

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 6700-5:2011

ISO 9606-5:2000

Xuất bản lần 1

**KIỂM TRA CHẤP NHẬN THỢ HÀN – HÀN NÓNG CHẤY –
PHẦN 5: TITAN VÀ HỢP KIM TITAN, ZIRCONI VÀ HỢP KIM
ZIRCONI**

Approval testing of welders – Fusion welding –

Part 5: Titanium and titanium alloys, zirconium and zirconium alloys

HÀ NỘI – 2011

Lời nói đầu

TCVN 6700-5:2011 hoàn toàn tương đương với ISO 9606-5:2000.

TCVN 6700-5:2011 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 5: Titan và hợp kim titan, zirconium và hợp kim zirconium

Approval testing of welders – Fusion welding –

Part 5: Titanium and titanium alloys, zirconium and zirconium alloys

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định các yêu cầu chủ yếu, các phạm vi chấp nhận, các điều kiện kiểm tra, các yêu cầu chấp nhận và cấp chứng chỉ cho kiểm tra chấp nhận thợ hàn đối với hàn titan và zirconium.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho kiểm tra chấp nhận thợ hàn đối với hàn nóng chảy titan và zirconium.

Tiêu chuẩn này cung cấp cơ sở cho sự thừa nhận lẫn nhau bởi các cơ quan kiểm tra để chấp nhận năng lực của thợ hàn trong các lĩnh vực áp dụng khác nhau. Các phép kiểm tra sẽ được thực hiện phù hợp với tiêu chuẩn này trừ khi có qui định các kiểm tra nghiêm khắc hơn bởi tiêu chuẩn áp dụng có liên quan khi các kiểm tra này được áp dụng.

Trong quá trình kiểm tra chấp nhận, thợ hàn cần tỏ ra có đủ kinh nghiệm thực tế và kiến thức nghề (kiểm tra không bắt buộc) của các quá trình hàn, các yêu cầu về vật liệu và an toàn mà thợ hàn phải được chấp nhận; thông tin về các phương diện này được cho trong Phụ lục A.

Tiêu chuẩn này áp dụng được cho kiểm tra chấp nhận thợ hàn theo yêu cầu của khách hàng, cơ quan có thẩm quyền kiểm tra hoặc các tổ chức khác.

Các quá trình hàn có liên quan đến tiêu chuẩn này bao gồm các quá trình hàn nóng chảy được thực hiện bằng tay hoặc hàn cơ khí hóa một phần. Tiêu chuẩn này không bao hàm các quá trình hàn cơ khí hóa và tự động hóa hoàn toàn (xem 5.2).

Tiêu chuẩn này bao gồm kiểm tra chấp nhận thợ hàn để hàn trên các bán thành phẩm và thành phẩm được chế tạo từ các loại vật liệu rèn, dập hoặc đúc đã liệt kê trong 5.4.

Chỉ duy nhất cơ quan kiểm tra hoặc người kiểm tra có quyền cấp chứng chỉ kiểm tra chấp nhận thợ hàn.

TCVN 6700-5:2011

2 Tài liệu viện dẫn

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

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

TCVN 5401 (ISO 5173), *Thử phá hủy mối hàn vật liệu kim loại – Thử 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 có liên quan – Vị trí hàn;*

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

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 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 8986-1 (ISO15609-1) *Đặc tính kỹ thuật và sự chấp nhận các qui trình hàn vật liệu kim loại – Đặc tính kỹ thuật của qui trình hàn - Phần 1: Hàn hồ quang;*

ISO 1106, *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 9017, *Destructive tests on welds in metallic materials - Fracture test (Thử phá hủy các mối hàn vật liệu kim loại – Thử đứt gãy);*

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

EN 571-1, *Non destructive testing - Penetrant testing - Part 1: General principles (Thử không phá hủy – Thử bằng thẩm thấu – Phần 1: Nguyên tắc chung);*

EN 1289, *Non-destructive examination of welds - Penetrant testing of welds - Acceptance levels (Kiểm tra không phá hủy các mối hàn – Kiểm tra mối hàn bằng thẩm thấu – Các mức chấp nhận);*

CR 12187, *Welding - Guidelines for a grouping system of materials for welding purposes (Hàn - Hướng dẫn về hệ thống nhóm các vật liệu dùng cho hàn).*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa được cho trong TCVN 6700-1 (ISO 9606-1).

4 Ký hiệu và các chữ viết tắt

4.1 Qui định chung

Khi không sử dụng từ đầy đủ, phải dùng các ký hiệu và chữ viết tắt sau để điền vào chứng chỉ kiểm tra (xem Phụ lục B của TCVN 6700-1 (ISO 9606-1)).

4.2 Chi tiết kiểm tra

- a Chiều cao danh nghĩa của mối hàn;
- BW Mối hàn giáp mép;
- D Đường kính ngoài của ống;
- FW Mối hàn góc;
- P Tấm;
- t Chiều dày tấm hoặc chiều dày thành ống;
- T Ống;
- z Chiều dài chân mối hàn góc.

4.3 Vật liệu hàn

- nm Không có kim loại điền đầy;
- wm Có kim loại điền đầy.

4.4 Các ký hiệu và chữ viết tắt khác

- bs Hàn từ hai phía;
- gg Dũi mặt sau hoặc phay mặt sau mối hàn;
- mb Hàn có đệm lót;
- nb Hàn không có đệm lót;
- ng Không dũi mặt sau hoặc phay mặt sau mối hàn;
- ss Hàn một phía.

5 Các thông số chủ yếu cho kiểm tra chấp nhận

5.1 Qui định chung

Phải kiểm tra các tiêu chí được qui định trong điều này để nhận biết khả năng của thợ hàn trong

TCVN 6700-5:2011

các phạm vi này. Mỗi tiêu chí được xem là một yếu tố quan trọng trong kiểm tra chấp nhận.

Kiểm tra chấp nhận thợ hàn phải được thực hiện trên các chi tiết kiểm tra và không phụ thuộc vào kiểu kết cấu.

5.2 Các quá trình hàn

Các quá trình hàn được định nghĩa trong TCVN 5017 (ISO 857) và các số tham chiếu của các quá trình hàn dùng cho biểu diễn bằng ký hiệu được liệt kê phù hợp với TCVN 8524 (ISO 4063).

Tiêu chuẩn này bao hàm các quá trình sau:

- 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.

Các quá trình hàn nóng chảy khác theo thỏa thuận.

5.3 Các kiểu mối hàn (mối hàn giáp mép và mối hàn góc)

Phải tạo ra các chi tiết kiểm tra cho mối hàn giáp mép (BW) và mối hàn góc (FW) trên tấm (P) hoặc¹⁾ (T) để kiểm tra chấp nhận phù hợp với 7.2.

5.4 Nhóm vật liệu

Kiểm tra chấp nhận được thực hiện trên bất cứ vật liệu nào trong các nhóm 51, 52, 53 hoặc 54 theo CR 12187 hoặc 61 hoặc 62 theo CR 12187 bao hàm tất cả các vật liệu trong các nhóm này. Trong trường hợp khi công việc hàn trong sản xuất phần lớn là hàn zirconium thì thợ hàn phải thực hiện kiểm tra chấp nhận trên zirconium.

5.5 Vật liệu hàn

Trong kiểm tra chấp nhận, kim loại điền đầy và khí bảo vệ, bao gồm cả khí plasma phải thích hợp với kim loại cơ bản và quá trình hàn được sử dụng phù hợp với đặc tính kỹ thuật của qui trình hàn sơ bộ (pWPS) hoặc đặc tính kỹ thuật của qui trình hàn (WPS) có liên quan (xem TCVN 8986-1 (ISO 15609-1)).

5.6 Kích thước

Kiểm tra chấp nhận thợ hàn nên dựa trên chiều dày của vật liệu (nghĩa là chiều dày tấm hoặc chiều dày thành ống) và đường kính ống mà thợ hàn sẽ sử dụng trong sản xuất. Phép kiểm tra được lập cho mỗi một trong các phạm vi chiều dày tấm và chiều dày thành ống hoặc đường kính ống như đã qui định trong các Bảng 1 và Bảng 2.

¹⁾ Từ "ống" đứng một mình hoặc trong tổ hợp được dùng theo nghĩa "ống" hoặc "đoạn rỗng".

Bảng 1 – Chiều dày chi tiết kiểm tra (tám hoặc ống) và phạm vi chấp nhận

Chiều dày chi tiết kiểm tra , t mm	Phạm vi chấp nhận
$t \leq 3$	t đến 2,5t
$t > 3$	> 3 mm

Bảng 2 – Đường kính chi tiết kiểm tra và phạm vi chấp nhận

Đường kính chi tiết kiểm tra D mm	Phạm vi chấp nhận
$D \leq 25$	D đến 2D
$D > 25$	$\geq 0,5 D$ (25 mm min)

5.7 Số lượng chi tiết kiểm tra

Tám: Một chi tiết kiểm tra cho một vị trí hàn;

Ống: Yêu cầu chiều dài tối thiểu của mỗi hàn là 150 mm nhưng không nhiều hơn ba chi tiết kiểm tra.

5.8 Vị trí hàn

Các vị trí hàn phải được lấy từ TCVN 6364 (ISO 6947).

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

6 Phạm vi chấp nhận đối với thợ hàn

6.1 Qui định chung

Theo qui tắc chung, chi tiết kiểm tra chấp nhận thợ hàn không chỉ đối với các điều kiện được sử dụng trong kiểm tra mà còn đối với tất cả các mối nối được xem là dễ dàng hơn cho hàn. Phạm vi chấp nhận cho mỗi loại kiểm tra được cho trong các điều có liên quan và các bảng. Trong các bảng này phạm vi chấp nhận được chỉ dẫn trên cùng một đường nằm ngang.

6.2 Quá trình hàn

Mỗi kiểm tra thường chấp nhận một quá trình hàn. Sự thay đổi của quá trình hàn đòi hỏi phải có một kiểm tra chấp nhận mới. Tuy nhiên, có thể chấp nhận một thợ hàn đối với nhiều hơn một quá trình hàn chỉ bằng một kiểm tra hoặc hai kiểm tra chấp nhận tách biệt bao hàm một mối hàn có nhiều quá trình hàn. Ví dụ, trong trường hợp cần chấp nhận mối hàn giáp mép một phía có chân được hàn TIG (141) không có đệm lót và được điền đầy bằng hàn MIG (131), thợ hàn có thể được chấp nhận bằng cả hai cách sau:

TCVN 6700-5:2011

- a) Thực hiện thành công kiểm tra chấp nhận mô phỏng mối hàn có nhiều quá trình hàn, nghĩa là đường chân được hàn bằng hàn TIG (141) không có đệm lót, các đường hoặc lớp hàn tiếp sau được hàn bằng hàn MIG (131) trong các giới hạn của phạm vi chấp nhận đối với mỗi quá trình hàn;
- b) Thực hiện thành công các kiểm tra chấp nhận riêng có liên quan một cho hàn TIG (141) không có đệm lót đối với đường hàn ở chân và một kiểm tra riêng để điền đầy bằng hàn MIG (131) có đệm lót hoặc được hàn từ hai phía có hoặc không có dũi hoặc phay mặt sau mối hàn.

6.3 Các kiểu mối hàn

Tùy theo chi tiết kiểm tra, phạm vi của các mối hàn mà thợ hàn được chấp nhận được chỉ dẫn trong Bảng 3; áp dụng các tiêu chí sau:

- a) Chấp nhận mối hàn giáp mép trên ống, đường kính > 25 mm, bao gồm cả các mối hàn giáp mép trên tấm;
- b) Chấp nhận mối hàn giáp mép trên tấm ở tất cả các vị trí có liên quan bao gồm cả các mối hàn giáp mép trên ống có đường kính ngoài ≥ 500 mm; trừ khi mục c) cũng được áp dụng;
- c) Chấp nhận các mối hàn giáp mép trên tấm được hàn ở vị trí hàn bằng (PA) hoặc vị trí hàn ngang (PC) phải bao gồm chấp nhận các mối hàn giáp mép trên ống có đường kính ngoài ≥ 150 mm được hàn ở các vị trí hàn tương tự theo Bảng 6;
- d) Các mối hàn giáp mép chấp nhận các mối hàn góc. Trong trường hợp khi phần lớn công việc sản xuất là hàn góc thì thợ hàn cũng phải được chấp nhận bởi một kiểm tra hàn góc thích hợp;
- e) Chấp nhận các mối hàn giáp mép trên ống không có đệm lót bao gồm cả chấp nhận các mối hàn nhánh trong cùng một phạm vi chấp nhận như trong các Bảng 3 đến 6. Đối với mối hàn nhánh, phạm vi chấp nhận dựa trên đường kính của (ống) nhánh;
- f) Trong trường hợp khi phần lớn công việc sản xuất hầu hết là hàn nhánh hoặc đòi hỏi một mối hàn nhánh phức tạp thì thợ hàn nên được đào tạo chuyên dụng. Trong một số trường hợp có thể cần phải kiểm tra chấp nhận thợ hàn trên một mối hàn nhánh.

**Bảng 3 – Phạm vi chấp nhận đối với các kiểm tra trên các mối hàn giáp mép
(chi tiết của kiểu mối hàn)**

Các chi tiết của kiểu mối hàn				Phạm vi chấp nhận					
				Mối hàn giáp mép trên tấm				Mối hàn giáp mép trên ống	
				Hàn một phía ss		Hàn hai phía bs		Hàn một phía ss	
				Có đệm lót mb	Không đệm lót nb	Có dũi gg	Không dũi ng	Có đệm lót mb	Không đệm lót nb
Mối hàn giáp mép trên tấm	Hàn một phía ss	Có đệm lót	mb	*	–	*	–	1)	–
		Không đệm lót	nb	*	*	*	*	1)	1)
	Hàn hai phía bs	Có dũi	gg	*	–	*	–	1)	–
		Không dũi	ng	*	–	*	*	1)	–
Mối hàn giáp mép trên ống	Hàn một phía ss	Có đệm lót	mb	*	–	*	–	*	–
		Không đệm lót	nb	*	*	*	*	*	*

1) Xem 6.3b) và 6.3c)
 * chỉ mối hàn mà thợ hàn được chấp nhận trong kiểm tra chấp nhận;
 x chỉ mối hàn mà thợ hàn cũng được chấp nhận;
 – chỉ mối hàn mà thợ hàn không được chấp nhận.

6.4 Nhóm vật liệu (theo CR 12187)

Trong các Bảng 4 và 5 đã đưa ra các hệ thống nhóm đối với titan/hợp kim titan và zirconium/hợp kim zirconium.

Bảng 4 – Hệ thống nhóm đối với titan/hợp kim titan

Nhóm	Loại titan và hợp kim titan
51	Titan nguyên chất
52	Các hợp kim alpha ¹⁾
53	Các hợp kim alpha-beta ²⁾
54	Cận beta và các hợp kim beta ³⁾

¹⁾ Các hợp kim được bao hàm bởi nhóm 52 là Ti-02Pd

Bảng 5 – Hệ thống nhóm đối với zirconium và hợp kim zirconium

Nhóm	Loại zirconium và các hợp kim zirconium
61	Zirconium nguyên chất
62	Zirconium với 2,5% Nb

6.5 Vật liệu hàn

Kiểm tra chấp nhận được thực hiện với kim loại điền đầy và khí bảo vệ cụ thể phải chấp nhận cho mỗi hàn với bất cứ kim loại điền đầy nào khác thích hợp với nhóm kim loại cơ bản khi sử dụng cùng một quy trình hàn.

6.6 Kích thước

Phạm vi chấp nhận theo chiều dày tấm hoặc chiều dày thành ống và/hoặc đường kính ống được chỉ dẫn trong các Bảng 1 và 2.

6.7 Vị trí hàn

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

Vị trí hàn H-L045 đối với các ống chấp nhận đối với tất cả các góc ống trong công việc sản xuất. Ở các ống có đường kính $D > 150$ mm cho phép hàn ở hai vị trí hàn (PF 2/3 chu vi, PC 1/3 chu vi) khi sử dụng một chi tiết kiểm tra.

Bảng 6 – Phạm vi chấp nhận theo vị trí hàn

Vị trí hàn của chi tiết kiểm tra chấp nhận				Phạm vi chấp nhận																
				Tám								Ống								
				Mối hàn giáp mép				Mối hàn góc				Mối hàn giáp mép			Mối hàn góc					
												Trục của ống và góc								
				Quay		Cố định			Quay		1)									
0°		90°	45°		45°		0°	90°												
PA		PC	PF	PE	PA	PB	PF	PD	PA	PF	PC	H-L045	PA	PB	PF	PD ²⁾				
Tám	Mối hàn giáp mép			PA	*	-	-	-	x	x	-	-	x	-	-	-	x	x	-	-
				PC	x	*	-	-	x	x	-	-	x	-	x	-	x	x	-	-
				PF	x	-	*	-	x	x	x	-	x	-	-	-	x	x	x	-
				PE	x	x	x	*	x	x	x	x	x	-	-	-	x	x	x	x
	Mối hàn góc			PA	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	x	-	-	-	x	
				PB	-	-	-	-	x	*	-	-	-	-	-	x	x	-	-	
				PF	-	-	-	-	x	x	*	-	-	-	-	x	x	-	-	
				PD	-	-	-	-	x	x	-	*	-	-	-	x	x	-	x	
Ống	Mối hàn giáp mép	quay	0°	PA	x	-	-	-	x	x	-	-	*	-	-	-	x	x	-	-
				PF	x	-	x	x	x	x	x	x	*	-	-	x	x	x	x	x
		Cố định	90°	PC	x	x	-	-	x	x	-	-	x	-	*	-	x	x	-	-
				H-L045	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	*	-	x	x	x	x
	Mối hàn góc	Quay	45°	PA	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	
				PB	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	x	*	-	-
		Cố định	0°	PF	-	-	-	-	x	x	x	x	-	-	-	-	x	x	*	x

1) PB đối với ống có thể được hàn theo hai phương án
 (1)Ống: quay; trục:nằm ngang; mối hàn nằm ngang thẳng đứng;
 (2)Ống: cố định; trục: thẳng đứng; mối hàn: nằm ngang thẳng đứng.

2) Đây là vị trí được chấp nhận và được bao hàm bởi các kiểm tra có liên quan khác.
 * Chỉ thị vị trí hàn mà thợ hàn được chấp nhận trong kiểm tra chấp nhận;
 x Chỉ thị vị trí hàn mà thợ hàn cũng được chấp nhận;
 - Chỉ thị vị trí hàn mà thợ hàn không được chấp nhận;

7 Kiểm tra và thử nghiệm

7.1 Giám sát

Hàn và kiểm tra thử nghiệm các chi tiết kiểm tra phải có sự chứng kiến của Tổ chức kiểm tra hoặc người kiểm tra được các bên tham gia hợp đồng chấp nhận.

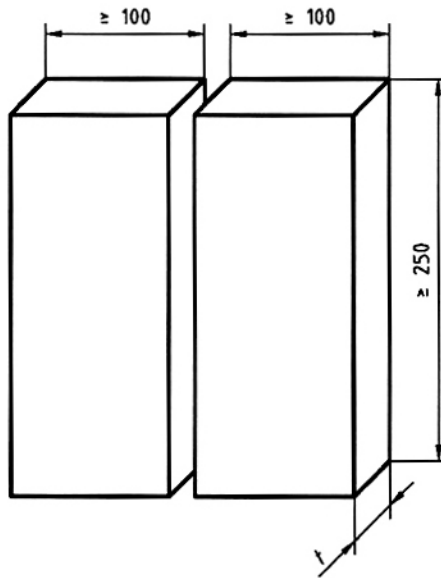
Các chi tiết kiểm tra phải được ghi dấu hiệu để nhận biết được người kiểm tra và thợ hàn trước khi bắt đầu hàn.

Tổ chức kiểm tra hoặc người kiểm tra có thể dừng kiểm tra nếu các điều kiện hàn không đúng hoặc nếu thấy rằng thợ hàn không có khả năng kỹ thuật để tuân thủ theo các yêu cầu của tiêu chuẩn này, ví dụ khi có sự sửa chữa quá mức và/hoặc sửa chữa có hệ thống.

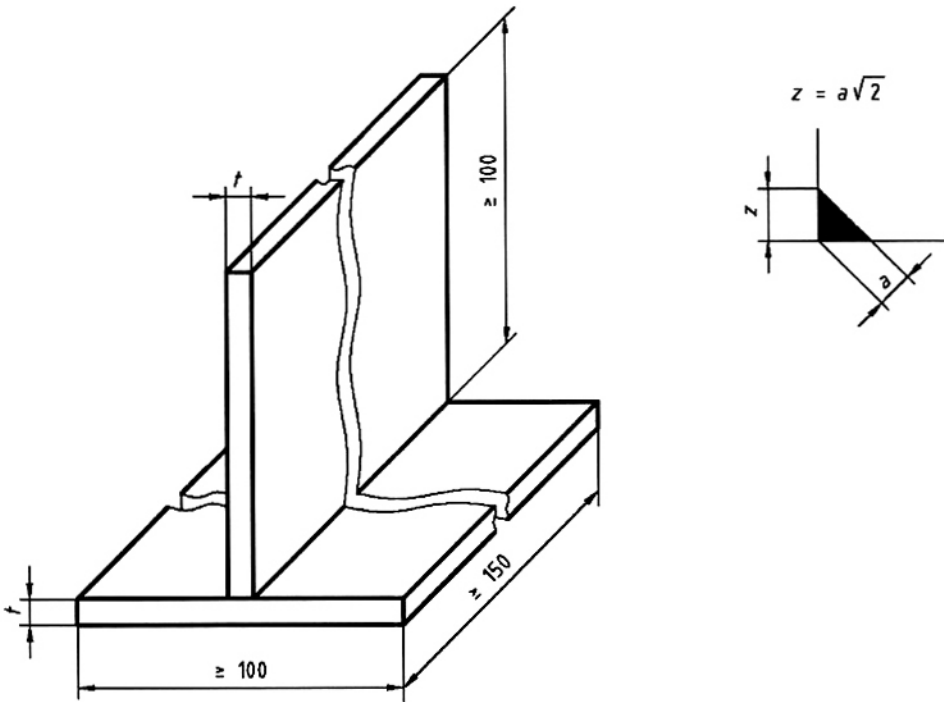
7.2 Hình dạng và kích thước của chi tiết kiểm tra

Hình dạng và kích thước yêu cầu của chi tiết kiểm tra (xem 5.6) được giới thiệu trên các hình từ Hình 1 đến Hình 4.

Kích thước tính bằng milimét



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

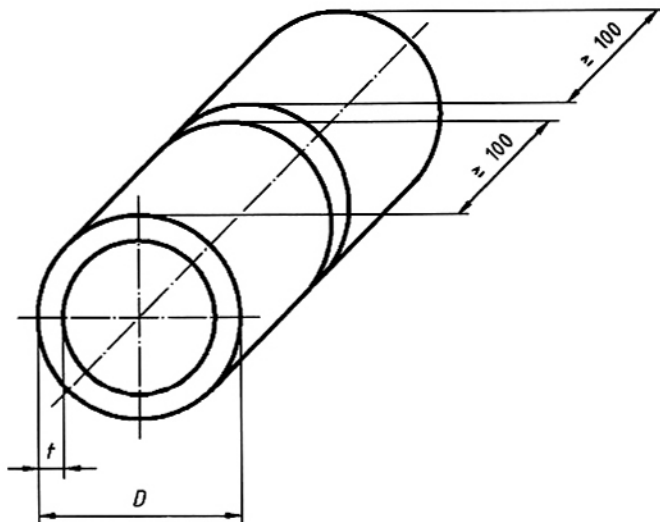


Đối với $t > 6 \text{ mm}$, $a \leq 0,5 t$;

Đối với $t < 6 \text{ mm}$, $0,5 t \leq a \leq t$

($z = 0,7 t$)

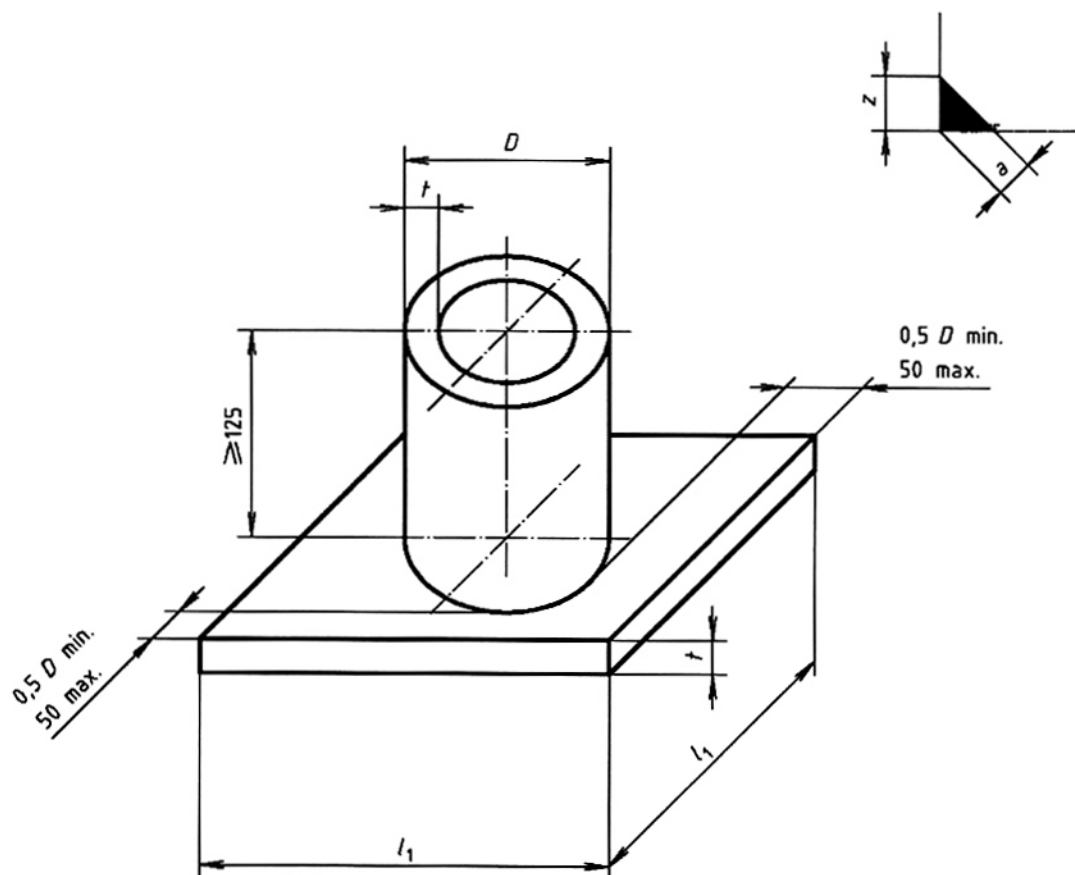
Hình 2 – Các kích thước của chi tiết kiểm tra cho mối hàn góc trên tấm



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

Kích thước tính bằng milimét

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



t tương ứng với phần mỏng hơn

Đối với $t \geq 6 \text{ mm}$: $a \leq 0,5 t$;

Đối với $t < 6 \text{ mm}$: $0,5 t \leq a \leq t$

($z \approx 0,7 t$)

Hình 4 – Các kích thước của chi tiết kiểm tra cho mối hàn góc trên ống

7.3 Điều kiện hàn

Kiểm tra chấp nhận thợ hàn phải tương đương với các điều kiện được sử dụng trong sản xuất và theo đặc tính kỹ thuật của qui trình hàn (WPS) hoặc đặc tính kỹ thuật của qui trình hàn sơ bộ (pWPS) được chuẩn bị phù hợp với TCVN 8986-1 (ISO 15609-1).

Phải áp dụng các điều kiện sau:

- Thời gian hàn đối với chi tiết kiểm tra phải tương đương với thời gian hàn trong điều kiện sản xuất thông thường;

- b) Chi tiết kiểm tra phải có ít nhất là một lần dừng hàn và một lần bắt đầu hàn lại trên đường hàn ở chân và đường hàn trên mặt mỗi hàn và có thể nhận ra được trên chiều dài kiểm tra;
- c) Nhận biết được chi tiết kiểm tra;
- d) Thợ hàn được phép loại bỏ các khuyết tật nhỏ không quan trọng, trừ các khuyết tật trên lớp bề mặt, bằng mài hoặc bất cứ phương pháp nào khác được sử dụng trong sản xuất. Phải được sự chấp thuận của cơ quan kiểm tra hoặc người kiểm tra.

7.4 Phương pháp thử, kiểm tra

Mỗi hàn đã hoàn thành phải được kiểm tra bằng mắt theo TCVN 7507 (EN 970) bao gồm cả màu sắc ở chân và mặt mỗi hàn trong điều kiện như đã được hàn. Kiểm tra bằng mắt phải được bổ sung bằng thử thẩm thấu phù hợp với EN 571-1 hoặc các phương pháp thử khác (xem Bảng 7).

Đối với kiểm tra chân mỗi hàn ống, chi tiết kiểm tra phải được cắt làm hai .

Nếu kiểm tra bằng mắt được chấp nhận để đánh giá màu sắc, phải thực hiện các kiểm tra bắt buộc theo Bảng 7.

Trước khi thử cơ tính, phải tháo đệm lót ra nếu được sử dụng. Chi tiết kiểm tra có thể được cắt bằng cơ khí một phần bỏ đi tối thiểu dài 25 mm ở mỗi đầu của chi tiết kiểm tra mỗi hàn tấm (Hình 5 và Hình 6).

Bảng 7 – Các phương pháp thử

Phương pháp thử	Mối hàn giáp mép tấm	Mối hàn giáp mép ống	Mối hàn góc
Bằng mắt	Bắt buộc	Bắt buộc	Bắt buộc
Uốn	Bắt buộc	Bắt buộc	-
Đứt gãy	-	-	Bắt buộc
Thô đại bao gồm độ cứng	Không bắt buộc	Không bắt buộc	Không bắt buộc
Thẩm thấu	Không bắt buộc	Không bắt buộc	Không bắt buộc
Chụp tia bức xạ	Không bắt buộc	Không bắt buộc	-

7.5 Chi tiết kiểm tra và mẫu thử

7.5.1 Qui định chung

Các nội dung chi tiết về kiểu, các kích thước và sự chuẩn bị các chi tiết kiểm tra và mẫu thử được cho trong 7.5.2 đến 7.5.5. Ngoài ra cần chỉ dẫn các yêu cầu cho thử cơ tính.

7.5.2 Mối hàn giáp mép

Thử uốn ngang phải được thực hiện phù hợp với TCVN 5401 (ISO 5173) và góc uốn phải là 180°. Ít

TCVN 6700-5:2011

nhất phải thực hiện hai phép thử uốn ở chân và hai phép thử uốn ở cạnh mỗi hàn (đối với ống, xem Hình 5). Thông thường đường kính của chày uốn hoặc con lăn nên là:

4 t đối với nhóm 51;

6 t đối với các nhóm 52, 53, 54 và 61, 62.

Tùy theo tính dẻo của kim loại cơ bản, có thể sử dụng đường kính lớn hơn của chày uốn hoặc con lăn theo thỏa thuận.

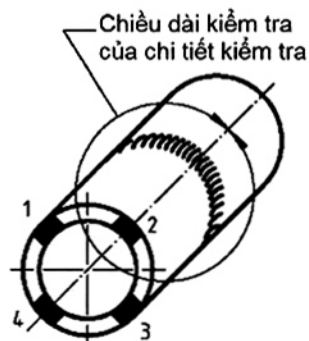
Đối với chiều dày của tấm hoặc thành ống ≥ 10 mm có thể thay các phép thử uốn ngang bằng bốn phép thử uốn cạnh phù hợp với TCVN 5401 (ISO 5173).

Khi sử dụng kiểm tra bằng chụp tia bức xạ, chi tiết kiểm tra phải được chụp tia bức xạ trong điều kiện như khi được hàn phù hợp với ISO 1106, khi sử dụng cấp kỹ thuật B.

7.5.3 Mối hàn góc trên tấm

Đối với các phép thử đứt gãy theo ISO 9017, nếu cần thiết có thể cắt chi tiết kiểm tra thành nhiều mẫu thử (xem Hình 6a). Mỗi mẫu thử phải được gá đặt cho thử đứt gãy như đã chỉ dẫn trên Hình 6b và được kiểm tra sau đứt gãy.

Khi sử dụng kiểm tra thô đại, ít nhất phải lấy bốn mẫu thử được lấy cách đều nhau trên chiều dài kiểm tra. Phải thực hiện các kiểm tra thô đại phù hợp với ISO 17639.



Vị trí 1 + 3

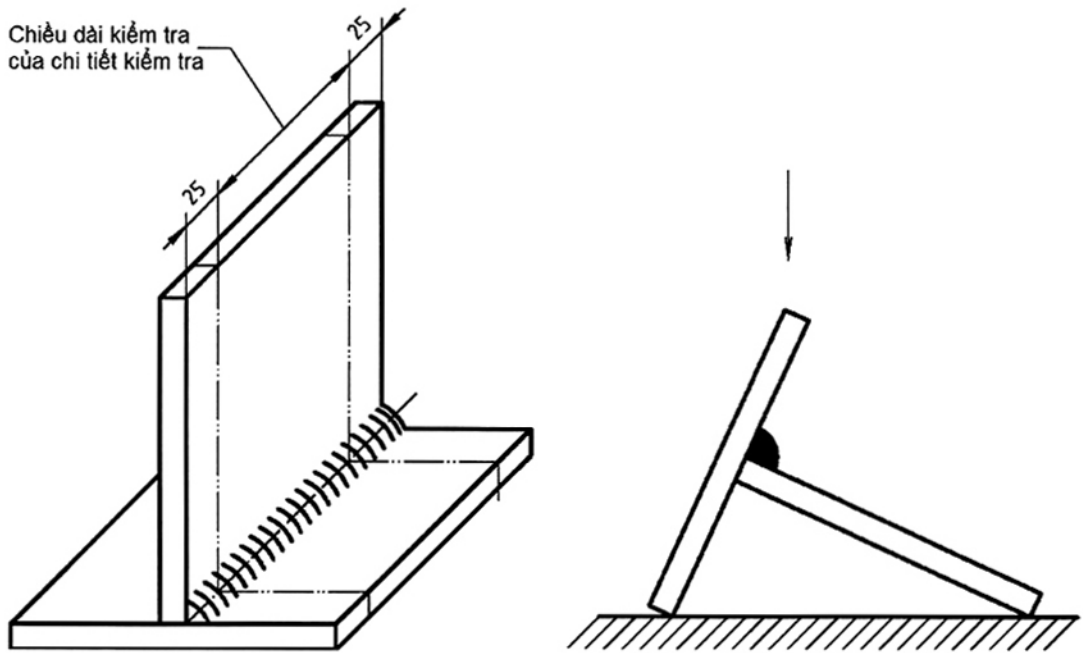
Mỗi vị trí một mẫu thử uốn ngang ở chân hoặc một mẫu thử uốn mặt bên mối hàn.

Vị trí 2 + 4

Mỗi vị trí một mẫu thử uốn ngang ở mặt hoặc một mẫu thử uốn mặt bên mối hàn.

Cắt thành ít nhất là bốn chi tiết kiểm tra

Hình 5 – Chuẩn bị các mẫu thử uốn đối với mối hàn giáp mép trên ống

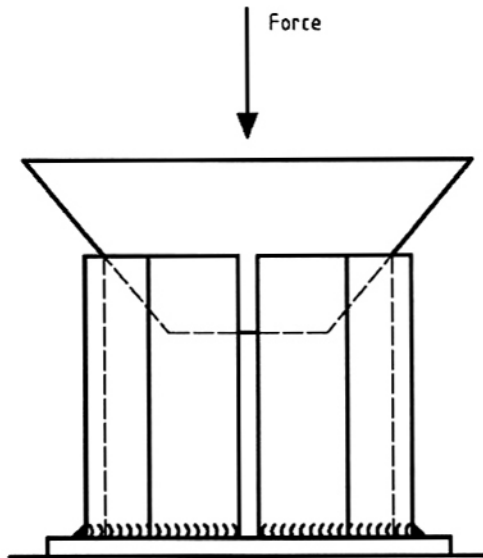


Hình 6 – Chuẩn bị và thử đứt gãy các mẫu thử đối với mối hàn góc trên tấm

7.5.4 Mối hàn góc trên ống

Đối với các phép thử đứt gãy phù hợp với ISO 9017, chi tiết kiểm tra phải được cắt thành ít nhất bốn mẫu thử và được thử đứt gãy như đã chỉ dẫn trên Hình 7.

Khi sử dụng kiểm tra thô đại phù hợp với ISO 17639, phải lấy ít nhất là bốn mẫu thử được lấy cách đều nhau xung quanh ống.



Hình 7 – Chuẩn bị và thử đứt gãy các mẫu thử đối với các mối hàn góc trên ống

8 Yêu cầu chấp nhận đối với mẫu thử

Các mẫu thử phải được đánh giá theo các yêu cầu chấp nhận được quy định cho các kiểu khuyết tật có liên quan. Giải thích đầy đủ về các khuyết tật này được cho trong TCVN 6115-1 (ISO 6520-1). Nếu không có quy định khác, các yêu cầu chấp nhận đối với các khuyết tật tìm thấy bằng các phương pháp kiểm tra, thử nghiệm theo tiêu chuẩn này phải được đánh giá phù hợp với TCVN 7472:2005 (ISO 5817:2003). Một thợ hàn được chấp nhận nếu khuyết tật trên chi tiết kiểm tra nằm trong phạm vi của mức B theo TCVN 7472:2005 (ISO 5817:2003) trừ các loại khuyết tật sau: kim loại mối hàn dư thừa, độ lồi của mối hàn quá mức, chiều cao mối hàn quá mức và độ thấu của mối hàn quá mức; đối với các khuyết tật này phải áp dụng mức C.

Nếu các khuyết tật trong mẫu thử của thợ hàn vượt quá mức lớn nhất cho phép thì thợ hàn không được chấp nhận.

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

Nhuộm màu: Các màu được chấp nhận trên bề mặt kim loại của mối hàn: màu bạc và màu rơm. Có thể chấp nhận một dải khuyết hẹp các màu có cường độ mạnh gồm các giới hạn của khí bảo vệ. Không chấp nhận các màu nâu thẫm, màu tía, màu xanh lơ và màu xám hoặc màu trắng bông.

Thử uốn: Các mẫu thử phải uốn cong đều và mối hàn, vùng ảnh hưởng nhiệt và các vùng kim loại cơ bản phải gồm sát nhất với bán kính của dụng cụ uốn. Yêu cầu này sẽ chỉ ra rằng bất cứ sự thoát khí nào trong quá trình hàn cũng không được làm giảm tính dẻo của mối hàn và quá trình hàn không được ảnh hưởng xấu đến cấu trúc của kim loại cơ bản.

9 Kiểm tra hoặc thử lại

Nếu bất cứ chi tiết kiểm tra nào không tuân theo các yêu cầu của tiêu chuẩn này thì thợ hàn phải tạo ra chi tiết kiểm tra mới.

Nếu xác định được rằng hư hỏng là do thợ hàn thiếu kỹ năng thì thợ hàn phải được xem là không có khả năng tuân theo các yêu cầu của tiêu chuẩn này nếu không đào tạo thêm trước khi kiểm tra lại.

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

10 Thời gian có hiệu lực

10.1 Chấp nhận lần đầu

Hiệu lực của chấp nhận thợ hàn bắt đầu từ ngày các phép kiểm tra hoặc thử nghiệm theo yêu cầu được hoàn thành tốt. Ngày này có thể khác với ngày cấp được ghi trên chứng chỉ.

Chấp nhận thợ hàn có hiệu lực trong thời gian hai năm với điều kiện là chứng chỉ có liên quan được xác nhận sáu tháng một lần bởi điều phối viên hàn hoặc người sử dụng lao động và phải đáp ứng tất cả các điều kiện sau:

- a) Thợ hàn phải tham gia liên tục với mức độ hợp lý vào công việc hàn trong phạm vi chấp nhận hiện thời. Cho phép có sự gián đoạn trong thời gian không quá sáu tháng;
- b) Không có lý do riêng nào để nghi ngờ về kỹ năng và kiến thức của thợ hàn.

Nếu bất cứ các điều kiện nào không được đáp ứng, chấp nhận phải được thu hồi (hủy bỏ).

10.2 Gia hạn chấp nhận

Hiệu lực của chấp nhận trên chứng chỉ có thể được gia hạn thêm thời gian hai năm nữa với điều kiện là mỗi một trong các điều kiện sau được đáp ứng:

- a) Các mối hàn trong sản xuất do thợ hàn thực hiện có chất lượng đáp ứng yêu cầu;
- b) Các biên bản kiểm tra, thử nghiệm, ví dụ các tài liệu trong nửa năm về kiểm tra chụp tia bức xạ hoặc các báo cáo thử về thử đứt gãy phải được lưu giữ trên tệp tin có chứng chỉ chấp nhận thợ hàn;

Tổ chức kiểm tra hoặc người kiểm tra phải kiểm tra sự phù hợp với các điều kiện trên và ký gia hạn cho chứng chỉ kiểm tra chấp nhận thợ hàn.

11 Chứng chỉ

Phải kiểm tra để bảo đảm rằng thợ hàn đã vượt qua có kết quả tốt kỳ kiểm tra chấp nhận. Tất cả các điều kiện kiểm tra thử nghiệm có liên quan phải được ghi lại trên chứng chỉ. Nếu thợ hàn không đáp ứng được bất cứ các kiểm tra thử nghiệm qui định nào sẽ không được cấp chứng chỉ.

Tổ chức kiểm tra hoặc người 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 của TCVN 6700-1 (ISO 9606-1). Mẫu của Phụ lục A này của TCVN 6700-1 (ISO 9606-1) nên được sử dụng làm chứng chỉ kiểm tra chấp nhận thợ hàn. Nếu sử dụng bất cứ mẫu chứng chỉ kiểm tra chấp nhận thợ hàn nào khác thì nó phải chứa các thông tin yêu cầu trong Phụ lục A của TCVN 6700-1 (ISO 9606-1).

Đặc tính kỹ thuật của qui trình hàn sơ bộ (pWPS) hoặc đặc tính kỹ thuật của qui trình hàn (WPS) của nhà sản xuất như đã chỉ dẫn trong Phụ lục A của TCVN 8986-1 (ISO 15609-1) phải đưa ra thông tin về vật liệu, vị trí hàn, quá trình hàn, phạm vi chấp nhận v.v ... phù hợp với tiêu chuẩn này.

Chứng chỉ kiểm tra chấp nhận thợ hàn phải được trình bày ít nhất bằng một ngôn ngữ tiếng Việt.

Kiểm tra thử nghiệm thực tế và kiểm tra kiến thức nghề (xem Phụ lục A) phải được ký hiệu bằng "chấp nhận" hoặc "không kiểm tra".

Mỗi thay đổi của các thông số chủ yếu cho kiểm tra chấp nhận nằm ngoài các phạm vi cho phép cần phải có kiểm tra chấp nhận mới và chứng chỉ chấp nhận mới.

12 Ký hiệu

Ký hiệu của kiểm tra chấp nhận thợ hàn phải bao gồm các khoản mục 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;

b) Các thông số chủ yếu;

1) Các quá trình hàn; dựa trên 5.2 và TCVN 8524 (ISO 4063);

2) Bán thành phẩm: tấm (P), ống (T), xem 5.3;

3) Kiểu mối hàn: mối hàn giáp mép (BW), mối hàn góc (FW), dựa trên 5.3;

4) Nhóm vật liệu: dựa trên 5.4 và 5.6;

5) Vật liệu hàn: dựa trên 5.5;

6) Kích thước của chi tiết kiểm tra: chiều dày (t) và đường kính ống (D), dựa trên 5.6;

7) Vị trí hàn: dựa trên 5.8 và TCVN 6364 (ISO 6947);

8) Các chi tiết của kiểu mối hàn: dựa trên 6.3 và Bảng 3, đối với các chữ viết tắt, xem 4.4.

Các ví dụ về ký hiệu:

VÍ DỤ 1:

Chấp nhận thợ hàn TCVN 6700-5 (ISO 9606-5) 141 T BW W61 wm t03D50 PA ssnb

Giải thích

Quá trình hàn: Hàn (TIG).....	141
Ống.....	T
Mối hàn giáp mép	BW
Nhóm vật liệu: zirconium nguyên chất	W61
Vật liệu hàn: có kim loại điền đầy	wm
Kích thước của chi tiết kiểm tra	
Chiều dày 3 mm.....	T03
Đường kính ống 50 mm	D50
Vị trí hàn: mối hàn giáp mép trên ống, ống quay, trục nằm ngang hàn bằng	PA
Các chi tiết của kiểu mối hàn	
Hàn một phía	ss
Không có đệm lót	nb

VÍ DỤ 2:

Chấp nhận thợ hàn TCVN 6700-5 (ISO 9606-5) 131 P FW W51 wm t10 PB

Giải thích

Quá trình hàn: Hàn MIG	141
Tấm	P
Mối hàn góc	FW
Nhóm vật liệu: titan nguyên chất	W51
Vật liệu hàn: có kim loại điền đầy	wm
Kích thước của chi tiết kiểm tra: Chiều dày 10 mm	T10
Vị trí hàn: mối hàn góc trên tấm, nằm ngang thẳng đứng	PB

CHÚ THÍCH: Để giải thích các chữ viết tắt được sử dụng trong các ví dụ về ký hiệu, xem điều 4.

Phụ lục A

(Tham khảo)

Kiến thức nghề

A.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 kiểm tra kiến thức nghề. Nếu thực hiện kiểm tra kiến thức nghề thì việc kiểm tra này nên được ghi trên chứng chỉ của thợ hàn.

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

Do các chương trình đào tạo khác nhau trong các quốc gia khác nhau cho nên Phụ lục này chỉ được đưa ra để tiêu chuẩn hóa các mục tiêu chung hoặc các loại kiến thức nghề. Từng quốc gia riêng nên biên soạn ra các câu hỏi thực tế cho sử dụng nhưng nên bao gồm các câu hỏi về các lĩnh vực được nêu trong điều A.2 có liên quan đến kiểm tra chấp nhận thợ hàn.

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

- Các bài kiểm tra viết (có nhiều lựa chọn);
- Các câu hỏi vấn đáp theo sau một tập hợp các câu hỏi viết;
- Kiểm tra trên máy tính điện tử;
- Kiểm tra bằng chứng minh/quan sát theo bộ tiêu chí viết.

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.

A.2 Yêu cầu

A.2.1 Hàn hồ quang

A.2.1.1 Thiết bị hàn

- Nhận biết và lắp ráp các bộ phận chủ yếu và thiết bị;
- Loại dòng điện hàn;
- Đấu nối đúng dây dẫn điện hàn.

A.2.2 Quá trình hàn

A.2.2.1 Hàn hồ quang có khí bảo vệ (131, 141, 15)²⁾

- a) Các loại và cỡ kích thước điện cực;
- b) Nhận biết khí bảo vệ và lưu lượng;
- c) Kiểu, cỡ kích thước và bảo dưỡng các mỏ hàn/đầu tiếp xúc;
- d) Lựa chọn và giới hạn của chế độ dịch chuyển kim loại;
- e) Bảo vệ hồ quang hàn tránh luồng gió.

A.2.3 Kim loại cơ bản

- a) Nhận biết vật liệu;
- b) Tình trạng ở nhiệt độ cao hơn.

A.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 cuốn dây;
- f) Kiểm tra và giám sát lưu lượng và chất lượng khí.

A.2.5 An toàn và phòng ngừa tai nạn

A.2.5.1 Qui định chung

- a) Lắp ráp an toàn, điều chỉnh và đóng ngắt an toàn các qui trình;
- b) Kiểm tra an toàn đối với khói và khí hàn;
- c) Bảo vệ cá nhân;
- d) Mối nguy hiểm cháy;
- d) Hàn trong không gian hẹp;
- f) Nhận biết về môi trường hàn.

A.2.5.2 Hàn hồ quang có khí bảo vệ

- a) Môi trường có mối nguy hiểm gia tăng của sự chập điện;
- b) Sự bức xạ từ hồ quang;
- c) Ảnh hưởng của hồ quang phân tán.
- d) Bảo quản, vận chuyển và sử dụng an toàn khí nén;
- e) Phát hiện rò rỉ trên các ống mềm dẫn khí và phụ tùng nối ống.

TCVN 6700-5:2011

A.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.

A.2.7 Chuẩn bị mối nối và biểu diễn mối hàn

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

A.2.8 Các khuyết tật của mối hàn

- a) Nhận biết các khuyết tật;
- b) Nguyên nhân;
- c) Phòng ngừa và hành động khắc phục.

A.2.9 Chấp nhận thợ hàn

Thợ hàn phải biết được phạm vi chấp nhận.

Phụ lục ZA

(Tham khảo)

Thư mục

**Bảng ZA.1 – Các tiêu chuẩn Châu Âu EN tương đương
với các tiêu chuẩn TCVN/ISO được nêu trong Điều 2**

Tiêu chuẩn TCVN/ISO được nêu trong Điều 2	Tiêu chuẩn EN tương ứng	Tên tiêu chuẩn
TCVN 6700-1:2000 (ISO 9606-1:1994)	EN 287-1 : 1992	Kiểm tra chấp nhận thợ hàn – Hàn nóng chảy – Phần 1: Thép
TCVN 8986-1 (ISO 15609-1)	EN 288-2 : 1992	Đặc tính kỹ thuật và sự chấp nhận các qui trình hàn vật liệu kim loại – Đặc tính kỹ thuật của qui trình hàn - Phần 1: Hàn hồ quang
–	EN 571-1	Non destructive testing - Penetrant testing - Part 1: General principles (Thử không phá hủy – Thử bằng thẩm thấu – Phần 1: Nguyên tắc chung)
TCVN 5401 (ISO 5173)	EN 910	Thử phá hủy mối hàn vật liệu kim loại – Thử uốn
TCVN 7507 (EN 970)	EN 970	Kiểm tra không phá hủy các mối hàn nóng chảy – Kiểm tra bằng mắt thường;
–	EN 1289	Non-destructive examination of welds - Penetrant testing of welds - Acceptance levels (Kiểm tra không phá hủy các mối hàn – Kiểm tra bằng chất thẩm – Các mức chấp nhận)
ISO 9017	EN 1320	Destructive tests on welds in metallic materials - Fracture test (Thử phá hủy cho mối hàn trong vật liệu kim loại – Thử đứt gãy)
ISO 17639	EN 1321	Destructive tests on welds in metallic materials - Macroscopic and microscopic examination of welds (Thử phá hủy trên mối hàn vật liệu kim

Tiêu chuẩn TCVN/ISO được nêu trong Điều 2	Tiêu chuẩn EN tương ứng	Tên tiêu chuẩn
		loại – Kiểm tra thô đại và tế vi các mối hàn).
ISO 1106:1984	EN 1435	Kiểm tra không phá hủy các mối hàn – Kiểm tra mối hàn bằng chụp tia bức xạ
TCVN 8524:2010 (ISO 4063:2009)	EN 24063 : 1992	Hàn và các quá trình có liên quan – Danh mục các quá trình và các ký hiệu số tương ứng
TCVN 7472:2005 (ISO 5817 : 2003)	EN 25817 : 1992	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 6115-1 (ISO 6520-1)	EN 26520 : 1991	Hàn và các quá trình liên quan - Phân loại khuyết tật hình học ở kim loại
TCVN 6364 (ISO 6947)	EN ISO 6947 : 1997	Hàn và các quá trình có liên quan – Vị trí hàn
-	CR 12187	Welding - Guidelines for a grouping system of materials for welding purposes (Hàn hướng dẫn về hệ thống nhóm các vật liệu dùng cho hàn)