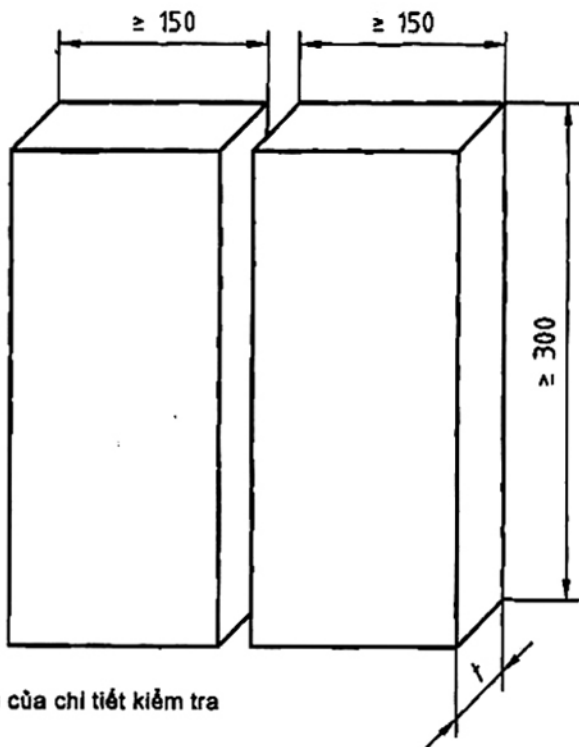
Người kiểm tra hoặc cơ quan kiểm tra có thể dừng việc thử nghiệm nếu các điều kiện hàn không đúng hoặc nếu phát hiện thấy thợ hàn không có kỹ năng để đáp ứng các yêu cầu, ví dụ khi có sự sửa chữa quá nhiều và/hoặc sửa chữa có hệ thống.

6.2 Hình dạng, kích thước và số lượng các chi tiết kiểm tra

Hình dạng và kích thước yêu cầu của chi tiết kiểm tra (xem 5.7) được giới thiệu trên các Hình 1 đến Hình 4.

Đối với các ống, chiều dài kiểm tra nhỏ nhất được yêu cầu là 150 mm. Tuy nhiên, nếu chu vi của ống nhỏ hơn 150 mm thì yêu cầu phải có các chi tiết kiểm tra bổ sung với số lượng lớn nhất là ba chi tiết kiểm tra.

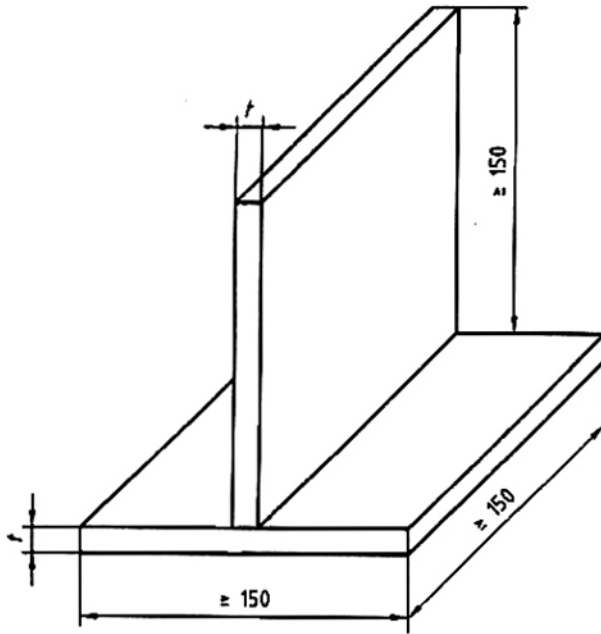
Kích thước tính bằng milimét



CHÚ DẪN

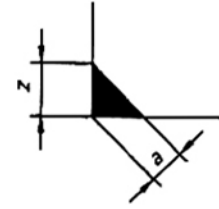
t : Chiều dày vật liệu của chi tiết kiểm tra

Hình 1 – Các kích thước của chi tiết kiểm tra cho một mối hàn giáp mép trên tấm



Kích thước tính bằng milimét

$$z = a\sqrt{2}$$

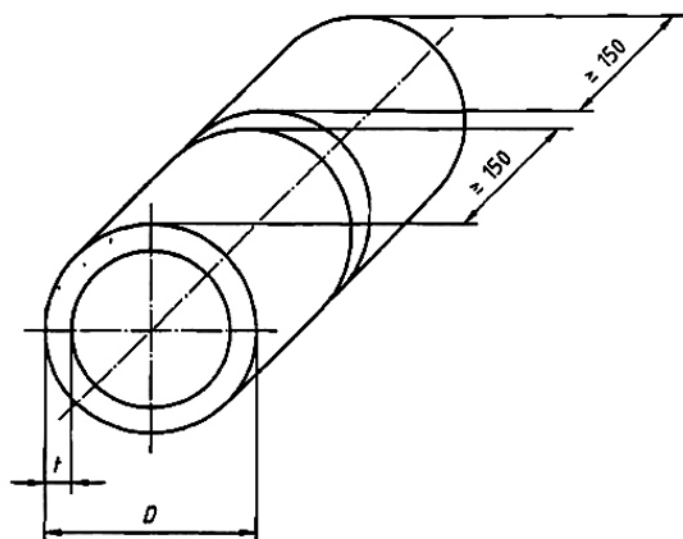


$$0,5t \leq a \leq t$$

#### CHÚ DẪN

- a Chiều cao thiết kế của mối hàn
- t Chiều dày vật liệu của chi tiết kiểm tra
- z Chiều dài chân của mối hàn góc.

**Hình 2 – Các kích thước của chi tiết kiểm tra cho một mối hàn góc trên tấm**



**CHÚ DẪN**

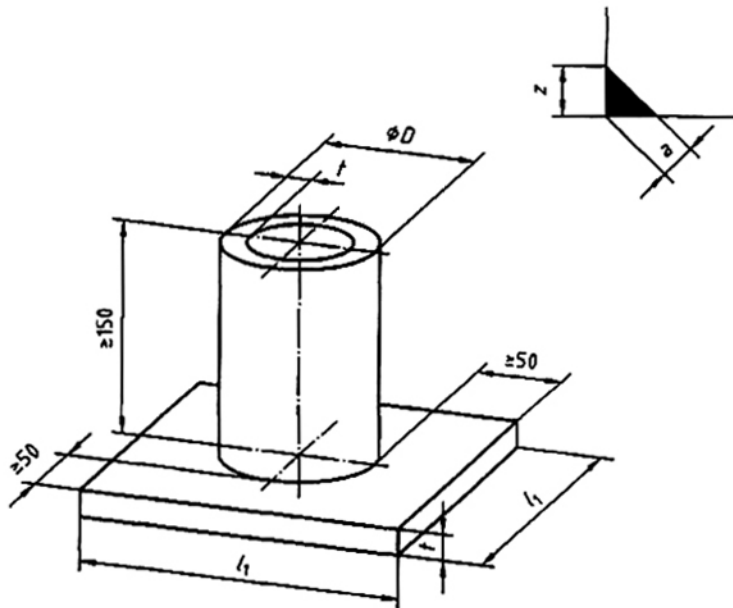
- D Đường kính ngoài của ống
- t Chiều dày vật liệu của chi tiết kiểm tra (chiều dày thành)

**Hình 3 – Các kích thước của chi tiết kiểm tra cho một mối hàn giáp mép trên ống**



Kích thước tính bằng milimét

$$z = a\sqrt{2}$$



t tương ứng với chỉ tiết mỏng hơn

$$0,5 t \leq a \leq t$$

**CHÚ DẪN**

- a Chiều cao thiết kế của mối hàn
- D Đường kính ngoài của ống
- $l_1$  Chiều dài chi tiết kiểm tra
- t Chiều dày vật liệu của chi tiết kiểm tra (chiều dày tấm hoặc thành)
- z Chiều dài chân của mối hàn góc.

**Hình 4 – Các kích thước của chi tiết kiểm tra cho một mối hàn góc trên ống****6.3 Điều kiện hàn**

Hàn phải phù hợp với pWPS hoặc WPS theo TCVN 8986-1 (ISO15609-1)

Phải áp dụng các điều kiện hàn sau:

- a) Thời gian hàn đối với chi tiết kiểm tra phải tương đương với thời gian gia công trong các điều kiện sản xuất thông thường;
- b) Các chi tiết kiểm tra phải có ít nhất là một lần dừng và một lần bắt đầu hàn lại trên đường hàn ở chân và đường hàn trên mặt mối hàn và có thể nhận ra được trên chiều dài được kiểm tra;

## TCVN 6700-2:2011

- c) Có thể bỏ qua bất cứ sự xử lý nhiệt nào sau khi hàn theo yêu cầu của pWPS hoặc WPS trừ khi có yêu cầu thử uốn hoặc thử kéo;
- d) Nhận biết được chi tiết kiểm tra;
- e) Chỉ khi được người kiểm tra hoặc cơ quan kiểm tra cho phép thợ hàn mới có thể loại bỏ các khuyết tật nhỏ bằng mài, trừ các khuyết tật trên các bề mặt sau khi gia công hoàn thiện mới hàn.

### 6.4 Phương pháp thử, kiểm tra

Mỗi mối hàn được hoàn thành phải được kiểm tra, thử nghiệm theo Bảng 9 trong điều kiện như đã được hàn.

Nếu mối hàn được chấp nhận bởi kiểm tra bằng mắt thường thì phải thực hiện thêm các kiểm tra, thử nghiệm theo Bảng 9.

Khi sử dụng đệm lót cố định trong kiểm tra chấp nhận thì đệm lót này phải được tháo ra trước khi thử phá hủy.

Mẫu thử cho kiểm tra thô đại phải được chuẩn bị và tẩm thực trên một mặt để biểu lộ rõ mối hàn. Không yêu cầu phải đánh bóng.

Khi thực hiện kiểm tra bằng chụp tia bức xạ đối với mối hàn giáp mép được hàn bằng quá trình hàn 131 thì phải bổ sung thêm hai phép thử uốn (một uốn cạnh và một uốn chân hoặc hai phép thử uốn cạnh) hoặc hai phép thử đứt gãy (một trên mặt và một ở chân).

**Bảng 9 – Các phương pháp thử, kiểm tra**

Phương pháp thử, kiểm tra	Mối hàn giáp mép (trên tấm hoặc ống)	Mối hàn góc và mối hàn nhánh
Kiểm tra bằng mắt thường theo TCVN 7507 (EN 970)	Bắt buộc	Bắt buộc
Kiểm tra bằng chụp tia bức xạ theo ISO 17636	Bắt buộc <sup>ab</sup>	Không bắt buộc
Thử uốn theo TCVN 5401 (ISO 5173)	Bắt buộc <sup>abc</sup>	Không bắt buộc
Thử đứt gãy theo ISO 9017	Bắt buộc <sup>abc</sup>	Bắt buộc <sup>cd</sup>

<sup>a</sup> Trừ các quá trình hàn 131, phải sử dụng kiểm tra bằng tia bức xạ hoặc thử uốn hoặc thử đứt gãy.

<sup>b</sup> Khi sử dụng kiểm tra bằng tia bức xạ thì các phép thử uốn hoặc đứt gãy là bắt buộc đối với quá trình hàn 131.

<sup>c</sup> Có thể thay thế thử đứt gãy bằng kiểm tra thô đại theo ISO 17639 đối với ít nhất là hai tiết diện.

<sup>d</sup> Có thể thay thế các phép thử đứt gãy trên ống bằng kiểm tra chụp tia bức xạ

<sup>e</sup> Đối với đường kính ngoài của ống  $D \leq 25$  mm có thể thay thế các phép thử uốn hoặc đứt gãy bằng thử kéo đối với rãnh khắc trên chi tiết kiểm tra đầy đủ (ví dụ được cho trên Hình 8).

## 6.5 Chi tiết kiểm tra và mẫu thử

### 6.5.1 Qui định chung

Trong 6.5.2 đến 6.5.4 đã giới thiệu các nội dung chi tiết về kiểu, các kích thước và sự chuẩn bị các chi tiết kiểm tra và mẫu thử. Ngoài ra đã chỉ dẫn các yêu cầu về thử phá hủy.

### 6.5.2 Môi hàn gláp mép trên tấm và ống

Khi sử dụng kiểm tra bằng chụp tia bức xạ, chiều dài kiểm tra của môi hàn (xem các Hình 5a, 7a) và 7b)) trên chi tiết kiểm tra phải được chụp tia bức xạ ở trạng thái đã hàn (không loại bỏ kim loại thừa của môi hàn).

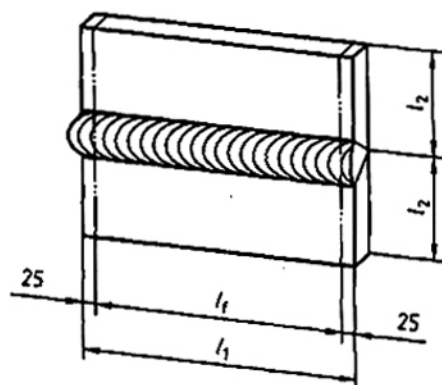
Khi sử dụng thử đứt gãy, phải cắt chiều dài kiểm tra của chi tiết kiểm tra thành các mẫu thử có chiều rộng bằng nhau và tất cả các mẫu thử được thử theo cách như vậy sẽ đạt tới sự đứt gãy. Chiều dài kiểm tra của mỗi mẫu thử phải  $\geq 40$  mm (xem Hình 5b)). Cho phép tất cả các profin của rãnh khắc theo ISO 9017.

Khi sử dụng thử uốn ngang theo TCVN 5401 (ISO 5173) , phải thử hai mẫu thử uốn ở chân và hai mẫu thử uốn ở mặt môi hàn phù hợp với ISO15614-2.

Khi thực hiện thử uốn ngang, phải cắt chiều dài kiểm tra thành các mẫu thử có chiều rộng bằng nhau và phải tiến hành thử đối với tất cả các mẫu này. Khi chỉ sử dụng các phép thử uốn cạnh, phải lấy ít nhất là bốn mẫu thử được chia cách đều nhau dọc theo chiều dài kiểm tra. Một trong các mẫu thử uốn cạnh phải được lấy từ vùng bắt đầu hàn và vùng dừng hàn trên chiều dài kiểm tra. Phải thực hiện các phép thử uốn phù hợp với TCVN 5401 (ISO 5173).

Đối với  $t > 12$  mm, các phép thử uốn ngang có thể được thay thế bằng các phép thử uốn cạnh.

Đối với các ống, số lượng các mẫu thử đứt gãy hoặc các mẫu thử uốn ngang bổ sung cho quá trình hàn 131, khi sử dụng kiểm tra chụp tia bức xạ, phụ thuộc vào vị trí hàn. Đối với vị trí hàn PA hoặc PC phải tiến hành thử một mẫu thử uốn chân và một mẫu thử uốn cạnh môi hàn (xem Hình 7a). Đối với các vị trí hàn khác phải thử hai mẫu thử uốn chân và hai mẫu thử uốn cạnh (xem Hình 7 b) .

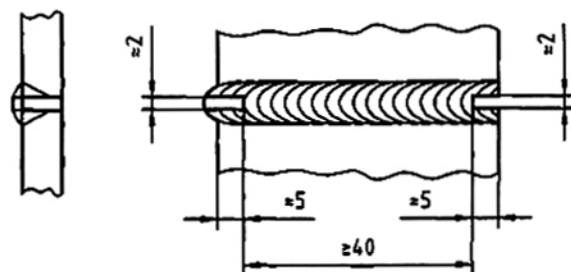


## CHÚ DẪN

- $l_1$  Chiều dài chi tiết kiểm tra
- $l_2$  Một nửa chiều rộng chi tiết kiểm tra
- $l_3$  Chiều dài kiểm tra

## a) Cấu thành số lượng chấn các mẫu thử

Kích thước tính bằng milimét



## b) Chiều dài kiểm tra của các mẫu thử

CHÚ THÍCH: Ngoài ra mẫu thử có thể được cắt rãnh theo chiều dọc ở giữa mỗi hàn của mặt bên chịu kéo để đạt được vết đứt gãy trong mỗi hàn của mẫu thử.

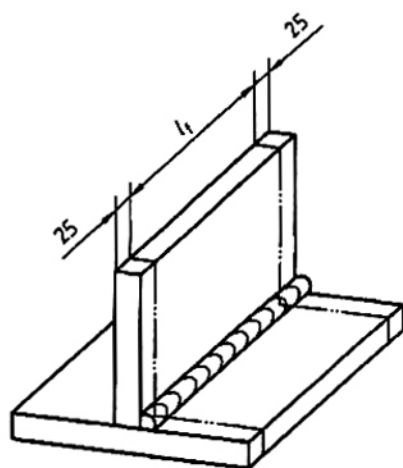
## Hình 5 – Chuẩn bị và thử đứt gãy các mẫu thử đối với mối hàn giáp mép trên tấm

## 6.5.3 Mối hàn góc trên tấm

Đối với các phép thử đứt gãy (xem Hình 6), có thể cắt chi tiết kiểm tra, nếu cần thiết, thành nhiều mẫu thử. Mỗi mẫu thử phải được xác định vị trí để đứt gãy phù hợp với ISO 9017 và được kiểm tra sau đứt gãy.

Khi sử dụng kiểm tra thô đại phải lấy ít nhất là hai mẫu thử. Phải lấy một mẫu thử thô đại ở vị trí đúng/bắt đầu hàn.

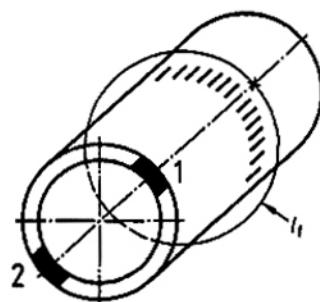
Kích thước tính bằng milimét



#### CHÚ DẪN

$l_1$  Chiều dài kiểm tra

**Hình 6 – Chiều dài kiểm tra cho thử đứt gãy đối với mối hàn góc trên tấm**



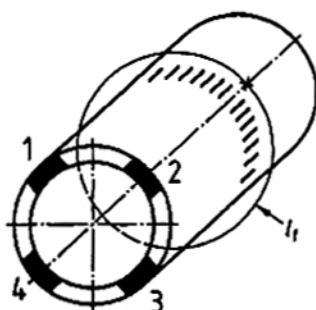
#### CHÚ DẪN

$l_1$  Chiều dài kiểm tra

1 Vị trí đối với một mẫu thử đứt gãy ở chân hoặc một mẫu thử uốn ngang ở chân hoặc một mẫu thử uốn cạnh của mối hàn.

2 Vị trí đối với một mẫu thử đứt gãy trên mặt hoặc một mẫu thử uốn ngang trên mặt hoặc một mẫu thử uốn cạnh mối hàn.

**a) Cắt các mẫu thử đứt gãy hoặc thử uốn bổ sung cho các vị trí hàn PA và PC**



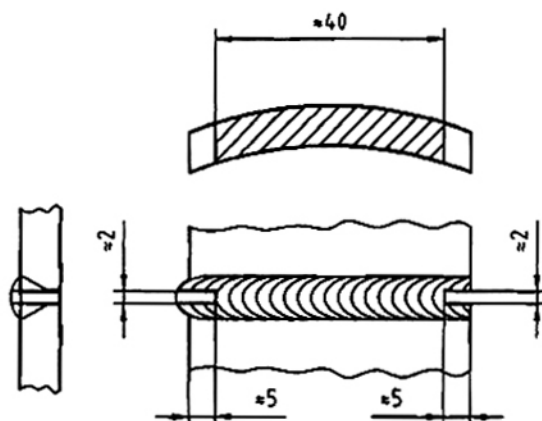
**CHÚ DẪN**

$l_t$ , Chiều dài kiểm tra

- 1 Một mẫu thử đứt gãy ở chân hoặc một mẫu thử uốn ngang ở chân hoặc một mẫu thử uốn cạnh mối hàn.
- 2 Một mẫu thử đứt gãy trên mặt hoặc một mẫu thử uốn ngang trên mặt hoặc một mẫu thử uốn cạnh mối hàn.
- 3 Một mẫu thử đứt gãy ở chân hoặc một mẫu thử uốn ngang ở chân hoặc một mẫu thử uốn cạnh mối hàn.
- 4 Một mẫu thử đứt gãy trên mặt hoặc một mẫu thử uốn ngang trên mặt hoặc một mẫu thử uốn cạnh mối hàn.

**b) Cắt các mẫu thử đứt gãy hoặc thử uốn bổ sung cho các vị trí hàn PF, PG, H-L045**

Kích thước tính bằng milimét



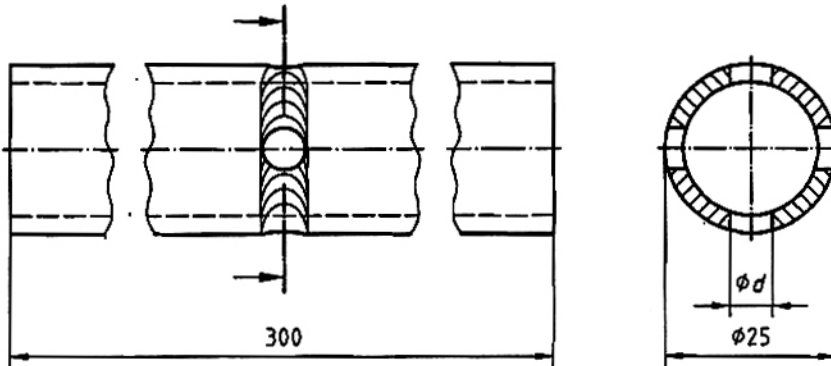
**c) Chiều dài kiểm tra của mẫu thử đứt gãy**

**CHÚ THÍCH:** Ngoài ra, mẫu thử có thể được cắt rãnh theo chiều dọc ở giữa mối hàn của mặt bên chịu kéo để đạt được vết đứt gãy trong mối hàn của mẫu thử.

**Hình 7 – Chuẩn bị và các vị trí của các mẫu thử đối với mối hàn giáp mép trên ống**

Đối với  $t \geq 1,8 \text{ mm}$  :  $d = 4,5 \text{ mm}$

Đối với  $t < 1,8 \text{ mm}$  :  $d = 3,5 \text{ mm}$



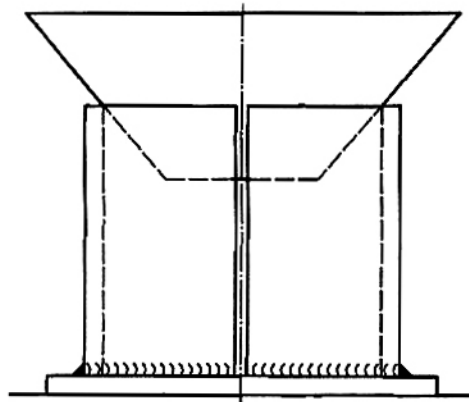
Không cho phép có các lỗ trong các vùng bắt đầu hàn và dừng hàn

CHÚ THÍCH: Cho phép có các profil rãnh s và q theo chiều chu vi phù hợp với ISO 9017.

**Hình 8 – Ví dụ về thử kéo rãnh cắt đối với chi tiết kiểm tra dạng ống có đường kính ngoài  $\leq 25 \text{ mm}$**

#### 6.5.4 Mối hàn góc trên ống

Đối với các phép thử đứt gãy phải cắt chi tiết kiểm tra thành bốn hoặc nhiều hơn bốn mẫu thử và tiến hành thử đứt gãy (một khả năng tiến hành thử được chỉ dẫn trên Hình 9)



**Hình 9 – Chuẩn bị và thử đứt gãy các mẫu thử đối với mối hàn góc trên ống**

Khi sử dụng kiểm tra thô đại, ít nhất phải lấy hai mẫu thử. Phải lấy một mẫu thử thô đại tại vị trí dừng/bắt đầu hàn.

#### 6.6 Báo cáo kiểm tra thử nghiệm

Các kết quả của tất cả các phép kiểm tra, thử nghiệm phải được lập thành tài liệu.

## **7 Yêu cầu chấp nhận đối với chi tiết kiểm tra**

Các chi tiết kiểm tra phải được đánh giá theo các yêu cầu chấp nhận được qui định cho các kiểu khuyết tật có liên quan.

Trước bất cứ thử nghiệm nào phải tiến hành kiểm tra các yêu cầu sau:

- Tất cả các vảy hàn bắn tóe phải được loại bỏ;
- Chưa mài chân và mặt trên mỗi hàn (theo 6.3);
- Nhận biết được chỗ dừng và bắt đầu hàn lại trên đường hàn ở chân và đường hàn trên mặt mỗi hàn (theo 6.3);
- Profin và các kích thước chấp nhận được.

Nếu không có qui định khác, các yêu cầu chấp nhận đối với các khuyết tật được phát hiện bằng các phương pháp kiểm tra, thử nghiệm phải được đánh giá phù hợp với TCVN 7474 (ISO 10042). Thợ hàn được chấp nhận nếu các khuyết tật ở trong mức chất lượng B theo TCVN 7474 (ISO 10042), trừ các loại khuyết tật sau: kim loại mối hàn dư thừa, độ lồi quá mức, chiều cao mối hàn quá mức và độ thấu quá mức, phải áp dụng mức C cho các khuyết tật này.

Các mẫu thử uốn không được có bất cứ một vết nứt đơn lẻ nào  $\geq 3$  mm theo bất cứ hướng nào. Các vết nứt xuất hiện ở các mép của một mẫu thử trong quá trình thử phải được bỏ qua trong đánh giá trừ khi có bằng chứng rằng các vết nứt này là do độ thấu không đầy đủ, xỉ hoặc các vết nứt khác.

Nếu các khuyết tật trong chi tiết kiểm tra của thợ hàn vượt quá mức lớn nhất cho phép thì thợ hàn không được chấp nhận sau kiểm tra.

Cũng nên tham chiếu các tiêu chí chấp nhận tương ứng đối với thử không phá hủy. Phải sử dụng các qui trình đã qui định cho tất cả các phép thử phá hủy và không phá hủy.

**CHÚ THÍCH:** Sự tương quan giữa các mức chất lượng của TCVN 7474 (ISO 10042), và các mức chấp nhận của các kỹ thuật thử không phá hủy khác nhau được cho trong EN 12062.

## **8 Thử hoặc kiểm tra lại**

Nếu bất cứ thử nghiệm hoặc kiểm tra nào không tuân thủ các yêu cầu của tiêu chuẩn này thì thợ hàn phải được phép kiểm tra chấp nhận lại.

Nếu xác định rằng hư hỏng là do nguyên nhân về luyện kim hoặc các nguyên nhân không có liên quan khác mà không phải do thiếu kỹ năng của thợ hàn gây ra thì cần phải có phép thử hoặc kiểm tra bổ sung để đánh giá chất lượng và tính toàn vẹn của vật liệu thử mới và/hoặc điều kiện thử mới.

## **9 Thời gian có hiệu lực**

### **9.1 Chấp nhận lần đầu**

Việc chấp nhận thợ hàn có hiệu lực từ ngày hàn các chi tiết kiểm tra với điều kiện là các kiểm tra,



thử nghiệm đã được thực hiện và có các kết quả kiểm tra, thử nghiệm được chấp nhận.

### 9.2 Xác nhận tính hiệu lực

Chứng chỉ kiểm tra chấp nhận thợ hàn phát ra có hiệu lực trong thời hạn hai năm. Chứng chỉ này qui định rằng điều phối viên hàn hoặc nhân viên có trách nhiệm của người chủ sử dụng lao động có thể xác nhận rằng thợ hàn đã và đang làm việc trong phạm vi chấp nhận đầu tiên. Sự chấp nhận này phải được xác nhận sáu tháng một lần.

### 9.3 Gia hạn chấp nhận

Chứng chỉ kiểm tra chấp nhận thợ hàn theo tiêu chuẩn này có thể được người kiểm tra/cơ quan kiểm tra gia hạn hai năm một lần.

Trước khi thực hiện việc gia hạn chứng chỉ, các yêu cầu của 9.2 phải được đáp ứng và cũng cần xác nhận các điều kiện sau:

- a) Thợ hàn có đủ biên bản và bằng chứng dùng để hỗ trợ cho sự gia hạn và bảo đảm rằng đặc tính kỹ thuật của quá trình hàn (WPS) đã được sử dụng trong sản xuất;
- b) Bằng chứng dùng để hỗ trợ cho sự gia hạn phải có đủ khối lượng (kiểm tra bằng chụp tia bức xạ, kiểm tra bằng siêu âm) hoặc đối với thử phá hủy (thử đứt gãy hoặc thử uốn) được thực hiện trên hai mối hàn trong sáu tháng trước. Bằng chứng liên quan đến gia hạn cần được giữ lại trong thời gian tối thiểu là hai năm;
- c) Các mối hàn đáp ứng được các mức chấp nhận về khuyết tật như đã qui định trong Điều 7;
- d) Các kết quả kiểm tra hoặc thử nêu trong 9.3b) phải chứng minh rằng thợ hàn đã thể hiện lại được các điều kiện kiểm tra ban đầu;

CHÚ THÍCH: Các ví dụ về các thông số được xác nhận và có nguồn gốc được giới thiệu trong Phụ lục D.

## 10 Chứng chỉ

Phải kiểm tra để bảo đảm rằng thợ hàn đã đạt kết quả kỳ kiểm tra chấp nhận. Tất cả các thông số chủ yếu phải được ghi lại trên chứng chỉ. Nếu chi tiết kiểm tra không đáp ứng được bất cứ kiểm tra, thử nghiệm nào thì không được cấp chứng chỉ.

Người kiểm tra hoặc cơ quan kiểm tra chịu trách nhiệm duy nhất về cấp chứng chỉ và chứng chỉ phải chứa các thông tin đã được chi tiết hóa trong Phụ lục A. Mẫu của Phụ lục A này nên dùng làm chứng chỉ kiểm tra chấp nhận thợ hàn. Nếu sử dụng mẫu chứng chỉ kiểm tra chấp nhận thợ hàn khác thì nó phải chứa các thông tin đã yêu cầu trong Phụ lục A.

Thông thường đối với mỗi chi tiết kiểm tra phải cấp một chứng chỉ kiểm tra chấp nhận thợ hàn riêng. Nếu có nhiều hơn một chi tiết kiểm tra được hàn thì có thể chỉ cấp một chứng chỉ kiểm tra chấp nhận thợ hàn trong đó sự kết hợp các phạm vi chấp nhận đối với các chi tiết kiểm tra riêng. Cho phép chỉ một trong các thông số chủ yếu sau được thay đổi, trừ các mẫu thử cho trong 5.7.

## **TCVN 6700-2:2011**

- Kiểu (loại) mối hàn;
- Vị trí hàn;
- Chiều dày vật liệu.

Phải bảo đảm rằng chứng chỉ kiểm tra chấp nhận thợ hàn không thể dẫn đến sự mập mờ. Do đó nên cấp chứng chỉ kiểm tra chấp nhận thợ hàn bằng tiếng Việt kết hợp với ít nhất là một trong các ngôn ngữ như Anh, Pháp hoặc Đức, nếu cần thiết.

Kiểm tra thực hành và kiểm tra kiến thức nghề (xem Phụ lục A) phải được chỉ định bằng "chấp nhận" hoặc "không kiểm tra".

Mỗi thay đổi của các thông số chủ yếu cho kiểm tra chấp nhận ngoài các phạm vi được phép yêu cầu phải có một phép kiểm tra, thử nghiệm mới và chứng chỉ kiểm tra chấp nhận thợ hàn mới.

### **11 Ký hiệu**

Ký hiệu của kiểm tra chấp nhận thợ hàn phải bao gồm các khoản sau theo thứ tự đã cho (hệ thống được bố trí sao cho có thể đưa vào sử dụng trên máy tính điện tử):

- a) Số hiệu của tiêu chuẩn này, TCVN 6700-2 (ISO 9606-2);
- b) Các thông số chủ yếu:
  - 1) Các quá trình hàn: liên quan đến 4.2, 5.2 và TCVN 8524 (ISO 4063);
  - 2) Loại sản phẩm: tấm (P), ống (T) liên quan đến 4.3.1 và 5.3;
  - 3) Kiểu (loại) mối hàn: mối hàn giáp mép (BW), mối hàn góc (FW) liên quan đến 5.4;
  - 4) Nhóm vật liệu: liên quan đến 5.5;
  - 5) Vật liệu hàn: liên quan đến 5.6;
  - 6) Các kích thước của chi tiết kiểm tra: chiều dày vật liệu  $t$  và đường kính ngoài của ống  $D$ , liên quan đến 5.7;
  - 7) Các vị trí hàn: liên quan đến 5.8 và TCVN 6364 (ISO 6947);
  - 8) Các chi tiết của mối hàn: liên quan đến 5.9.

Loại khí bảo vệ và khí đệm không được gắn vào ký hiệu nhưng phải được bao gồm trong chứng chỉ kiểm tra chấp nhận thợ hàn [xem TCVN 8986-1:2011 (ISO 15609-1:2004, Phụ lục A)].

Các ví dụ về ký hiệu được giới thiệu trong Phụ lục B.

**Phụ lục A**

(Tham khảo)

**Chứng chỉ kiểm tra chấp nhận thợ hàn**

Ký hiệu: .....

.....

Người kiểm tra, cơ quan kiểm tra – Giấy chứng nhận No:

WPS – Giấy chứng nhận

Tên thợ hàn:

Nhận dạng:

Phương pháp nhận dạng:

Ngày và nơi sinh:

Người chủ sử dụng lao động:

Quy chuẩn/Tiêu chuẩn thử

Kiến thức nghề: Chấp nhận / Không kiểm tra (Bỏ đi khi cần)



	<b>Chi tiết kiểm tra</b>	<b>Phạm vi chấp nhận</b>
Quá trình hàn		
Loại sản phẩm (tấm hoặc ống)		
Kiểu (loại) mối hàn		
Nhóm vật liệu		
Vật liệu hàn (Ký hiệu)		
Khí bảo vệ		.....
Phụ kiện (ví dụ, khí đệm)		.....
Chiều dày vật liệu (mm)		
Đường kính ngoài của ống (mm)		
Vị trí hàn		
Các chi tiết của mối hàn		

**TCVN 6700-2:2011**

Loại kiểm tra	Được thực hiện và chấp nhận	Không kiểm tra	Tên người kiểm tra hoặc cơ quan kiểm tra:
Kiểm tra bằng mắt Kiểm tra chụp tia bức xạ Thử đứt gãy Thử uốn Thử kéo rãnh khắc Kiểm tra thô đại			Địa điểm, ngày và chữ ký của người kiểm tra hoặc cơ quan kiểm tra: ..... Ngày hàn:..... Hiệu lực của chấp nhận đến:.....

Xác nhận hiệu lực bởi người chủ sử dụng lao động/ điều phối viên cho 6 tháng sau (liên quan đến 9.2)

Ngày	Chữ ký	Chức vụ hoặc tên

Gia hạn chấp nhận bởi người kiểm tra/cơ quan kiểm tra cho hai năm sau (liên quan đến 9.3)

Ngày	Chữ ký	Chức vụ hoặc tên

## Phụ lục B

(Tham khảo)

## Các ví dụ về ký hiệu

## B.1 Ví dụ 1

Chấp nhận thợ hàn

TCVN 6700-2 131 PFW 22 S t10 PB sl

Giải thích			Phạm vi chấp nhận
131	Quá trình hàn	Hàn MIG	131
P	Tám		P T: $D \geq 150$ mm
FW	Mối hàn góc		FW
22	Nhóm vật liệu theo ISO 15608	Nhóm vật liệu 22: các hợp kim không xử lý nhiệt được	21, 22
S	Vật liệu hàn	Dây hàn đặc	S
t10	Chiều dày vật liệu của chi tiết kiểm tra	Chiều dày vật liệu: 10 mm	$\geq 3$ mm
PB	Vị trí hàn	Vị trí hàn góc nằm ngang – thẳng đứng	PA, PB
sl	Các chi tiết của mối hàn	Một lớp	sl

## B.2 Ví dụ 2

Chấp nhận thợ hàn TCVN 6700-2 131 P BW 23 S t15 PA ss mb

Giải thích			Phạm vi chấp nhận
131	Quá trình hàn	Hàn MIG	131
P	Tám	–	P T: $D \geq 150$ mm
BW	Mối hàn giáp mép	–	BW, FW (xem 5.4b)
23	Nhóm vật liệu theo ISO 15608	Nhóm vật liệu 23: các hợp kim xử lý nhiệt được	21, 22, 23
S	Vật liệu hàn	Dây hàn đặc	S
t15	Chiều dày vật liệu của chi tiết kiểm tra	Chiều dày vật liệu: 15 mm	$\geq 6$ mm
PB	Vị trí hàn	Vị trí hàn góc nằm ngang – thẳng đứng	PA, PB
sl	Các chi tiết của mối hàn	Một lớp	ss mb bs Đối với FW: sl, ml

## B.3 Ví dụ 3

Chấp nhận thợ hàn TCVN 6700-2 141 T BW 23 S t03 D150 PF ss nb

Giải thích			Phạm vi chấp nhận
141	Quá trình hàn	Hàn TIG	141
T	Ống	-	T P
BW	Mối hàn giáp mép	-	BW, FW (xem 5.4b)
23	Nhóm vật liệu hàn theo ISO 15608	Nhóm vật liệu 23: các hợp kim xử lý nhiệt được	21, 22, 23
S	Vật liệu hàn	Que hàn đặc	S
t3	Chiều dày vật liệu của chi tiết kiểm tra	Chiều dày vật liệu: 3 mm	1,5 mm đến 6 mm
D150	Đường kính ngoài của ống chi tiết kiểm tra	Đường kính ngoài của ống: 150 mm	≥ 75 mm
PF	Vị trí hàn	Mối hàn giáp mép trên ống, ống cố định, trục nằm ngang	PA, PB, PD, PE, PF
ss nb	Các chi tiết của mối hàn	Hàn một phía, không đệm lót một lớp hàn	ss nb, ss mb, bs Đối với FW: sl

## B.4 Ví dụ 4

Chấp nhận thợ hàn TCVN 6700-2 131 P BW 22 S t13 PA ss nb

Chấp nhận thợ hàn TCVN 6700-2 131 P FW 22 S t13 PB ml

Giải thích			Phạm vi chấp nhận
131	Quá trình hàn	Hàn MIG	131
P	Tám	-	P T: D ≥ 150 mm
BF FW	Mối hàn giáp mép Mối hàn góc	-	BW, FW
22	Nhóm vật liệu theo ISO 15608	Nhóm vật liệu 22: các hợp kim không xử lý nhiệt được	21, 22
S	Vật liệu hàn	Dây hàn đặc	S
t13	Chiều dày vật liệu của chi tiết kiểm tra	Chiều dày vật liệu: 13 mm	≥ 6mm
PA PB	Vị trí hàn	Mối hàn giáp mép, hàn bằng Mối hàn góc: nằm ngang-thẳng đứng	PA, PB
ss nb	Các chi tiết của mối hàn	Hàn một phía, không đệm lót nhiều lớp	ss nb, ssmb, bs Đối với mối hàn góc: sl, ml

## B.5 Ví dụ 5

Chấp nhận thợ hàn

TCVN 6700-2 141/131 T BW 22 S t15(5/10) D200 PA ss nb

Giải thích			Phạm vi chấp nhận
141 131	Quá trình hàn	Hàn TIG, vùng chân (2 lớp) Hàn MIG, các đường hàn điền đầy	141 131
T	Ống	-	T P
BW	Hàn giáp mép	-	BW, FW (xem 5.4b)
22	Nhóm vật liệu theo ISO 15608	Nhóm vật liệu 22: các hợp kim không xử lý nhiệt được	21, 22
S	Vật liệu hàn	Que hàn/dây hàn đặc	S
t15	Chiều dày vật liệu của chi tiết kiểm tra	Chiều dày vật liệu: 15 mm 141 : $s_1 = 5$ mm 131: $s_2 = 10$ mm	141: 2,5 mm đến 10 mm 131 $\geq 6$ mm
D200	Đường kính ngoài của ống chi tiết kiểm tra	Đường kính ngoài của ống: 200 mm	$\geq 100$ mm
PA	Vị trí hàn	Mối hàn giáp mép trên ống, ống quay, trục nằm ngang	PA, PB
ss nb	Các chi tiết của mối hàn	Hàn một phía, không đệm lót nhiều lớp	141: ss nb, ss mb, bs 131: ss mb, bs Đối với FW: sl, ml

## B.6 Ví dụ 6

Chấp nhận thợ hàn TCVN 6700-2 141 T BW 21 S t3 D30 PF ss nb

Chấp nhận thợ hàn TCVN 6700-2 141 T BW 21 S t10 D150 PF ss nb

Giải thích			Phạm vi chấp nhận
141	Quá trình hàn	Hàn TIG	141
T	Ống	-	T P
BW	Mối hàn giáp mép	-	BW, FW (xem 5.4b)
21	Nhóm vật liệu theo ISO 15608	Nhóm vật liệu 21: Nhôm tinh khiết	21, 22
S	Vật liệu hàn	Que hàn đặc	S
t3/110	Chiều dày vật liệu của chi tiết kiểm tra	Chiều dày vật liệu: 3 mm/13 mm	≥ 1,5 mm
D30/D150	Đường kính ngoài của ống chi tiết kiểm tra	Đường kính ngoài của ống: 30 mm/150 mm	≥ 25 mm
PF	Vị trí hàn	Mối hàn giáp mép trên ống, ống cố định, trục nằm ngang	PA, PB, PD, PE, PF
ss nb	Các chi tiết của mối hàn	Hàn một phía, không đệm lót một/nhiều lớp	ss nb, ss mb, bs Đối với FW: sl, ml



## B.7 Ví dụ 7

Chấp nhận thợ hàn TCVN 6700-2 141 T BW 22 S t8 D100 PF ss nb

Chấp nhận thợ hàn TCVN 6700-2 141 T BW 22 S t8 D100 PC ss nb

Giải thích			Phạm vi chấp nhận
141	Quá trình hàn	Hàn TIG	141
T	Ống	-	T P
BW	Mối hàn giáp mép	-	BW, FW (xem 5.4b)
22	Nhóm vật liệu theo ISO 15608	Nhóm vật liệu 22: Các hợp kim không xử lý nhiệt được	21, 22
S	Vật liệu hàn	Que hàn đặc	S
t8	Chiều dày vật liệu của chi tiết kiểm tra	Chiều dày vật liệu: 8 mm	≥ 6 mm
D100	Đường kính ngoài của ống chi tiết kiểm tra	Đường kính ngoài của ống: 100 mm	≥ 50 mm
PF PC	Vị trí hàn	Mối hàn giáp mép trên ống, trục nằm ngang cố định và thẳng đứng.	Tất cả trừ PG
ss nb	Các chi tiết của mối hàn	Hàn một phía, không đệm lót nhiều lớp	ss nb, ss' mb, bs Đối với FW: sl, ml

**Phụ lục C**  
**(Tham khảo)**  
**Kiến thức nghề**

**C.1 Qui định chung**

Nên kiểm tra kiến thức nghề nhưng không bắt buộc phải thực hiện kiểm tra này.

Tuy nhiên, một số quốc gia có thể yêu cầu thợ hàn phải qua phép kiểm tra kiến thức nghề. Nếu thực hiện kiểm tra kiến thức nghề thì nên ghi kết quả kiểm tra vào chứng chỉ kiểm tra chấp nhận thợ hàn.

Phụ lục này phác họa những nét chính về kiến thức nghề mà người thợ hàn nên có để đảm bảo rằng các qui trình kỹ thuật và thực hành chung được tuân theo. Kiến thức nghề được chỉ dẫn trong phụ lục này chỉ được diễn đạt ở mức cơ bản nhất.

Do các chương trình đào tạo khác nhau trong các quốc gia khác nhau cho nên chỉ có thể tiêu chuẩn hóa các mục tiêu chung hoặc các loại kiến thức nghề chung. Các quốc gia riêng biệt nên thảo ra các câu hỏi thực tế cho sử dụng nhưng nên bao gồm các câu hỏi về các vấn đề được nêu trong C.2 có liên quan đến kiểm tra chấp nhận các thợ hàn.

Các kiểm tra thực tế về kiến thức nghề của thợ hàn có thể được đưa ra bởi bất cứ các phương pháp nào được cho sau đây hoặc sự kết hợp của các phương pháp này:

- a) Các kiểm tra viết (có nhiều sự lựa chọn);
- b) Kiểm tra vấn đáp sau một số câu hỏi viết;
- c) Kiểm tra trên máy vi tính;
- d) Kiểm tra bằng chứng minh/quan trắc theo một bộ các tiêu chí được viết ra.

Việc kiểm tra kiến thức nghề được giới hạn cho các vấn đề có liên quan đến quá trình hàn được sử dụng trong kiểm tra.

**C.2 Yêu cầu**

**C.2.1 Thiết bị hàn**

- a) Nhận biết và lắp ráp các bộ phận và thiết bị chủ yếu;
- b) Loại dòng điện hàn;
- c) Đầu nối đúng dây dẫn điện hàn.

**C.2.2 Quá trình hàn**

- a) Loại và cỡ kích thước que hàn;
- b) Nhận biết khí bảo vệ và lưu lượng khí;
- c) Kiểu, cỡ kích thước và bảo dưỡng các vòi phun/đầu cắt;
- d) Bảo vệ hồ quang hàn tránh luồng gió;
- e) Sự lựa chọn và giới hạn các chế độ chuyển tiếp.

**C.2.3 Vật liệu cơ bản**

- a) Nhận biết vật liệu;
- b) Các phương pháp và kiểm tra sự nung nóng trước;
- c) Kiểm tra nhiệt độ giữa các đường hoặc lớp hàn.

**C.2.4 Vật liệu hàn**

- a) Nhận biết các vật liệu hàn;
- b) Bảo quản, xử lý và các điều kiện của vật liệu hàn;
- c) Lựa chọn đúng cỡ kích thước;
- d) Làm sạch các điện cực và dây hàn;
- e) Kiểm tra sự quấn dây hàn;
- f) Kiểm tra và giám sát lưu lượng và chất lượng khí.

**C.2.5 Biện pháp phòng ngừa an toàn**

- a) Lắp ráp, lắp đặt và ngắt các quá trình hàn một cách an toàn;
- b) Kiểm tra an toàn đối với khói và khí hàn;
- c) Bảo vệ cá nhân;
- d) Sự cố cháy (hỏa hoạn);
- e) Hàn trong các không gian hạn chế;
- f) Không quan tâm đến môi trường hàn;
- g) Môi trường có nguy cơ chập điện tăng;
- h) Bức xạ do hồ quang;
- i) Ảnh hưởng của sự phóng hồ quang phân tán;
- j) Bảo quản, vận chuyển và sử dụng an toàn khí nén;
- k) Phát hiện rò rỉ trên các ống mềm dẫn khí và phụ tùng nối ống.

**C.2.6 Các trình tự/quy trình hàn**

Đánh giá các yêu cầu của quy trình hàn và ảnh hưởng của các thông số hàn.

**C.2.7 Chuẩn bị mối nối và giới thiệu mối hàn**

- a) Sự phù hợp của chuẩn bị mối nối với đặc tính kỹ thuật của quá trình hàn (WPS);
- b) Làm sạch các bề mặt nóng chảy;

**C.2.8 Các khuyết tật của mối hàn**

- a) Nhận biết các khuyết tật;
- b) Các nguyên nhân;
- c) Phòng ngừa và hành động sửa chữa.

**C.2.9 Chấp nhận thợ hàn**

Thợ hàn nên nhận biết được phạm vi kiểm tra chấp nhận.

**Phụ lục D**  
(Thao khảo)

**Các thông số được xác nhận và đưa ra để gia hạn**

Để gia hạn chứng chỉ kiểm tra chấp nhận thợ hàn nên có xác nhận rằng thợ hàn đã hoàn thành công việc hàn tiêu biểu trong kiểm tra chấp nhận lần đầu về các thông số được cho trong Bảng D.1.

**Bảng D.1 – Các thông số được xác nhận và đưa ra để gia hạn**

Các thông số	Được xác nhận
Quá trình hàn	x
Loại sản phẩm (ống, tấm, nhánh)	x
Kiểu mối hàn	x
Nhóm vật liệu	x
Vật liệu hàn (Ký hiệu)	x
Chiều dày vật liệu <sup>a</sup>	x
Đường kính ngoài của ống <sup>b</sup>	x
Vị trí hàn	x
Các chi tiết của mối hàn	x
<sup>a</sup> Chiều dày vật liệu có thể thay đổi $\pm 50\%$ so với chi tiết kiểm tra ban đầu <sup>b</sup> Đường kính ngoài của ống có thể thay đổi $\pm 50\%$ so với chi tiết kiểm tra ban đầu	

## Phụ lục ZA

(Qui định)

**Các tiêu chuẩn TCVN/ISO được viện dẫn và các tiêu chuẩn Châu Âu tương ứng**

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc 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 bổ sung, sửa đổi (nếu có).

Tiêu chuẩn TCVN/ISO	Năm	Tên	Tiêu chuẩn EN	Năm
ISO 2553		Welded, brazed and soldered joints -- Symbolic representation on drawings (Các mối hàn, mối hàn vảy cứng và mối hàn vảy mềm – Biểu diễn bằng ký hiệu trên bản vẽ).	EN 22553	
TCVN 5401 (ISO 5173)	2010	Thử phá hủy mối hàn vật liệu kim loại – Thử uốn (Destructive tests on welds in metallic materials - Bend tests )	EN 910	
TCVN 8524 (ISO 4063)	2010	Hàn và các quá trình liên quan - Danh mục các quá trình và các ký hiệu số tương ứng (Welding and allied processes - Nomenclature of processes and reference numbers )	EN ISO 4063	
TCVN 6364 (ISO 6947)	2010	Hàn và các quá trình liên quan – Vị trí hàn (Welding and allied processes - Welding positions)	EN ISO 6947	
ISO 9017		Destructive tests on welds in metallic materials – Fracture test (Thử phá hủy trên các mối hàn vật liệu kim loại – Thử đứt gãy)	EN 1320	
TCVN 7474 (ISO 10042)	2009	Arc-welded joints in aluminium and its alloys – Guidance on quality levels for imperfections (Mối hàn hồ quang trên nhôm và các hợp kim nhôm hàn được – Hướng dẫn về các mức chất lượng đối với các khuyết tật).	EN 30042	
ISO14732	1988	Welding personnel -- Approval testing of welding operators for fusion welding and of resistance weld setters for fully mechanized and automatic welding of metallic materials (Nhân sự hàn – Kiểm tra chấp nhận các thợ hàn đối với hàn nóng chảy và thợ	EN 1418	1997

Tiêu chuẩn TCVN/ISO	Năm	Tên	Tiêu chuẩn EN	Năm
		điều chỉnh hàn điện trở cho hàn kim loại cơ khí hóa và tự động hóa hoàn toàn).		
TCVN 8985 (ISO 15607 : 2003)	2011	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - General rules (Đặc tính kỹ thuật và kiểm tra chấp nhận quá trình hàn kim loại – Các qui tắc chung).	EN ISO 15607	2003
TCVN 8986 -1 (ISO 15609-1: 2004	2011	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials -- Welding procedure specification - Part 1: Arc welding (Đặc tính kỹ thuật và kiểm tra chấp nhận quá trình hàn kim loại – Đặc tính kỹ thuật của quá trình hàn – Phần 1: Hàn hồ quang).	EN ISO 15609-1	2004
ISO 15614-2		Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Welding procedure test – Part 2: Arc welding of aluminium and its alloys (Đặc tính kỹ thuật và kiểm tra chấp nhận quá trình hàn kim loại – Kiểm tra quá trình hàn – Phần 2: Hàn hồ quang nhôm và các hợp kim nhôm)	EN ISO 15614-2	
ISO17636		Non-destructive testing of welds -- Radiographic testing of fusion-welded joints (Thử không phá hủy mối hàn – Kiểm tra các mối hàn nóng chảy bằng chụp tia bức xạ).	EN 1435	
TCVN 7507 (EN 970)		Thử không phá hủy mối hàn – Kiểm tra bằng mắt các mối hàn nóng chảy		
ISO 17639		Destructive tests on welds in metallic materials - Macroscopic and microscopic examination of welds (Thử không phá hủy mối hàn trong vật liệu kim loại – Kiểm tra thô đại và tế vi các mối hàn)	EN 1321	

**Thư mục tài liệu tham khảo**

- [1] EN 12062, Non-destructive examination of welds – General rules for metallic materials.
  - [2] CR ISO 15608, Welding – Guidelines for a metallic material grouping system (ISO/TR 15608:2000).
  - [3] prEN ISO 15614-4:2003, Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Welding procedure test – Part 4: Finishing welding of aluminium castings (ISO/DIS 15614-4:2003).
-