PHẦN VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI

Thông tư số 11/2016/TT-BGTVT ngày 02 tháng 6 năm 2016 ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phân cấp và đóng tàu biển vỏ thép, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phân cấp và đóng tàu biển cao tốc, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về trang bị an toàn tàu biển và Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kiểm tra và đóng tàu biển vỏ gỗ

(Tiếp theo Công báo số 509 + 510)

QCVN 21:2015/BGTVT

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ PHÂN CẤP VÀ ĐÓNG TÀU BIỂN VỎ THÉP

National Technical Regulation on the Classification and Construction of Sea-going Steel Ships

TẬP 4

HÀ NỘI 2015

6.2.13 Thử độ cứng mối hàn góc

Độ cứng của kim loại mối hàn, vùng bị ảnh hưởng nhiệt và kim loại cơ bản phải được đo tại các vị trí như được chỉ ra ở Hình 6/6.5 đối với từng mẫu thử để kiểm tra cấu trúc vĩ mô như quy định ở mục 6.2.12. Độ cứng của các vùng kim loại nói trên phải thỏa mãn với các yêu cầu của Đăng kiểm

6.2.14 Thử đứt mối hàn góc

1 Một trong số các vật thử còn lại sau khi đã cắt lấy các mẫu thử để kiểm tra cấu trúc vĩ mô phải được cắt bỏ mối hàn góc thứ nhất để cho mối hàn góc còn lại dễ bị đứt khi thử, sau đó dùng lực tác động làm cho mối hàn còn lại bị đứt như được chỉ ra ở Hình 6/6.6. Sau khi mối hàn góc còn lại bị đứt, tiến hành kiểm tra bề mặt mối hàn bị đứt. Tiếp theo lấy một vật thử còn lại khác tiến hành cắt bỏ mối hàn góc thứ hai và thử đứt tương tự như đã tiến hành.

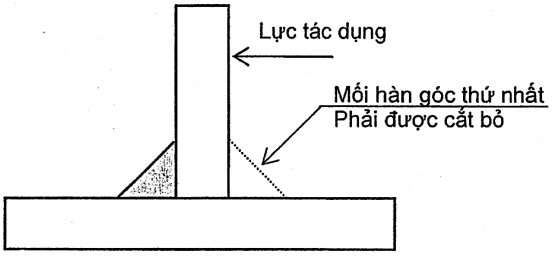
2 Trên bề mặt của tiết diện mối hàn bị đứt không được có dấu hiệu của mối hàn không thấu hoặc có khuyết tật nguy hại khác.

6.2.15 Kiểm tra hàng năm

1 Trong các lần kiểm tra hàng năm việc thử được quy định ở mục -2 và -3 dưới đây phải được tiến hành đối với mỗi loại que hàn đã được Đăng kiểm công nhận và việc thử đó phải thỏa mãn yêu cầu.

2 Các dạng thử, tư thế hàn, đường kính que hàn v.v... trong các lần kiểm tra hàng năm đối với que hàn dùng cho hàn bằng tay phải phù hợp với các yêu cầu nêu ra ở Bảng 6/6.10.

3 Các dạng thử, tư thế hàn, đường kính que hàn v.v... trong các lần kiểm tra hàng năm đối với que hàn dùng cho hàn trọng lực hoặc phương pháp hàn khác nhưng dùng thiết bị hàn tương tự phải phù hợp với các yêu cầu nêu ra ở Bảng 6/6.11.



Hình 6/6.6 Thử đứt

Bảng 6/6.10 Dạng thử trong lần kiểm tra hàng năm

Dạng thử	Vật thử					Loại và số lượng mẫu thử cắt ra từ một vật thử
	Tư thế hàn	Đường kính que hàn (mm)	Số lượng	Kích thước	Chiều dày(2) (mm)	
Thử kim loại đắp	Hàn bằng	4(1)	1	Hình 6/6.1	20	Mẫu thử kéo: 1
		Lớn hơn 4, tối đa 8	1			Mẫu thử va đập: 3

Chú thích:

(1) Khi xét thấy cần thiết Đăng kiểm có thể yêu cầu thử mối hàn giáp mép ở tư thế hàn bằng, hàn đứng (hàn đứng theo chiều đi lên và đi xuống) đã được đưa ra ở Bảng 6/6.2 ở 6.2.4-1 thay cho thử kim loại mối hàn đối với que hàn có đường kính 4,0 mm. Trong trường hợp đó các mẫu thử va đập mối hàn (một bộ ba mẫu thử) phải được chọn để thử.

(2) Thép E47 dùng làm mẫu thử có thể được giảm chiều dày cho trong bảng trên khi được gia công trước khi hàn.

4 Quy trình hàn và các yêu cầu đối với vật thử để thử theo quy định ở mục -2 và -3 ở trên phải phù hợp với những quy định ở mục 6.2.5 đến 6.2.10.

6.2.16 Thay đổi loại que hàn

1 Khi cần thay đổi loại que hàn đã được Đăng kiểm công nhận có liên quan đến độ bền hoặc tính dẻo của que hàn thì các cuộc thử quy định ở mục -2 hoặc -3 dưới đây phải được tiến hành theo các yêu cầu đã nêu ở mục 6.1.3-6 và que hàn được thử phải đạt được các kết quả thỏa mãn yêu cầu.

Bảng 6/6.11 Dạng thử trong lần kiểm tra hàng năm

Dạng thử	Vật thử					Loại và số lượng mẫu thử cắt ra từ một vật thử
	Tư thế hàn	Đường kính que hàn (mm)	Số lượng	Kích thước	Chiều dày (mm)	
Thử kim loại đắp	Hàn bằng	≥ 4	1	Hình 6/6.1	20	Mẫu thử kéo: 1 Mẫu thử va đập: 3

2 Đối với trường hợp thay đổi loại que hàn chỉ liên quan đến độ bền thì việc kiểm tra hàng năm quy định ở mục 6.2.15 và việc thử mối hàn giáp mép nêu ở mục 6.2.4-1 phải được thực hiện.

3 Đối với trường hợp thay đổi loại que hàn chỉ liên quan đến tính dẻo thì việc kiểm tra hàng năm quy định ở mục 6.2.15 và thử va đập mối hàn giáp mép quy định ở mục 6.2.4-1 phải được thực hiện.

6.3 Vật liệu hàn dùng cho hàn tự động thép thường, thép có độ bền cao và thép làm việc ở nhiệt độ thấp

6.3.1 Phạm vi áp dụng

1 Các vật liệu hàn dùng cho hàn tự động thép thường, thép có độ bền cao và thép làm việc ở nhiệt độ thấp được đưa ra ở từ mục (1) đến (3) dưới đây (trong trường hợp dây hàn lõi đơn, từ sau đây trong mục 6.3 được gọi là "vật liệu hàn tự động"), phải được thử để công nhận và kiểm tra hàng năm theo các yêu cầu ở mục 6.3.

(1) Vật liệu hàn tự động hồ quang dưới lớp thuốc;

(2) Vật liệu hàn có khí bảo vệ (vật liệu hàn tự động là dây kim loại thuần nhất và vật liệu có chất gây chảy có khí bảo vệ);

(3) Vật liệu hàn tự động không cần khí bảo vệ (vật liệu hàn tự động là dây kim loại có chất gây chảy không cần khí bảo vệ).

2 Việc thử để công nhận và kiểm tra hàng năm đối với vật liệu hàn tự động là dây hàn lõi kép phải phù hợp với yêu cầu quy định ở 6.1.3-3 và 6.1.5-2.

6.3.2 Loại và ký hiệu của vật liệu hàn tự động

1 Các vật liệu hàn tự động được phân cấp thành các loại như đưa ra ở Bảng 6/6.12.

2 Các vật liệu hàn đã được thử đạt yêu cầu đối với từng phương pháp hàn được đưa ra ở Bảng 6/6.15 sẽ được điền nối tiếp vào cuối ký hiệu loại vật liệu hàn bằng các hậu tố được đưa ra ở Bảng 6/6.13.

3 Trong mục -2 ở trên, hậu tố G sẽ được điền bổ sung vào cuối ký hiệu loại vật liệu hàn đối với vật liệu hàn cần có khí bảo vệ, còn hậu tố N sẽ được điền bổ sung cho vật liệu hàn tự động không có khí bảo vệ. Loại khí được dùng phải là loại đưa ra ở Bảng 6/6.14 cũng sẽ được điền bổ sung vào sau hậu tố G (ví dụ: AW53TMG(M1)).

6.3.3 Thử công nhận vật liệu hàn tự động

1 Để được công nhận, các vật liệu hàn tự động phải được thử theo quy định ở mục 6.3.4-1 đối với từng loại vật liệu hàn.

2 Đối với vật liệu hàn tự động có khí bảo vệ, việc thử theo yêu cầu nêu ở mục -1 ở trên phải được tiến hành đối với từng loại khí bảo vệ được đưa ra ở Bảng 6/6.14. Trong trường hợp nhà chế tạo vật liệu hàn khuyến nghị dùng các loại khí bảo vệ thuộc nhóm M1, M2, M3 hoặc C nêu trong Bảng 6/6.14 thì việc thử công nhận vật liệu hàn sẽ được tiến hành theo một trong hai cách sau đây:

Bảng 6/6.12 Loại và ký hiệu vật liệu hàn tự động

Dùng cho thép thường	Dùng cho thép có độ bền cao	Dùng cho thép làm việc ở nhiệt độ thấp
AW1 AW2 AW3	AW51, AW52Y40 AW52, AW53Y40 AW53, AW54Y40 AW54, AW63Y47	AWL1, AWL91 AWL2, AWL92 AWL3

Bảng 6/6.13 Ký hiệu kỹ thuật hàn

Kỹ thuật hàn	Ký hiệu
Kỹ thuật hàn nhiều lớp	M
Kỹ thuật hàn hai lớp	T
Kỹ thuật hàn hai lớp và nhiều lớp	TM

Chú thích:

(1) Kỹ thuật hàn nhiều lớp là quá trình hàn phải đưa que hàn nóng chảy đi qua mối hàn nhiều lần.

(2) Kỹ thuật hàn hai lớp là quá trình hàn phải đưa que hàn nóng chảy đi qua mối hàn một lần ở cả hai mặt.

(1) Khi việc thử công nhận vật liệu hàn được tiến hành theo mục -1 ở trên với một loại khí bảo vệ của một nhóm nào đó thì việc thử đối với các loại khí khác trong cùng nhóm đó được phép miễn.

(2) Trường hợp vật liệu hàn tự động có thể dùng kết hợp với một khí bảo vệ bất kì của các nhóm M1, M2 và M3 thì việc thử công nhận theo mục -1 ở trên được phép chỉ giới hạn ở một loại bất kì của các nhóm M1, M2 hoặc M3 nếu được Đăng kiểm chấp nhận.

6.3.4 Những điều khoản chung cho việc thử công nhận

1 Các dạng thử, số lượng, chiều dày và kích thước của vật thử, loại và số lượng của các mẫu thử được cắt ra từ mỗi vật thử đối với vật liệu hàn tự động được quy định ở Bảng 6/6.15.

2 Loại thép được dùng làm vật thử phải phù hợp với Bảng 6/6.16.

Bảng 6/6.14 Loại khí bảo vệ

Nhóm	Loại	Thành phần khí (V, %)			
		CO_2	O_2	H_2	A_r
M1	M1-1	1 ~ 5	—	1 ~ 5	Còn lại
	M1-2	1 ~ 5	—	—	Còn lại
	M1-3	—	1 ~ 3	—	Còn lại
	M1-4	1 ~ 5	1 ~ 3	—	Còn lại
M2	M2-1	6 ~ 25	—	—	Còn lại
	M2-2	—	4 ~ 10	—	Còn lại
	M2-3	6 ~ 25	1 ~ 8	—	Còn lại
M3	M3-1	26 ~ 50	—	—	Còn lại
	M3-2	—	11 ~ 15	—	Còn lại
	M3-3	6 ~ 50	9 ~ 15	—	Còn lại
I	I-1	—	—	—	100
C	C-1	100	—	—	—
	C-2	Còn lại	1 ~ 30	—	—
E	E-1	Không kể thành phần ở trên			

6.3.5 Thứ tự hàn vật thử

1 Các vật thử kim loại mối hàn được hàn bằng phương pháp hàn nhiều lớp (Hình 6/6.7)

(1) Các vật thử phải được hàn ở tư thế hàn bằng với kỹ thuật hàn nhiều lớp trong điều kiện thực tế bình thường. Điểm xuất phát hàn mỗi lớp phải được thay đổi từ mỗi mép tấm kim loại làm vật thử và chiều dày của mỗi lớp hàn không được nhỏ hơn đường kính dây hàn hoặc 4 mm lấy giá trị nào lớn hơn đối với các vật liệu hàn dùng cho hàn hồ quang tự động dưới thuốc. Đối với vật liệu hàn dùng trong hàn tự động có khí bảo vệ và không có khí bảo vệ, chiều dày mỗi lớp hàn không được nhỏ hơn 3 mm.

(2) Sau khi hàn xong mỗi lớp, vật thử phải được để trong không khí yên tĩnh cho đến khi nó nguội xuống dưới 250 °C nhưng không thấp hơn 100 °C, nhiệt độ được đo tại tâm bề mặt đường hàn.

2 Vật thử mối hàn giáp mép với kỹ thuật hàn nhiều lớp (Hình 6/6.8)

(1) Mặt trên của vật thử phải được hàn theo phương pháp hàn nhiều lớp ở tư thế hàn bằng theo quy trình hàn yêu cầu ở mục -1 ở trên. Tuy nhiên đối với vật liệu hàn tự động có và không có khí bảo vệ, tư thế hàn vật thử phải theo quy định của nhà chế tạo vật liệu hàn.

(2) Sau khi hàn xong mặt trên, tiến hành hàn bịt mặt dưới đường hàn của vật thử. Khi đó mặt sau phải được dũi sạch các tạp chất và khuyết tật cho đến tận kim loại mối hàn trước khi hàn mặt sau.

Bảng 6/6.15 Các dạng thử đối với vật liệu hàn tự động

Kỹ thuật hàn	Dạng thử [8]		Loại vật liệu hàn	Vật thử			Loại và số mẫu thử được cắt ra từ vật thử
				Số lượng	Kích thước	Chiều dày[3] (mm)	
Hàn nhiều lớp	Thử kim loại đắp		AW1, AWL1 AW2, AWL2 AW3, AWL3 AW51, AWL91 AW52, AWL92	1	Hình 6/6.7	20	Mẫu thử kéo: 2 Mẫu thử va đập: 3
	Thử mối hàn giáp mép		AW53, AW54, AW52Y40 AW53Y40 AW54Y40 AW63Y47	1[4]	Hình 6/6.8	20 ~ 25	Mẫu thử kéo: 2[4] Mẫu thử uốn mặt mối hàn: 2[4] [6] Mẫu thử uốn chân mối hàn: 2[4] [6] Mẫu thử va đập: 3
Hàn hai lớp	Thử mối hàn giáp mép	Hàn hồ quang dưới lớp thuốc	AW1	1	Hình 6/6.9	12 ~ 15	Mẫu thử kéo: 2 Mẫu thử kéo dọc mối hàn: 1[5] Mẫu thử uốn mặt mối hàn: 1 Mẫu thử uốn chân mối hàn: 1 Mẫu thử độ dai va đập: 3
			AW51	1		20 ~ 25	
			AW2, AW52Y40 AW3, AW53Y40 AW52, AW54Y40 AW53, AW54 AW63Y47	1		20 ~ 25	
				1		30 ~ 35	
		Hàn hồ quang có và không có khí bảo vệ	AW1, AW2 AW3 AW51, AW52	1		12 ~ 15[1] 20[2]	Mẫu thử kéo: 2 Mẫu thử kéo dọc mối hàn: 1[5]
			AW53, AW54 AW52Y40 AW53Y40 AW54Y40 AW63Y47	1		20 ~ 25 [1] 30 ~ 35 [2]	Mẫu thử uốn mặt mối hàn: 1 Mẫu thử uốn chân mối hàn: 1 Mẫu thử va đập: 3

3 Vật thử mối hàn giáp mép với kỹ thuật hàn hai lớp (Hình 6/6.9)

(1) Đường kính lớn nhất của dây hàn và việc chuẩn bị mép hàn phải phù hợp với Hình 6/6.10 nhưng có thể cho phép sai khác nào đó nếu được Đăng kiểm chấp nhận.

(2) Vật thử phải được hàn theo điều kiện thực tế ở tư thế hàn đứng đi xuống bằng kỹ thuật hàn hai lớp. Mỗi lớp hàn phải được bắt đầu lần lượt từ mỗi mép tấm kim loại làm

vật thử.

(3) Sau khi hàn xong lớp thứ nhất, vật thử phải được để trong không khí yên tĩnh cho đến khi nó nguội đến 100 °C hoặc thấp hơn, nhiệt độ đo được tâm bề mặt đường hàn.

4 Sau khi hàn xong không được phép tiến hành bất cứ một biện pháp nhiệt luyện nào đối với vật thử.

5 Vật thử sau khi hàn xong có thể tiến hành kiểm tra bằng phương pháp chụp phim mối hàn trước khi cắt lấy mẫu thử.

Bảng 6/6.15 Các dạng thử đối với vật liệu hàn tự động (tiếp theo)

Kỹ thuật hàn	Dạng thử [8]	Loại vật liệu hàn	Vật thử			Loại và số mẫu thử được cắt ra từ vật thử
			Số lượng	Kích thước	Chiều dày[3] (mm)	
Hàn hai lớp	Thử mối hàn giáp mép	AWL1 AWL2 AWL3 AWL91 AWL92	1	Hình 6/6.9	12 ~ 15	Mẫu thử kéo: 2 Mẫu thử kéo dọc mối hàn: 1[5] Mẫu thử uốn mặt mối hàn: 1 Mẫu thử uốn chân mối hàn: 1 Mẫu thử va đập: 3
			1		20 ~ 25	
Hàn hai lớp và nhiều lớp	Thử kim loại đắp	AW1, AWL1 AW2, AWL2 AW3, AWL3 AW51, AWL91 AW52, AWL92	(7)			
	Thử mối hàn giáp mép	AW53 AW54 AW52Y40 AW53Y40 AW54Y40 AW63Y47				

Chú thích:

(1) Chiều dày vật thử khi chiều dày tấm kim loại lớn nhất được áp dụng trong thực tế không lớn hơn 25 mm.

(2) Chiều dày của vật thử trong trường hợp chiều dày lớn nhất của tấm kim loại được áp dụng lớn hơn 25 mm.

(3) Trường hợp chiều dày bị hạn chế do phương pháp hàn, thì chiều dày của vật thử có thể được thay đổi theo sự đồng ý của Đăng kiểm. Trong trường hợp đó chiều dày thử lớn nhất được lấy làm chiều dày lớn nhất được áp dụng trong thực tế.

(4) Số lượng vật thử mối hàn giáp mép với kỹ thuật hàn nhiều lớp có khí bảo vệ và không có khí bảo vệ phải là một cho mỗi tư thế hàn. Tuy nhiên khi có từ hai tư thế hàn trở lên thì số mẫu thử kéo và số mẫu thử uốn được cắt ra từ các vật thử đối với mỗi tư thế hàn có thể bằng 1/2 số lượng quy định.

(5) Các mẫu thử phải được cắt ra từ vật thử có chiều dày lớn hơn trong số hai vật thử.

(6) Số lượng mẫu thử uốn mặt và uốn chân mối hàn được cắt ra từ các vật thử mối hàn giáp mép với loại vật liệu hàn có ký hiệu AWL91 và AWL92 phải là một mẫu cho mỗi vật thử.

(7) Việc thử đối với vật liệu hàn dùng cho cả hai phương pháp hàn nhiều lớp và hai lớp phải được tiến hành cho từng phương pháp hàn tương ứng theo từng loại vật liệu hàn, đồng thời số lượng, kích thước và chiều dày của vật thử cũng phải phù hợp với từng loại vật liệu hàn. Số lượng các

mẫu thử được cắt ra từ mỗi vật thử cũng phải phù hợp với từng phương pháp hàn. Tuy nhiên số lượng mẫu thử kéo trong thử kim loại mối hàn giáp mép được hàn theo kỹ thuật hàn nhiều lớp phải là một mẫu.

(8) Việc thử hydro có thể được áp dụng nếu nhà chế tạo yêu cầu.

(9) Thép E47 dùng làm mẫu thử có thể được giảm chiều dày cho trong bảng trên khi được gia công trước khi hàn.

6.3.6 Thử kéo kim loại đắp theo kỹ thuật hàn nhiều lớp

1 Các mẫu thử kéo phải là loại U1A được đưa ra ở Bảng 6/3.1 và mỗi vật thử phải lấy ra hai mẫu thử. Khi cắt lấy mẫu thử phải chú ý để đảm bảo được rằng đường tâm dọc của mẫu thử phải trùng với đường tâm của mối hàn và ở giữa chiều dày của tấm kim loại vật thử.

2 Giới hạn bền kéo, giới hạn chảy và độ dãn dài tương đối của kim loại đắp nhận được trong khi thử phải thỏa mãn các yêu cầu được quy định ở Bảng 6/ 6.17 cho từng loại vật liệu hàn tương ứng. Tuy nhiên các loại vật liệu hàn có độ bền kéo nhận được khi thử lớn hơn giới hạn trên được yêu cầu ở Bảng 6/6.17 có thể coi là thử đạt yêu cầu sau khi xem xét cụ thể các tính chất cơ học khác của kim loại mối hàn cũng như thành phần hóa học của nó.

3 Các yêu cầu đã nêu ở mục 6.2.6-2 ở trên cũng phải được áp dụng cho mục 6.3.6 này.

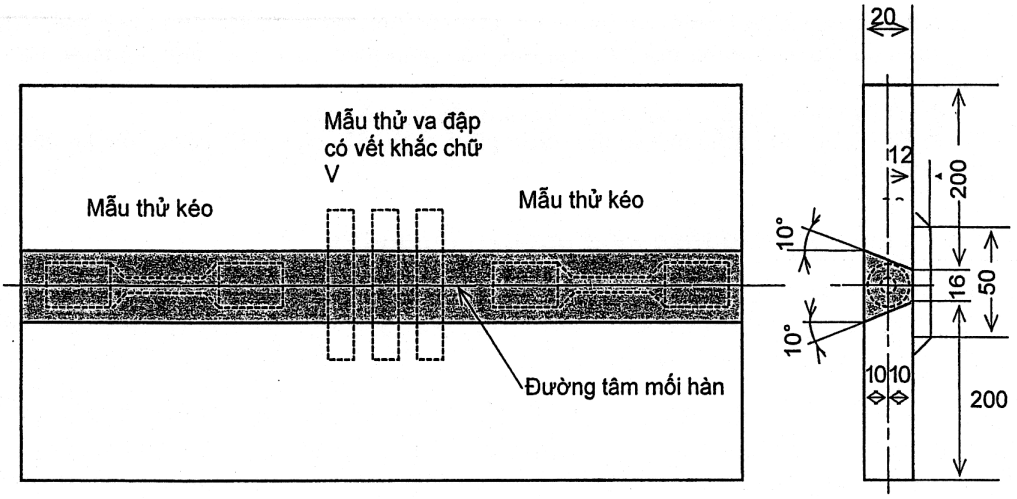
Bảng 6/6.16 Cấp thép làm vật thử

Loại vật liệu hàn	Cấp thép dùng làm vật thử (1) (2)
AW1	A
AW2	A, B hoặc D
AW3	A, KB, D hoặc E
AW51	A32, A36
AW52	A32, A36, D32 hoặc D36
AW53	A32, A36, D32, D36, E32 hoặc E36
AW54	A32, A36, D32, D36, E32, E36, F32 hoặc F36
AW52Y40	A40 hoặc D40
AW53Y40	A40, D40, hoặc E40
AW54Y40	A40, D40, E40 hoặc F40
AW63Y47	E47
AWL1	E hoặc L24A
AWL2	E, L24A, L24B, L27 hoặc L33
AWL3	L27, L33 hoặc L37
AWL91	L9N53 hoặc L9N60
AWL92	L9N53 hoặc L9N60

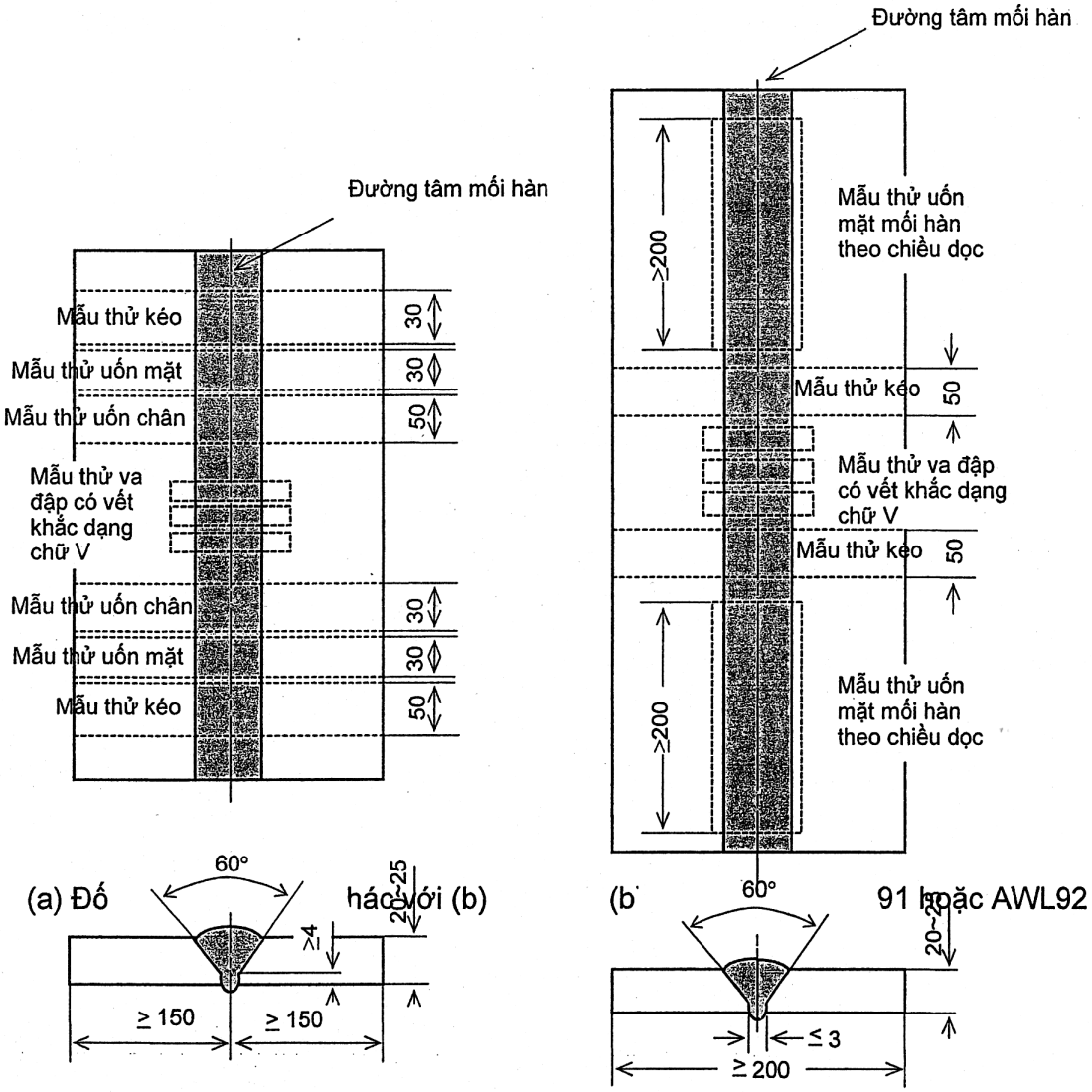
Chú thích:

(1) Mặc dù những yêu cầu của Bảng này, thép thường hoặc thép có độ bền cao đều có thể dùng làm vật thử kim loại mối hàn. Trong trường hợp đó, vật thử đối với vật liệu hàn có ký hiệu AWL91 và AWL92 phải tiến hành hàn đắp từng lớp mỏng một cách thích hợp.

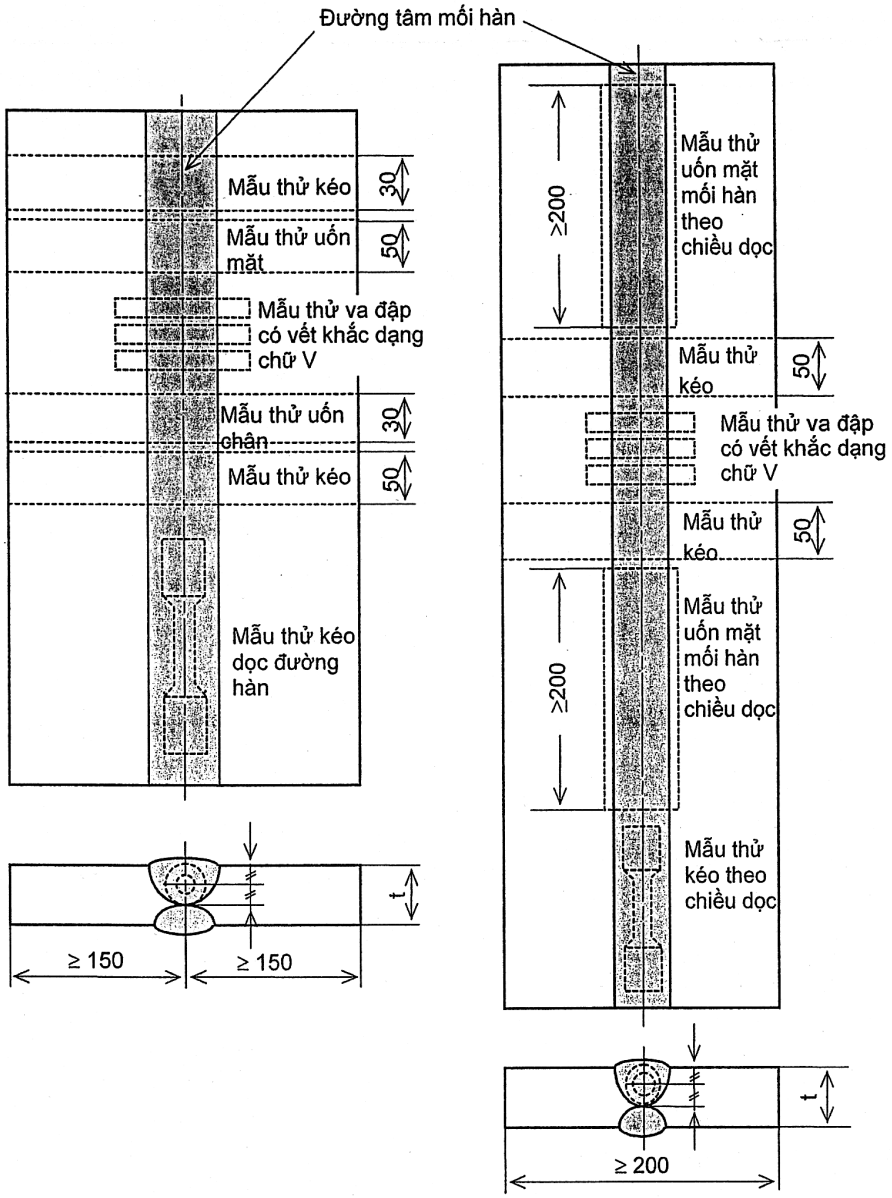
(2) Độ bền kéo của thép có độ bền cao loại: A32, D32, E32 và F32 dùng làm vật thử mối hàn giáp mép phải lớn hơn 490 N/mm^2.



Hình 6/6.7 Vật thử kim loại đắp với kỹ thuật hàn nhiều lớp (đơn vị: mm)



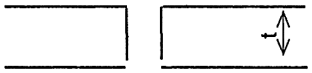
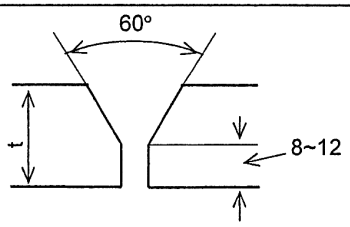
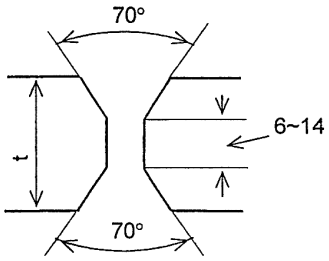
Hình 6/6.8 Vật thử mối hàn giáp mép với kỹ thuật hàn nhiều lớp (đơn vị: mm)



(a) Đối với kim loại vật liệu khác với (b) (b) Đối với loại AWL91 hoặc AWL92

Hình 6/6.9 Vật thử mối hàn giáp mép với kỹ thuật hàn hai lớp
(đơn vị: mm, t: chiều dày tấm kim loại)

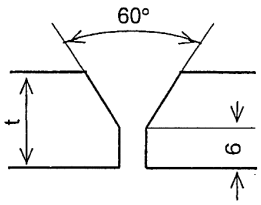
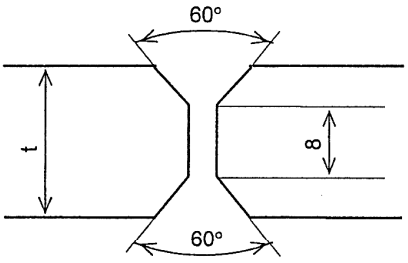
(a) Vật liệu hàn hồ quang dưới thuốc

Chiều dày vật thử	Chuẩn bị mép hàn	Đường kính lớn nhất của dây hàn
12 ~ 15		5
20 ~ 25		6
30 ~ 35		7

Chú thích:

Khe hở chân mép hàn không được lớn hơn 1,0 mm.

(b) Vật liệu hàn có khí bảo vệ và không có khí bảo vệ

Chiều dày vật thử	Chuẩn bị mép hàn	Đường kính lớn nhất của dây hàn
12~15		Đường kính lớn nhất của dây hàn phải được nhà chế tạo vật liệu hàn cho trước
20~25		

Chú thích:

Đối với vật thử dùng thép tấm có chiều dày lớn hơn 25 mm, việc chuẩn bị mép hàn phải được nhà chế tạo vật liệu hàn quy định cụ thể.

Hình 6/6.10 Việc chuẩn bị mép hàn cho các vật thử mối hàn giáp mép với kỹ thuật hàn hai lớp (đơn vị: mm, t: chiều dày tấm kim loại)

6.3.7 Thử va đập kim loại đắp được hàn bằng kỹ thuật hàn nhiều lớp

1 Các mẫu thử va đập phải là loại U4 đã đưa ra ở Bảng 7A/2.5 Chương 2 Phần 7A của Quy chuẩn này và là một bộ ba mẫu được cắt ra từ mỗi vật thử, chiều dọc của mẫu thử phải vuông góc với đường hàn và tâm của mẫu thử phải trùng với vị trí 1/2 chiều dày của tấm kim loại vật thử đã đưa ra ở Hình 6/6.4 của mục 6.2.7.

2 Nhiệt độ thử và năng lượng hấp thụ trung bình tối thiểu phải thỏa mãn các yêu cầu của Bảng 6/6.18 theo từng loại vật liệu hàn tương ứng.

3 Các yêu cầu đã nêu ở mục 6.2.7-2 và 6.2.7-4 ở trên cũng phải được áp dụng cho mục 6.3.7 này.

Bảng 6/6.17 Những yêu cầu thử kéo đối với kim loại đắp

Loại vật liệu hàn	Giới hạn bền kéo (N/mm^2)	Giới hạn chảy nhỏ nhất (N/mm^2)	Độ dãn dài tương đối nhỏ nhất (%)
AW1 AW2 AW3	400~560	305	22
AW51 AW52 AW53 AW54	490~660	375	
AW52Y40 AW53Y40 AW54Y40	510~690	400	
AW63Y47	570~720	460	19
AWL1	400~560	305	22
AWL2	440~610	345	
AWL3	490~660	375	21
AWL91	≥ 590	375(1)	25
AWL92	≥ 660	410(1)	

Chú thích:

(1) 0,2 % giới hạn chảy quy ước.

6.3.8 Thử kéo mối hàn giáp mép được hàn bằng kỹ thuật hàn nhiều lớp

1 Các mẫu thử kéo phải là loại U2A hoặc U2B đã đưa ra ở Bảng 6/3.1 và hai mẫu thử phải được cắt ra từ mỗi vật thử.

2 Độ bền kéo nhận được trong quá trình thử phải thỏa mãn yêu cầu của Bảng 6/6.19 theo từng loại vật liệu hàn tự động tương ứng.

6.3.9 Thử uốn mối hàn giáp mép được hàn bằng kỹ thuật hàn nhiều lớp

1 Các mẫu thử uốn mặt và uốn chân mối hàn giáp mép được hàn bằng kỹ thuật hàn nhiều lớp phải là loại UB-6 đã đưa ra ở Bảng 6/3.2 và hai mẫu thử phải được cắt ra từ mỗi vật thử. Đối với vật liệu hàn tự động có ký hiệu AWL91 hoặc AWL92, mẫu thử uốn mặt và uốn chân mối hàn phải là loại B-7 đã đưa ra ở Bảng 6/3.2 và các mẫu thử phải được cắt dọc theo đường hàn từ mỗi vật thử.

2 Các mẫu thử uốn phải được uốn phía mặt mối hàn và uốn phía chân mối hàn bằng một chày ép có bán kính bằng 1,5 lần chiều dày tấm kim loại làm vật thử và với góc uốn lớn hơn 120°, trên bề mặt ngoài tại chỗ bị uốn của mẫu thử không được xuất hiện các vết nứt dài quá 3,0 mm hoặc bất kỳ một khuyết tật nào khác. Đối với vật liệu hàn tự động có ký hiệu AWL92, bán kính trong của phần mẫu thử bị uốn phải bằng 2,0 lần chiều dày tấm kim loại vật thử và góc uốn tương ứng phải là 180°.

Bảng 6/6.18 Những yêu cầu thử va đập đối với kim loại đắp

Loại vật liệu hàn	Nhiệt độ thử (°C)	Năng lượng hấp thụ trung bình (nhỏ nhất) (J)
AW1	20	34
AW2	0	
AW3	-20	
AW51	20	
AW52	0	
AW53	-20	
AW54	-40	
AW52Y40	0	39
A53Y40	-20	
AW54Y40	-40	
AW63Y47	-20	53
AWL1	-40	27
AWL2	-60	
AWL3	-60	
AWL91	-196	
AWL92	-196	

6.3.10 Thử va đập mối hàn giáp mép được hàn bằng kỹ thuật hàn nhiều lớp

1 Các mẫu thử va đập phải là loại U4 đã đưa ra ở Bảng 7A/2.5 Chương 2 Phần 7A của Quy chuẩn này và gồm một bộ ba mẫu được cắt ra từ mỗi vật thử, chiều dọc của mẫu thử phải vuông góc với đường hàn và đường tâm của mẫu thử phải trùng với vị trí 1/2 chiều dày của vật thử như đã chỉ ra ở Hình 6/6.4 của mục 6.2.7.

2 Nhiệt độ thử và năng lượng hấp thụ trung bình tối thiểu phải phù hợp với những yêu cầu của Bảng 6/6.18 theo từng loại vật liệu hàn tự động tương ứng.

3 Những yêu cầu ở mục 6.2.7-2 và 6.2.7-4 cũng phải được áp dụng cho mục 6.3.10 này.

6.3.11 Thử kéo mối hàn giáp mép được hàn bằng kỹ thuật hàn hai lớp

1 Các mẫu thử kéo phải là loại U2A hoặc U2B đã đưa ra ở Bảng 6/3.1 và hai mẫu thử phải được cắt ra từ mỗi vật thử.

2 Độ bền kéo nhận được khi thử phải phù hợp với các yêu cầu của Bảng 6/6.19 theo từng loại vật liệu hàn tương ứng.

3 Trường hợp vật liệu hàn tự động chỉ dùng cho kỹ thuật hàn hai lớp thì một mẫu thử kéo theo chiều dọc đường hàn loại U1A đã đưa ra ở Bảng 6/3.1 phải được cắt ra và gia công

bằng máy từ vật thử có chiều dày lớn hơn sao cho đường dọc tâm của mẫu thử phải trùng với tâm của mối hàn và cách bề mặt tấm kim loại vật thử phía hàn lớp thứ hai là 7,0 mm.

4 Mẫu thử quy định ở mục -3 ở trên có thể được để ở nơi có nhiệt độ không quá 250 °C trong thời gian không quá 16 giờ để khử Hydro trước khi thử.

5 Những yêu cầu đối với thử kéo nêu ở mục -3 và -4 được quy định ở Bảng 6/6.17 theo từng loại vật liệu hàn tương ứng. Trường hợp giới hạn trên của độ bền kéo vượt quá giá trị tiêu chuẩn thì Đăng kiểm sẽ có những xem xét đặc biệt để công nhận vật liệu hàn dựa trên những tính chất cơ học khác nhận được từ kết quả thử và các thành phần hóa học của kim loại mối hàn

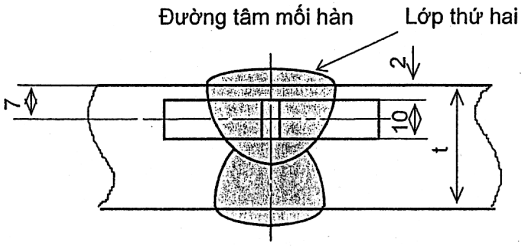
Bảng 6/6.19 Những yêu cầu thử kéo đối với mối hàn giáp mép

Loại vật liệu hàn	Giới hạn bền kéo nhỏ nhất (N/mm^2)
AW1, AW2, AW3	400
AW51, AW52, AW53, AW54	490
AW52Y40, AW53Y40, AW54Y40	510
AW63Y47	570
AWL1	400
AWL2	440
AWL3	490
AWL91	630
AWL92	670

6.3.12 Thử uốn mối hàn giáp mép được hàn bằng kỹ thuật hàn hai lớp

1 Các mẫu thử uốn mặt và uốn chân mối hàn phải là loại UB-6 đã đưa ra ở Bảng 6/3.2 và các mẫu thử phải được cắt ra từ mỗi vật thử. Đối với vật liệu hàn tự động có ký hiệu AWL91hoặc AWL92, các mẫu thử uốn mặt và uốn chân mối hàn phải là loại B-7 và các mẫu thử phải được cắt dọc theo đường hàn từ mỗi vật thử.

2 Các yêu cầu đã đưa ra ở mục 6.3.9-2 cũng phải được áp dụng cho mục 6.3.12 này.



Hình 6/6.11 Vị trí của mẫu thử va đập mối hàn giáp mép được hàn bằng kỹ thuật hàn hai lớp
(đơn vị: mm, t: chiều dày tấm kim loại)

6.3.13 Thử độ dai va đập mối hàn giáp mép được hàn bằng kỹ thuật hàn hai lớp

1 Các mẫu thử độ dai va đập phải là loại U4 đã được đưa ra ở Bảng 7A/2.5 và gồm một bộ ba mẫu được cắt ra từ mỗi vật thử sao cho chiều dọc của mẫu thử phải vuông góc với

đường hàn và đường tâm của mẫu thử phải trùng với vị trí nằm cách bề mặt tấm kim loại vật thử phía hàn lớp thứ hai khoảng 7 mm như chỉ ra ở Hình 6/6.11.

2 Nhiệt độ thử và năng lượng hấp thụ trung bình tối thiểu phải thỏa mãn các yêu cầu của Bảng 6/6.18 theo từng loại vật liệu hàn tự động tương ứng.

3 Những yêu cầu ở mục 6.2.7-2 và 6.2.7-4 cũng phải được áp dụng cho mục 6.3.13 này.

6.3.14 Kiểm tra hàm lượng hydro

Việc kiểm tra hàm lượng hydro phải tuân theo các các yêu cầu quy định trong 6.2.11.

6.3.15 Kiểm tra hàng năm

1 Trong các lần kiểm tra hàng năm, việc thử theo quy định ở mục -2 dưới đây phải được tiến hành với từng loại vật liệu hàn đã được Đăng kiểm công nhận, và các vật liệu hàn đó phải thỏa mãn các yêu cầu tương ứng.

2 Các dạng thử, số lượng vật thử, số lượng mẫu thử, v.v..., trong mỗi lần kiểm tra hàng năm phải phù hợp với các yêu cầu được đưa ra ở Bảng 6/6.20.

3 Quy trình hàn và các yêu cầu đối với các vật thử được quy định ở mục -2 trên phải thỏa mãn các quy định ở các mục từ 6.3.5 đến 6.3.13.

6.3.16 Thay đổi loại vật liệu hàn tự động

1 Trường hợp cần phải thay đổi loại vật liệu hàn tự động liên quan đến độ bền và tính dẻo của vật liệu hàn đã được Đăng kiểm công nhận thì việc thử theo quy định ở mục -2, -3 hoặc -4 dưới đây phải được tiến hành theo các yêu cầu đã được đưa ra ở mục 6.1.3-6 và vật liệu hàn đó phải đạt được kết quả thử thỏa mãn.

2 Việc thay đổi loại vật liệu hàn liên quan đến độ bền và tính dẻo của vật liệu hàn dùng cho hàn tự động nhiều lớp phải theo yêu cầu của mục (1) và (2) dưới đây.

(1) Đối với việc thay đổi loại vật liệu hàn liên quan đến độ bền, việc thử mối hàn giáp mép được quy định trong lần kiểm tra hàng năm nêu ra ở mục 6.3.15 và các yêu cầu của mục 6.3.4-1 phải được thực hiện.

(2) Đối với việc thay đổi loại vật liệu hàn liên quan đến tính dẻo, việc thử va đập mối hàn giáp mép được quy định trong lần kiểm tra hàng năm được nêu ra ở mục 6.3.15 và được quy định ở các yêu cầu của mục 6.3.4-1 phải được thực hiện.

3 Việc thay đổi loại vật liệu hàn có liên quan đến độ bền và tính dẻo của vật liệu hàn tự động dùng cho hàn hai lớp phải theo các yêu cầu của mục (1) và (2) dưới đây.

(1) Đối với việc thay đổi loại vật liệu hàn liên quan đến độ bền, tất cả việc thử quy định ở mục 6.3.4-1 phải được thực hiện.

(2) Đối với việc thay đổi loại vật liệu hàn liên quan đến tính dẻo. Việc thử va đập mối hàn giáp mép quy định trong lần kiểm tra hàng năm của mục 6.3.15 và ở Bảng 6/6.15 của mục 6.3.4-1 đối với vật thử có chiều dày lớn nhất phải được thực hiện.

4 Việc thay đổi loại vật liệu hàn liên quan đến độ bền hoặc tính dẻo của vật liệu hàn dùng cho cả hàn nhiều lớp và hai lớp phải theo quy định ở mục -2 hoặc -3 ở trên.

Bảng 6/6.20 Các dạng thử khi kiểm tra hàng năm

Lọai vật liệu hàn	Kỹ thuật hàn	Dạng thử		Vật thử			Loại và số mẫu thử được cắt ra từ vật thử
				Số lượng	Kích thước	Chiều dày (mm)	
AW1 AW2 AW3 AW51 AW52 AW53 AW54 AW52Y40 AW53Y40 AW54Y40 AW63Y47 AWL1 AWL2 AWL3 AWL91 AWL92	Hàn nhiều lớp	Thử kim loại đắp		1	Hình 6/6.7	20	Mẫu thử kéo: 2 Mẫu thử độ dai va đập: 3
	Hàn hai lớp	Thử mối hàn giáp mép	Hàn hồ quang dưới thuốc	1	Hình 6/6.9	20	Mẫu thử kéo: 1 Mẫu thử kéo dọc đường hàn: 1 Mẫu thử uốn mặt mối hàn: 1 Mẫu thử uốn chân mối hàn: 1 Mẫu thử độ dai va đập: 3
			Hàn có khí bảo vệ và không có khí bảo vệ	1		20 ~ 25	Mẫu thử kéo: 1 Mẫu thử kéo dọc đường hàn: 1 Mẫu thử uốn mặt mối hàn: 1 Mẫu thử uốn chân mối hàn: 1 Mẫu thử độ dai va đập: 3
	Hàn nhiều lớp và hàn hai lớp	Thử kim loại đắp		1	Hình 6/6.7	20	Mẫu thử kéo: 1 Mẫu thử độ dai va đập: 3
		Thử mối hàn giáp mép(1)	Hàn hồ quang dưới thuốc	1	Hình 6/6.9	20	Mẫu thử kéo: 1 Mẫu thử uốn mặt mối hàn: 1 Mẫu thử uốn chân mối hàn: 1 Mẫu thử độ dai va đập: 3
			Hàn hồ quang có khí bảo vệ và không có khí bảo vệ	1		20 ~ 25	Mẫu thử kéo: 1 Mẫu thử uốn mặt mối hàn: 1 Mẫu thử uốn chân mối hàn: 1 Mẫu thử độ dai va đập: 3

Chú thích:

(1) Việc thử mối hàn giáp mép với kỹ thuật hàn nhiều lớp và hai lớp phải được tiến hành theo phương pháp hàn hai lớp.

(2) Thép E47 dùng làm mẫu thử có thể được giảm chiều dày cho trong bảng trên khi được gia công trước khi hàn.

6.4 Vật liệu hàn dùng cho hàn bán tự động thép thường, thép có độ bền cao và thép làm việc ở nhiệt độ thấp

6.4.1 Phạm vi áp dụng

Dây hàn dùng cho hàn bán tự động thép thường, thép có độ bền cao và thép làm việc ở nhiệt độ thấp (từ đây về sau gọi là vật liệu hàn bán tự động) phải được thử để công nhận và kiểm tra hàng năm theo các yêu cầu ở mục 6.4.

6.4.2 Loại và ký hiệu vật liệu hàn bán tự động

1 Vật liệu hàn bán tự động được phân thành các loại như được đưa ra ở Bảng 6/6.21.

2 Hậu tố G sẽ được điền bổ sung vào ký hiệu vật liệu hàn bán tự động sử dụng khi hàn có khí bảo vệ và hậu tố N sẽ được điền bổ sung vào ký hiệu loại vật liệu hàn bán tự động sử dụng khi hàn không có khí bảo vệ. Loại khí bảo vệ được dùng khi hàn phải là loại được quy định ở Bảng 6/6.14 của mục 6.3.2-3 và hậu tố chỉ nhóm khí được đưa ra ở Bảng 6/6.14 cũng sẽ được bổ sung vào sau hậu tố G (ví dụ: SW53G(M1)).

Bảng 6/6.21 Ký hiệu và loại vật liệu hàn bán tự động

Dùng cho thép thường	Dùng cho thép có độ bền cao	Dùng cho thép làm việc ở nhiệt độ thấp
SW1 SW2 SW3	SW51, SW52Y40 SW52, SW53Y40 SW53, SW54Y40 SW54, SW63Y47	SWL1, SWL91 SWL2, SWL92 SWL3

6.4.3 Thử công nhận vật liệu hàn bán tự động

1 Để công nhận vật liệu hàn bán tự động, việc thử theo quy định ở 6.4.4-1 phải được thực hiện với từng vật liệu hàn bán tự động.

2 Đối với vật liệu hàn bán tự động dùng trong hàn có khí bảo vệ, việc thử theo quy định ở mục -1 nói trên phải được tiến hành đối với từng loại khí bảo vệ được đưa ra ở Bảng 6/6.14. Mặc dù vậy khi nhà chế tạo vật liệu hàn bán tự động khuyến nghị dùng khí bảo vệ thuộc nhóm M1, M2, M3 hoặc C ở Bảng 6/6.14 thì việc thử để công nhận vật liệu hàn phải được tiến hành theo một trong hai quy trình sau:

(1) Khi việc thử công nhận ở mục -1 nói trên được tiến hành với một loại khí của một nhóm nào đó thì việc thử với khí khác của nhóm đó được miễn.

(2) Trường hợp vật liệu hàn được quy định có thể dùng cho loại bất kỳ của các nhóm M1, M2 hoặc M3 thì việc thử công nhận vật liệu hàn theo quy định ở mục -1 nói trên được phép chỉ giới hạn ở một loại khí bất kỳ của nhóm M1, M2 hoặc M3 theo sự chấp thuận của Đăng kiểm.

6.4.4 Những điều khoản chung đối với việc thử

1 Các dạng thử, số lượng, chiều dày và kích thước vật thử, đường kính dây hàn, loại và số lượng các mẫu thử được cắt ra từ mỗi vật thử và các tư thế hàn đối với vật liệu hàn bán tự động dùng cho mối hàn giáp mép hoặc dùng cho cả mối hàn giáp mép và mối hàn góc phải phù hợp với Bảng 6/6.22.

2 Những yêu cầu ở mục 6.2.4-2 cũng phải được áp dụng cho vật liệu hàn bán tự động dùng cho mối hàn góc.

3 Thép tấm dùng để làm vật thử phải phù hợp với Bảng 6/6.23 tương ứng với từng loại vật liệu hàn bán tự động.

6.4.5 Trình tự hàn vật thử

1 Vật thử kim loại mối hàn (Hình 6/6.1)

(1) Vật thử phải được hàn ở tư thế hàn bằng theo quy trình hàn do nhà chế tạo vật liệu hàn khuyến nghị và chiều dày mỗi lớp kim loại mối hàn phải nằm trong phạm vi từ 2 mm đến 6 mm.

(2) Sau khi hàn xong mỗi lớp, vật thử phải được để trong không khí yên tĩnh cho đến khi nó nguội đến dưới 250 °C nhưng không thấp hơn 100 °C, nhiệt độ được đo tại tâm bề mặt đường hàn.

2 Vật thử mối hàn giáp mép (Hình 6/6.2)

(1) Các vật thử phải được hàn ở mỗi tư thế hàn theo khuyến nghị của nhà chế tạo (hàn bằng, hàn ngang, hàn đứng theo chiều đi lên, hàn đứng theo chiều đi xuống và hàn trần).

(2) Sau khi hàn xong mỗi lớp, vật thử phải được để trong không khí yên tĩnh cho đến khi nó nguội đến dưới 250 °C nhưng không thấp hơn 100 °C, nhiệt độ được đo tại tâm bề mặt đường hàn.

3 Vật thử mối hàn góc (Hình 6/6.3)
Các vật thử mối hàn góc phải phù hợp với các yêu cầu đã nêu ở mục 6.2.5-4.

4 Sau khi hàn xong, các vật thử không được qua bất kỳ một phương pháp xử lý nhiệt nào.

5 Các vật thử đã được hàn xong phải được kiểm tra bằng phương pháp chụp phim mối hàn trước khi tiến hành cắt lấy mẫu thử.

6.4.6 Thử kéo kim loại đắp

1 Các mẫu thử kéo phải là loại U1A đã đưa ra ở Bảng 6/3.1 và một mẫu thử phải được cắt ra từ mỗi vật thử. Khi cắt lấy mẫu thử phải chú ý để đảm bảo được rằng đường tâm dọc của mẫu thử phải trùng với tâm của mối hàn và ở giữa chiều dày của tấm thép làm vật thử.

2 Độ bền kéo, ứng suất chảy và độ dãn dài tương đối của mỗi mẫu thử phải thỏa mãn các yêu cầu của Bảng 6/6.24 tương ứng với từng loại vật liệu hàn bán tự động. Trường hợp độ bền kéo vượt quá giới hạn trên theo quy định thì Đăng kiểm sẽ xem xét một cách đặc biệt để công nhận vật liệu hàn dựa trên các tính chất cơ học khác nhận được khi thử và các thành phần hóa học của kim loại mối hàn.

3 Các yêu cầu của mục 6.2.6-2 ở trên cũng phải được áp dụng cho mục 6.4.6 này.

6.4.7 Thử độ dai va đập kim loại đắp

1 Các mẫu thử kim loại mối hàn phải là loại U4 đã được đưa ra ở Bảng 7A/2.5 Chương 2 Phần 7A của Quy chuẩn này và gồm một bộ ba mẫu được cắt ra từ mỗi vật thử kim loại mối hàn. Mẫu thử phải được cắt sao cho trục dọc của nó vuông góc với đường hàn và tâm của mẫu thử phải trùng với giữa chiều dày tấm thép vật thử.

2 Nhiệt độ thử và năng lượng hấp thụ trung bình tối thiểu phải phù hợp với các yêu cầu được đưa ra ở Bảng 6/6.25 tương ứng với từng loại vật liệu hàn.

3 Những yêu cầu ở mục 6.2.7-2 và 6.2.7-4 ở trên cũng phải được áp dụng cho mục 6.4.7 này.

Bảng 6/6.22 Các dạng thử đối với vật liệu hàn bán tự động

Dạng thử[6]	Vật thử					Loại và số mẫu thử được cắt ra từ một vật thử
	Tư thế hàn	Đường kính dây hàn (mm)	Số lượng	Kích thước	Chiều dày[7] (mm)	
Thử kim loại đắp	Hàn bằng	Đường kính lớn nhất	1[1]	Hình 6/6.1	20	Mẫu thử kéo: 1
		Đường kính nhỏ nhất	1[1]			Mẫu thử va đập: 3
Thử mối hàn giáp mép	Hàn bằng	Lớp thứ nhất: Đường kính nhỏ nhất Các lớp còn lại: Đường kính lớn nhất	1[2]	Hình 6/6.2	15 ~ 20	Mẫu thử kéo: 1 Mẫu thử uốn mặt mối hàn: 1 Mẫu thử uốn chân mối hàn: 1 Mẫu thử độ dai va đập: 3
	Hàn ngang[3]		1			
	Hàn đứng đi lên		1			
	Hàn đứng đi xuống		1			
	Hàn trần		1			
Thử mối hàn góc	Hàn ngang[4]	Cạnh thứ nhất: Đường kính lớn nhất Cạnh thứ hai: Đường kính nhỏ nhất	1	Hình 6/6.3	20	Mẫu thử để kiểm tra cấu trúc vĩ mô: 3[5] Mẫu thử độ cứng: 3[5] Mẫu thử đứt: 2

Chú thích:

(1) Trường hợp đường kính lõi dây hàn được sản xuất là một loại thì số lượng vật thử phải là một.

(2) Trường hợp việc thử chỉ được tiến hành với vật thử được hàn ở tư thế hàn bằng thì một mẫu thử khác được hàn bằng dây hàn có đường kính khác phải được bổ sung thêm.

(3) Đối với vật liệu hàn bán tự động đã được thử mối hàn giáp mép đạt yêu cầu với tư thế hàn bằng và hàn đứng đi lên thì việc thử mối hàn giáp mép ở tư thế hàn ngang có thể được miễn nếu được Đăng kiểm chấp thuận.

(4) Việc thử này phải được bổ sung đối với vật liệu hàn dùng cho cả mối hàn giáp mép và mối hàn góc khi các vật liệu hàn đó có áp dụng chú thích (3) ở trên.

(5) Các mẫu thử để kiểm tra thử cấu trúc vĩ mô được khắc axít và thử độ cứng phải như nhau.

(6) Việc thử hydrô có thể được tiến hành theo yêu cầu của nhà chế tạo vật liệu hàn.

(7) Thép E47 dùng làm mẫu thử có thể được giảm chiều dày cho trong bảng trên khi được gia công trước khi hàn.

Bảng 6/6.23 Cấp thép dùng làm vật thử

Loại vật liệu hàn	Cấp thép dùng làm vật thử (1) (2)
SW1	A
SW2	A, B hoặc D
SW3	A, B, D hoặc E
SW51	A32 hoặc A36
SW52	A32, A36, D32 hoặc D36
SW53	A32, A36, D32, D36, E32 hoặc E36
SW54	A32, A36, D32, D36, E32, E36, F32 hoặc F36
SW52Y40	A40 hoặc D40
SW53Y40	A40, D40 hoặc E40
SW54Y40	A40, D40, E40 hoặc F40
SW63Y47	E47
SWL1	E hoặc L24A
SWL2	E, L24A, L24B, L27 hoặc L33
SWL3	L27, L33 hoặc L37
SWL91	L9N53 hoặc L9N60
SWL92	L9N53 hoặc L9N60

Chú thích:

(1) Mặc dù các yêu cầu ở Bảng này, thép thường hoặc thép có độ bền cao có thể được dùng làm vật thử kim loại mối hàn. Trong trường hợp đó, khi hàn vật thử bằng dây hàn loại SWL91 và SWL92 phải tiến hành hàn đắp từng lớp mỏng một cách thích hợp.

(2) Độ bền kéo của thép có độ bền cao có ký hiệu A32, D32, E32 và F32 được dùng làm vật thử mối hàn giáp mép phải bằng hoặc lớn hơn 490 N/mm^2.

6.4.8 Thử kéo mối hàn giáp mép

1 Các mẫu thử kéo phải là loại U2A hoặc U2B đã đưa ra ở Bảng 6/3.2 và gồm một mẫu được cắt ra từ mỗi vật thử.

2 Độ bền kéo của mỗi mẫu thử phải thỏa mãn những yêu cầu được đưa ra ở Bảng 6/6.26.

6.4.9 Thử uốn mối hàn giáp mép

1 Các mẫu thử uốn mặt và uốn chân mối hàn phải là loại UB-6 đã đưa ra ở Bảng 6/3.2 và một mẫu thử phải được cắt ra từ mỗi vật thử. Tuy nhiên đối với loại vật liệu hàn có ký hiệu SWL91 và SWL92, các mẫu thử uốn mặt và uốn chân mối hàn phải là loại B-7 và một mẫu phải được cắt dọc theo đường hàn từ mỗi vật thử.

2 Các mẫu phải có khả năng chịu uốn một góc 120° bao quanh một chày ép có bán kính bằng 1,5 lần chiều dày của nẫu thử mà không có vết nứt dài quá 3 mm hoặc các khuyết tật khác trên bề mặt phía ngoài của mẫu thử. Đối với vật liệu hàn có ký hiệu SWL91 và SWL92, bán kính của chày ép và góc uốn tương ứng phải là hai lần chiều dày của mẫu thử và 180°.

6.4.10 Thử độ dai va đập mối hàn giáp mép

1 Các mẫu thử va đập phải là loại U4 đã đưa ra ở Bảng 7A/2.5 Chương 2 Phần 7A của Quy chuẩn này và gồm một bộ ba mẫu được cắt ra từ mỗi vật thử. Vật thử phải được cắt sao cho trục dọc của nó vuông góc với đường hàn và tâm của nó trùng với giữa chiều dày tấm kim loại làm vật thử.

2 Nhiệt độ thử và năng lượng hấp thụ trung bình tối thiểu phải thỏa mãn các yêu cầu được đưa ra ở Bảng 6/6.27 tương ứng với từng loại vật liệu hàn và tư thế hàn.

3 Những yêu cầu ở mục 6.2.7-2 và 6.2.7-4 đã đưa ra ở trên cũng phải được áp dụng cho mục 6.4.10 này.

Bảng 6/6.24 Những yêu cầu thử kéo đối với kim loại đắp

Loại vật liệu hàn	Giới hạn bền kéo (N/mm^2)	Giới hạn chảy nhỏ nhất (N/mm^2)	Độ dãn dài tương đối (nhỏ nhất) (%)
SW1 SW2 SW3	400 ~ 560	305	22
SW51 SW52 SW53 SW54	490 ~ 660	375	
SW52Y40 SW53Y40 SW54Y40	510 ~ 690	400	
SWL1	400 ~ 560	305	
SWL2	440 ~ 610	345	
SW63Y47	570 ~ 720	460	19
SWL3	490 ~ 660	375	21
SWL91	≥ 590	375(1)	25
SWL92	≥ 660	410(1)	

Chú thích:

(1) 0,2% giới hạn chảy quy ước.

6.4.11 Kiểm tra hàm lượng Hydro

Việc thử để kiểm tra hàm lượng hydro phải được tuân theo các yêu cầu quy định trong 6.2.11.

6.4.12 Kiểm tra cấu trúc vĩ mô mối hàn góc

Việc kiểm tra cấu trúc vĩ mô phải được tiến hành theo các yêu cầu đã nêu ở mục 6.2.12.

6.4.13 Thử độ cứng mối hàn góc

Việc thử độ cứng mối hàn góc phải được tiến hành theo các yêu cầu ở mục 6.2.13.

6.4.14 Thử đứt mối hàn góc

Việc thử đứt mối hàn góc phải được tiến hành theo các yêu cầu ở mục 6.2.14.

6.4.15 Kiểm tra hàng năm

1 Trong các lần kiểm tra hàng năm, việc thử quy định ở mục -2 dưới đây phải được thực hiện đối với từng loại vật liệu hàn đã được Đăng kiểm công nhận và những việc thử đó phải đạt được kết quả thỏa mãn.

2 Các dạng thử, tư thế hàn, đường kính dây hàn, số lượng vật thử v.v... trong các lần kiểm tra hàng năm phải phù hợp với Bảng 6/6.28.

3 Quy trình hàn và các yêu cầu đối với vật thử theo quy định ở mục -2 ở trên phải phù hợp với các yêu cầu đã nêu ở các mục từ 6.4.5 đến 6.4.10.

Bảng 6/6.25 Những yêu cầu thử độ dai va đập kim loại đắp

Loại vật liệu hàn	Nhiệt độ thử (°C)	Năng lượng hấp thụ trung bình nhỏ nhất (J)
SW1	20	47
SW2	0	
SW3	-20	
SW51	20	
SW52	0	
SW53	-20	
SW54	-40	
SW52Y40	0	
SW53Y40	-20	
SW54Y40	-40	
SW63Y47	-20	53
SWL1	-40	34
SWL2	-60	
SWL3	-60	
SWL91	-196	27
WL92	-196	

Bảng 6/6.26 Những yêu cầu thử kéo mối hàn giáp mép

Loại vật liệu hàn	Độ bền kéo nhỏ nhất (N/mm^2)
SW1, SW2, W3	400
SW51, SW52, SW53, SW54	490
SW52Y40, SW53Y40, SW54Y40	510
SW63Y47	570
SWL1	400
SWL2	440
SWL3	490
SWL91	630
SWL92	670

Bảng 6/6.27 Những yêu cầu thử độ dai va đập mối hàn giáp mép

Loại vật liệu hàn	Nhiệt độ thử (°C)	Năng lượng hấp thụ trung bình (min) (J)	
		Hàn bằng, hàn ngang, hàn trần	Hàn đứng đi lên, hàn đứng đi xuống
SW1	20	47	34
SW2	0		
SW3	-20		
SW51	20		
SW52	0		
SW53	-20		
SW54	-40		
SW52Y40	0		39
SW53Y40	-20		
SW54Y40	-40		
SW63Y47	-20	53	
SWL1	-40	27	27
SWL2	-60		
SWL3	-60		
SWL91	-196		
SWL92	-196		

6.4.16 Thay đổi loại vật liệu hàn

1 Trường hợp phải thay đổi loại vật liệu hàn liên quan đến độ bền hoặc tính dẻo của vật liệu hàn đã được Đăng kiểm công nhận thì việc thử quy định ở mục -2 hoặc -3 phải được tiến hành theo các yêu cầu đã nêu ở mục 6.1.3-6 và vật liệu hàn phải đạt được kết quả thỏa mãn.

2 Khi cần phải thay đổi vật liệu hàn chỉ liên quan đến độ bền thì nội dung kiểm tra hàng năm quy định ở mục 6.4.15 và việc thử mối hàn giáp mép quy định ở mục 6.4.4-1 phải được tiến hành.

3 Khi cần phải thay đổi vật liệu hàn chỉ liên quan đến tính dẻo của nó thì nội dung kiểm tra hàng năm quy định ở mục 6.4.15 và thử va đập mối hàn giáp mép quy định ở mục 6.4.4-1 phải được thực hiện.

6.5 Vật liệu hàn dùng cho hàn điện xỉ và hàn điện dưới khí bảo vệ

6.5.1 Phạm vi áp dụng

Các vật liệu hàn điện dưới khí bảo vệ và điện xỉ dùng để hàn thép thường và thép có độ bền cao (từ đây về sau trong 6.5 được gọi là "Vật liệu hàn") phải được thử công nhận và kiểm tra hàng năm theo các yêu cầu ở 6.5 này.

6.5.2 Loại và ký hiệu vật liệu hàn

Vật liệu hàn điện xỉ và hàn điện dưới khí bảo vệ được phân thành các loại như nêu ra ở Bảng 6/6.29.

Bảng 6/6.28 Dạng thử trong lần kiểm tra hàng năm

Dạng thử	Vật thử					
	Tư thế hàn	Đường kính que hàn (mm)	Số lượng	Kích thước	Chiều dày (mm)	Loại và số lượng mẫu thử cắt ra từ một vật thử
Thử kim loại đắp	Hàn bằng	(1)	1	Hình 6/6.1	20	Mẫu thử kéo: 1 Mẫu thử độ dai va đập: 3

Chú thích:

(1) Đường kính của dây hàn phải nằm trong phạm vi do nhà chế tạo quy định.

(2) Thép E47 dùng làm mẫu thử có thể được giảm chiều dày cho trong bảng trên khi được gia công trước khi hàn.

Bảng 6/6.29 Loại và ký hiệu vật liệu hàn

Dùng cho thép thường	Dùng cho thép có độ bền cao
EW1 EW2 EW3	EW51, EW52Y40 EW52, EW53Y40 EW53, EW54Y40 EW54, SW63Y47

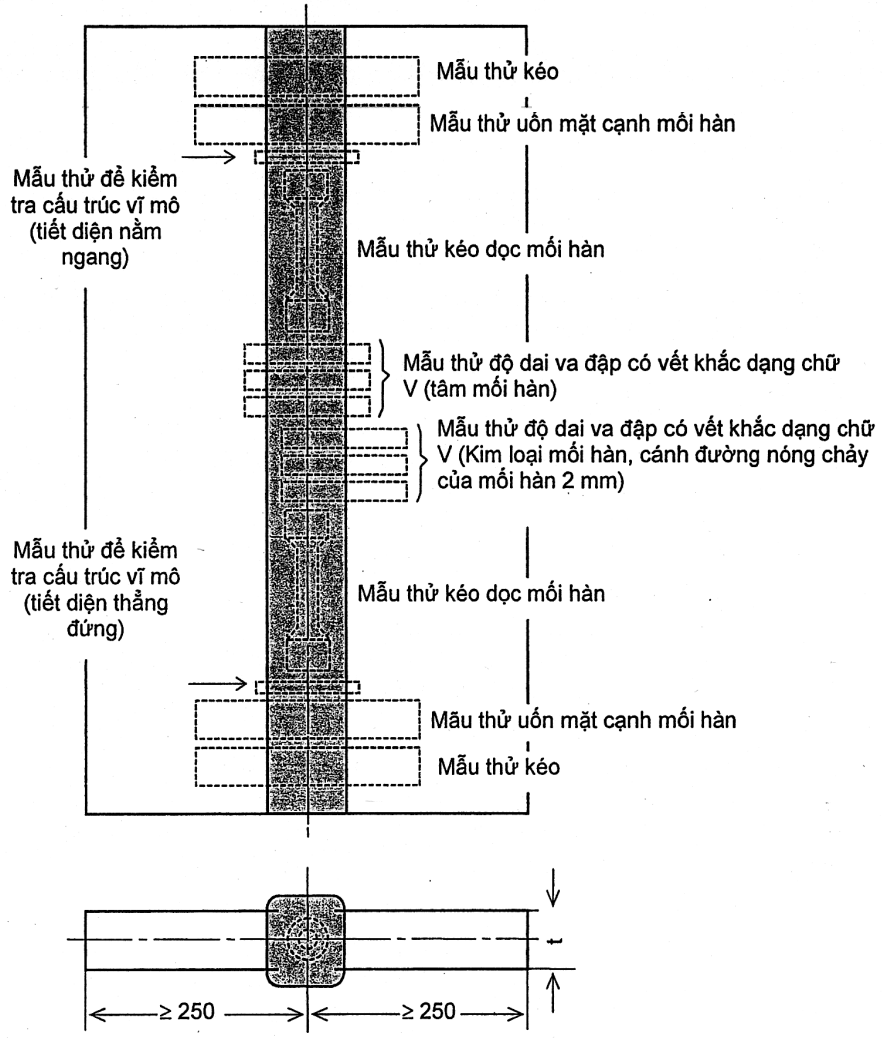
Bảng 6/6.30 Dạng thử đối với hàn điện khí và điện xỉ

Dạng thử	Vật thử			Loại và số lượng mẫu thử cắt ra từ một vật thử
	Số lượng	Kích thước	Chiều dày(1) (mm)	
Thử mối hàn giáp mép	1	Hình 6/6.12	20 ~ 25	Mẫu thử kéo: 2 Mẫu thử kéo dọc mối hàn: 2 Mẫu thử uốn cạnh mối hàn: 2
	1		35 ~ 40	Mẫu thử độ dai va đập: 6 Mẫu thử để kiểm tra cấu trúc vĩ mô: 2

Chú thích:

(1) Trường hợp chiều dày có thể sử dụng bị giới hạn do quy trình hàn thì chiều dày làm vật thử có thể được thay đổi theo sự chấp nhận của Đăng kiểm. Trong trường hợp đó, chiều dày lớn nhất được thử theo chiều dày bị hạn chế là chiều dày lớn nhất được áp dụng.

(2) Thép E47 dùng làm mẫu thử có thể được giảm chiều dày cho trong bảng trên khi được gia công trước khi hàn.



Hình 6/6.12 Vật thử mối hàn giáp mép (đơn vị: mm, t: chiều dày tấm kim loại)

6.5.3 Thử công nhận

Để công nhận vật liệu hàn, việc thử quy định ở mục 6.5.4-1 phải được thực hiện đối với mỗi loại vật liệu hàn

6.5.4 Những điều khoản chung đối với vật thử

1 Các dạng thử, số lượng, chiều dày và kích thước của các vật thử, loại và số lượng các mẫu thử được cắt ra từ mỗi vật thử đối với các loại vật liệu hàn phải phù hợp với Bảng 6/6.30.

2 Loại thép dùng làm vật thử phải phù hợp với Bảng 6/6.31.

6.5.5 Trình tự hàn vật thử

1 Vật thử mối hàn giáp mép (Hình 6/6.12)

(1) Việc chuẩn bị mép hàn vật thử phải theo các khuyến nghị do nhà chế tạo vật liệu hàn đưa ra.

(2) Các vật thử phải được hàn ở tư thế hàn đứng đi lên đối với mỗi lớp hàn và theo điều kiện thực tế do nhà chế tạo khuyến nghị.

2 Sau khi hàn xong vật thử, không được tiến hành bất kì một biện pháp nhiệt luyện nào đối với các vật thử đó.

3 Các vật thử được hàn xong có thể được kiểm tra bằng phương pháp chụp ảnh phóng xạ mối hàn trước khi cắt lấy mẫu thử.

6.5.6 Thử kéo

1 Hai mẫu thử kéo loại U2A hoặc U2B và hai mẫu thử kéo dọc mối hàn loại U1A như đã đưa ra ở Bảng 6/3.1 phải được lấy ra từ mỗi vật thử.

2 Các mẫu thử kéo dọc mối hàn có thể được nhiệt luyện ở nhiệt độ không quá 250 °C và trong thời gian không quá 16 giờ để khử hydrô trước khi tiến hành thử kéo.

3 Độ bền kéo của mỗi mẫu thử loại U2A hoặc U2B phải phù hợp với những yêu cầu nêu ở Bảng 6/6.32 theo từng loại vật liệu hàn. Độ bền kéo, ứng suất chảy và độ dãn dài tương đối của mỗi mẫu thử kéo dọc mối hàn loại U1A phải phù hợp với những yêu cầu nêu ở Bảng 6/6.33 theo từng loại vật liệu hàn. Trường hợp độ bền kéo vượt quá giới hạn trên ở Bảng 6/6.33 thì Đăng kiểm sẽ có sự xem xét đặc biệt để công nhận vật liệu hàn dựa trên các tính chất cơ học khác nhận được trong khi thử và thành phần hóa học của kim loại mối hàn.

6.5.7 Thử uốn

1 Hai mẫu uốn mặt cạnh mối hàn loại UB-8 đã nêu ở Bảng 6/3.2 phải được cắt ra từ mỗi vật thử.

2 Các mẫu thử phải có khả năng chịu được uốn một góc 180° bao quanh một chi tiết uốn có bán kính bằng hai lần chiều dày mẫu thử mà không bị đứt. Các mẫu thử được coi là đạt yêu cầu nếu như trong quá trình thử không phát hiện thấy vết nứt hoặc khuyết tật khác có chiều dài lớn hơn 3 mm trên bề mặt ngoài của mẫu thử.

6.5.8 Thử độ dai va đập

1 Các mẫu thử va đập phải là loại U4 đã đưa ra ở Bảng 7A/2.5 Chương 2 Phần 7A của Quy chuẩn này với số lượng 6 mẫu được cắt ra từ mỗi vật thử. Mẫu thử phải được cắt sao cho đường tâm dọc của nó vuông góc với đường hàn và mặt trên của mẫu thử cách bề mặt tấm kim loại vật thử là 2 mm như được chỉ ra ở Hình 6/6.13.

2 Vị trí của vết khắc tương ứng phải theo Hình 6/6.13(a) và 6/6.13(b) và chiều dọc của vết khắc phải vuông góc với bề mặt của tấm kim loại vật thử.

3 Nhiệt độ thử và năng lượng hấp thụ trung bình tối thiểu phải phù hợp với những yêu cầu đưa ra ở Bảng 6/6.34 theo từng loại vật liệu hàn tương ứng.

4 Các yêu cầu đã nêu ở 6.2.7-4 cũng phải được áp dụng cho 6.5.8 này.

Bảng 6/6.31 Cấp thép dùng làm vật thử

Loại vật liệu hàn	Cấp thép dùng làm vật thử
EW1	A
EW2	A, B hoặc D
EW3	A, B, D hoặc E
EW51	A32 hoặc A36
EW52	A32, A36, D32 hoặc D36
EW53	A32, A36, D32, D36, E32 hoặc E36
EW54	A32, A36, D32, D36, E32, E36, F32 hoặc F36
EW52Y40	A40 hoặc D40
EW53Y40	A40, D40 hoặc E40
EW54Y40	A40, D40, E40 hoặc F40

Chú thích:

(1) Độ bền kéo của thép có độ bền cao có ký hiệu A32, D32, E32 và F32 dùng làm vật thử phải lớn hơn 490 N/mm^2.

Bảng 6/6.32 Những yêu cầu thử kéo

Loại vật liệu hàn	Độ bền kéo nhỏ nhất (N/mm^2)
EW1, EW2, EW3	400
EW51, EW52, EW53, EW54	490
EW52Y40, EW53Y40, EW54Y40	510

Bảng 6/6.33 Những yêu cầu thử kéo dọc mối hàn

Loại vật liệu hàn	Giới hạn bền kéo (N/mm^2)	Giới hạn chảy nhỏ nhất (N/mm^2)	Độ dãn dài tương đối nhỏ nhất (%)
W1 EW2 EW3	400 ~ 560	305	22
EW51 EW52 EW53 EW54	490 ~ 660	375	
EW52Y40 EW53Y40 EW54Y40	510 ~ 690	400	

6.5.9 Thử để kiểm tra cấu trúc vĩ mô

1 Hai mẫu thử để kiểm tra cấu trúc vĩ mô phải được cắt ra từ mỗi vật thử, bề mặt được thử của mẫu thử được quy định như sau: một mẫu thử phải có bề mặt được thử vuông góc với bề mặt của vật thử, còn mẫu thử thứ hai phải có bề mặt song song với bề mặt của vật thử.

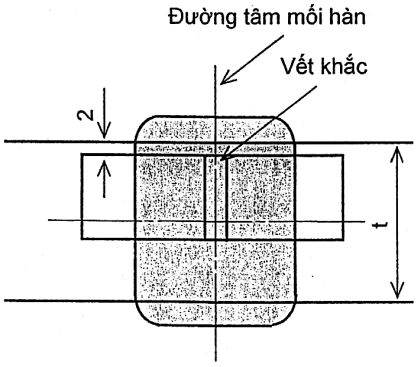
2 Mối hàn của mẫu thử phải được đánh bóng và cho khắc axít và khi quan sát phải biểu hiện được rằng mối hàn ngấu, thấu hoàn toàn và có cấu trúc kim loại tốt.

6.5.10 Kiểm tra hàng năm

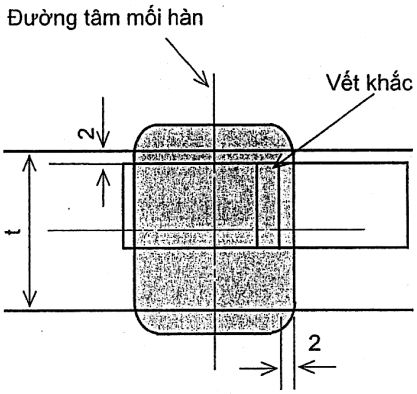
1 Trong những lần kiểm tra hàng năm, vật liệu hàn đã được Đăng kiểm công nhận phải được tiến hành thử như quy định ở mục -2 dưới đây.

2 Các dạng thử trong các lần kiểm tra hàng năm phải phù hợp với nội dung ở Bảng 6/6.35.

3 Quy trình hàn và các yêu cầu đối với vật thử quy định ở mục -2 nói trên phải phù hợp với các yêu cầu đã đưa ra ở các mục từ 6.5.5 đến 6.5.8.



(a) Vết khắc tại tâm mối hàn



(b) Vết khắc thuộc kim loại mối hàn, 2 mm từ mép nóng chảy của mối hàn

Hình 6/6.13 Vị trí mẫu thử độ dai va đập
(đơn vị: mm, t: chiều dày tấm kim loại)

6.5.11 Thay đổi loại vật liệu hàn

Khi cần thay đổi loại vật liệu hàn có liên quan đến độ bền hoặc tính dẻo của vật liệu hàn đã được công nhận thì việc thử quy định ở mục 6.5.4-1 phải được tiến hành theo những yêu cầu ở mục 6.1.3-6 và các vật liệu hàn đó phải đạt kết quả thỏa mãn.

6.6 Vật liệu hàn tự động một phía dùng cho thép thường, thép có độ bền cao và thép làm việc ở nhiệt độ thấp

6.6.1 Phạm vi áp dụng

1 Vật liệu hàn tự động một mặt dùng cho thép thường, thép có độ bền cao và thép làm việc ở nhiệt độ thấp đưa ra ở các mục từ (1) dến (3) dưới đây (từ đây về sau trong mục 6.6 được gọi là vật liệu hàn tự động một mặt) phải được tiến hành thử công nhận và kiểm tra hàng năm theo các yêu cầu ở mục 6.6.

(1) Vật liệu hàn tự động một mặt hồ quang dưới thuốc.

(2) Vật liệu hàn tự động một mặt dây kim loại có khí bảo vệ (vật liệu hàn tự động một mặt dây kim loại thuần nhất và vật liệu hàn tự động một mặt dây kim loại có chất gây chảy).

Bảng 6/6.34 Những yêu cầu thử độ dai va đập

Loại vật liệu hàn	Nhiệt độ thử (°C)	Năng lượng hấp thụ trung bình tối thiểu (J)
EW1	20	34
EW2	0	
EW3	-20	
EW51	20	
EW52	0	
EW53	-20	
EW54	-40	
EW52Y40	0	41
EW53Y40	-20	
EW54Y40	-40	

Bảng 6/6.35 Dạng thử trong lần kiểm tra hàng năm

Dạng thử	Vật thử			Loại và số lượng mẫu thử cắt ra từ một vật thử
	Số lượng	Kích thước	Chiều dày (mm)	
Thử mối hàn giáp mép	1	Hình 6/6.12	20 ~ 25	Mẫu thử kéo: 1 Mẫu thử kéo dọc mối hàn: 1 Mẫu thử uốn cạnh mối hàn: 2 Mẫu thử độ dai va đập: 6(1) Mẫu thử để kiểm tra cấu trúc vĩ mô: 1(2)

Chú thích:

(1) Khi được Đăng kiểm chấp thuận ba mẫu thử độ dai va đập có thể được cắt ra theo tâm mối hàn.

(2) Bề mặt được thử phải vuông góc với bề mặt vật thử.

(3) Vật liệu hàn tự động một mặt không có khí bảo vệ (Vật liệu hàn tự động một mặt dây kim loại có chất gây chảy không có khí bảo vệ).

2 Việc thử công nhận và kiểm tra hàng năm đối với vật liệu hàn tự động một mặt dùng cho thép thường, thép có độ bền cao và thép làm việc ở nhiệt độ thấp và các vật liệu hàn bán tự động một mặt phải được Đăng kiểm xem xét và quyết định cụ thể.

3 Vật liệu tấm đỡ mặt sau được sử dụng trong hàn tự động một mặt kết hợp với các vật liệu hàn một mặt nêu ở mục -1 và -2 ở trên phải được Đăng kiểm xem xét và quyết định cụ thể.

Bảng 6/6.36 Các hậu tố

Kỹ thuật hàn	Ký hiệu
Kỹ thuật hàn một lớp(1)	SP
Kỹ thuật hàn nhiều lớp(2)	MP
Hàn một lớp và nhiều lớp	SMP

Chú thích:

(1) Kỹ thuật hàn một lớp tức là quá trình hàn được thực hiện bằng cách đưa dây hàn nóng chảy qua mối hàn một lần, không kể đến số lượng dây hàn là bao nhiêu.

(2) Kỹ thuật hàn nhiều lớp tức là phương pháp hàn được thực hiện bằng cách đưa dây hàn nóng chảy qua mối hàn nhiều lần, không kể đến số lượng dây hàn nóng chảy.

Bảng 6/6.37 Những dạng thử đối với vật liệu hàn tự động một mặt

Loại vật liệu hàn	Quy trình hàn	Dạng thử(5)	Vật thử			Loại và số mẫu thử được cắt ra từ mỗi vật thử
			Số lượng	Kích thước	Chiều dày(1) (mm)	
AW1 AW2 AW3	Hàn một lớp	Thử mối hàn giáp mép	1	Hình 6/6.14	12 ~ 15	Mẫu thử kéo: 2 Mẫu thử kéo dọc mối hàn: 1 Mẫu thử uốn mặt mối hàn: 1
AW51 AW52 AW53			1		20 - 25	Mẫu thử uốn chân mối hàn: 1 Mẫu thử độ dai va đập: 6(4) Mẫu thử để kiểm tra cấu trúc vĩ mô: 1
AW54 AW52Y40	Hàn nhiều lớp		1		12 ~ 15(2)	Mẫu thử kéo: 2 Mẫu thử kéo dọc mối hàn: 1
AW53Y40					20 ~ 25(3)	Mẫu thử uốn mặt mối hàn: 1
AW54Y40			1		20 ~ 25(2)	Mẫu thử uốn chân mối hàn: 1
AWL1 AWL2					30 ~ 35(3)	Mẫu thử độ dai va đập: 6(4) Mẫu thử để kiểm tra cấu trúc vĩ mô: 1
AWL3 AWL91 AWL92	Hàn nhiều lớp và hàn một lớp		1		12 ~ 15(6)	Mẫu thử kéo: 2 Mẫu thử kéo dọc mối hàn: 1 Mẫu thử uốn mặt mối hàn: 1 Mẫu thử uốn chân mối hàn: 1
			1		20 ~ 25(2)(7)	Mẫu thử độ dai va đập: 6(4)
					30 ~ 35(3)(7)	Mẫu thử để kiểm tra cấu trúc vĩ mô: 1

Chú thích:

(1) Trường hợp chiều dày bị hạn chế do quy trình hàn thì chiều dày vật thử có thể được thay đổi so với giá trị trong bảng này theo sự chấp thuận của Đăng kiểm. Trong trường hợp đó chiều dày vật thử lớn nhất theo sự hạn chế đó có thể lấy làm chiều dày áp dụng lớn nhất.

(2) Chiều dày vật thử theo dây hàn đơn.

(3) Chiều dày vật thử theo dây hàn kép.

(4) Trường hợp chiều dày vật thử nằm trong phạm vi 12 mm đến 15 mm thì số lượng mẫu thử là một bộ gồm ba mẫu như đã đưa ra ở Hình 6/6.15(b).

(5) Việc thử hydrô có thể được tiến hành theo yêu cầu của nhà chế tạo vật liệu hàn.

(6) Chiều dày vật thử đối với kỹ thuật hàn một lớp.

(7) Chiều dày vật thử đối với kỹ thuật hàn nhiều lớp.

6.6.2 Loại và ký hiệu vật liệu hàn

1 Vật liệu hàn tự động một mặt được phân thành các loại như đã đưa ra ở Bảng 6/6.12.

2 Vật liệu hàn tự động một mặt đã được thử đạt yêu cầu đối với từng quy trình hàn được đưa ra ở Bảng 6/6.37 phải được bổ sung các hậu tố ở Bảng 6/6.36 vào cuối ký hiệu loại vật liệu đó.

3 Hậu tố G sẽ được bổ sung vào ký hiệu loại vật liệu hàn tự động một mặt có khí bảo vệ, và hậu tố N sẽ được bổ sung vào ký hiệu loại vật liệu hàn tự động một mặt không cần khí bảo vệ nêu ở mục -2 ở trên. Loại khí bảo vệ được sử dụng phải là loại được quy định ở Bảng 6/6.14 của mục 6.3.2-3 và hậu tố chỉ loại khí bảo vệ đưa ra ở Bảng 6/6.14 sẽ được điền bổ sung vào sau hậu tố G (ví dụ: AW53SMPG(M1)).

6.6.3 Thử để công nhận vật liệu hàn

1 Để công nhận vật liệu hàn tự động một mặt, những việc thử quy định ở mục 6.6.4-1 phải được thực hiện đối với mỗi vật liệu hàn tự động một mặt và bán tự động một mặt.

2 Đối với vật liệu hàn tự động một mặt, những việc thử nêu trong mục -1 ở trên phải được thực hiện đối với từng loại khí bảo vệ ở Bảng 6/6.14. Mặc dù vậy khi nhà chế tạo vật liệu hàn khuyến nghị dùng các loại khí của nhóm M1, M2, M3 hoặc C ở Bảng 6/6.14 thì việc thử công nhận vật liệu hàn sẽ được thực hiện theo một trong hai cách sau:

(1) Khi việc thử được tiến hành theo mục -1 ở trên với một loại khí bảo vệ của nhóm nào đó thì việc thử với các khí bảo vệ khác của cùng nhóm đó được phép miễn.

(2) Trường hợp vật liệu hàn được quy định có thể dùng được với cả các nhóm khí bảo vệ M1, M2 hoặc M3 thì việc thử theo -1 nói trên được phép giới hạn ở bất kỳ loại khí nào của nhóm M1, M2 và M3 với điều kiện phải được Đăng kiểm đồng ý.

6.6.4 Những điều khoản chung đối với việc thử

1 Các dạng thử, số lượng, chiều dày và kích thước vật thử, loại và số lượng mẫu thử được cắt ra từ mỗi vật thử đối với các vật liệu hàn tự động một mặt được quy định ở Bảng 6/6.37.

2 Loại thép dùng làm vật thử phải phù hợp với Bảng 6/6.38.

6.6.5 Thứ tự hàn vật thử

1 Vật thử mối hàn giáp mép một lớp hoặc nhiều lớp (Hình 6/6.14)

(1) Việc chuẩn bị mép hàn và khe hở chân mép hàn của vật thử cũng như đường kính dây hàn, số lượng dây hàn, v.v... phải phù hợp với quy định của nhà chế tạo vật liệu hàn.

(2) Các vật thử phải được hàn ở tư thế hàn bằng với kỹ thuật hàn một lớp hoặc nhiều lớp theo quy trình của nhà chế tạo vật liệu hàn quy định. Tuy nhiên đối với vật liệu hàn tự động một mặt có khí bảo vệ và không có khí bảo vệ thì tư thế hàn phải theo quy định của nhà chế tạo vật liệu hàn.

(3) Trường hợp hàn vật thử theo kỹ thuật hàn nhiều lớp, sau khi hàn xong mỗi lớp, vật thử phải được đặt trong không khí yên tĩnh cho đến khi nó nguội đến nhiệt độ dưới 250 °C nhưng không thấp hơn 100 °C, nhiệt độ được đo ở tâm bề mặt của đường hàn.

2 Sau khi hàn xong vật thử không được tiến hành bất kì một phương pháp nhiệt luyện nào đối với vật thử đó.

3 Các vật thử được hàn xong phải được kiểm tra bằng phương pháp chụp phim mối hàn trước khi cắt lấy mẫu thử.

6.6.6 Thử mối hàn giáp mép được hàn bằng kỹ thuật hàn một lớp và nhiều lớp

1 Hai mẫu thử kéo loại U2A hoặc U2B được đưa ra ở Bảng 6/3.1 và một mẫu thử kéo dọc mối hàn loại U1A phải được cắt ra từ mỗi vật thử. Khi cắt lấy mẫu thử phải chú ý để đảm bảo được rằng đường tâm dọc của mẫu thử phải trùng với tâm mối hàn và giữa chiều dày tấm kim loại vật thử.

2 Mẫu thử kéo dọc mối hàn có thể được để ở nơi có nhiệt độ không quá 250 °C trong thời gian không quá 16 giờ để khử hydrô trước khi tiến hành thử kéo.

3 Độ bền kéo của mẫu thử U2A hoặc U2B phải thỏa mãn các yêu cầu đã nêu ở Bảng 6/6.19 của 6.3.8 tương ứng với từng loại vật liệu hàn tự động một mặt. Độ bền kéo, ứng suất chảy và độ dãn dài tương đối của mẫu thử kéo dọc mối hàn loại U1A phải thỏa mãn các yêu cầu đã nêu ở Bảng 6/6.17 của 6.3.8 tương ứng với từng loại vật liệu hàn tự động một mặt. Trường hợp độ bền kéo vượt quá giới hạn trên theo quy định thì Đăng kiểm sẽ xem xét một cách đặc biệt để công nhận vật liệu hàn dựa vào các tính chất cơ học khác nhận được trong khi thử và các thành phần hóa học của kim loại của mối hàn.

6.6.7 Thử uốn mối hàn giáp mép được hàn theo kỹ thuật hàn nhiều lớp và một lớp

Việc thử uốn mối hàn giáp mép phải được tiến hành theo những yêu cầu đã được đưa ra ở mục 6.3.12.

6.6.8 Thử đội dai va đập mối hàn giáp mép được hàn theo kỹ thuật hàn nhiều lớp và một lớp

1 Hai bộ mẫu thử độ dai va đập loại U4 đã đưa ra ở Bảng 7A/2.5 Chương 2 Phần 7A của Quy chuẩn này phải được cắt ra từ mỗi vật thử. Chiều dọc của mẫu thử phải vuông góc với đường hàn và vị trí mỗi mẫu thử được cắt ra từ mỗi vật thử phải phù hợp với vị trí được chỉ ra ở Hình 6/6.15(a) và 6/6.15(b).

2 Nhiệt độ thử và năng lượng hấp thụ trung bình tối thiểu phải thỏa mãn các yêu cầu đưa ra ở Bảng 6/6.18 tương ứng với từng loại vật liệu hàn tự động một phía.

3 Những yêu cầu đã được đưa ra ở mục 6.2.7-2 và 6.2.7-4 ở trên cũng phải được áp dụng cho mục 6.6.8 này.

6.6.9 Thử để kiểm tra cấu trúc vĩ mô mối hàn giáp mép được hàn bằng kỹ thuật hàn một lớp và nhiều lớp

1 Các mẫu thử cấu vĩ mô phải được cắt ra từ vật thử như được chỉ ra ở Hình 6/6.14. Bề mặt được thử của mẫu thử phải vuông góc với bề mặt tấm kim loại vật thử.

2 Cả hai thành phần: phần kim loại mối hàn và phần tiếp giáp giữa kim loại mối hàn và kim loại cơ bản khi quan sát phải thể hiện được rằng chúng nóng chảy hoàn toàn, mối hàn ngấu và có cấu trúc kim tương tốt.

6.6.10 Kiểm tra hàm lượng hydro

Việc thử để kiểm tra hàm lượng hydro phải được tuân theo các yêu cầu quy định trong 6.2.11.

Bảng 6/6.38 Cấp thép dùng làm vật thử

Lọai vật liệu hàn	Cấp thép dùng làm vật thử(1)
AW1	A
AW2	A, B hoặc D
AW3	A, B, D hoặc E
AW51	A32 hoặc A36
AW52	A32, A36, D32 hoặc D36
AW53	A32, A36, D32, D36, E32 hoặc E36
AW54	A32, A36, D32, D36, E32, E36, F32 hoặc F36
AW52Y40	A40 hoặc D40
AW53Y40	A40, D40 hoặc E40
AW54Y40	A40, D40, E40 hoặc F40
AWL1	E hoặc L24A
AWL2	E, L24A, L24B, L27, L33
AWL3	L27, L33 hoặc L37
AWL91	L9N53 hoặc L9N60
AWL92	L9N53 hoặc L9N60

Chú thích:

(1) Độ bền kéo của thép có độ bền cao loại A32, D32, E32 và F32 dùng làm vật thử phải lớn hơn hoặc bằng 490 N/mm^2.

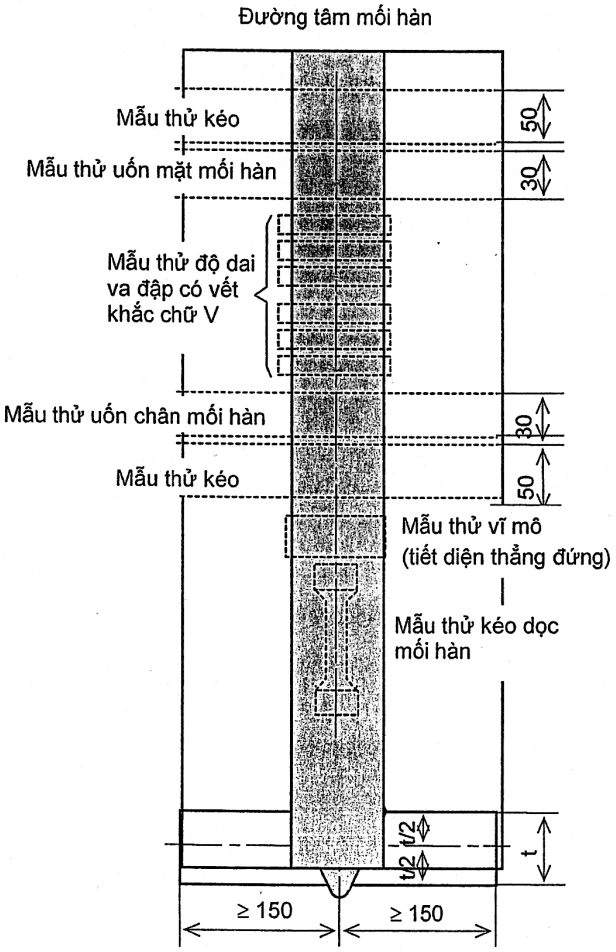
Bảng 6/6.39 Những dạng thử trong mỗi lần kiểm tra hàng năm

Loại vật liệu hàn	Kỹ thuật hàn	Dạng thử	Vật thử			Loại và số mẫu thử được cắt ra từ mỗi vật thử
			Số lượng	Kích thước	Chiều dày (mm)	
AW1 AW2 AW3 AW51 AW52 AW53 AW54	Hàn một lớp	Thử mối hàn giáp mép(2)	1	Hình 6/6.14	20	Mẫu thử kéo: 1 Mẫu thử kéo dọc mối hàn: 1 Mẫu thử uốn mặt mối hàn: 1 Mẫu thử uốn chân mối hàn: 1 Mẫu thử độ dai va đập: 3(1)
AW52Y40 AW53Y40 AW54Y40 AWL1	Hàn nhiều lớp		1		20 ~ 25	Mẫu thử kéo: 1 Mẫu thử kéo dọc mối hàn: 1 Mẫu thư uốn mặt mối hàn: 1 Mẫu thử uốn chân mối hàn: 1 Mẫu thử độ dai va đập: 3(1)
AWL2 AWL3 AWL91 AWL92	Hàn một lớp và hàn nhiều lớp		1		20 ~ 25	Mẫu thử kéo: 1 Mẫu thử kéo dọc mối hàn: 1 Mẫu thư uốn mặt mối hàn: 1 Mẫu thử uốn chân mối hàn: 1 Mẫu thử độ dai va đập: 3(1)

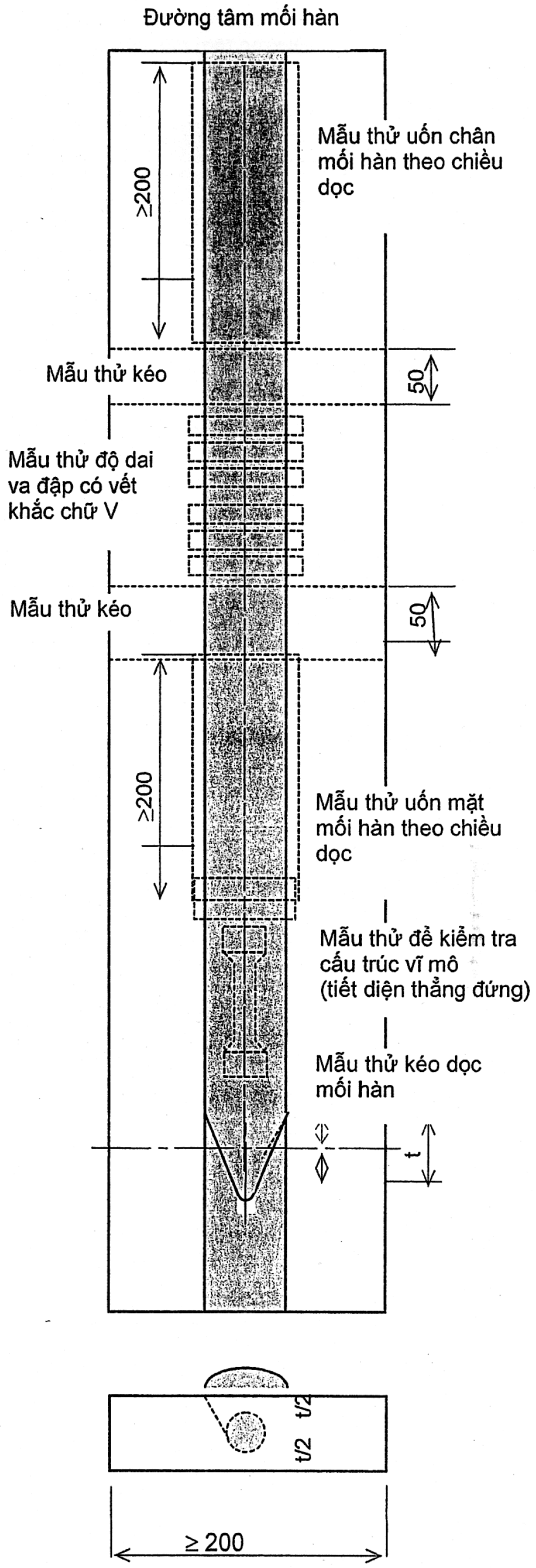
Chú thích:

(1) Vị trí của vết khắc và việc cắt chọn mẫu thử độ dai va đập phải phù hợp với Hình 6/6.15.

(2) Việc thử mối hàn giáp mép đối với kỹ thuật hàn nhiều lớp và một lớp phải được tiến hành với kỹ thuật hàn một lớp.



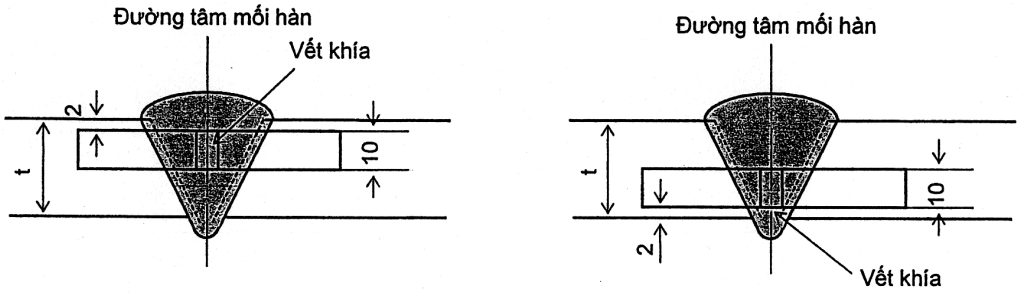
(a) Đối với vật liệu hàn khác với (b)



(b) Đối với vật liệu *AWL*91 và *AWL*92

Hình 6/6.14 Vật thử mối hàn giáp mép được hàn nhiều lớp và một lớp

(Đơn vị: mm, t: chiều dày tấm kim loại vật thử)



(a) (b)

Hình 6/6.15 Vị trí mẫu thử độ dai va đập mối hàn giáp mép được hàn bằng kỹ thuật hàn nhiều lớp và một lớp
(Đơn vị: mm, t: chiều dày tấm kim loại vật thử)

6.6.11 Kiểm tra hàng năm

1 Trong mỗi lần kiểm tra hàng năm việc thử quy định ở mục -2 và -3 dưới đây phải được thực hiện cho từng loại vật liệu hàn đã được Đăng kiểm công nhận và những vật liệu hàn đó phải thỏa mãn các yêu cầu tương ứng.

2 Những dạng thử trong mỗi lần kiểm tra hàng năm phải phù hợp với những yêu cầu được đưa ra ở Bảng 6/6.39.

3 Quy trình hàn và các yêu cầu đối với vật thử được dùng để thử theo các quy định ở mục -2 ở trên phải phù hợp với các yêu cầu đã nêu ở các mục từ 6.6.5 đến 6.6.8.

6.6.12 Thay đổi loại vật liệu hàn

Trường hợp cần phải thay đổi loại vật liệu hàn có liên quan đến độ bền và tính dẻo của vật liệu hàn tự động một mặt đã được Đăng kiểm công nhận thì tất cả các dạng thử quy định ở mục 6.6.4-1 phải được tiến hành theo các yêu cầu đưa ra ở mục 6.1.3-6 và vật liệu hàn tự động một mặt đó phải đạt kết quả thử thỏa mãn.

6.7 Vật liệu hàn thép không gỉ

6.7.1 Phạm vi áp dụng

Vật liệu hàn thép không gỉ (từ sau đây ở 6.7 được gọi là "vật liệu hàn") phải được tiến hành thử công nhận và kiểm tra hàng năm theo những yêu cầu của 6.7.

6.7.2 Loại và ký hiệu vật liệu hàn

1 Các vật liệu hàn thép không gỉ được phân thành các loại như đưa ra ở Bảng 6/6.40.

2 Những vật liệu hàn hồ quang dưới thuốc đã được thử đạt yêu cầu đối với từng quy trình đưa ra ở Bảng 6/6.42 sẽ được điền bổ sung các hậu tố đưa ra ở Bảng 6/6.41 vào cuối ký hiệu vật liệu hàn.

3 Đối với vật liệu hàn bán tự động là dây kim loại có chất gây chảy nêu trong mục -1 ở trên, hậu tố G sẽ được bổ sung vào ký hiệu loại vật liệu hàn nếu như chúng cần phải có khí bảo vệ khi hàn và hậu tố N sẽ được điền bổ sung vào ký hiệu loại vật liệu hàn nếu như chúng không cần có khí bảo vệ khi hàn. Loại khí bảo vệ sử dụng khi hàn phải là loại quy định ở Bảng 6/6.14 của 6.3.2-3 và hậu tố chỉ loại khí bảo vệ được đưa ra ở Bảng 6/6.14 sẽ được bổ sung vào sau hậu tố G (ví dụ: W308G(C)).

4 Đối với vật liệu hàn mà giới hạn chảy quy ước nhỏ nhất có thay đổi khác với trị số Đăng

kiểm duyệt, trị số đó và "M" phải được đặt sau ký hiệu vật liệu cấp của vật liệu hàn (ví dụ: W308G(C).-315M).

Bảng 6/6.40 Loại và ký hiệu vật liệu hàn thép không gỉ

Hàn hồ quang bằng tay	Hàn TIG(1) và MIG(2)	Dây hàn có chất gây chảy hàn bán tự động	Hàn hồ quang dưới thuốc
D308	Y308	W308	U308
D308L	Y308L	W308L	U308L
D308N2	Y308N2	W308N2	—
D309	Y309	W309	U309
D309L	Y309L	W309L	U309L
D309Mo	Y309Mo	W309Mo	U309Mo
D309MoL	—	W309MoL	—
D310	Y310	W310	U310
—	Y310S	—	—
D310Mo	—	—	—
D316	Y316	W316	U316
D316L	Y316L	W316L	U316L
D317	Y317	W317	U317
D317L	Y317L	W317L	U317L
—	Y321	—	—
D329J1	—	—	—
D329J4L	Y329J4L	W329J4L	—
D2209	Y2209	W2209	—
D347	Y347	W347	U347

Chú thích:

(1) TIG: Hàn hồ quang bằng điện cực Vonfram trong môi trường khí trơ bảo vệ.

(2) MIG: Hàn trong khí trơ bảo vệ.

Bảng 6/6.41 Các hậu tố

Kỹ thuật hàn	Ký hiệu
Kỹ thuật hàn nhiều lớp	M
Kỹ thuật hàn hai lớp	T
Kỹ thuật hàn hai lớp và hàn nhiều lớp	TM

6.7.3 Thử để công nhận vật liệu hàn

1 Để công nhận vật liệu hàn, các dạng thử quy định ở mục 6.7.4-1 phải được tiến hành đối với từng loại vật liệu hàn.

2 Đối với vật liệu hàn bán tự động là dây kim loại có chất gây chảy cần có khí bảo vệ khi hàn, việc thử theo mục -1 ở trên phải được thực hiện đối với từng loại khí bảo vệ đưa ra ở Bảng 6/6.14. Mặc dù vậy, khi nhà chế tạo vật liệu hàn khuyến nghị dùng các loại khí bảo vệ thuộc nhóm M1, M2 hoặc M3 của Bảng 6/6.14 thì việc thử công nhận vật liệu hàn phải được thực hiện theo một trong hai phương pháp dưới đây.

(1) Khi việc thử theo quy định trong mục -1 ở trên được tiến hành với một loại khí bảo vệ của một nhóm nào đó thì việc thử đối với loại khí khác của cùng nhóm đó được phép miễn.

(2) Khi vật liệu hàn được quy định có thể được dùng với bất kỳ loại khí bảo vệ nào của nhóm M1, M2 hoặc M3 Thì việc thử theo quy định trong mục -1 ở trên được phép được giới hạn với loại khí bất kỳ của nhóm M1, M2 hoặc M3 với điều kiện phải được Đăng kiểm đồng ý.

6.7.4 Những điều khoản chung cho việc thử để công nhận

1 Dạng thử, số lượng, chiều dày và kích thước của các vật thử, đường kính dây hàn được sử dụng, loại và số lượng các mẫu thử được cắt ra từ mỗi vật thử cho mỗi tư thế hàn đối với các vật liệu hàn phải phù hợp với Bảng 6/6.42. Tuy nhiên các dạng thử bổ sung theo các loại thép như thử chống ăn mòn, thử va đập, thử cấu trúc vĩ mô v.v... trừ các dạng thử như đã nêu ở Bảng 6/6.42 có thể được yêu cầu tiến hành khi Đăng kiểm xét thấy cần thiết.

2 Những loại thép được dùng làm vật thử phải là loại được quy định ở Bảng 6/6.43 tương ứng với từng loại vật liệu hàn hoặc các loại thép khác được Đăng kiểm cho là tương đương.

6.7.5 Trình tự hàn vật thử

1 Vật thử kim loại đắp (Hình 6/6.16)

(1) Các vật thử phải được hàn ở tư thế hàn bằng theo quy trình hàn do nhà chế tạo đề nghị.

(2) Sau khi hàn xong mỗi lớp, vật thử phải được để trong không khí yên tĩnh cho đến khi nó nguội đến nhiệt độ dưới 100 °C nhưng không dưới 15 °C, nhiệt độ được đo tại tâm bề mặt mối hàn.

2 Vật thử mối hàn giáp mép (Hình 6/6.17 và 6/6.18)

(1) Các vật thử phải được hàn ở mỗi tư thế hàn do nhà chế tạo vật liệu hàn khuyến nghị (hàn bằng, hàn ngang, hàn đứng đi lên, hàn đứng đi xuống và hàn trần).

(2) Sau khi hàn xong mỗi lớp, vật thử phải được để trong không khí yên tĩnh cho đến khi nó nguội đến nhiệt độ dưới 150 °C nhưng không dưới 15 °C, nhiệt độ được đo tại tâm bề mặt mối hàn.

3 Sau khi hàn xong vật thử không được tiến hành bất cứ một biện pháp nhiệt luyện nào đối với các vật thử đó.

4 Sau khi hàn xong các vật thử phải được tiến hành kiểm tra bằng phương pháp chụp ảnh phóng xạ mối hàn trước khi cắt lấy mẫu thử.

Bảng 6/6.42 Các dạng thử đối với vật liệu hàn thép không gỉ

Loại vật liệu hàn	Dạng thử	Vật thử					Loại và số lượng mẫu thử lấy ra từ vật thử
		Tư thế hàn	Đường kính[1] que hàn hoặc dây hàn (mm)	Số lượng	Kích thước	Chiều dày (mm)	
Que hàn dùng cho hàn hồ quang bằng tay	Thử kim loại đắp	Hàn bằng	3,2	1	Hình 6/6.16	12	Mẫu thử kéo: 1
			4,0			19	
	Thử mối hàn giáp mép	Hàn bằng	3,2 hoặc 4,0	1	Hình 6/6.17	9 ~ 12	Mẫu thử kéo: 1 Mẫu thử uốn mặt mối hàn: 1 Mẫu thử uốn chân mối hàn: 1
		Hàn ngang		1			
		Hàn đứng đi lên		1			
		Hàn đứng đi xuống		1			
		Hàn trần		1			
Vật liệu hàn dùng cho hàn TIG	Thử kim loại đắp	Hàn bằng	2,4	1	Hình 6/6.16	12	Mẫu thử kéo: 1
			3,2			19	
	Mối hàn giáp mép	Hàn bằng	2,0 ~ 3,2	1	Hình 6/6.17	9 ~ 12	Mẫu thử kéo: 1 Mẫu thử uốn mặt mối hàn: 1 Mẫu thử uốn chân mối hàn: 1
		Hàn ngang		1			
		Hàn đứng đi lên		1			
		Hàn đứng đi xuống		1			
		Hàn trần		1			
Vật liệu hàn dùng cho hàn MIG	Thử kim loại đắp	Hàn bằng	1,2	1	Hình 6/6.16	12	Mẫu thử kéo:1
			1,6			19	
	Thử mối hàn giáp mép	Hàn bằng	1,2 ~ 2,0	1	Hình 6/6.17	9 ~ 12	Mẫu thử kéo: 1 Mẫu thử uốn chân mối hàn: 1 Mẫu thử uốn mặt mối hàn: 1
		Hàn ngang		1			
		Hàn đứng đi lên		1			
		Hàn đứng đi xuống		1			
		Hàn trần		1			
Dây hàn có chất gây chảy dùng cho hàn bán tự động	Thử kim loại đắp	Hàn bằng	1,2 ~ 2,4	1	Hình 6/6.16	12	Mẫu thử kéo: 1
			3,2 hoặc đường kính lớn nhất			19	
	Thử mối hàn giáp mép	Hàn bằng	1,2 ~ 3,2	1	Hình 6/6.17	9 ~ 12	Mẫu thử kéo: 1 Mẫu thử uốn mặt mối hàn: 1 Mẫu thử uốn chân mối hàn: 1
		Hàn ngang		1			
		Hàn đứng đi lên		1			
		Hàn đứng đi xuống		1			
		Hàn trần		1			

Bảng 6/6.42 Các dạng thử đối với vật liệu hàn thép không gỉ (tiếp theo)

Loại vật liệu hàn		Dạng thử	Vật thử					Loại và số lượng mẫu thử lấy ra từ vật thử
			Tư thế hàn	Đường kính[1] que hàn hoặc dây hàn (mm)	Số lượng	Kích thước	Chiều dày (mm)	
Vật liệu dùng cho hàn hồ quang dưới nước	Hàn nhiều lớp	Thử kim loại đắp	Hàn bằng	1,2 ~ 4,0	1	Hình 6/6.16	19 ~ 25	Mẫu thử kéo: 1
		Mối hàn giáp mép	Hàn bằng	1,2 ~ 4,0	1	Hình 6/6.18(a)	19	Mẫu thử kéo:1 Mẫu thử uốn mặt mối hàn: 1 Mẫu thử uốn chân mối hàn: 1
	Hàn hai lớp	Mối hàn giáp mép	Hàn bằng	1,2 ~ 2,4	1	Hình 6/6.18(b)	12	Mẫu thử kéo: 1 Mẫu thử uốn mặt mối hàn: 1 Mẫu thử uốn chân mối hàn: 1
			Hàn bằng	4,0	1		19	Mẫu thử kéo: 1 Mẫu thử kéo dọc mối hàn: 1 Mẫu thử uốn mặt mối hàn: 1 Mẫu thử uốn chân mối hàn: 1
	Kỹ thuật hàn hai lớp và kỹ thuật hàn nhiều lớp	Thử kim loại đắp	Hàn bằng	1,2 ~ 4,0	1	Hình 6/6.16	19 ~ 25	Mẫu thử kéo: 1
		Thử mối hàn giáp mép	Hàn bằng	1,2 ~ 4,0	1	Hình 6/6.18(a)	19	Mẫu thử kéo: 1 Mẫu thử uốn mặt mối hàn: 1 Mẫu thử uốn chân mối hàn: 1
		Thử mối hàn giáp mép	Hàn bằng	1,2 ~ 2,4	1	Hình 6/6.18(b)	12	Mẫu thử kéo: 1 Mẫu thử uốn mặt mối hàn: 1 Mẫu thử uốn chân mối hàn: 1
			Hàn bằng	4,0	1		19	Mẫu thử kéo: 1 Mẫu thử uốn mặt mối hàn: 1 Mẫu thử uốn chân mối hàn: 1

Chú thích:

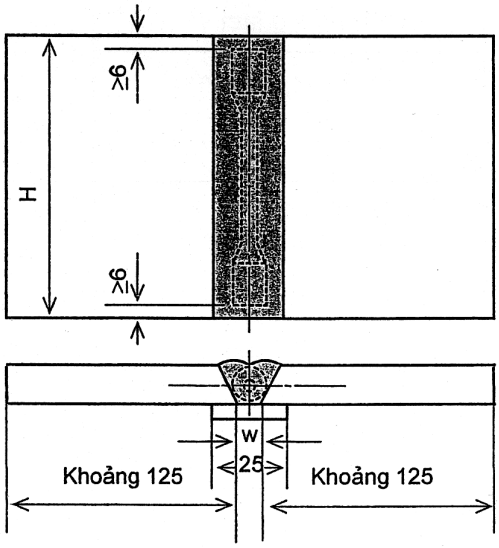
(1) Khi được Đăng kiểm đồng ý, đường kính của que hàn hoặc dây hàn có thể được thay đổi.

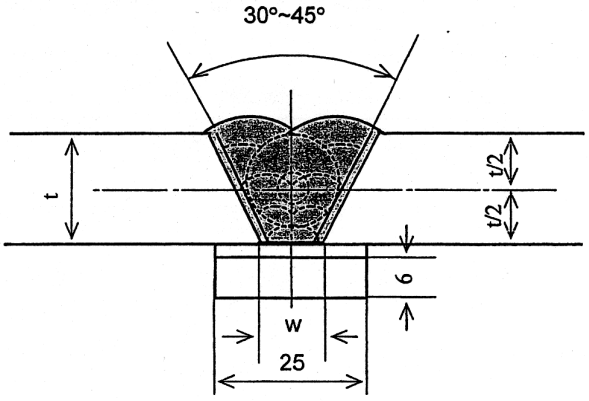
Bảng 6/6.43 Những loại thép dùng làm vật thử

Loại vật liệu hàn	Loại thép dùng làm vật thử
D308, Y308, W308, U308	SUS304, SUS304L
D308L, Y308L, W308L, U308L	
D308N2, Y308N2, W308N2, U308N2	SUS304N2
D309, Y309, W309, U309	SUS309S
D309L, Y309L, W309L, U309L	
D309Mo, Y309Mo, W309Mo, U309Mo	
D309MoL, W309MoL	
D310, Y310, W310, U310	SUS310S
Y310S	
D310Mo	
D316, Y316, W316, U316	SUS316, SUS316L
D316L, Y316L, W316L, U316L	
D317, Y317, W317, U317	SUS317, SUS317L
D317L, Y317L, W317L, U317L	
Y312	SUS321
D329J1	SUS329J1
D329J4L, Y329J4L, W329J4L,	SUS329J4L
D2209, Y2209, W2209	SUS329J3L
D347, Y347, W347, U347	SUS321, SUS347

Chú thích:

Mặc dù những yêu cầu ở Bảng này, thép thường hoặc thép có độ bền cao có thể được dùng làm vật thử kim loại đắp. Trong trường hợp đó, khi hàn vật thử phải tiến hành hàn đắp từng lớp mỏng một cách thích hợp.

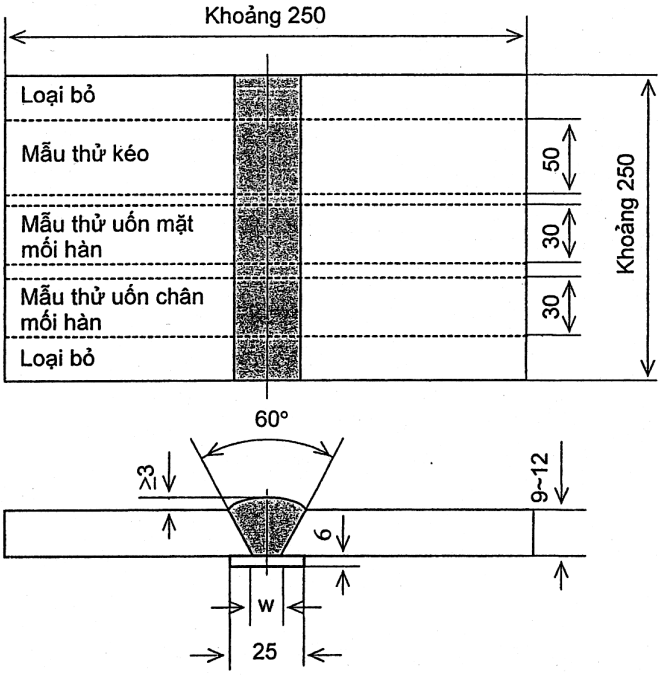




t: Chiều dày tấm kim loại
w: Khe hở chân mép hàn

t	w	H
12	6	≥ 90
19~25	12	≥ 150

Hình 6/6.16 Vật thử kim loại đắp (đơn vị: mm)



Loại vật liệu hàn	Que hàn dùng cho hàn hồ quang bằng tay	Vật liệu hàn dùng cho hàn TIG	Vật liệu hàn dùng cho hàn MIG	Dây hàn có chất gây chảy dùng cho hàn bán tự động
Khe hở W (mm)	Đường kính (lớn nhất) của que hàn	≤ 5	≤ 5	≤ 6

Hình 6/6.17 Vật thử mối hàn giáp mép đối với que hàn dùng trong hàn hồ quang bằng tay, vật liệu hàn dùng trong hàn MIG và TIG và dây hàn có chất trợ dung dùng trong hàn bán tự động (đơn vị: mm)

Bảng 6/6.44 Thành phần hóa học kim loại đắp đối với từng loại que hàn

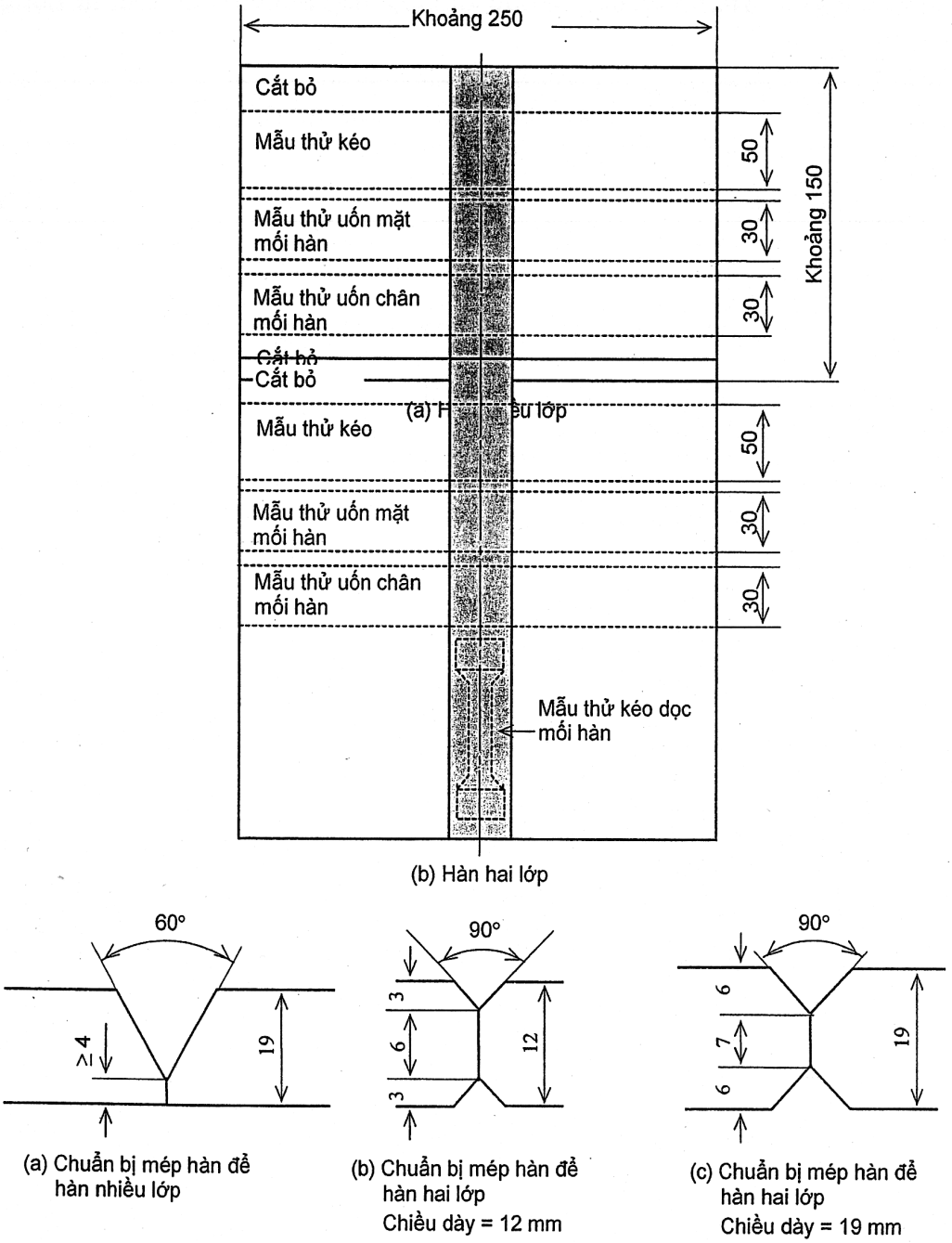
Loại vật liệu hàn	Thành phần hóa học kim loại đắp (%)								
	C (lớn nhất)	S_i (lớn nhất)	M_n (lớn nhất)	P (lớn nhất)	S (lớn nhất)	N_i	C_r	M_o	Các thành phần khác
D308	0,08	0,90	2,50	0,04	0,03	9,0~11,0	18,0~21,0	—	—
D308L	0,04	0,90	2,50	0,04	0,03	9,0~12,0	18,0~21,0	—	—
D308N2	0,10	0,09	1,00~12,0	0,04	0,03	7,0~11,0	20,0~25,0	—	N 0,12~0,30
D309	0,15	0,90	2,50	0,04	0,03	12,0~14,0	22,0~25,0	—	—
D309L	0,04	0,90	2,50	0,04	0,03	12,0~16,0	22,0~25,0	—	—
D309Mo	0,12	0,90	2,50	0,04	0,03	12,0~14,0	22,0~25,0	2,0~3,0	—
D309MoL	0,04	0,90	2,50	0,04	0,03	12,0~14,0	22,0~25,0	2,0~3,0	—
D310	0,02	0,75	2,50	0,03	0,03	20,0~22,0	22,0~28,0	—	—
D310Mo	0,12	0,75	2,50	0,03	0,03	20,0~22,0	22,0~28,0	2,0~3,0	—
D316	0,08	0,90	2,50	0,04	0,03	11,0~14,0	17,0~20,0	2,0~2,75	—
D316L	0,04	0,90	2,50	0,04	0,03	11,0~16,0	17,0~20,0	2,0~2,75	—
D317	0,08	0,90	2,50	0,04	0,03	12,0~14,0	18,0~21,0	3,0~4,0	—
D317L	0,04	0,90	2,50	0,04	0,03	12,0~16,0	18,0~21,0	3,0~4,0	—
D329J1	0,08	0,09	1,50	0,04	0,03	6,0~8,0	23,0~28,0	1,0~3,0	—
D329J4L	0,04	1,00	0,5~2,5	0,04	0,03	8,0~11,0	23,0~27,0	3,0~4,5	Cu: 1,0 max N: 0,08~0,30 W: 2,5 max
D2209	0,04	1,00	0,5~2,0	0,04	0,03	7,5~10,5	21,5~23,5	25,5~3,5	Cu: 0,75 max N: 0,08~0,20
D347	0,08	0,90	2,50	0,04	0,03	9,0~11,0	18,0~21,0	—	N_b 8×C(%)~1.0

Bảng 6/6.45 Thành phần hóa học kim loại đắp đối với que hàn để hàn TIG và dây hàn để hàn MIG

Loại vật liệu hàn	Thành phần hóa học kim loại đắp (%)								
	C (lớn nhất)	S_i (lớn nhất)	M_n	P (lớn nhất)	S (lớn nhất)	N_i	C_r	M_o	Các thành phần khác
Y308	0,08	0,65(1)	1,0~2,5	0,03	0,03	9,0~11,0	19,5~22,0	—	—
Y308L	0,03	0,65(1)	1,0~2,5	0,03	0,03	9,0~11,0	19,5~22,0	—	—
Y308N2	0,10	0,09	1,0~4,0	0,03	0,03	9,0~11,0	20,0~25,0	—	N 0,12~0,30
Y309	0,12	0,65(1)	1,0~2,5	0,03	0,03	12,0~14,0	23,0~25,0	—	—
Y309L	0,03	0,65	1,0~2,5	0,03	0,03	12,0~14,0	23,0~25,0	—	—
Y309Mo	0,12	0,65	1,0~2,5	0,03	0,03	12,0~14,0	23,0~25,0	2,0~3,0	—
Y310	0,15	0,65	1,0~2,5	0,03	0,03	20,0~22,5	25,0~28,0	—	—
Y310S	0,08	0,65	1,0~2,5	0,03	0,03	20,0~22,5	25,0~28,0	—	—
Y316	0,08	0,65(1)	1,0~2,5	0,03	0,03	11,0~14,0	18,0~20,0	2,0~3,0	—
Y316L	0,03	0,65(1)	1,0~2,5	0,03	0,03	11,0~14,0	18,0~20,0	2,0~3,0	—
Y317	0,08	0,65	1,0~2,5	0,03	0,03	13,0~15,0	18,5~20,5	3,0~4,0	—
Y317L	0,03	0,65	1,0~2,5	0,03	0,03	13,0~15,0	18,5~20,5	3,0~4,0	—
Y321	0,08	0,65	1,0~2,5	0,03	0,03	9,0~10,5	18,5~20,5	—	T_i 9×C(%)~1,0
Y329J4L	0,03	0,90	0,5~2,5	0,03	0,03	8,0~11,0	23,0~27,0	3,0~4,5	Cu: 1,0 max N: 0,08~0,30
Y2209	0,03	0,90	0,5~2,0	0,03	0,03	7,5~9,5	21,5~23,5	2,5~3,5	Cu: 0,75 max N: 0,08~0,20
Y347	0,08	0,65	1,0~2,5	0,03	0,03	9,0~11,0	19,0~21,5	—	N_b 10×C(%)~1,O

Chú thích:

(1) Nếu được Đăng kiểm chấp nhận, thì trị số của Si có thể được lấy lớn hơn 0,65% nhưng không được vượt quá 1,00%.



Hình 6/6.18 Vật thử mối hàn giáp mép đối với hàn hồ quang dưới thuốc (đơn vị: mm)

6.7.6 Thành phần hóa học

1 Que hàn dùng trong hàn hồ quang bằng tay và các vật liệu hàn dây kim loại có chất gây chảy dùng cho hàn bán tự động và vật liệu hàn dùng cho hàn hồ quang dưới thuốc phải có giá trị các thành phần hóa học của kim loại đắp phù hợp với các yêu cầu đưa ra ở các Bảng 6/6.44, 6/6.46 và 6/6.47.

2 Các vật liệu hàn dùng cho hàn TIG và hàn MIG phải có thành phần hóa học khi phân tích mẻ nấu vật liệu hàn phù hợp với những yêu cầu đưa ra ở Bảng 6/6.45.

Bảng 6/6.46 Thành phần hóa học kim loại đắp đối với hàn bán tự động

(a) Có khí bảo vệ

Loại vật liệu hàn	Thành phần hóa học kim loại đắp (%)								
	C (lớn nhất)	S_i (lớn nhất)	M_n	P (lớn nhất)	S (lớn nhất)	N_i	C_r	M_o	Các thành phần khác
W308	0,08	1,0	0,5~2,5	0,04	0,03	9,0~11,0	18,0~21,0	—	—
W308L	0,04	1,0	0,5~2,5	0,04	0,03	9,0~12,0	18,0~21,0	—	—
W308N2	0,10	1,0	1,0~4,0	0,04	0,03	7,0~11,0	20,0~25,0	—	N 0,12~0,30
W309	0,10	1,0	0,5~2,5	0,04	0,03	12,0~14,0	22,0~25,0	—	—
W309L	0,04	1,0	0,5~2,5	0,04	0,03	12,0~14,0	22,0~25,0	—	—
W309Mo	0,12	1,0	0,5~2,5	0,04	0,03	12,0~14,0	22,0~25,0	2,0~3,0	—
W309MoL	0,04	1,0	0,5~2,5	0,04	0,03	12,0~14,0	22,0~25,0	2,0~3,0	—
W310	0,20	1,0	0,5~2,5	0,04	0,03	20,0~22,0	25,0~28,0	—	—
W316	0,08	1,0	0,5~2,5	0,04	0,03	11,0~14,0	17,0~20,0	2,0~3,0	—
W316L	0,04	1,0	0,5~2,5	0,04	0,03	11,0~14,0	17,0~20,0	2,0~3,0	—
W317	0,08	1,0	0,5~2,5	0,04	0,03	12,0~14,0	18,0~21,0	3,0~4,0	—
W317L	0,04	1,0	0,5~2,5	0,04	0,03	12,0~16,0	18,0~21,0	3,0~4,0	—
W329J4L	0,04	1,0	0,5~2,0	0,04	0,03	8,0~11,0	23,0~27,0	2,5~4,0	Cu: 1,0 max N: 0,08~0,30
W2209	0,04	1,0	0,5~2,5	0,04	0,03	7,5~10,0	21,0~24,0	2,5~4,0	Cu: 0,5 max N: 0,08~0,20
W347	0,08	1,0	0,5~2,5	0,04	0,03	9,0~11,0	18,0~21,0	—	N_b 8×C(%)~1,0

Bảng 6/6.46 Thành phần hóa học kim loại đắp đối với hàn bán tự động (tiếp theo)

(b) Không có khí bảo vệ

Loại vật liệu hàn	Thành phần hóa học kim loại đắp (%)								
	C (lớn nhất)	S_i (lớn nhất)	M_n	P (lớn nhất)	S (lớn nhất)	N_i	C_r	M_o	Các thành phần khác
W308	0,08	1,0	0,5~2,5	0,04	0,03	9,0~11,0	19,5~22,0	—	—
W308L	0,04	1,0	0,5~2,5	0,04	0,03	9,0~12,0	19,5~22,0	—	—
W308N2	0,10	1,0	1,0~4,0	0,04	0,03	0,7~11,0	20,0~25,0	—	N 0,12~0,30
W309	0,10	1,0	0,5~2,5	0,04	0,03	12,0~14,0	23,0~25,5	—	—
W309L	0,04	1,0	0,5~2,5	0,04	0,03	12,0~14,0	23,0~25,5	—	—
W309Mo	0,12	1,0	0,5~2,5	0,04	0,03	12,0~14,0	22,0~25,0	2,0~3,0	—
W309MoL	0,04	1,0	0,5~2,5	0,04	0,03	12,0~14,0	22,0~25,0	2,0~3,0	—
W310	0,20	1,0	0,5~2,5	0,04	0,03	20,0~22,0	25,0~28,0	—	—
W316	0,08	1,0	0,5~2,5	0,04	0,03	11,0~14,0	18,0~20,5	2,0~3,0	—
W316L	0,04	1,0	0,5~2,5	0,04	0,03	11,0~14,0	18,0~20,5	2,0~3,0	—
W317	0,08	1,0	0,5~2,5	0,04	0,03	13,0~15,0	18,5~21,0	3,0~4,0	—
W317L	0,04	1,0	0,5~2,5	0,04	0,03	13,0~15,0	18,5~21,0	3,0~4,0	—
W2209	0,04	1,0	0,5~2,0	0,04	0,03	7,5~10,0	21,0~24,0	2,5~4,0	Cu: 0,5 max N: 0,08~0,20
W347	0,08	1,0	0,5~2,5	0,04	0,03	9,0~11,0	19,0~21,5	—	N_b 8×C(%)~1,0

6.7.7 Thử kéo kim loại đắp

1 Mẫu thử kéo phải là loại 1B hoặc 1C đã đưa ra ở Bảng 6/3.1 và một mẫu thử phải được cắt ra từ mỗi vật thử. Khi được Đăng kiểm đồng ý, một mẫu thử kéo loại U1A có thể được cắt ra từ vật thử sao cho trục dọc của mẫu thử trùng với tâm của mối hàn và giữa chiều dày của tấm kim loại vật thử (Hình 6/6.16).

2 Các mẫu thử kéo có thể được nung nóng đến dưới nhiệt độ 250 °C trong thời gian không quá 16 giờ để khử hydro trước khi tiến hành thử kéo.

3 Độ bền kéo, ứng suất chảy và độ dãn dài tương đối của các mẫu thử phải phù hợp với các yêu cầu của Bảng 6/6.48 theo từng loại vật liệu hàn tương ứng.

Bảng 6/6.47 Thành phần hóa học kim loại đắp đối với hàn hồ quang dưới thuốc

Loại vật liệu hàn	Thành phần hóa học kim loại đắp (%)								
	C (lớn nhất)	S_i (lớn nhất)	M_n (lớn nhất)	P (lớn nhất)	S (lớn nhất)	N_i	C_r	M_o	Các thành phần khác
U308	0,08	1,0	2,50	0,04	0,03	9,0~11,0	18,0~21,0	—	—
U308L	0,04	1,0	2,50	0,04	0,03	9,0~12,0	18,0~21,0	—	—
U309	0,15	1,0	2,50	0,04	0,03	12,0~14,0	22,0~25,0	—	—
U309L	0,04	1,0	2,50	0,04	0,03	12,0~14,0	22,0~25,0	—	—
U309Mo	0,12	1,0	2,50	0,04	0,03	12,0~14,0	22,0~25,0	2,0~3,0	—
U310	0,20	0,75	2,50	0,03	0,03	20,0~22,0	25,0~28,0	—	—
U316	0,08	1,0	2,50	0,04	0,03	11,0~14,0	17,0~20,0	2,0~2,75	—
U316L	0,04	1,0	2,50	0,04	0,03	11,0~16,0	17,0~20,0	2,0~2,75	—
U317	0,08	1,0	2,50	0,04	0,03	12,0~14,0	18,0~21,0	3,0~4,0	—
U317L	0,04	1,0	2,50	0,04	0,03	12,0~16,0	18,0~21,0	3,0~4,0	—
U3347	0,08	1,0	2,50	0,04	0,03	9,0~11,0	18,0~21,0	—	N_b 8×C(%)~1,0

6.7.8 Thử kéo mối hàn giáp mép

1 Mẫu thử kéo phải là loại U2A hoặc U2B được đưa ra ở Bảng 6/3.1 và một mẫu thử phải được cắt ra từ mỗi vật thử.

2 Độ bền kéo của mỗi mẫu thử phải thỏa mãn với những yêu cầu đưa ra ở Bảng 6/6.49.

3 Vật liệu hàn hồ quang dưới thuốc chỉ dùng cho kỹ thuật hàn hai lớp phải được cắt chọn các mẫu thử kéo loại U1A đưa ra ở Bảng 6/3.1 sao cho đường tâm dọc của mẫu thử phải trùng với đường tâm của mối hàn và tâm chiều dày vật thử.

4 Các mẫu thử kéo dọc mối hàn quy định trong ở -3 trên có thể được nung nóng đến nhiệt độ dưới 250 °C trong thời gian không quá 16 giờ để khử hydrô trước khi tiến hành thử.

5 Những yêu cầu đối với thử kéo quy định trong ở -2 và -3 trên được đưa ra ở Bảng 6/6.48.

Bảng 6/6.48 Những yêu cầu thử kéo đối với kim loại đắp

Que hàn để hàn hồ quang bằng tay	Vật liệu cho hàn TIG và MIG	Dây hàn có chất gây cháy để hàn bán tự động	Vật liệu hàn hồ quang dưới thuốc	Giới hạn bền kéo nhỏ nhất (N/mm^2)	Giới hạn chảy quy ước 0,2% (N/mm^2)	Độ dãn dài tương đối nhỏ nhất (%)
D308	Y308	W308	U308	550	225	35
D308L	Y308L	W308L	U308L	510	205	35
D308N2	Y308N2	W308N2	—	690	375	25
D309	Y309	W309	U309	550	225	30
D309L	Y309L	W309L	U309L	510	205	30
D309Mo	Y309Mo	W309Mo	U309Mo	550	225	30
D309MoL	—	W309MoL	—	510	205	30(1)
D310	Y310	W310	U310	550	225	30
—	Y310S	—	—	550	225	30
D310Mo	—	—	—	550	225	30
D316	Y316	W316	U316	550	225	30
D316L	Y316L	W316L	U316L	510	205	35
D317	Y317	W317	U317	550	225	30
D317L	Y317L	W317L	U317L	510	205	30
—	Y321	—	—	550	225	30
D347L	Y347L	W347L	U347L	510	205	30
—	Y321	—	—	550	225	30
D329J1	—	—	—	590	390	15
D329J4L	Y329J4L	W329J4L	—	690	450	15
D2209	Y2209	W2209	—	690	450	15
D347	Y347	W347	U347	550	225	15

Chú thích:

(1) Độ dãn dài tương đối của vật liệu hàn W309MoL không được nhỏ hơn 20 %.

6.7.9 Thử uốn mối hàn giáp mép

1 Các mẫu thử uốn mặt và uốn chân mối hàn giáp mép phải là loại UB-6 được đưa ra ở Bảng 6/3.1 và các mẫu thử đó phải được cắt ra từ mỗi vật thử (Hình 6/6.17 và 6/18).

2 Các mẫu thử phải có khả năng chịu được uốn một góc 120° quanh một chi tiết uốn có bán kính bằng 1,5 lần chiều dày mẫu thử mà không xuất hiện các vết nứt dài quá 3 mm hoặc có các khuyết tật khác trên bề mặt ngoài của mẫu thử.

3 Đối với mẫu đã được quy định tại mục -1 và -2, thử uốn dọc phải được Đăng kiểm chấp thuận

6.7.10 Kiểm tra hàng năm

1 Trong những lần kiểm tra hàng năm, các dạng thử quy định ở -2 và -3 dưới đây phải được thực hiện đối với từng loại vật liệu hàn đã được Đăng kiểm công nhận và các vật liệu hàn đó phải đạt được các kết quả thử thỏa mãn yêu cầu.

2 Các dạng thử, đường kính các vật liệu hàn, tư thế hàn, các yêu cầu đối với vật thử, v.v..., trong những lần kiểm tra hàng năm phải phù hợp với các quy định ở Bảng 6/6.50.

3 Quá trình hàn vật thử và các yêu cầu khác đối với vật thử được quy định ở các mục từ 6.7.5 đến 6.7.9.

6.8 Vật liệu hàn hợp kim nhôm

6.8.1 Phạm vi áp dụng

Vật liệu hàn dùng để hàn hợp kim nhôm quy định ở (1) và (2) dưới đây (từ sau đây trong mục 6.8 này gọi là "Vật liệu hàn" phải được thử để công nhận và kiểm tra hàng năm theo những yêu cầu của mục này.

(1) Kết hợp dây hàn với khí khi hàn hồ quang bằng điện cực Vonfram trong môi trường khí trơ bảo vệ (TIG) hoặc khi hàn hồ quang plasma.

(2) Dây hàn và sự kết hợp của dây hàn và khí hàn đối với hàn hồ quang kim loại trong môi trường khí trơ (MIG), hàn hồ quang bằng điện cực Vonfram trong môi trường khí trơ bảo vệ hoặc hàn hồ quang plasma.

6.8.2 Loại và ký hiệu của các loại vật liệu hàn

1 Loại và ký hiệu của các vật liệu hàn được phân loại như ở Bảng 6/6.51.

2 Vật liệu hàn sử dụng khí bảo thì vệ hậu tố G phải được điền bổ sung vào cuối ký hiệu loại vật liệu hàn. Loại khí được dùng phải là loại đưa ra ở Bảng 6/6.52 và cũng phải điền hậu tố G vào cuối ký hiệu (ví dụ: Al5RBG(I-3)).

6.8.3 Thử để công nhận vật liệu hàn

1 Để công nhận các vật liệu hàn, các việc thử theo quy định ở 6.8.4-1 phải được tiến hành cho từng loại vật liệu hàn.

2 Đối với vật liệu hàn sử dụng khí bảo vệ, các việc thử quy định ở -1 trên phải được tiến hành đối với mỗi loại khí bảo vệ được đưa ra ở Bảng 6/6.52. Tuy nhiên, trong trường hợp nhà chế tạo vật liệu hàn khuyến nghị dùng các loại khí bảo vệ thuộc nhóm I nêu trong Bảng 6/6.52 và các cuộc thử quy định ở -1 được tiến hành đối với mỗi loại khí bảo vệ, thì việc thử đối với loại khí khác trong cùng một nhóm đó sẽ được miễn, nếu được Đăng kiểm chấp nhận.

Bảng 6/6.49 Những yêu cầu thử kéo mối hàn giáp mép

Que hàn để hàn hồ quang bằng tay	Vật liệu cho hàn TIG và MIG	Dây hàn có chất gây cháy để hàn bán tự động	Vật liệu hàn hồ quang dưới thuốc	Giới hạn bền kéo nhỏ nhất (N/mm^2)
D308	Y308	W308	U308	520
D308L	Y308L	W308L	U308L	480
D308N2	Y308N2	W308N2	—	690
D309	Y309	W309	U309	520
D309L	Y309L	W309L	U309L	520
D309Mo	Y309Mo	W309Mo	U309Mo	520
D309MoL	—	W309MoL	—	520
D310	Y310	W310	U310	520
—	Y310S	—	—	520
D310Mo	—	—	—	520
D316	Y316	W316	U316	520
D316L	Y316L	W316L	U316L	480
D317	Y317	W317	U317	520(1)
D317L	Y317L	W317L	U317L	520(1)
—	Y321	—	—	520
D329J1	—	—	—	590
D329J4L	Y329J4L	W329J4L	—	690
D2209	Y2209	W2209	—	690
D347	Y347	W347	U347	520

Chú thích:

(1) Trong trường hợp vật thử được làm bằng loại thép có ký hiệu SUS317L, thì độ bền kéo của mẫu thử mối hàn giáp mép phải lớn hơn hoặc bằng 480 N/mm^2.

Bảng 6/6.50 Các dạng thử trong lần kiểm tra hàng năm

Loại vật liệu hàn		Dạng thử	Vật thử					Loại và số lượng mẫu thử lấy ra từ một vật thử
			Tư thế hàn	Đường kính que hàn hoặc dây hàn (mm)	Số lượng	Kích thước	Chiều dày (mm)	
Que hàn dùng cho hàn hồ quang bằng tay		Thử kim loại đắp	Hàn bằng	3,2~4,0	1	Hình 6/6.16	12~19	Mẫu thử kéo: 1
Vật liệu dùng cho hàn TIG		Thử kim loại đắp	Hàn bằng	2,4~3,2	1	Hình 6/6.16	12~19	Mẫu thử kéo: 1
Vật liệu dùng cho hàn MIG		Thử kim loại đắp	Hàn bằng	1,2~1,6	1	Hình 6/6.16	12~19	Mẫu thử kéo: 1
Dây hàn có chất gây chảy dùng cho hàn bán tự động		Thử kim loại đắp	Hàn bằng	1,2~3,2	1	Hình 6/6.16	12~19	Mẫu thử kéo: 1
Vật liệu dùng cho hàn hồ quang dưới lớp thuốc	Hàn nhiều lớp	Thử kim loại đắp	Hàn bằng	1,2~4,0	1	Hình 6/6.16	19~25	Mẫu thử kéo: 1
	Hàn hai lớp	Thử mối hàn giáp mép	Hàn bằng	2,4~4,0	1	Hình 6/6.18 (b)	12~19	Mẫu thử kéo: 1 Mẫu thư kéo dọc mối hàn: 1 Mẫu thử uốn mặt mối hàn: 1 Mẫu thử uốn chân mối hàn: 1
	Hàn hai lớp và nhiều lớp	Thử kim loại đắp	Hàn bằng	1,2~4,0	1	Hình 6/6.16	19~25	Mẫu thử kéo: 1
		Thử mối hàn giáp mép	Hàn bằng	2,4~4,0	1	Hình 6/6.18 (b)	12~19	Mẫu thử kéo: 1 Mẫu thử uốn mặt mối hàn: 1 Mẫu thử uốn chân mối hàn: 1

6.8.4 Những quy định chung đối với việc thử

1 Các dạng thử, chiều dày, kích thước vật thử, đường kính vật liệu hàn dùng để hàn vật thử, tư thế hàn và quy trình hàn vật thử, số lượng và loại các mẫu thử được cắt ra từ mỗi vật thử đối với các vật liệu hàn phải phù hợp với những quy định ở Bảng 6/6.53.

2 Những hợp kim nhôm được dùng làm vật thử phải phù hợp với các quy định ở Bảng 6/6.54.

Bảng 6/6.51 Cấp và ký hiệu vật liệu hàn

Loại vật liệu hàn	Cấp và ký hiệu
Que hàn	Al5RA, Al5RB, Al5RC, Al6RD
Dây hàn	Al5WA, Al5WB, Al5WC, Al6WD

Bảng 6/6.52 Loại khí bảo vệ

Nhóm	Loại	Thành phần khí (%)	
		He	Ar
I	I-1	-	100
	I-2	100	-
	I-3	1 ~ 33	Còn lại
	I-4	34 ~ 66	Còn lại
	I-5	67 ~ 95	Còn lại
E	E-1	Không kể thành phần ở trên	

Bảng 6/6.53 Các dạng thử đối với vật liệu hàn hợp kim nhôm

Dạng thử	Vật thử				Loại và số mẫu thử được cắt ra từ một vật thử
	Tư thế hàn	Số lượng	Kích thước	Chiều dày (mm)	
Thử kim loại mối hàn (thử thành phần hóa học)	Hàn bằng	1	Hình 6/6.19	-	-
Thử mối hàn giáp mép	Hàn bằng	1	Hình 6/6.20	10 ~ 12	Mẫu thử kéo: 2
	Hàn ngang(1)	1			Mẫu thử uốn mặt: 2
	Hàn đứng đi lên	1			Mẫu thử uốn chân: 2
	Hàn trần	1			Mẫu thử cấu trúc tế vi: 1
	Hàn bằng	1	Hình 6/6.21	20 ~ 25	Mẫu thử kéo: 2
					Mẫu thử uốn mặt: 2
					Mẫu thử uốn chân: 2
					Mẫu thử cấu trúc tế vi: 1

Chú thích:

(1) Vật liệu hàn thỏa mãn các yêu cầu đối với tư thế hàn bằng và hàn đứng đi lên có thể được miễn các việc thử ở tư thế hàn ngang, nếu được Đăng kiểm chấp thuận.

6.8.5 Thứ tự hàn các vật thử

1 Vật thử kim loại đắp (Hình 6/1.19)

(1) Các vật thử phải được hàn ở tư thế hàn bằng phù hợp với quy trình hàn do nhà chế tạo chỉ định.

(2) Quy cách của các vật thử tương ứng với các loại vật liệu hàn và quy trình hàn phải sao cho có thể đủ để lấy một lượng kim loại mối hàn để phân tích thành phần hóa học.

2 Vật thử mối hàn giáp mép (Hình 6/6.20 và Hình 6/6.21)

(1) Các vật thử phải được hàn ở mỗi tư thế hàn do nhà chế tạo vật liệu hàn quy định (hàn bằng, hàn ngang, hàn đứng đi lên, hàn đứng đi xuống và hàn trần). Vật thử như quy định ở Hình 6/6.21 phải được hàn ở tư thế hàn bằng.

(2) Sau khi hàn xong mỗi lớp, vật thử phải được để nguội tự nhiên trong không khí đến khi nhiệt độ đo được tại tâm bề mặt mối hàn bằng nhiệt độ môi trường. Tuy nhiên, vật thử cho cho vật liệu hàn loại Al6RD và Al6WD phải được hóa già tự nhiên sau khi hàn trong khoảng thời gian không ít hơn 72 giờ trước khi tiến hành thử.

3 Sau khi hàn xong vật thử không được tiến hành bất cứ một biện pháp xử lý nhiệt nào đối với các vật thử đó.

4 Sau khi hàn xong các vật thử phải được tiến hành kiểm tra bằng phương pháp chụp ảnh bức xạ mối hàn trước khi cắt lấy mẫu thử.

Bảng 6/6.54 Cấp hợp kim nhôm dùng làm vật thử

Cấp vật liệu hàn	Cấp hợp kim nhôm làm vật thử(1)	
Al5RA, Al5A	Loại 5000	5754P-O
Al5RB, Al5WB		5086P-O
Al5RC, Al5WC		5083P-O
Al6RD, Al6WD	Loại 6000	6082S(2)

Chú thích:

(1) Ký hiệu của hợp kim nhôm bao gồm cả các ký hiệu của điều kiện ram.

(2) Hợp kim nhôm tấm khác của loại 6000 có độ bền kéo 260 N/mm^2 có thể được sử dụng.

6.8.6 Thành phần hóa học của các vật liệu hàn

Thành phần hóa học của các vật liệu hàn phải được xác định thông qua việc phân tích kim loại mối hàn quy định ở Hình 6/6.19 và kết quả phân tích phải phù hợp với các giá trị giới hạn do nhà chế tạo quy định.

6.8.7 Thử kéo mối hàn giáp mép

1 Các mẫu thử kéo phải là loại U2A hoặc U2B quy định trong Bảng 6/3.1 và hai mẫu thử phải được cắt ra từ mỗi vật thử.

2 Độ bền kéo tương ứng với cấp của các vật liệu hàn phải thỏa mãn yêu cầu ở Bảng 6/6.55.

Bảng 6/6.55 Những yêu cầu đối với thử kéo

Cấp vật liệu hàn	Giới hạn bền kéo (N/mm^2)
AI5RA, AI5W,	≥ 190
AI5RB, AI5WB	≥ 240
AI5RC, AI5WC	≥ 275
AI6RD, AI6WD	≥ 170

6.8.8 Thử uốn mối hàn giáp mép

1 Các mẫu thử uốn mặt và uốn chân mối hàn phải là loại UB-6 quy định ở Bảng 6/3.2 và hai mẫu thử phải được cắt ra từ mỗi vật thử.

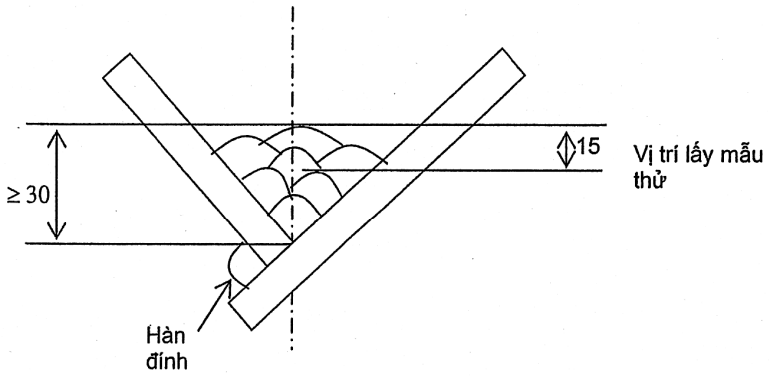
2 Các mẫu thử phải có khả năng chịu được uốn mặt và uốn chân 180° quanh một chày ép có bán kính lấy theo Bảng 6/6.56 mà không có vết nứt dài quá 3 mm hoặc các khuyết tật khác trên bề mặt của mẫu thử.

Bảng 6/6.56 Đường kính chày ép để thử uốn

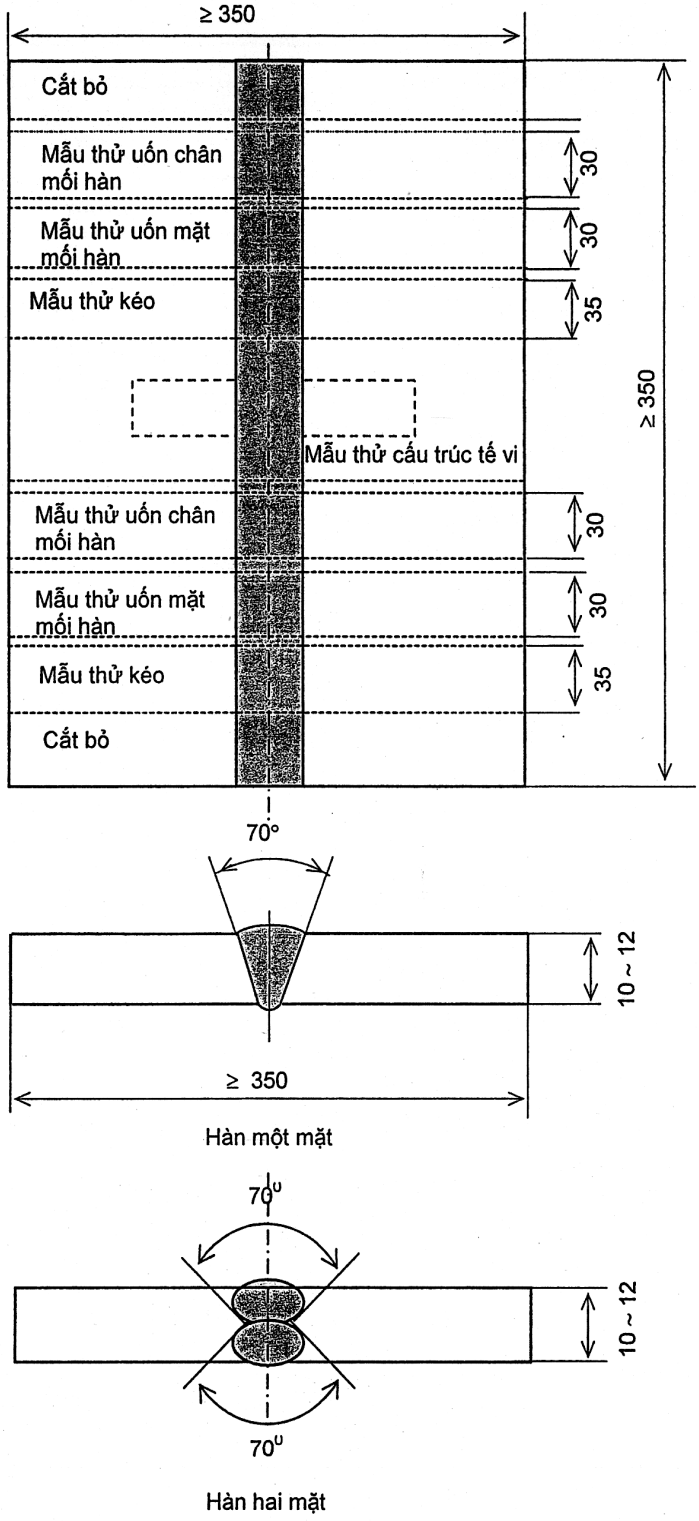
Cấp vật liệu hàn	Đường kính chày ép mm (1)
AI5RA, AI5W,	3t
AI5RB, AI5WB	6t
AI5RC, AI5WC	
AI6RD, AI6WD	

Chú thích:

t: Chiều dày của mẫu thử (mm)



Hình 6/6.19 Vật thử kim loại đắp (đơn vị: mm)

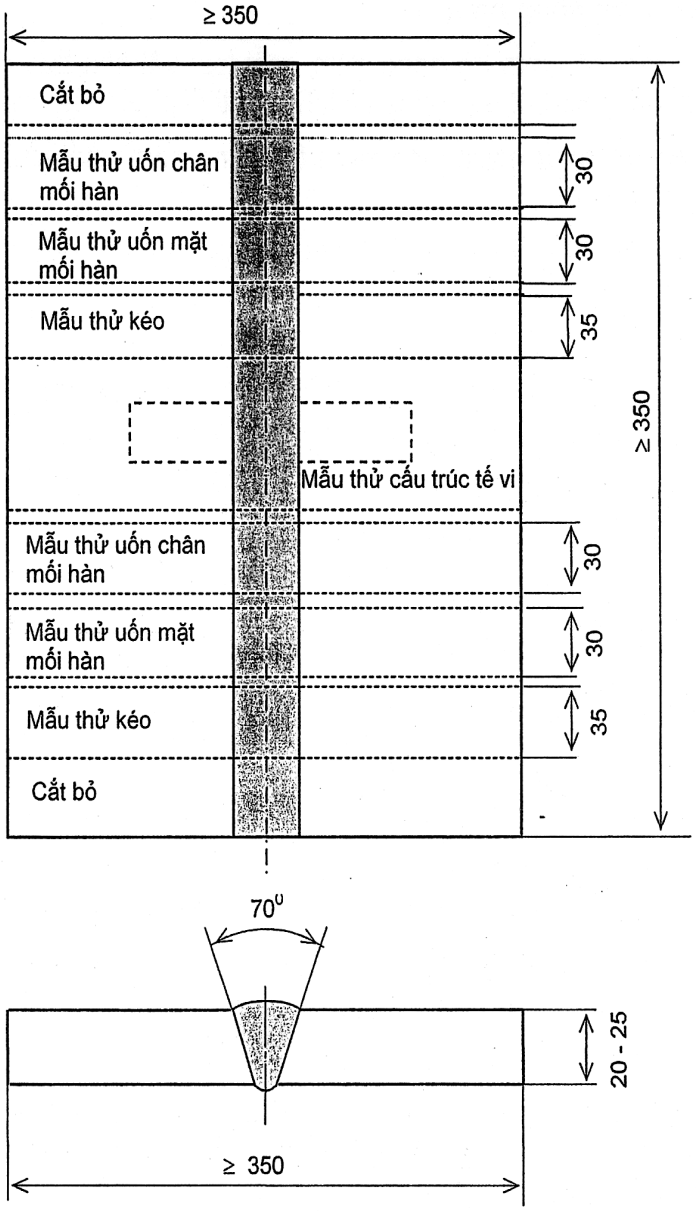


Chú thích:

(1) Được phép hàn bịt mặt sau đối với mối hàn liên kết chữ V một phía.

(2) Trong trường hợp liên kết vát mép chữ V hai phía phải hàn với cùng một tư thế.

Hình 6/6.20 Vật thử mối hàn giáp mép có chiều dày từ 10-12 (đơn vị: mm)



Chú thích:

(1) Được phép hàn bịt mặt sau.

Hình 6/6.21 Vật thử mối hàn giáp mép có chiều dày từ 20 - 25 (đơn vị: mm)

6.8.9 Thử cấu trúc tế vi mối hàn giáp mép

1 Mẫu thử cấu trúc tế vi mối hàn giáp mép được cắt theo quy định trong Hình 6/3.20 và Hình 6/6.21 và một mẫu thử phải được cắt ra từ mỗi vật thử. Bề mặt mẫu thử phải được để nguyên từ vật mẫu thử.

2 Mẫu thử cấu trúc tế vi phải được kiểm tra sao cho không có các khuyết tật có hại như không ngấu, nứt, lỗ rỗng hoặc ngậm tạp chất.

6.8.10 Kiểm tra hàng năm

1 Trong những lần kiểm tra hàng năm, mỗi loại vật liệu hàn đã được Đăng kiểm công nhận phải được thử theo -2 dưới đây và kết quả thử phải thỏa mãn.

2 Các dạng thử trong những lần kiểm tra hàng năm phải phù hợp với những yêu cầu được đưa ra ở Bảng 6/6.57.

3 Quy trình hàn vật thử và các yêu cầu đối với vật thử quy định ở -2 trên phải phù hợp với những quy định ở từ 6.8.5 đến 6.8.9.

Bảng 6/6.57 Kiểm tra hàng năm vật liệu hàn hợp kim nhôm

Dạng thử	Vật thử				Loại và số mẫu thử được cắt ra từ mỗi vật thử
	Tư thế hàn	Số lượng	Kích thước	Chiều dày (mm)	
Thử kim loại đắp (phân tích thành phần hóa học)	Hàn bằng	1	Hình 6/6.19	-	-
Thử mối hàn giáp mép	Hàn bằng	1	Hình 6/6.20	10 ~ 12	Mẫu thử kéo: 2 Mẫu thử uốn mặt: 2 Mẫu thử uốn chân: 2 Mẫu thử cấu trúc tế vi: 1

6.9 Vật liệu hàn cho thép có độ bền cao được tôi và ram dùng cho kết cấu công trình biển

6.9.1 Phạm vi áp dụng

Thử để công nhận và kiểm tra hàng năm áp dụng cho vật liệu hàn thép có độ bền cao được tôi và ram dùng cho kết cấu (sau đây gọi tắt là "vật liệu hàn") như nêu ở (1) đến (3) dưới đây phải phù hợp với yêu cầu quy định trong 6.9.

(1) Que hàn dùng cho hàn hồ quang tay như nêu ở 6.2.1(1) và (2).

(2) Vật liệu hàn dùng cho hàn tự động như nêu ở 6.3.1-1(1) đến (3). Tuy nhiên trong trường hợp này, về nguyên tắc chỉ sử dụng cho kỹ thuật hàn nhiều lớp.

(3) Vật liệu dùng cho hàn bán tự động.

6.9.2 Cấp và ký hiệu của vật liệu hàn

1 Cấp và ký hiệu của vật liệu hàn được phân thành các loại như được đưa ra ở Bảng 6/6.58.

2 Vật liệu hàn đã được thử đạt các yêu cầu quy định ở 6.9.3 sẽ được bổ sung các hậu tố vào ký hiệu cấp theo cách thức như nêu ở 6.2.2-2, 6.3.2-2, 6.3.2-3 hoặc 6.4.2-2, tùy thuộc vào cấp của vật liệu hàn.

3 Que hàn hydro thấp đạt yêu cầu sau khi thử hydro quy định ở 6.9.1 sẽ được bổ sung các hậu tố vào ký hiệu cấp như nêu ra ở Bảng 6/6.63 (sau các hậu tố nêu ở mục -2 trên - ví dụ: MW3Y46H5).

6.9.3 Thử để công nhận

Để được công nhận, các thử nghiệm như nêu ở 6.2.3, 6.3.3 hoặc 6.4.3 phải được thực hiện cho mỗi loại vật liệu hàn.

Bảng 6/6.58 Loại và cấp của vật liệu hàn

Vật liệu hàn cho thép có độ bền cao được tôi và ram dùng cho kết cấu		
Que hàn cho hàn hồ quang tay	Vật liệu hàn cho hàn bán tự động	Vật liệu hàn cho hàn tự động
MW2Y42	SW2Y42	AW2Y42
MW2Y46	SW2Y46	AW2Y46
MW2Y50	SW2Y50	AW2Y50
MW2Y55	SW2Y55	AW2Y55
MW2Y62	SW2Y62	AW2Y62
MW2Y69	SW2Y69	AW2Y69
MW3Y42	SW3Y42	AW3Y42
MW3Y46	SW3Y46	AW3Y46
MW3Y50	SW3Y50	AW3Y50
MW3Y55	SW3Y55	AW3Y55
MW3Y62	SW3Y62	AW3Y62
MW3Y69	SW3Y69	AW3Y69
MW4Y42	SW4Y42	AW4Y42
MW4Y46	SW4Y46	AW4Y46
MW4Y50	SW4Y50	AW4Y50
MW4Y55	SW4Y55	AW4Y55
MW4Y62	SW4Y62	AW4Y62
MW4Y69	SW4Y69	AW4Y69
MW5Y42	SW5Y42	AW5Y42
MW5Y46	SW5Y46	AW5Y46
MW5Y50	SW5Y50	AW5Y50
MW5Y55	SW5Y55	AW5Y55
MW5Y62	SW5Y62	AW5Y62
MW5Y69	SW5Y69	AW5Y69

6.9.4 Yêu cầu chung đối với việc thử

1 Các loại thử, số lượng, chiều dày và kích cỡ của vật thử, đường kính que hàn hoặc dây hàn sử dụng cho hàn và tư thế hàn, cùng với kiểu và số lượng mẫu thử lấy ra từ mỗi vật thử đối với các loại vật liệu hàn phải phù hợp với các yêu cầu nêu ở 6.2.4, 6.3.4 hoặc 6.4.4. Tuy nhiên, mục (4) phần Chú thích của Bảng 6/6.2 và mục (3) phần Chú thích của Bảng 6/6.22 không cần phải thỏa mãn. Các yêu cầu đối với kỹ thuật hàn nhiều lớp phải được áp dụng cho vật liệu hàn dùng cho hàn tự động.

2 Cấp của thép dùng làm vật thử phải là như được cho ở Bảng 6/6.59 tương ứng với cấp của vật liệu hàn, hoặc là loại tương đương được Đăng kiểm chấp nhận.

Bảng 6/6.59 Cấp thép dùng làm vật thử

Cấp vật liệu hàn	Cấp thép dùng làm vật thử[1]
MW2Y42~ 69 SW2Y42 ~ 69 AW2Y42 ~ 69	A420~ A690
MW3Y42~ 69 SW3Y42 ~ 69 AW3Y42~ - 69	A420 ~ A690 hoặc D420 ~ D690
MW4Y42 ~ 69 SW4Y42 ~ 69 AW4Y42 ~ 69	A420 ~ A690, D420 ~ D690 hoặc E420 ~ E690
MW5Y42~ 69 SW5Y42~ 69 AW5Y42~ 69	A420 ~ A690, D420 ~ D690, E420 ~ E690 hoặc F420 ~ F690

Chú thích:

(1) Ngoài các yêu cầu trong bảng này, thép thường hoặc thép có độ bền cao có thể được sử dụng làm vật thử cho kim loại mối hàn. Trong trường hợp này phải tiến hành hàn đắp từng lớp mỏng một cách thích ứng.

6.9.5 Thứ tự hàn vật thử

Thứ tự hàn vật thử phải phù hợp với các yêu cầu nêu ở 6.2.5, 6.3.5 hoặc 6.4.4, tùy theo cấp vật liệu hàn.

6.9.6 Thử kéo kim loại đắp

1 Loại, số lượng và phương pháp chọn mẫu thử kéo kim loại đắp ở mỗi vật thử phải phù hợp với các yêu cầu nêu ở 6.2.6-1, 6.3.6-1 hoặc 6.4.6-1, tùy thuộc vào cấp vật liệu hàn.

2 Giới hạn bền kéo, giới hạn chảy (hoặc giới hạn chảy quy ước) và độ giãn dài của mỗi mẫu thử phải phù hợp với các yêu cầu nêu ở Bảng 6/6.60, tùy thuộc vào cấp vật liệu hàn.

3 Các quy định trong mục 6.2.6-2 có thể được áp dụng cho các mẫu thử kéo.

6.9.7 Thử va đập kim loại đắp

1 Loại, số lượng và phương pháp chọn mẫu thử va đập kim loại đắp ở mỗi vật thử phải phù hợp với các yêu cầu nêu ở 6.2.7-1, 6.3.7-1 hoặc 6.4.7-1, tùy thuộc vào cấp vật liệu hàn.

2 Nhiệt độ thử và giá trị năng lượng hấp thụ trung bình nhỏ nhất phải phù hợp với Bảng 6/6.60, tùy thuộc vào cấp vật liệu hàn.

3 Các yêu cầu nêu ở 6.2.7-2 và -4 phải được áp dụng cho việc thử này.

6.9.8 Thử kéo mối hàn giáp mép

1 Loại, số lượng mẫu thử kéo lấy từ mỗi vật thử phải phù hợp với các yêu cầu nêu ở 6.2.8-1, 6.3.8-1, hoặc 6.4.8-1, phụ thuộc vào cấp vật liệu hàn.

2 Giới hạn bền kéo của mỗi mẫu thử phải phù hợp với yêu cầu nêu ở Bảng 6/6.61, tùy thuộc vào cấp vật liệu hàn.

Bảng 6/6.60 Yêu cầu đối với thử kim loại đắp

Cấp vật liệu hàn	Thử kéo			Thử va đập	
	Giới hạn bền kéo (N/mm^2)(1)	Giới hạn chảy hoặc giới hạn chảy quy ước (N/mm^2)	Độ dãn dài tương đối (%)	Nhiệt độ thử (°C)	Giá trị năng lượng hấp thụ trung bình nhỏ nhất (J)
MW2Y42, SW2Y42, AW2Y42	530 ~ 680	≥ 420	≥ 20	0	47
MW3Y42, SW3Y42, AW3Y42				-20	
MW4Y42, SW4Y42, AW4Y42				-40	
MW5Y42, SW5Y42, AW5Y42				-60	
MW2Y46, SW2Y46, AW2Y46	570 ~ 720	≥ 460	≥ 20	0	
MW3Y46, SW3Y46, AW3Y46				-20	
MW4Y46, SW4Y46, AW4Y46				-40	
MW5Y46, SW5Y46, AW5Y46				-60	
MW2Y50, SW2Y50, AW2Y50	610 ~ 770	≥ 500	≥ 18	0	50
MW3Y50, SW3Y50, AW3Y50				-20	
MW4Y50, SW4Y50, AW4Y50				-40	
MW5Y50, SW5Y50, AW5Y50				-60	
MW2Y55, SW2Y55, AW2Y55	670 ~ 830	≥ 550	≥ 18	0	55
MW3Y55, SW3Y55, AW3Y55				-20	
MW4Y55, SW4Y55, AW4Y55				-40	
MW5Y55, SW5Y55, AW5Y55				-60	
MW2Y62, SW2Y62, AW2Y62	720 ~ 890	≥ 620		0	62
MW3Y62, SW3Y62, AW3Y62				-20	
MW4Y62, SW4Y62, AW4Y62				-40	
MW5Y62, SW5Y62, AW5Y62				-60	
MW2Y69, SW2Y69, AW2Y69	770 ~ 940	≥ 690	≥ 17	0	69
MW3Y69, SW3Y69, AW3Y69				-20	
MW4Y69, SW4Y69, AW4Y69				-40	
MW5Y69, SW5Y69, AW5Y69				-60	

Chú thích:

(1) Giới hạn bền kéo nêu trong Bảng có thể được thay đổi, nếu Đăng kiểm thấy cần thiết.

6.9.9 Thử uốn mối hàn giáp mép

1 Loại, số lượng mẫu thử uốn mặt và uốn chân lấy từ mỗi vật thử phải phù hợp với các yêu cầu nêu ở 6.2.9-1, 6.3.9-1 hoặc 6.4.9-1, phụ thuộc vào cấp vật liệu hàn.

2 Những mẫu thử uốn phải được thử uốn mặt và uốn chân sử dụng chày ép có bán kính nêu ở Bảng 6/6.62. Sau khi uốn mẫu thử đến góc 1200 trên bề mặt ngoài của mẫu phải không có vết rạn nứt dài quá 3 mm hoặc các khuyết tật khác.

Bảng 6/6.61 Yêu cầu độ bền kéo đối với mối hàn giáp mép

Cấp vật liệu hàn	Giới hạn bền kéo (N/mm)
MW2Y42, SW2Y42, AW2Y42 MW3Y42, SW3Y42, AW3Y42 MW4Y42, SW4Y42, AW4Y42 MW5Y42, SW5Y42, AW5Y42	≥ 530
MW2Y46, SW2Y46, AW2Y46 MW3Y46, SW3Y46, AW3Y46 MW4Y46, SW4Y46, AW4Y46 MW5Y46, SW5Y46, AW5Y46	≥ 570
MW2Y50, SW2Y50, AW2Y50 MW3Y50, SW3Y50, AW3Y50 MW4Y50, SW4Y50, AW4Y50 MW5Y50, SW5Y50, AW5Y50	≥ 610
MW2Y55, SW2Y55, AW2Y55 MW3Y55, SW3Y55, AW3Y55 MW4Y55, SW4Y55, AW4Y55 MW5Y55, SW5Y55, AW5Y55	≥ 670
MW2Y62, SW2Y62, AW2Y62 MW3Y62, SW3Y62, AW3Y62 MW4Y62, SW4Y62, AW4Y62 MW5Y62, SW5Y62, AW5Y62	≥ 720
MW2Y69, SW2Y69, AW2Y69 MW3Y69, SW3Y69, AW3Y69 MW4Y69, SW4Y69, AW4Y69 MW5Y69, SW5Y69, AW5Y69	≥ 770

Bảng 6/6.62 Bán kính đầu chày ép đối với thử uốn mối hàn giáp mép

Cấp vật liệu hàn	Bán kính chày ép
MW2Y42 - 50, SW2Y42 - 50, AW2Y42 -50 MW3Y42 - 50, SW3Y42 - 50, AW3Y42 -50 MW4Y42 - 50, SW4Y42 - 50, AW4Y42 -50 MW5Y42 - 50, SW5Y42 - 50, AW5Y42 -50	2,0 t
MW2Y55 - 69, SW2Y55 - 69, AW2Y55 -69 MW3Y55 - 69, SW3Y55 - 69, AW3Y55 -69 MW4Y55 - 69, SW4Y55 - 69, AW4Y55 -69 MW5Y55 - 69, SW5Y55 - 69, AW5Y55 -69	2,5 t

Chú thích:

t: Chiều dày mẫu thử.

6.9.10 Thử va đập mối hàn giáp mép

1 Loại, số lượng và phương pháp chọn mẫu thử kéo kim loại mối hàn ở mỗi vật thử phải phù hợp với các yêu cầu nêu ở 6.2.10-1, 6.3.10-1 hoặc 6.4.10-1, tùy thuộc vào loại vật liệu hàn.

2 Nhiệt độ thử và giá trị năng lượng hấp thụ trung bình nhỏ nhất phải phù hợp với Bảng 6/6.60, tùy thuộc vào loại vật liệu hàn.

3 Các yêu cầu nêu ở 6.2.7-2 và 6.2.7-4 phải được áp dụng cho việc thử này.

6.9.11 Kiểm tra hàm lượng hydro

1 Kiểm tra hàm lượng hydro phải được thực hiện đối với các loại vật liệu hàn, trừ dây hàn dùng cho hàn hồ quang dưới lớp khí bảo vệ, bằng phương pháp glyxêrin, phương pháp thủy ngân, phương pháp sắc khí hoặc các phương pháp khác, nếu được Đăng kiểm chấp thuận.

2 Thể tích trung bình của hydro phải phù hợp với yêu cầu nêu ở Bảng 6/6.63, tùy thuộc vào phương pháp kiểm tra nêu ở -1 trên hoặc loại hậu tố được bổ sung vào ký hiệu cấp vật liệu.

6.9.12 Thử kiểm tra cấu trúc tế vi mối hàn góc

Thử để kiểm tra cấu trúc tế vi mối hàn góc phải phù hợp với yêu cầu nêu ở 6.2.12.

6.9.13 Thử độ cứng mối hàn góc

Thử độ cứng mối hàn góc phải phù hợp với yêu cầu nêu ở 6.2.13.

6.9.14 Thử bẻ gẫy mối hàn góc

Thử bẻ gẫy mối hàn góc phải phù hợp với yêu cầu nêu ở 6.2.14.

6.9.15 Kiểm tra hàng năm

Kiểm tra hàng năm phải tuân theo các yêu cầu nêu ở 6.2.15, 6.3.15 hoặc 6.4.15, tùy thuộc cấp vật liệu hàn. Tuy nhiên, kiểm tra hàng năm đối với vật liệu hàn dùng cho hàn tự động phải phù hợp với các yêu cầu đối với kỹ thuật hàn nhiều lớp.

6.9.16 Thay đổi cấp vật liệu hàn

Việc thay đổi cấp vật liệu hàn liên quan đến độ bền hoặc độ dẻo của các vật liệu hàn đã được Đăng kiểm công nhận phải thỏa mãn các yêu cầu nêu ở 6.2.16, 6.3.16 hoặc 6.4.16, tùy thuộc vào cấp của vật liệu hàn.

Bảng 6/6.63 Yêu cầu đối với hàm lượng hydro

Cấp vật liệu hàn	Hậu tố	Yêu cầu đối với hàm lượng hydro (cm^3/g)		
		Phương pháp glyxêrin	Phương pháp thủy ngân	Phương pháp sắc khí
MW2Y42 - 50 MW3Y42 - 50 MW4Y42 - 50 MW5Y42 - 50	H10	≤ 0,05	≤ 0,10	≤ 0,10
SW2Y42 - 50 SW3Y42 - 50 SW4Y42 - 50 SW5Y42 - 50				
AW2Y42 - 50 AW3Y42 - 50 AW4Y42 - 50 AW5Y42 - 50				
MW2Y55 - 69 MW3Y55 - 69 MW4Y55 - 69 MW5Y55 - 69	H15	-	≤ 0,05	≤ 0,05
SW2Y55 - 69 SW3Y55 - 69 SW4Y55 - 69 SW5Y55 - 69				
AW2Y55 - 69 AW3Y55 - 69 AW4Y55 - 69 AW5Y55 - 69				

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ PHÂN CẤP VÀ ĐÓNG TÀU BIỂN VỎ THÉP

PHẦN 7A VẬT LIỆU

CHƯƠNG 1 QUY ĐỊNH CHUNG

1.1 Quy định chung

1.1.1 Phạm vi áp dụng

1 Những quy định của Phần này được áp dụng cho vật liệu dùng để chế tạo các kết cấu hoặc các chi tiết quy định trong các phần kết cấu thân tàu, trang thiết bị và hệ thống máy tàu.

2 Vật liệu có đặc tính khác so với các quy định của Phần này có thể được phép sử dụng, nếu các số liệu thiết kế chi tiết, quy trình chế tạo và ứng dụng của các vật liệu đó được Đăng kiểm chấp thuận. Trong trường hợp này, các số liệu chi tiết về quy trình chế tạo, thành phần hóa học, tính chất cơ học v.v... của vật liệu phải được trình cho Đăng kiểm duyệt.

1.2 Quy trình chế tạo và phê duyệt vật liệu

1.2.1 Quy trình chế tạo

1 Nếu Đăng kiểm không có quy định nào khác, vật liệu quy định trong Phần này phải được chế tạo tại các nhà máy đã được Đăng kiểm chấp nhận và có quy trình chế tạo vật liệu đã được Đăng kiểm phê duyệt. Vật liệu thép quy định trong Phần này phải được luyện trong lò thổi ôxy, lò điện hoặc theo những quy trình đặc biệt được Đăng kiểm duyệt.

2 Những vật liệu sơ chế như vật liệu dạng thỏi, tấm hoặc phôi cung cấp cho các nhà máy sản xuất khác phải tuân theo quy định ở -1 trên một cách thích hợp.

3 Các vật liệu khác với các quy định trong Phần này phải phù hợp với các yêu cầu như quy định ở -1 trên, nếu Đăng kiểm xét thấy cần thiết.

1.2.2 Duyệt quy trình chế tạo

1 Việc phê duyệt quy trình chế tạo quy định trong 1.2.1 phải phù hợp với các quy định của Đăng kiểm.

2 Các chương trình cán đã lập trình phải được Đăng kiểm xem xét, nếu vật liệu được cán có kiểm soát (CR) và cán có kiểm soát cơ nhiệt (TM) có hoặc không thực hiện việc tăng tốc độ làm nguội (AcC).

1.3 Kiểm soát quá trình chế tạo vật liệu

1.3.1 Thực hiện việc kiểm soát quá trình chế tạo

1 Nhà chế tạo phải có trách nhiệm để đảm bảo rằng quy trình chế tạo là có hiệu lực và việc kiểm soát quá trình sản xuất được tuân thủ một cách nghiêm ngặt. Nhà chế tạo phải tuyệt đối tuân thủ các yêu cầu sau:

(1) Nếu việc kiểm soát sai xảy ra và hoặc tồn tại các sản phẩm không đạt chất lượng, nhà chế tạo phải xác định nguyên nhân và thiết lập phương pháp để tránh sự tái diễn. Đồng thời phải hoàn thành báo cáo tóm tắt việc này cho Đăng kiểm. Trong trường hợp này, mỗi phần không đạt phải được thử và kiểm tra theo yêu cầu của Đăng kiểm.

(2) Nếu cán có kiểm soát (CR) và cán có kiểm soát cơ nhiệt (TM) có hoặc không thực hiện việc tăng tốc độ làm nguội (AcC), nhà chế tạo phải kiểm soát thích ứng các chương trình cán đã được lập trình phù hợp với điều kiện phê duyệt và phải xem xét hiệu lực của việc kiểm soát thông qua việc điều tra các báo cáo của quá trình cán thực tế.

2 Nhà chế tạo phải đưa ra các tiêu chuẩn đánh giá phù hợp để nhận biết các vật liệu dạng thỏi, tấm, vật đúc, vật rèn và các chi tiết hoàn thiện v.v... mà các vật liệu đó có thể phải được xác định trong các quá trình cụ thể như nóng chảy, cán, rèn, nhiệt luyện v.v... tại tất cả các công đoạn trong quá trình chế tạo.

1.3.2 Thẩm tra việc kiểm soát

1 Nếu Đăng kiểm xét thấy cần thiết hoặc quy định trong 1.3.1-1(1) được báo cáo, việc thẩm tra phải được thực hiện để chứng tỏ rằng quy trình đã phê duyệt được tuân thủ một cách chặt chẽ và việc kiểm soát quá trình chế tạo là có hiệu quả. Trong trường hợp này nhà chế tạo phải cung cấp cho Đăng kiểm tất cả các phương tiện cần thiết và tạo mọi điều kiện để Đăng kiểm có thể đến được tất cả các nơi sản xuất của nhà máy.

2 Nếu Đăng kiểm phát hiện thấy có sự sai lệch của việc kiểm soát trong quá trình thẩm tra như quy định ở -1 trên, Đăng kiểm có thể yêu cầu nhà chế tạo cung cấp một bản báo cáo điều tra về nguyên nhân chính của sự sai lệch và yêu cầu gia tăng tần số thực hiện việc thử và kiểm tra.

1.4 Thử và kiểm tra

1.4.1 Tiến hành thử và kiểm tra

1 Nếu không có quy định nào khác, vật liệu quy định trong Phần này phải được thử và kiểm tra dưới sự chứng kiến của Đăng kiểm tại các nhà máy trước khi chuyển hàng đi. Việc thử và kiểm tra phải phù hợp với các yêu cầu quy định từ Chương 3 đến Chương 8 ở Phần này.

2 Nhà chế tạo phải trình các tài liệu sau cho Đăng kiểm trước khi thử và kiểm tra vật liệu:

(1) Các tính năng kỹ thuật của vật liệu (bao gồm cả các yêu cầu đặc biệt v.v...);

(2) Chứng chỉ vật liệu, mà trong chứng chỉ đưa ra tên của nhà chế tạo cung cấp vật liệu sơ chế, mẻ nấu, đúc và các quá trình chế tạo khác, số mẻ đúc và thành phần hóa học (phân tích mỗi gàu đúc) (chỉ trong trường hợp khi các vật liệu sơ chế dạng thỏi, tấm hoặc phôi không được chế tạo tại Nhà máy mà nó được cán, kéo hoặc rèn).

3 Thành phần hóa học phải được phân tích tại phòng thí nghiệm có trang thiết bị và có cán bộ chuyên môn thích hợp. Máy sử dụng cho việc thử cơ tính của vật liệu phải có chứng chỉ còn hiệu lực, do Đăng kiểm hoặc các tổ chức khác được Đăng kiểm công nhận cấp hoặc phù hợp với các tiêu chuẩn khác nếu thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

4 Đăng kiểm có thể miễn việc thử và kiểm tra đối với các vật liệu có Giấy chứng nhận phù hợp.

5 Đăng kiểm có thể không tham gia ở những công đoạn nhất định để kiểm tra và thử vật liệu nếu xét thấy chất lượng vật liệu và hệ thống kiểm tra chất lượng của nhà chế tạo thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.

1.4.2 Tiêu chuẩn thử và kiểm tra

1 Các vật liệu phải phù hợp với các yêu cầu từ Chương 3 tới Chương 8 ở Phần này.

2 Thành phần hóa học của vật liệu được phân tích trên các mẫu lấy từ mỗi mẻ luyện. Đăng kiểm có thể yêu cầu kiểm tra lại kết quả phân tích, nếu cần thiết.

3 Các vật liệu khác với quy định của Phần này phải được thử và kiểm tra theo yêu cầu kỹ thuật hoặc tiêu chuẩn đã được Đăng kiểm duyệt.

4 Tùy theo điều kiện làm việc dự kiến của vật liệu, Đăng kiểm có thể yêu cầu thử ở các điều kiện khác nhau hoặc các kiểu thử khác nhau.

1.4.3 Chất lượng và sửa chữa khuyết tật

1 Tất cả vật liệu phải không có các khuyết tật có hại. Không được sửa chữa khuyết tật trừ khi mức độ và phương pháp sửa chữa (kể cả quy trình hàn và quy trình xử lý nhiệt) đã được Đăng kiểm duyệt.

2 Trong quá trình sử dụng, bất kỳ vật liệu nào có trạng thái kỹ thuật không thỏa mãn và nếu Đăng kiểm thấy cần thiết thì phải được loại bỏ, cho dù vật liệu đó đã được Đăng kiểm cấp Giấy chứng nhận thử và kiểm tra.

1.4.4 Thử bổ sung trước khi loại bỏ

1 Trong bất kỳ cuộc thử tính chất cơ học nào, trừ thử độ dai va đập, nếu một phần kết quả thử không đạt yêu cầu, nhưng những phần khác đều thỏa mãn, thì hai mẫu thử bổ sung có thể được cắt ra từ cùng vật liệu đã lấy mẫu thử để thử lại. Trong trường hợp thử lại như vậy, tất cả các mẫu thử phải thỏa mãn yêu cầu Quy chuẩn.

2 Nếu kết quả thử độ dai va đập không đạt yêu cầu, thì phải tiến hành thử bổ sung theo quy định của từng chương.

3 Nếu vật liệu đã được nhiệt luyện không đạt yêu cầu thì cho phép thử lại sau khi đã nhiệt luyện lại. Nếu toàn bộ các cuộc thử lại đều không thỏa mãn yêu cầu thì vật liệu đó được coi là không thỏa mãn.

4 Khi thử kéo, nếu độ giãn dài của một mẫu bất kỳ nhỏ hơn quy định và có xuất hiện bất kỳ vết nứt nào nằm ngoài phạm vi 1/4 chiều dài đo, tính từ trung điểm chiều dài đó, thì mẫu thử được coi là không đạt, và cho phép tiến hành thử bổ sung bằng một mẫu khác lấy từ cùng vật liệu đã cắt lấy mẫu thử.

1.5 Đóng dấu mác thép và giấy chứng nhận thử

1.5.1 Đóng dấu mác thép

1 Tất cả các vật liệu thỏa mãn yêu cầu đều phải được đóng dấu "**VR**", kể cả những dấu và cấp của vật liệu, nếu Đăng kiểm thấy phù hợp và nhà chế tạo phải đóng mác kèm các đặc trưng sau đây vào ít nhất một vị trí của vật liệu.

(1) Tên hoặc mác của Nhà máy chế tạo;

(2) Số hoặc ký hiệu của sản phẩm;

(3) Tên, số hiệu của đơn đặt hàng hoặc ký hiệu của người mua (nếu người mua yêu cầu).

2 Nếu không thể đóng được dấu chìm vào vật liệu thì có thể đóng nhãn, đóng dấu niêm phong hoặc bằng phương pháp thích hợp khác.

3 Nếu vật liệu có kích thước quá nhỏ không thể đóng dấu chìm, đóng nhãn hoặc đóng dấu niêm phong như quy định ở -1 và -2 trên thì có thể được đóng gộp vào một miếng nhãn hiệu.

1.5.2 Giấy chứng nhận thử vật liệu

1 Nếu các vật liệu thép cán đạt được yêu cầu về thử và kiểm tra theo quy định đối với mỗi loại vật liệu thì nhà chế tạo phải trình Giấy chứng nhận thử vật liệu cho Đăng kiểm ký. Tuy nhiên có thể sử dụng phương pháp khác thay cho chữ ký của Đăng kiểm nếu Đăng kiểm thấy phù hợp.

2 Giấy chứng nhận thử vật liệu quy định ở -1 trên, ngoài kích thước, khối lượng v.v... của thép, còn phải ghi ít nhất các mục từ (1) đến (9) sau đây:

(1) Số hiệu đơn đặt hàng và tên tàu dùng vật liệu đó, nếu có;

(2) Số hiệu hoặc nhãn hiệu;

(3) Nhãn hiệu Nhà máy chế tạo;

(4) Ký hiệu cấp của vật liệu (bao gồm tên nhãn trong trường hợp là thép chống ăn mòn dùng cho két dầu hàng được nêu ra ở 3.13);

(5) Thành phần hóa học (phân tích thành phần các nguyên tố trong thùng rót được quy định theo yêu cầu và bổ sung khi cần thiết) (bao gồm bổ sung các nguyên tố cho việc cải thiện tính chống ăn mòn trong trường hợp là thép chống ăn mòn dùng cho két dầu hàng được nêu ra ở 3.13);

(6) Hàm lượng các bon tương đương (C_{eq}) hoặc độ nhạy cảm nứt nguội (cold cracking susceptibility) (P_{cm}) được xác định theo công thức sau (chỉ áp dụng cho những trường hợp quy định trong Phần này):

$$C_{eq} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15} \ (\%)$$

$$P_{cm} = C + \frac{Si}{30} + \frac{Mn}{20} + \frac{Cu}{20} + \frac{Ni}{60} + \frac{Cr}{20} + \frac{Mo}{15} + \frac{V}{10} + 5B \ (\%)$$

(7) Kết quả thử cơ tính (bao gồm bất kỳ tiêu chuẩn nào, trong các trường hợp sử dụng các tiêu chuẩn khác với tiêu chuẩn nêu trong Phần này);

(8) Phương pháp nhiệt luyện (ví dụ: thường hóa hoặc cán có kiểm soát, trừ cán nguội);

(9) Phải ghi rõ quy trình khử ôxy (chỉ đối với thép sôi).

3 Nhà chế tạo phải ghi vào Giấy chứng nhận vật liệu kết quả của quá trình sản xuất để chứng tỏ rằng vật liệu thép đã được chế tạo theo đúng quy trình đã được duyệt, kết quả này phải được cán bộ kiểm soát hoặc cán bộ kiểm tra chất lượng sản phẩm của nhà máy chế tạo ký xác nhận. Tuy nhiên có thể sử dụng phương pháp khác thay cho chữ ký của cán bộ kiểm soát hoặc cán bộ kiểm tra chất lượng sản phẩm, nếu Đăng kiểm thấy phù hợp.

(Ví dụ: Chúng tôi chứng nhận rằng vật liệu đã được chế tạo theo đúng quy trình đã duyệt và đã tiến hành thử thỏa mãn các yêu cầu của Đăng kiểm Việt Nam).

4 Những quy định ở từ -1 đến -3 trên phải được áp dụng cho các loại vật liệu đưa ra trong Phần này, trừ vật liệu thép cán.

CHƯƠNG 2 MẪU THỬ VÀ QUY TRÌNH THỬ TÍNH CHẤT CƠ HỌC

2.1 Quy định chung

2.1.1 Phạm vi áp dụng

1 Mẫu thử và quy trình thử tính chất cơ học của vật liệu phải phù hợp với quy định ở Chương này, trừ khi có quy định khác trong các chương tiếp theo.

2 Nếu sử dụng mẫu thử và quy trình thử tính chất cơ học khác so với yêu cầu của Phần này thì phải được Đăng kiểm chấp nhận.

3 Mẫu thử phải được cắt ra từ vật mẫu và được chọn phù hợp với từng quy định trong các chương tiếp theo.

2.2 Mẫu thử

2.2.1 Chuẩn bị mẫu thử

1 Nếu không có quy định khác hoặc chưa được Đăng kiểm chấp nhận, vật mẫu để lấy mẫu thử không được cắt ra khỏi vật liệu khi chưa được Đăng kiểm đóng dấu.

2 Nếu vật mẫu được cắt ra từ vật liệu bằng mỏ cắt hơi hoặc bằng máy cắt thì phải để lại lượng dư thích hợp và lượng dư này sẽ được cắt bỏ khi gia công lần cuối.

3 Việc gia công mẫu thử phải được tiến hành sao cho mẫu thử không bị ảnh hưởng nhiều của sức căng co dãn do lạnh hoặc nóng.

4 Nếu bất kỳ mẫu thử nào gia công bị hỏng hoặc bị khuyết tật có liên quan đến tính chất cơ bản của vật liệu, thì nó bị loại bỏ và được thay bằng mẫu thử khác.

2.2.2 Mẫu thử kéo

1 Mẫu thử kéo phải có quy cách và kích thước như quy định ở Bảng 7A/2.1. Hai đầu của mẫu thử có thể được gia công sao cho có hình dạng phù hợp với đầu ngàm của máy thử.

2 Ngoài những mẫu đưa ra ở Bảng 7A/2.1, nhà chế tạo có thể dùng những mẫu thử đã được Đăng kiểm duyệt. Trong trường hợp này, độ giãn dài đo tại lần thử kéo được điều chỉnh theo công thức sau:

$$n = aE\left(\frac{\sqrt{A}}{L}\right)^b$$

Trong đó:

n : Độ giãn dài yêu cầu của mẫu thử;

E : Độ giãn dài yêu cầu của mẫu thử tỷ lệ với mẫu thử quy định ở Bảng 7A/2.1;

A : Diện tích mặt cắt thực của mẫu thử;

L : Chiều dài đo thực của mẫu thử;

a và b : Hằng số phụ thuộc vào loại vật liệu được quy định ở Bảng 7A/2.2.

3 Sai số cho phép (sự khác nhau giữa giá trị lớn nhất và nhỏ nhất) tại những phần song song của mẫu thử đã gia công phải theo quy định ở Bảng 7A/2.3.

2.2.3 Mẫu thử uốn

Tùy theo loại vật liệu, mẫu thử uốn phải có quy cách và kích thước như quy định ở Bảng 7A/2.4.

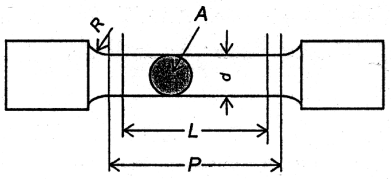
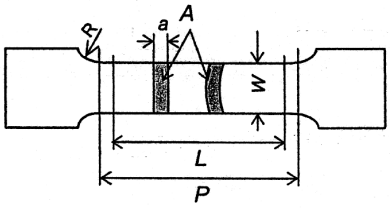
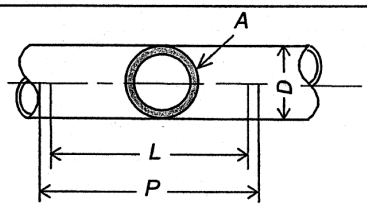
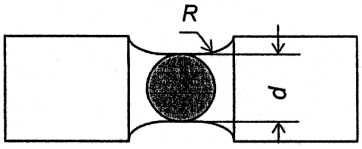
2.2.4 Mẫu thử độ dai va đập

1 Một bộ mẫu thử độ dai va đập phải gồm ba mẫu.

2 Mẫu thử độ dai va đập phải có quy cách và kích thước như ở Hình 7A/2.1 và Bảng 7A/2.5. Rãnh khía phải được cắt ở trên mặt phẳng vuông góc với mặt cán của mẫu thử.

Bảng 7A/2.1 Quy cách và kích thước mẫu thử kéo

(Đơn vị: mm)

Loại	Quy cách mẫu thử	Kích thước	Vật liệu thử
U14A		L = 70, d = 14, P = 80, R ≥ 10 (Đối với sản phẩm gang đúc graphit cục hoặc tựa cầu, R≥20). Nói chung người ta hay dùng mẫu trên. Tuy nhiên cũng có thể dùng mẫu có kích thước sau đây: L = 5d, P ≅ L + 0,5d, R ≥ 10 (Đối với sản phẩm gang đúc graphit cục hoặc tựa cầu, R≥20)	Thép cán (Chương 3) Ống thép (Chương 4) Thép đúc và các sản phẩm gang đúc graphit cục hoặc tựa cầu (Chương 5) Thép rèn (Chương 6) Hợp kim đồng (Chương 7) Hợp kim nhôm (Chương 8)
U14B		L = 5,65$\sqrt{A}$, a = t, W ≥ 12 P ≅ L + 2W, R ≥ 25	Ống thép (Chương 4) Ống đồng (Chương 7)
		L = 5,65$\sqrt{A}$, a = t, W = 25 P ≅ L + 2$\sqrt{A}$, R ≥ 25	Thép cán có chiều dày từ 3 mm trở lên (Chương 3) Hợp kim nhôm (Chương 8)
U1		L = 200, a = t, W = 25 P ≅ 220, R ≥ 25	
U13B		L = 50, a = t, W = 12,5 P ≅ 75, R ≥ 25	Thép cán có chiều dày từ 3,0 mm nhỏ hơn (Chương 3)
U14C		L = 5,65$\sqrt{A}$, P ≅ L + 0,5D Trong đó P là khoảng cách giữa hai đầu ngàm kẹp	Ống thép (Chương 4) Ống đồng (Chương 7)
U8		d = 20, R = 25 Mẫu thử phải được cắt ra từ vật mẫu, có đường kính 30 mm được đúc riêng	Vật đúc gang xám (Chương 5)

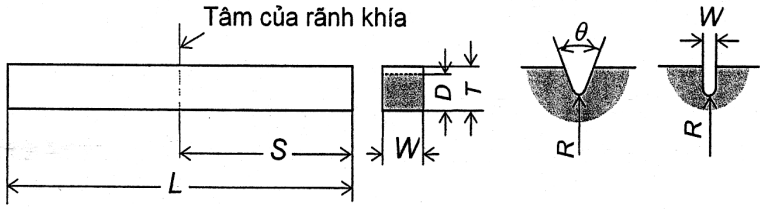
Chú thích:

(1) Các ký hiệu sau đây được sử dụng:

d : Đường kính — A : Diện tích mặt cắt ngang — W: Chiều rộng
a : Chiều dày — R : Bán kính góc lượn — L : Chiều dài đo (nên từ 20 mm trở lên)
P : Chiều dài phần hình trụ — D : Đường kính ngoài của ống — t : Chiều dày vật liệu

(2) Mẫu thử được gọi là mẫu thử tỷ lệ khi L = 5d hoặc $5,65\sqrt{A}$. Chiều dài đo có thể làm tròn đến 5 mm gần nhất với điều kiện sự khác nhau giữa chiều dài này với L phải nhỏ hơn 10% của L.

(3) Trừ hợp kim nhôm có chiều dày ≤ 12,5 mm.



Hình 7A/2.1 Mẫu thử độ dai va đập

Bảng 7A/2.2 Giá trị của a và b

Hằng số / Vật liệu	a	b
Vật liệu loại I	2,0	0,40
Vật liệu loại II	2,6	0,55

Chú thích:

(1) Vật liệu loại I: Thép các bon và thép hợp kim thấp có giới hạn bền kéo không quá 600N/mm^2 ở trạng thái cán nóng, ủ, thường hóa hoặc thường hóa và ram.

(2) Vật liệu loại II: Thép các bon và thép hợp kim thấp ở trạng thái tôi và ram.

(3) Giá trị a và b cho các loại vật liệu không thuộc loại I và II phải do Đăng kiểm quy định.

Bảng 7A/2.3 Sai số cho phép

Đường kính mẫu thử, nếu gia công có mặt cắt tròn, hoặc chiều dày và chiều rộng, nếu gia công có mặt cắt hình chữ nhật (mm)	Sai số cho phép (mm)	
	Trường hợp mặt cắt tròn	Trường hợp mặt cắt chữ nhật
Lớn hơn 3 đến 6	≤ 0,03	≤ 0,06
Lớn hơn 6 đến 16	≤ 0,04	≤ 0,08
Trên 16	≤ 0,05	≤ 0,10

3 Vị trí của rãnh khía không được nằm phía trong phạm vi 25 mm kể từ mép cắt bằng máy cắt hoặc mép cắt bằng mỏ cắt hơi.

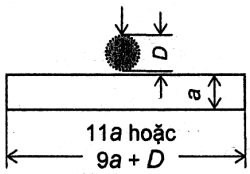
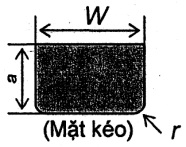
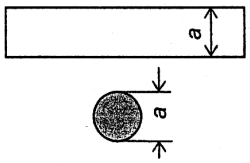
4 Nếu mẫu thử độ dai va đập loại U4 có quy cách quy định ở -2 trên không thể làm được do độ dày vật liệu thì chiều rộng (W) của mẫu thử có thể được giảm xuống theo quy định ở (1) hoặc (2) dưới đây, tùy theo chiều dày của vật liệu.

(1) Xem Bảng 7A/2.6 cho vật liệu thép cán.

(2) Xem Bảng 7A/2.7 cho vật liệu ống thép.

Bảng 7A/2.4 Quy cách và kích thước mẫu thử uốn

(Đơn vị: mm)

Loại	Quy cách mẫu thử	Kích thước mẫu thử (1)	Vật liệu thử
U1A		a = t W = 30 r = 1 ÷ 2	___ (2)
U1B		a = 20 W = 25 r = 1 ÷ 2	Ống thép nồi hơi (Chương 4)
U2		a = d Nếu đường kính hoặc chiều dày vật liệu lớn hơn 35 mm, mẫu có thể được gia công có mặt cắt tròn đường kính không quá 35 mm	___(2)

Chú thích:

Các ký hiệu sau đây được sử dụng:

(1) a : Chiều dày, đường kính hoặc chiều rộng của mẫu thử;

r : Bán kính mép lượn của mẫu thử;

W : Chiều rộng của mẫu thử;

d : Đường kính hoặc chiều rộng của thanh thử;

D : Đường kính của trục;

t : Chiều dày của vật liệu.

(2) Vật liệu Đăng kiểm cho là cần thiết.

2.2.5 Xác nhận mẫu thử

Trước khi tiến hành thử, phải kiểm tra và xem xét kỹ quy cách và kích thước của các mẫu thử bằng các dụng cụ thích hợp.

2.3 Quy trình thử tính chất cơ học

2.3.1 Thử kéo

1 Trong quá trình kéo, giá trị giới hạn chảy phải được đo tại trị số cực đại đầu tiên.

2 Nếu không xác định rõ được giới hạn chảy, thì giới hạn chảy quy ước (proof stress) là giá trị tương ứng tại 0,2% độ dãn dài cố định.

3 Nếu đo theo giới hạn chảy hoặc giới hạn chảy quy ước khi thử kéo thì việc thử phải được tiến hành với cường độ ứng suất đàn hồi, 2 ~ 20 $N/mm^2/s$ đối với vật liệu có mô đun đàn hồi dọc ≤ 150.000 N/mm^2 và, 6 ~ 60 $N/mm^2/s$ đối với vật liệu có mô đun đàn hồi dọc > 150.000 N/mm^2.

Bảng 7A/2.5 Kích thước của mẫu thử độ dai va đập

Kích thước mẫu thử		Loại mẫu thử U4 Mẫu thử có rãnh khía hình chữ V sâu 2 mm
Chiều dài (mm)	L	55 ± 0,6
Chiều rộng (mm)	W	10 ± 0,11
Chiều dày (mm)	T	10 ± 0,06
Góc của rãnh khía (độ)	θ	45 ± 2
Chiều sâu rãnh khía (mm)	D	8 ± 0,06
Bán kính đáy của rãnh khía (mm)	R	0,25 ± 0,025
Khoảng cách từ rãnh khía đến đầu mẫu thử (mm)	S	27,5 ± 0,42
Góc giữa mặt phẳng đối xứng của rãnh khía và đường tâm dọc của mẫu thử (độ)	—	90 ± 2
Vật liệu thử	—	Tất cả các loại vật liệu

Bảng 7A/2.6 Chiều rộng mẫu thử có cỡ nhỏ hơn quy định (đối với thép cán tấm)

Chiều dày tấm t (mm)	Chiều rộng mẫu thử độ dai va đập W (mm)
t < 6	— (1)
6 ≤ t < 8,5	5 ± 0,06
8,5 ≤ t < 11	7,5 ± 0,11

Chú thích:

(1) Có thể không cần thử độ dai va đập.

Bảng 7A/2.7 Chiều rộng mẫu thử có cỡ nhỏ hơn quy định (đối với ống thép)

Chiều dày thành ống (1) c (mm)	Chiều rộng mẫu thử độ dai va đập W (mm)
c < 5(2)	—
5 ≤ c < 7,5	5 ± 0,06
7,5 ≤ c < 10	7,5 ± 0,11

Chú thích:

(1) Chiều dày thành ống c được tính theo công thức sau:

$$c = at - 1 - \frac{d - \sqrt{d^2 - b}}{2}$$

a và b : Hằng số xác định theo loại ống thép và tại vị trí lấy mẫu thử. Xem Bảng 7A/2.8.

t : Chiều dày danh nghĩa của ống thép (mm).

d : Đường kính ngoài của ống thép (mm).

(2) Xem chú thích (6) Bảng 7A/4.28 trong trường hợp chiều dày mẫu thử nhỏ hơn 5 mm.

Bảng 7A/2.8 Giá trị của a và b

Loại và vị trí chọn \ Hằng số		a	b
Ống thép liền, làm việc ở trạng thái nóng		0,875	100
Ống thép liền, làm việc ở trạng thái lạnh		0,9	100
Ống thép hàn điện trở	Phần kim loại gốc	0,9	100
	Phần hàn	0,9	3025

4 Đối với vật liệu có tính đàn hồi, tốc độ của máy thử kéo không được vượt quá tốc độ tương ứng với sức căng khi tải trọng đạt giá trị lớn nhất bằng 0,8 %/s. Đối với vật liệu giòn như gang, cường độ ứng suất đàn hồi không được vượt quá 10 $N/mm^2/s$.

2.3.2 Thử độ dai va đập

1 Thử độ dai va đập của vật liệu phải được tiến hành trên máy thử độ dai va đập Charpy có công suất không nhỏ hơn 150 J và tốc độ va đập từ 4,5 đến 6 m/s với nhiệt độ mẫu thử được kiểm soát trong khoảng ± 2 °C của nhiệt độ quy định.

2 Năng lượng hấp thụ trung bình tối thiểu của mẫu thử có kích thước nhỏ hơn quy định phải là trị số (lấy bằng 1,0 nếu phần thập phân từ 0,50 trở lên và bỏ qua nếu nhỏ hơn 0,50) tính bằng tích số của giá trị năng lượng hấp thụ trung bình tối thiểu của mẫu thử độ dai va đập U4 nhân với hệ số ở Bảng 7A/2.9, tùy thuộc vào chiều rộng của mẫu thử.

Bảng 7A/2.9 Hệ số nhân với năng lượng hấp thụ đối với mẫu thử U4

Chiều rộng của mẫu thử độ dai va đập W (mm)	Hệ số
7,5	5/6
5	2/3

CHƯƠNG 3 THÉP CÁN

3.1 Thép cán dùng đóng thân tàu

3.1.1 Phạm vi áp dụng

1 Những yêu cầu quy định ở Chương này được áp dụng cho các loại thép cán dùng đóng thân tàu (bao gồm sản phẩm được chế tạo dạng thép cuộn và các sản phẩm từ thép cuộn, sau đây trong 3.1 gọi là "thép") có chiều dày không quá 50 mm.

2 Thép có chiều dày lớn hơn 50 mm đến 100 mm đều phải phù hợp với các yêu cầu ở 3.10. Đối với thép có chiều dày lớn hơn 100 mm phải tuân theo các yêu cầu bổ sung của Đăng kiểm.

3 Trong trường hợp các cuộn thép được trải ra và cắt thành các tấm thép do một đơn vị không phải là nhà chế tạo, thì các cuộn thép và các tấm thép đó ngoài việc thỏa mãn các yêu cầu được đưa ra ở chương này, còn phải được Đăng kiểm công nhận thích hợp.

4 Thép có những đặc tính khác so với quy định ở 3.1 phải phù hợp với các yêu cầu quy định ở 1.1.1-2.

3.1.2 Phân loại thép

Thép được phân thành 16 cấp như đưa ra ở Bảng 7A/3.1.

3.1.3 Khử ôxy và thành phần hóa học của thép

1 Việc khử ôxy và thành phần hóa học của mỗi loại thép phải phù hợp với những quy định ở Bảng 7A/3.1. Nếu quá trình kiểm soát cơ nhiệt (việc nhiệt luyện dựa vào quá trình cán có kiểm soát được Đăng kiểm chấp nhận, (sau đây ký hiệu là "TMCP") được coi như là khâu nhiệt luyện, thì thành phần hóa học của thép có thể được thay đổi, với điều kiện được Đăng kiểm chấp thuận.

2 Trong trường hợp đặc biệt, Đăng kiểm có thể yêu cầu trình duyệt độ cảm nhận nứt nguội của thép.

3.1.4 Nhiệt luyện

Việc nhiệt luyện mỗi cấp thép phải thỏa mãn với những quy định ở Bảng 7A/3.3.

3.1.5 Tính chất cơ học

Tính chất cơ học của thép phải phù hợp với những quy định ở Bảng 7A/3.4.

3.1.6 Chọn vật mẫu

1 Đối với vật mẫu dùng để cắt mẫu thử kéo phải được lấy trong một lô thép có khối lượng không được lớn hơn 50 tấn (nếu số lượng các sản phẩm thép có chiều dày hoặc đường kính nhỏ hơn 10 mm, khi chúng cùng mẻ đúc và cùng quy trình chế tạo), trừ trường hợp được Đăng kiểm chấp nhận đặc biệt. Vật mẫu này sẽ được chọn từ sản phẩm thép có chiều dày hoặc đường kính lớn nhất trong mỗi lô thép.

2 Nếu không có quy định nào khác hoặc được Đăng kiểm chấp thuận, vật mẫu dùng để cắt mẫu thử độ dai va đập phải là bộ vật mẫu có chiều dày lớn nhất được chọn ở mỗi lô thép, xem Bảng 7A/3.6, tùy theo chất khử ôxy, loại sản phẩm và phương pháp nhiệt luyện.

3 Vật mẫu phải được nhiệt luyện cùng với lô thép được lấy vật mẫu theo cùng một phương pháp và không được cắt ra khỏi vật liệu cho đến lúc nhiệt luyện xong.

Bảng 7A/3.1 Khử ôxy và thành phần hóa học

Loại thép	Cấp thép	Khử ôxy	Thành phần hóa học (%)(1)														Hàm lượng các bon tương đương (%)
			C	Si	M_n	P	S	C_u	C_r	N_i	M_o	Al[8]	N_b	V	T_i	N	
Thép thường	A	Bất kỳ phương pháp nào trừ sôi	(4) (5) ≤ 0,21	≤ 0,50	(4) ≥ 2,5×C	≤ 0,035	≤ 0,035	—	—	—	—	—	—	—			
	B		(4) ≤ 0,21	≤ 0,35	(4) (6) ≥ 0,80												
	D	Lắng[2] hoặc lắng và xử lý hạt mịn[3]	(4) ≤ 0,21	≤ 0,35	(4) ≥ 0,60							(3) (11) ≥ 0,015					
	E	Lắng và xử lý hạt mịn[3]	(4) ≤ 0,18	≤ 0,35	(4) ≥ 0,70							(11) ≥ 0,015					
Thép có độ bền cao	A32	Lắng và xử lý hạt mịn	≤ 0,18	≤ 0,50	(7) 0,90 ÷ 1,60	≤ 0,035	≤ 0,035	≤ 0,35	≤ 0,20	≤ 0,40	≤ 0,08	(9) ≥ 0,015	(9) (10) 0,02 ÷ 0,05	(9)(10) 0,05 ÷ 0,10	(10) ≤ 0,20	-	(13)
	D32																
	E32																
	A36																
	D36																
	E36																
	A40																
	D40																
	E40																
	F32		≤ 0,16			≤ 0,025	≤ 0,025			≤0,80						(12) ≤ 0,009	
	F36																
	F40																

Chú thích:

(1) Nếu bổ sung nguyên tố khác trong quá trình luyện thép thì phải ghi rõ hàm lượng này trong giấy chứng nhận thử vật liệu.

(2) Đối với thép có chiều dày đến 25 mm, thép lắng có thể được chấp nhận.

(3) Đối với thép có chiều dày lớn hơn 25 mm, xử lý nhôm có thể được dùng như là quy trình khử hết ôxy và làm mịn hạt.

(4) Giá trị của $C + \frac{MN}{6}$ không được vượt quá 0,40%.

(5) Đối với thép hình, thành phần các bon có thể tăng đến 0,23%.

(6) Khi tiến hành thử độ dai va đập hoặc khi thử thép chứa không ít hơn 0,1% Si, thì thành phần tối thiểu của mangan có thể giảm xuống đến 0,60%.

(7) Đối với thép có chiều dày tới 12,5 mm, thành phần mangan tối thiểu có thể giảm đến 0,70%.

(8) Thành phần nhôm phải là thành phần nhôm axit hòa tan, nhưng có thể được xác định bằng tổng lượng nhôm. Trong trường hợp này, tổng lượng nhôm không được nhỏ hơn 0,020%.

(9) Thép phải có chứa nhôm, niobium, vanadium hoặc những nguyên tố làm mịn hạt khác, dưới hình thức đơn nguyên tố hoặc kết hợp. Nếu là đơn nguyên tố, thì thép phải có chứa thành phần nguyên tố làm mịn hạt ở mức tối thiểu theo quy định. Nếu kết hợp nhiều nguyên tố thì không cần xác định thành phần tối thiểu mỗi loại nguyên tố này.

(10) Tổng thành phần titanium, vanadium và niobium không được nhiều hơn 0,12%.

(11) Đăng kiểm có thể chấp nhận nguyên tố làm mịn hạt không phải là nhôm.

(12) Nếu có Al, thành phần lớn nhất của N có thể tăng lên đến 0,012%.

(13) Hàm lượng các bon tương đương phải được ghi trong Giấy chứng nhận thử vật liệu. Nếu bất kỳ cấp nào của thép có độ bền cao thực hiện điều kiện cán có kiểm soát cơ nhiệt (TMCP), hàm lượng các bon tương đương phải phù hợp với các yêu cầu của Bảng 7A/3.2.

(14) Đối với thép tuân theo yêu cầu đã nêu ở 3.11, thành phần lưu huỳnh S lớn nhất là 0.008% giá trị được xác định bởi việc phân tích gầu đúc.

Bảng 7A/3.2 Hàm lượng các bon tương đương đối với thép được sản xuất bằng TMCP

Cấp thép	Lượng các bon tương đương (%)[1]
A32, D32, E32, F32	≤ 0,36
A36, D36, E36, F36	≤ 0,38
A40, D40, E40, F40	≤ 0,40

Chú thích:

[1] Nhà chế tạo thép và người đóng tàu có thể thỏa thuận với nhau để quy định hàm lượng các bon chặt chẽ hơn trong từng trường hợp cụ thể.

4 Nếu không có quy định nào khác, vật mẫu phải được lấy ở các vị trí trên tấm thép (xem Hình 7A/3.1) theo yêu cầu từ (1) đến (3) dưới đây:

(1) Thép tấm và thép thanh dẹt có chiều rộng lớn hơn 600 mm:

Lấy vị trí khoảng 1/4 chiều rộng, tính từ đầu mép của tấm hoặc thanh dẹt.

(2) Thép hình và thép thanh dẹt có chiều rộng bằng và nhỏ hơn 600 mm:

Lấy tại vị trí khoảng 1/3 chiều rộng (1/6 đối với thép chữ H), tính từ đầu mép. Nếu là thép hình chữ U, thép góc, thép chữ H, thì vật mẫu có thể được lấy tại vị trí khoảng 1/4 chiều cao bản thành (1/6 đối với thép mỏ), tính từ đường tâm của bản thành.

(3) Thép thanh:

Vật mẫu phải được cắt sao cho trục của mỗi mẫu thử có thể nằm gần vị trí (a) và (b) quy định dưới đây.

(a) Nếu mặt cắt không tròn, thì tại vị trí khoảng 1/6 khoảng cách lớn nhất kể từ mép ngoài.

(b) Nếu mặt cắt tròn, thì tại vị trí khoảng 1/3 bán kính kể từ mép ngoài.

Tuy nhiên, nếu kích thước mặt cắt ngang không đủ cho một mẫu thử tiêu chuẩn, thì không phải áp dụng quy định này. Khi đó mẫu thử kéo được cắt ra theo chiều dài thích hợp của một sản phẩm có đường kính lớn nhất của một lô.

Bảng 7A/3.3 Nhiệt luyện[1]

Cấp thép	Khử ôxy	Độ dày t (mm)	Nhiệt luyện(3)
A	Bất kỳ phương pháp nào trừ sôi	t ≤ 50	AR[4]
B	Bất kỳ phương pháp nào trừ sôi	t ≤ 50	
D	Lắng	t ≤ 25	
	Lắng và xử lý hạt mịn	t ≤ 35	AR[4]
		35 < t ≤ 50	TMCP, N, CR[5]
E	Lắng và xử lý hạt mịn	t ≤ 50	TCMP, N[6]
A32 A36	Lắng và xử lý hạt mịn (có xử lý Nb và/hoặc V)[2]	t ≤ 12,5	AR[4]
		12,5 < t ≤ 50	TMCP, N, CR[5]
	Lắng và xử lý hạt mịn (không xử lý Nb và/hoặc V)[2]	t ≤ 20	AR[4]
		20 < t ≤ 35	TMCP, N, CR[7]
		35 < t ≤ 50	TMCP, N, CR[5]
D32 D36	Lắng và xử lý hạt mịn (có xử lý Nb và/hoặc V)[2]	t ≤ 12,5	AR[4]
		12,5 < t ≤ 50	TMCP, N, CR[5]
	Lắng và xử lý hạt mịn (không xử lý Nb và/hoặc V)[2]	t ≤ 20	AR[4]
		20 < t ≤ 25	TMCP, N, CR[7]
		25 < t ≤ 50	TMCP, N, CR[5]
E32 E36	Lắng và xử lý hạt mịn	t ≤ 50	TMCP, N[6]
A40	Lắng và xử lý hạt mịn	t ≤ 12,5	AR[4]
		12,5 < t ≤ 50	TMCP, N, CR
D40	Lắng và xử lý hạt mịn	t ≤ 50	
E40	Lắng và xử lý hạt mịn	t ≤ 50	TMCP, N, QT
F32 F36 F40	Lắng và xử lý hạt mịn	t ≤ 50	TMCP, N, QT

Chú thích:

(1) Điều kiện nhiệt luyện này và quy cách của lô để lấy mẫu thử độ dai va đập được tổng kết ở Bảng 7A/3.6.

(2) "Nb và/hoặc V" có nghĩa là bổ sung Nb và/hoặc V đơn nguyên tố hoặc kết hợp, không cần lưu ý đến hàm lượng quy định nhỏ nhất để làm mịn hạt (tham khảo Bảng 7A/3.1 chú thích (9)).

(3) Những ký hiệu sau đây được dùng để chỉ trạng thái nhiệt luyện (những ký hiệu này được sử dụng trong suốt cả Chương này):

AR : Cán nóng có làm nguội bằng khí (As rolled).

CR : Cán có kiểm soát (Controlled Rolling)

N : Thường hóa (Normalizing)

TMCP : Quy trình kiểm soát cơ-nhiệt (Thermo - Mechanical Controlled Processing)

QT : Tôi và ram (Quenching and Tempering)

(4) Các trạng thái nhiệt luyện CR, N hoặc TMCP có thể được chấp nhận.

(5) Thép, trừ thép tấm (kể cả thép thanh dẹt có chiều rộng ≥ 600 mm) có thể được coi là cán nguội, nếu Đăng kiểm chấp thuận (sau đây trong 3.1 gọi là ARS).

(6) Thép, trừ thép tấm (kể cả thép dẹt có chiều rộng ≥ 600 mm) có thể được xử lý theo ARS hoặc cán có kiểm soát nhiệt, nếu Đăng kiểm chấp thuận, (sau đây, trong 3.1 gọi là CRS).

(7) Nhiệt luyện theo ARS có thể được chấp nhận.

Bảng 7A/3.4 Tính chất cơ học

Cấp thép	Thử kéo			Thử độ dai va đập (1)		
	Giới hạn chảy hoặc giới hạn chảy quy ước (N/mm^2)	Giới hạn bền kéo (N/mm^2)	Độ giãn dài (5) $L = 5,65\sqrt{A}$ (%)	Nhiệt độ thử (°C)	Năng lượng hấp thụ trung bình (J) (3) L	T
A	≥ 235	400 ÷ 490(2)	≥ 22	—	—	—
B				0(4)	≥ 27	≥ 20
D				-20		
E				-40		
A32	≥ 315	440 ÷ 590	≥ 22	0(2)	≥ 31	≥ 22
D32				-20		
E32				-40		
F32				-60		
A36	≥ 355	490 ÷ 620	≥ 21	0(2)	≥ 34	≥ 24
D36				-20		
E36				-40		
F36				-60		
A40	≥ 390	510 ÷ 650	≥ 20	0	≥ 41	≥ 27
D40				-20		
E40				-40		
F40				-60		

Chú thích:

(1) L (hoặc T) thể hiện rằng đường tâm dọc của mẫu thử được đặt song song (hoặc vuông góc) với hướng cán lần cuối cùng.

(2) Tham khảo chú thích (1) ở Bảng 7A/3.6.

(3) Nếu năng lượng hấp thụ của hai mẫu thử trở lên trong một bộ mẫu thử nhỏ hơn năng lượng hấp thụ trung bình tối thiểu, hoặc nếu năng lượng hấp thụ của một mẫu thử nhỏ hơn 70% giá trị năng lượng hấp thụ trung bình tối thiểu, thì việc thử được coi là không đạt.

(4) Nói chung, không cần phải thử độ dai va đập đối với thép có chiều dày từ 25 mm trở xuống.

(5) Độ giãn dài tối thiểu của mẫu thử U1 phải thỏa mãn những quy định ở Bảng 7A/3.5.

3.1.7 Chọn mẫu thử

1 Trong mọi trường hợp, mẫu thử phải được nhiệt luyện riêng lẻ so với lô sản phẩm.

2 Mẫu thử kéo phải được lấy theo quy định từ (1) đến (3) dưới đây:

(1) Một mẫu thử kéo phải được lấy ra từ một vật mẫu.

(2) Đường tâm dọc của mẫu thử phải được cắt vuông góc với hướng cán lần cuối cùng.

Tuy nhiên, đối với thép hình, thép thanh tròn và thép dẹt có chiều rộng không lớn hơn 600 mm, hoặc nếu được Đăng kiểm chấp thuận, thì đường tâm dọc của mẫu thử được lấy song song với hướng cán lần cuối cùng.

(3) Nói chung, sử dụng mẫu thử dạng dẹt lấy toàn bộ chiều dày của sản phẩm. Có thể sử dụng mẫu thử tròn khi chiều dày sản phẩm lớn hơn 40 mm (trừ thép thanh tròn) hoặc thép tròn. Nếu mẫu thử kéo có dạng tròn được lấy từ bất kỳ loại sản phẩm thép nào, trừ thép tròn, thì chúng phải được lấy tại vị trí khoảng 1/4 chiều dày, tính từ mặt ngoài.

Bảng 7A/3.5 Độ giãn dài tối thiểu đối với mẫu thử U1 (%)

Chiều dày t (mm) / Cấp thép	3≤t≤5	5<t≤10	10<t≤15	15<t≤20	20<t≤25	25<t≤30	30<t≤40	40<t≤50
A, B, D, E A32, D32, E32, F32	14	16	17	18	19	20	21	22
A36, D36, E36, F36	13	15	16	17	18	19	20	21
A40, D40, E40, F40	12	14	15	16	17	18	19	20

3 Mẫu thử độ dai va đập phải được lấy theo quy định từ (1) đến (3) dưới đây:

(1) Mỗi bộ mẫu thử phải được lấy từ một vật mẫu thử.

(2) Đường tâm dọc của các mẫu thử phải được cắt song song với hướng cán lần cuối cùng (hướng dọc). Tuy nhiên, nếu Đăng kiểm thấy cần thiết, đường tâm dọc của mẫu thử có thể được lấy vuông góc với hướng cán lần cuối cùng (hướng ngang).

(3) Khi chiều dày của sản phẩm không lớn hơn 40 mm, mẫu thử phải được cắt với mép lui vào 2 mm tính từ bề mặt cán. Khi chiều dày của sản phẩm lớn hơn 40 mm thì mẫu thử phải được lấy tại vị trí mà đường tâm của nó tương ứng với khoảng 1/4 chiều dày (1/6 đường kính nếu là thép thanh tròn) kể từ mặt ngoài.

3.1.8 Kiểm tra bề mặt và xác định kích thước sản phẩm

1 Kiểm tra bề mặt và xác định kích thước sản phẩm là trách nhiệm của nhà chế tạo thép.

2 Sai số âm đối với chiều dày danh nghĩa của thép phải thỏa mãn quy định ở Bảng 7A/3.7. Tuy nhiên, chiều dày trung bình của thép tấm và chiều dày trung bình của thanh thép dẹt có chiều rộng lớn hơn hoặc bằng 600 mm không được nhỏ hơn chiều dày danh nghĩa.

3 Quy trình và các biên bản kiểm tra của quá trình đo phải trình Đăng kiểm duyệt phù hợp và cung cấp các bản phô tô theo yêu cầu.

4 Tất cả những quy định có liên quan đến sai số âm đối với chiều dày sản phẩm đều phải thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm, trừ sai số âm đối với chiều dày danh nghĩa.

5 Quy định ở mục -2 và -3 có thể không cần áp dụng, khi Đăng kiểm công nhận là phù hợp.

3.1.9 Chất lượng và sửa chữa khuyết tật

1 Thép phải không bị phân lớp, phân đoạn và không lẫn tạp chất. Thép thành phẩm phải không có khuyết tật cả ở bên trong lẫn trên bề mặt làm ảnh hưởng đến công dụng của thép.

2 Khuyết tật bề mặt có thể được khắc phục bằng cách mài cục bộ, với điều kiện là chiều dày tại bất cứ chỗ nào của sản phẩm thép cũng không được nhỏ hơn 93% chiều dày danh nghĩa, trong mọi trường hợp, không được mài sâu quá 3 mm. Nếu không có quy định nào khác, việc mài khuyết tật phải được tiến hành dưới sự chứng kiến của đăng kiểm viên.

Bảng 7A/3.6 Quy cách của lô thép để lấy mẫu thử độ dai va đập

Cấp thép	Khử ôxy	Dạng sản phẩm[3]	Nhiệt luyện và quy cách lô thép[4] [6] Chiều dày tấm (mm)							
			0	12,5	20	25	30	35	40	50
A	Bất kỳ phương pháp nào trừ sôi	Tất cả	AR (-)							
B	Bất kỳ phương pháp nào trừ sôi	Tất cả	AR (50)[5]							
D	Lắng	Tất cả	AR (50)							
	Lắng và xử lý hạt mịn	Tấm	AR (50)					TMCP (50), N (50), CR (50)		
		Loại khác						TMCP (50), N (50), CR (50) ARS (25)		
E	Lắng và xử lý hạt mịn	Tấm	TMCP (P), N (P)							
		Loại khác	TMCP (25), N (25), CRS (15)							
A32 A36[1]	Lắng và xử lý hạt mịn (có xử lý Nb và/hoặc V)[2]	Tấm	AR (50)		TMCP (50), N (50), CR (50)					
		Loại khác			TMCP (50), N (50), CR (50), ARS (25)					
	Lắng và xử lý hạt mịn (không xử lý Nb và/hoặc V)[2]	Tấm	AR (50)			ARS (25)				
						TMCP (50), N (50), CRS (50)				
		Loại khác				TMCP (50), N (50), CR (50), ARS (25)				
D32 D36	Lắng và xử lý hạt mịn (có xử lý Nb và/hoặc V)[2]	Tấm	AR (50)		TMCP (50), N (50), CR (50)					
		Loại khác			TMCP (50), N (50), CR (50), ARS (25)					
	Lắng và xử lý hạt mịn (không xử lý Nb và/hoặc V)[2]	Tấm	AR (50)			ARS (25)				
						TMCP (50), N (50), CR (50)				
		Loại khác				TMCP (50), N (50), CR (50), ARS (25)				
E32 E 36	Lắng và xử lý hạt mịn	Tấm	TMCP (P), N (P),							
		Loại khác	TMCP (25), N (25),CRS (15), ARS (15)							
A40	Lắng và xử lý hạt mịn	Tất cả	AR (50)		TMCP (50), N (50), CR (50)					
D40	Lắng và xử lý hạt mịn	Tất cả	TMCP (50), N (50), CR (50)							
E40	Lắng và xử lý hạt mịn	Tấm	TMCP (P), N (P), QT (P)							
		Loại khác	TMCP (25), N (25), QT (25)							
F32 F36 F40	Lắng và xử lý hạt mịn	Tấm	TMCP (P), N (P), QT (P)							
		Loại khác	TMCP (25), N (25), QT (25)							

Chú thích:

(1) Đối với thép cấp A32 và A36 có thể cho phép giảm nhẹ quy cách của lô với điều kiện phải được Đăng kiểm xét duyệt.

(2) Xem chú thích (2) trong Bảng 7A/3.3.

(3) Thép tấm gồm cả các thanh dẹt có chiều rộng bằng và lớn hơn 600 mm.

(4) Trong Bảng này, những "số" được đặt sau mỗi "ký hiệu" nhiệt luyện (Xem mục (3), (5) và (6) của Bảng 7A/3.3) biểu thị khối lượng của mỗi lô thép. Ví dụ (50), (25), (15) có nghĩa khối lượng lô thép không lớn hơn 50, 25 và 15 tấn (thuộc cùng mẻ, cùng quy trình) phải được coi là một lô;

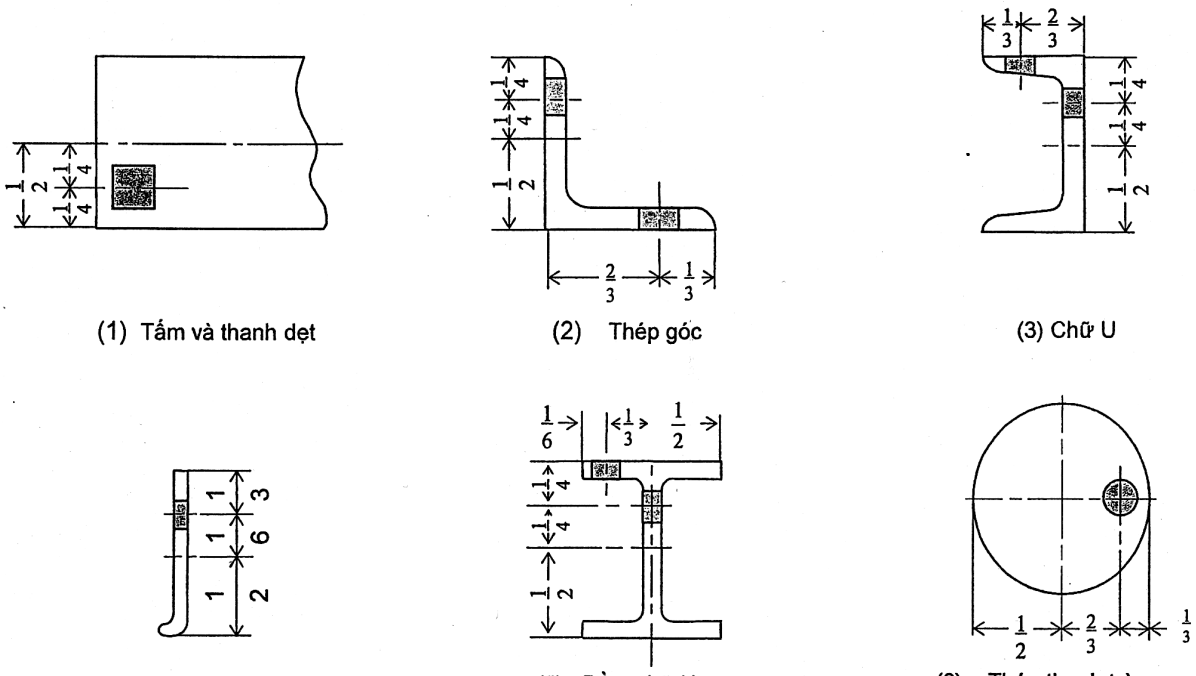
(P): có nghĩa là vật liệu một lô thép được cán trực tiếp từ một mẻ (thuộc cùng một điều kiện xử lý nhiệt) phải được coi là một lô,

(PH): có nghĩa là vật liệu một lô thép được cán trực tiếp từ một mẻ và xử lý nhiệt đồng thời trong cùng một lò luyện bao gồm cả lò luyện liên tục phải được coi là một lô.

(-): có nghĩa là không cần phải thử độ dai va đập.

(5) Xem (4) trong Bảng 7A/3.4.

(6) Thép đã qua nhiệt luyện theo phương pháp TMCP, N, hoặc CR thay cho phương pháp AR (xem điểm chú thích (4) trong Bảng 7A/3.3) phải được coi là tương đương với thép ở trạng thái nhiệt luyện AR, có xét đến đơn vị cơ bản của lô thép.



Hình 7A/3.1 Chọn vật mẫu

Bảng 7A/3.7 Xác định kích thước

Sản phẩm	Sai số âm (mm)
Thép tấm thanh thép dẹt có chiều rộng lớn hoặc bằng 150 mm	Không quá 0,3
Thép khác	Do Đăng kiểm quy định

3 Các khuyết tật trên bề mặt thép không thể xử lý bằng phương pháp trên có thể được đục hoặc mài đi và tiến hành hàn đắp, nếu được Đăng kiểm chấp thuận. Việc làm này phải được tiến hành dưới sự chứng kiến của Đăng kiểm và nếu không có quy định nào khác, phải thỏa mãn các quy định từ (1) đến (3) sau đây:

(1) Sau khi tẩy khuyết tật và trước khi hàn, chiều dày của sản phẩm ở bất kỳ chỗ nào cũng không được giảm quá 20% chiều dày danh nghĩa.

(2) Việc hàn phải được thực hiện theo quy trình hàn đã được Đăng kiểm duyệt. Thợ hàn và que hàn dùng hàn đắp mặt thép cũng phải được Đăng kiểm cấp Giấy chứng nhận. Đường hàn đắp phải được mài nhẵn đến chiều dày danh nghĩa.

(3) Sau khi mài xong, sản phẩm có thể phải được thường hóa hoặc nhiệt luyện theo yêu cầu của Đăng kiểm.

3.1.10 Thử bổ sung trước khi loại bỏ

1 Nếu mẫu thử kéo ở sản phẩm được chọn đầu tiên không đạt yêu cầu thì có thể tiến hành thử bổ sung tiếp hai mẫu thử kéo khác lấy từ sản phẩm đó. Nếu cả hai mẫu thử bổ sung này đều thỏa mãn thì sản phẩm được lấy mẫu thử và những sản phẩm khác trong cùng lô thép có thể được chấp nhận.

2 Nếu một hoặc cả hai cuộc thử bổ sung nói trên không đạt yêu cầu thì sản phẩm có mẫu thử được cắt ra sẽ bị loại bỏ.

Tuy nhiên, những sản phẩm cùng lô còn lại có thể được chấp nhận, nếu hai mẫu thử được lấy từ những sản phẩm còn lại của cùng lô theo cùng phương pháp và thỏa mãn các yêu cầu thử.

3 Khi thử độ dai va đập không đạt yêu cầu thì có thể tiến hành thử bổ sung bằng một bộ mẫu thử khác được cắt ra từ cùng sản phẩm đã có mẫu thử không đạt, trừ các trường hợp nêu ở (1) và (2) dưới đây. Trong trường hợp này, tất cả các sản phẩm cùng lô có các mẫu thử được cắt ra, có thể được chấp nhận, với điều kiện: Năng lượng hấp thụ trung bình của 6 mẫu thử, kể cả những mẫu đã bị loại, không được dưới mức năng lượng hấp thụ trung bình tối thiểu theo quy định, số lượng mẫu thử có năng lượng thấp hơn mức trung bình tối thiểu là nhỏ hơn hai, hoặc số lượng mẫu thử có năng lượng hấp thụ nhỏ hơn 70% giá trị yêu cầu là không quá một.

(1) Năng lượng hấp thụ của tất cả các mẫu thử dưới mức trung bình tối thiểu theo yêu cầu.

(2) Năng lượng hấp thụ của hai mẫu thử nhỏ hơn 70% giá trị trung bình tối thiểu theo yêu cầu.

4 Trong trường hợp -3 (1) hoặc -3 (2) hoặc mẫu thử được lựa chọn đầu tiên ở -3 bị loại, có thể tiến hành thử độ dai va đập đối với các mẫu thử bổ sung được cắt từ hai sản phẩm thép có chiều dày lớn nhất trong cùng lô. Trong trường hợp này, nếu mỗi bộ mẫu thử tương ứng đạt yêu cầu thì các sản phẩm có mẫu thử được cắt ra cũng như các sản phẩm khác cùng lô có thể được chấp nhận. Nếu một hoặc cả hai bộ mẫu thử không đạt thì các sản phẩm cùng lô đều bị loại.

5 Khi các mẫu thử được dùng để thử bổ sung như nói ở trên, không đạt yêu cầu thì sản phẩm được lấy mẫu thử phải bị loại. Tuy nhiên, tùy theo lựa chọn của nhà chế tạo, những sản phẩm còn lại của lô có thể được thử riêng, nếu sản phẩm nào đạt yêu cầu có thể được chấp nhận.

6 Tùy theo yêu cầu của nhà chế tạo, các sản phẩm bị loại, sau khi được nhiệt luyện hoặc nhiệt luyện lại, có thể được chuyển thành cấp thép khác thấp hơn và sẽ được chấp nhận, nếu thỏa mãn các yêu cầu thử cho cấp thép đó.

3.1.11 Đóng dấu

Thép đã thỏa mãn những yêu cầu thử phải được đóng dấu như quy định ở 1.5.1.

3.2 Thép cán tấm dùng chế tạo nồi hơi

3.2.1 Phạm vi áp dụng

1 Những quy định này được áp dụng cho thép tấm dùng để chế tạo nồi hơi và bình áp lực sử dụng ở nhiệt độ cao (sau đây, trong 3.2 gọi là "thép tấm").

2 Thép tấm có những đặc tính khác so với những quy định ở 3.2, phải thỏa mãn những quy định ở 1.1.1-2.

3.2.2 Cấp thép

Thép tấm dùng chế tạo nồi hơi được phân thành 5 cấp theo Bảng 7A/3.8.

Bảng 7A/3.8 Cấp của thép tấm

Cấp thép	Phạm vi áp dụng
P42	Chiều dày không quá 200 mm
P46	Chiều dày không quá 200 mm
P49	Chiều dày không quá 200 mm
PA46	Chiều dày không quá 150 mm
PA49	Chiều dày không quá 150 mm

3.2.3 Thành phần hóa học

Thành phần hóa học của thép tấm phải phù hợp với những yêu cầu quy định ở Bảng 7A/3.9.

3.2.4 Nhiệt luyện

1 Thép tấm cấp "P" có chiều dày bằng 50 mm hoặc nhỏ hơn, và thép tấm cấp "PA" có chiều dày bằng 38mm hoặc nhỏ hơn phải được nhiệt luyện ở trạng thái cán nóng có làm nguội bằng khí. Tuy nhiên, chúng có thể được nhiệt luyện theo yêu cầu trong trường hợp cụ thể.

2 Thép tấm cấp "P" có chiều dày lớn hơn 50 mm và thép cấp "PA" có chiều dày lớn hơn 38 mm phải được thường hóa để đạt đến độ mịn thông thường của hạt hoặc được nhiệt luyện đồng đều tới một nhiệt độ tại thời điểm uốn nóng sao cho có thể tạo ra tác dụng tương đương với thường hóa. Về nguyên tắc, nhà chế tạo phải tiến hành thường hóa.

3 Đối với thép tấm được yêu cầu khử ứng suất dư sau khi hàn hoặc khử ứng suất dư theo yêu cầu của người mua một hoặc vài lần liên tục trong quá trình gia công, thì ngay từ đầu phải ghi rõ yêu cầu này trong đơn đặt hàng. Nếu trong đơn đặt hàng không nói rõ quy trình khử ứng suất dư, thì phải nhiệt luyện các mẫu thử bằng cách nung chúng dần đều từ nhiệt độ 600 °C đến nhiệt độ 650 °C và chúng được giữ ở nhiệt độ này trong khoảng thời gian theo tỷ lệ cứ 25 mm chiều dày là một giờ. Sau đó được làm nguội xuống đến 300 °C trong lò trước khi đưa thép ra khỏi lò luyện và để làm nguội tự nhiên trong môi trường khí quyển.

Bảng 7A/3.9 Thành phần hóa học

Cấp thép	Chiều dày (mm)	Thành phần hóa học (%)					
		C	S_i	M_n	P	S	M_o
P42	Dày đến 25 mm	≤ 0,24	0,15 ÷ 0,30	≤ 0,90	≤ 0,035	≤ 0,040	—
	Dày trên 25 mm đến 50 mm	≤ 0,27					
	Dày trên 50 mm đến 200 mm	≤ 0,30					
P46	Dày đến 25 mm	≤ 0,28	0,15 ÷ 0,30	≤ 0,90	≤ 0,035	≤ 0,040	—
	Dày trên 25 mm đến 50 mm	≤ 0,31					
	Dày trên 50 mm đến 200 mm	≤ 0,33					
P49	Dày đến 25 mm	≤ 0,31	0,15 ÷ 0,30	≤ 0,90	≤ 0,035	≤ 0,040	—
	Dày trên 25 mm đến 50 mm	≤ 0,33					
	Dày trên 50 mm đến 200 mm	≤ 0,35					
PA46	Dày đến 25 mm	≤ 0,18	0,15 ÷ 0,30	≤ 0,90	≤ 0,035	≤ 0,040	0,45 ÷ 0,60
	Dày trên 25 mm đến 50 mm	≤ 0,21					
	Dày trên 50 mm đến 100 mm	≤ 0,23					
	Dày trên 100 mm đến 150 mm	≤ 0,25					
PA49	Dày đến 25 mm	≤ 0,20	0,15 ÷ 0,30	≤ 0,90	≤ 0,035	≤ 0,040	0,45 ÷ 0,60
	Dày trên 25 mm đến 50 mm	≤ 0,23					
	Dày trên 50 mm đến 100 mm	≤ 0,25					
	Dày trên 100 mm đến 150 mm	≤ 0,27					

Chú thích:

(1) Đối với cấp thép P46 có chiều dày bằng và lớn hơn 25 mm thành phần C có thể là 0,3% hoặc ít hơn, thành phần Mn có thể tăng đến 1,00%.

(2) Đối với cấp thép P49, thành phần các bon có thể là 0,3% hoặc ít hơn, thành phần Mn có thể tăng đến 1,15%.

3.2.5 Tính chất cơ học

Thép tấm phải có tính chất cơ học như quy định ở Bảng 7A/3.10.

3.2.6 Chọn vật mẫu

1 Đối với thép tấm không phải nhiệt luyện, vật mẫu phải được cắt từ mỗi tấm thép khi cán trực tiếp từ một phôi tấm hoặc phôi thỏi. Đối với các tấm phải qua nhiệt luyện thì vật mẫu phải được cắt ra từ tấm đã nhiệt luyện tương tự khi cán trực tiếp từ phôi tấm hoặc phôi thỏi.

2 Nếu thép tấm như quy định ở -1 trên có yêu cầu khử ứng suất dư như quy định ở 3.2.4-3, thì vật mẫu thử cũng phải được nhiệt luyện phù hợp với mục đích sử dụng đó.

3 Vật mẫu phải được cắt ra tại vị trí khoảng 1/4 của chiều rộng kể từ mép ngoài của sản phẩm.

Bảng 7A/3.10 Tính chất cơ học

Cấp thép	Giới hạn chảy (N/mm^2)	Giới hạn bền kéo (N/mm^2)	Độ giãn dài (%) ($L = 5,65\sqrt{A}$)
P42	≥ 225	410 ÷ 550	≥ 24
P46	≥ 245	450 ÷ 590	≥ 22
P49	≥ 265	480 ÷ 620	≥ 20
PA46	≥ 255	450 ÷ 590	≥ 23
PA49	≥ 275	480 ÷ 620	≥ 21

Chú thích:

Đối với thép tấm có chiều dày lớn hơn 90 mm, độ giãn dài có thể được giảm xuống so với quy định ở trong Bảng theo tỷ lệ là 0,5% cho mỗi độ tăng chiều dày 12,5 mm hoặc cho phần tăng chiều dày quá 90 mm. Tuy nhiên, giá trị giảm này không được vượt quá 3%.

3.2.7 Chọn mẫu thử

Mẫu thử kéo phải được cắt theo quy định từ (1) đến (3) dưới đây.

(1) Mỗi mẫu thử phải được cắt từ một vật mẫu.

(2) Đường tâm dọc của mẫu thử phải được cắt vuông góc với hướng cán lần cuối cùng.

(3) Nếu mẫu thử có dạng tròn thì phải cắt tại vị trí khoảng 1/4 chiều dày kể từ bề mặt ngoài.

3.2.8 Dung sai chiều dày

Dung sai âm đối với chiều dày danh nghĩa của thép tấm cho phép đến 0,25 mm.

3.2.9 Tình trạng và việc sửa chữa các hư hỏng

Các khuyết tật bề mặt có thể được khắc phục bằng cách mài cục bộ, với điều kiện việc mài đó phải không được làm cho chiều dày giảm từ chiều dày danh nghĩa tới một mức vượt quá dung sai âm được chỉ ra tại mục 3.2.8 trong bất cứ trường hợp nào.

3.2.10 Thử bổ sung trước khi loại bỏ

Có thể tiến hành thử bổ sung các mẫu thử theo quy định ở 1.4.4, nếu thử các mẫu thử kéo đầu tiên được chọn không thỏa mãn yêu cầu.

3.2.11 Đóng dấu cho thép tấm đã được chấp nhận

1 Thép tấm đã thỏa mãn những quy định thử phải được đóng dấu, ghi rõ trạng thái nhiệt luyện cũng như các yêu cầu khác ở 1.5.1.

2 Các ký hiệu thể hiện yêu cầu nhiệt luyện ở -1 trên được ghi như sau:

Nếu thép tấm được thường hóa: N;

Nếu thép tấm được nhiệt luyện để khử ứng suất dư tương ứng với yêu cầu sử dụng: SR.

3.3 Thép cán tấm dùng chế tạo bình áp lực

3.3.1 Phạm vi áp dụng

1 Những yêu cầu này được áp dụng cho thép cán dạng tấm dùng chế tạo bình áp lực làm việc ở môi trường nhiệt độ khí quyển (sau đây, trong 3.3 gọi là "thép tấm").

2 Thép tấm có những đặc tính khác với yêu cầu ở 3.3, phải phù hợp với quy định ở 1.1.1-2.

3.3.2 Cấp thép

Thép tấm dùng chế tạo bình áp lực được chia thành 6 cấp như ở Bảng 7A/3.11.

Bảng 7A/3.11 Cấp của thép tấm

Cấp thép	Phạm vi áp dụng
PV24	Chiều dày không quá 200 mm
PV32	Chiều dày không quá 150 mm
PV36	Chiều dày không quá 150 mm
PV42	Chiều dày không quá 150 mm
PV46	Chiều dày không quá 75 mm
PV50	Chiều dày không quá 75 mm

3.3.3 Thành phần hóa học

1 Thành phần hóa học của thép tấm phải phù hợp với những yêu cầu ở Bảng 7A/ 3.12. Ngoài các nguyên tố được cho trong Bảng có thể được bổ sung các nguyên tố hóa học khác, nếu thấy cần thiết.

2 Cho dù có yêu cầu ở -1 trên, khi việc nhiệt luyện được thực hiện phù hợp với quá trình cán có kiểm soát cơ nhiệt (TMCP) thì thành phần hóa học của thép quy định trong Bảng 7A/3.12 có thể được thay đổi nếu được Đăng kiểm duyệt.

3.3.4 Nhiệt luyện

1 Thép tấm cấp PV24, PV32 và PV36 phải được nhiệt luyện như thép cán. Tuy nhiên, chúng có thể được cán có kiểm soát cơ nhiệt hoặc nhiệt luyện thích hợp khi có yêu cầu trong trường hợp cụ thể, nếu cần.

2 Thép tấm cấp PV42 phải được cán có kiểm soát cơ nhiệt. Nhưng chúng có thể được thường hóa hoặc tôi và ram nếu được Đăng kiểm duyệt. Thép tấm được cán có kiểm soát cơ nhiệt có thể được chế tạo có độ dày tới 100 mm.

3 Thép tấm cấp PV46 và PV50 phải được tôi và ram. Ngoài ra chúng cũng có thể được thường hóa hoặc cán có kiểm soát cơ nhiệt nếu được Đăng kiểm duyệt.

4 Nếu thép tấm được thường hóa, tôi và ram, thông thường đó là trách nhiệm của Nhà chế tạo.

5 Phải thực hiện các yêu cầu ở 3.2.4-3 cho thép tấm có yêu cầu khử ứng suất dư sau khi hàn hoặc khử ứng suất dư theo yêu cầu của người mua trong quá trình gia công.

3.3.5 Tính chất cơ học

Tính chất cơ học của thép tấm phải phù hợp với quy định trong Bảng 7A/3.13.

Bảng 7A/3.12 Thành phần hóa học

Cấp thép	Thành phần hóa học (%)					Hàm lượng các bon tương đương (%)	
	C	S_i	M_n	P	S	Dày đến 50 mm	Dày trên 50 đến 75 mm
PV24	Dày đến 100 mm : ≤ 0,18	0,15 ÷ 0,35	≤ 1,4	≤ 0,03	≤ 0,03	—	—
	Dày trên 100 mm : ≤ 0,20						
PV32	≤ 0,18	0,15 ÷ 0,55	≤ 1,6			—	—
PV36	≤ 0,20	0,15 ÷ 0,55				—	—
PV42	≤ 0,18	0,15 ÷ 0,75				—	—
PV46	≤ 0,18	0,15 ÷ 0,75				≤ 0,43	≤ 0,45
PV50	≤ 0,18	0,15 ÷ 0,75				≤ 0,44	≤ 0,46

Bảng 7A/3.13 Tính chất cơ học

Cấp thép	Thử kéo					Thử va đập		
	Giới hạn chảy hoặc giới hạn chảy quy ước (N/mm^2)			Giới hạn bền kéo	Độ giãn dài ($L=5,65\sqrt{A}$)	Nhiệt độ thử	Năng lượng hấp thụ trung bình	Năng lượng hấp thụ của mỗi mẫu thử
	Độ dày t (mm)							
	t ≤ 50	50 < t ≤ 100	100 < t ≤ 200	(N/mm^2)	(%)	(°C)	(J)	(J)
PV24	≥ 235	≥ 215	≥ 195	400 ÷ 510	≥ 23	0	≥ 47	≥ 27
PV32	≥ 315	≥ 295	≥ 275 (1)	490 ÷ 610	≥ 22			
PV36	≥ 355	≥ 335	≥ 315 (1)	520 ÷ 640	≥ 20			
PV42	≥ 410	≥ 390	≥ 370(1)	550 ÷ 670	≥ 18	-10		
PV46	≥ 450	≥ 430(2)	—	570 ÷ 700	≥ 17			
PV50	≥ 490	≥ 470 (2)	—	610 ÷ 740	≥ 16			

Chú thích:

(1) Yêu cầu này phải được áp dụng đối với thép tấm có chiều dày không lớn hơn 150 mm.

(2) Yêu cầu này phải được áp dụng đối với thép tấm có chiều dày không lớn hơn 75 mm.

3.3.6 Chọn vật mẫu

1 Đối với những thép tấm không phải nhiệt luyện, một vật mẫu phải được cắt ra từ mỗi tấm khi cán trực tiếp từ một phôi tấm hoặc phôi thỏi. Đối với thép tấm phải qua nhiệt luyện, một vật mẫu phải được cắt từ các tấm đã được nhiệt luyện theo cùng một quy trình, như là khi cán trực tiếp từ phôi tấm hoặc phôi thỏi.

2 Thép tấm quy định ở -1 trên phải được khử ứng suất dư theo yêu cầu ở 3.3.4-5. Vật mẫu phải được nhiệt luyện để phù hợp với mục đích sử dụng.

3 Vật mẫu phải được cắt ra từ vị trí khoảng 1/4 chiều rộng tấm tính từ mép ngoài.

3.3.7 Chọn mẫu thử

1 Mẫu thử kéo phải được cắt theo quy định ở từ (1) đến (3) dưới đây:

(1) Một mẫu thử được cắt ra từ một vật mẫu.

(2) Mẫu thử phải được cắt sao cho đường tâm dọc vuông góc với hướng cán lần cuối cùng.

(3) Nếu mẫu thử có dạng tròn được cắt ra từ bất kỳ loại thép nào, trừ thép thanh tròn, thì nó phải được cắt từ vị trí khoảng 1/4 chiều dày tính từ mặt ngoài.

2 Mẫu thử độ dai va đập phải được cắt theo quy định từ (1) đến (3) dưới đây:

(1) Mỗi bộ mẫu thử phải được cắt ra từ một vật mẫu.

(2) Mẫu thử phải được cắt sao cho đường tâm dọc song song với hướng cán lần cuối cùng (hướng dọc). Tuy nhiên, nếu Đăng kiểm thấy cần thiết, đường tâm dọc của mẫu thử phải được cắt vuông góc với hướng cán lần cuối cùng (hướng ngang).

(3) Mẫu thử phải được cắt ra tại vị trí mà đường tâm của mẫu thử tương ứng với khoảng 1/4 chiều dày vật mẫu thử kể từ mặt ngoài.

3.3.8 Kiểm tra bề mặt và xác định kích thước

1 Kiểm tra bề mặt và xác định kích thước là trách nhiệm của nhà chế tạo

2 Dung sai âm đối với chiều dày của thép tấm cho phép đến 0,25 mm.

3.3.9 Tình trạng và việc sửa chữa các khuyết tật

Các khuyết tật bề mặt có thể được khắc phục bằng cách mài cục bộ, với điều kiện việc mài đó phải không được làm cho chiều dày giảm từ chiều dày danh nghĩa tới một mức vượt quá dung sai âm được chỉ ra tại mục 3.3.8-2 trong bất cứ trường hợp nào.

3.3.10 Thử bổ sung trước khi loại bỏ

1 Nếu tiến hành thử kéo các mẫu thử được chọn đầu tiên không đạt yêu cầu thì có thể tiến hành thử bổ sung theo các quy định ở 1.4.4.

2 Khi thử độ dai va đập, năng lượng hấp thụ trung bình của ba mẫu thử đạt 85% trở lên so với quy định và từng giá trị của hai mẫu thử trở lên đạt yêu cầu, mặc dù năng lượng hấp thụ trung bình của tất cả các mẫu thử không đạt, có thể cắt ba mẫu thử khác từ khu vực lân cận nơi đã cắt các mẫu thử nói trên để thử lại.

Trong trường hợp này, nếu giá trị năng lượng hấp thụ trung bình của sáu mẫu thử và mỗi giá trị của ba mẫu thử cắt lần sau để thử lại đều đạt yêu cầu thì chúng có thể được chấp nhận.

3.3.11 Đóng dấu

1 Thép tấm đã được thử thỏa mãn yêu cầu phải được đóng dấu phân biệt, ghi thêm phần nhiệt luyện vào các yêu cầu như quy định ở 1.5.1.

2 Các ký hiệu liên quan đến việc nhiệt luyện ở -1 trên phải được quy định như sau:

- Nếu thép được cán có kiểm soát: CR (Controlled - Rolled)

- Nếu thép được cán có kiểm soát cơ nhiệt (TMCP): TMC
- Nếu thép được thường hóa: N (Normalized)
- Nếu thép được tôi và ram: Q (Quenched and Tempered)
- Nếu mẫu thử được xử lý nhiệt để khử ứng suất dư theo yêu cầu sử dụng: SR (Stress Relieving)

3.3.12 Thép tấm có tiêu chuẩn tương đương

1 Thép tấm thường cấp D và E, thép tấm có độ bền cao dùng đóng thân tàu quy định ở 3.1 được coi là tương đương với thép tấm quy định ở 3.3, nếu mẫu thử được cắt ra như quy định ở 3.3.6 và 3.3.7, và kết quả thử thỏa mãn yêu cầu của 3.1. Trong trường hợp này, dấu hiệu "PV" phải được đóng tiếp vào sau ký hiệu thép như quy định ở 3.1.

2 Mọi yêu cầu về nhiệt luyện thép tấm quy định ở -1 trên phải phù hợp với yêu cầu của Đăng kiểm.

3.4 Thép cán sử dụng ở nhiệt độ thấp

3.4.1 Phạm vi áp dụng

1 Những quy định này được áp dụng cho thép cán có chiều dày 40 mm trở xuống, dùng chế tạo các két chứa hoặc kết cấu thân tàu tại khu vực tiếp giáp với các két chứa của tàu chở khí hóa lỏng và những chi tiết khác, như kết cấu thân tàu của tàu hàng đông lạnh thường xuyên làm việc ở nhiệt độ thấp (sau đây, trong 3.4 gọi là "thép ").

2 Đối với thép có chiều dày lớn hơn 40 mm do Đăng kiểm quy định riêng.

3 Thép có đặc tính khác so với yêu cầu quy định ở 3.4, phải thỏa mãn yêu cầu quy định ở 1.1.1-2.

4 Trừ các quy định khác ở 3.4, những yêu cầu quy định ở 3.1 phải được áp dụng.

3.4.2 Cấp thép

Thép được phân thành 10 Cấp như ở Bảng 7A/3.14.

3.4.3 Khử ôxy và thành phần hóa học

1 Việc khử ôxy và thành phần hóa học của mỗi cấp thép phải tuân theo quy định ở Bảng 7A/3.14. Khi cần thiết, có thể bổ sung những nguyên tố khác, ngoài những nguyên tố hóa học ở Bảng này theo lựa chọn của nhà chế tạo.

2 Không phụ thuộc vào yêu cầu quy định ở -1 trên, nếu việc nhiệt luyện được tiến hành theo phương pháp TMCP, thì thành phần hóa học của thép quy định ở Bảng 7A/3.14 có thể được thay đổi, với điều kiện được Đăng kiểm chấp nhận.

3.4.4 Nhiệt luyện

Việc nhiệt luyện của mỗi cấp thép phải phù hợp với các yêu cầu quy định ở Bảng 7A/3.15.

3.4.5 Tính chất cơ học của vật liệu

1 Tính chất cơ học của thép phải phù hợp với những quy định ở Bảng 7A/3.15.

2 Nếu thấy cần thiết, Đăng kiểm có thể yêu cầu tiến hành thử bổ sung độ dai va đập với rãnh khía.

3.4.6 Chọn vật mẫu

1 Đối với thép tấm, một vật mẫu phải được cắt từ mỗi tấm thép cán trực tiếp từ phôi tấm hoặc phôi thỏi và phải được nhiệt luyện đồng thời. Khi áp dụng phương pháp xử lý nhiệt là cán có kiểm soát cơ nhiệt (TMCP) thì một vật mẫu phải được cắt từ mỗi tấm thép cán trực tiếp từ phôi tấm hoặc phôi thỏi.

2 Đối với vật mẫu được sử dụng cho loại thép không phải là thép tấm, thì khối thép có trọng lượng không lớn hơn 10 tấn (có cùng kích thước mặt cắt ngang và từ cùng vật đúc được chế tạo theo cùng một quy trình) phải được nhiệt luyện như là một lô thép và một vật mẫu phải được lấy từ mỗi lô này.

3 Các yêu cầu quy định ở 3.1.6-4 phải được áp dụng để chọn vật mẫu.

Bảng 7A/3.14 Cấp thép và thành phần hóa học (%)

<table>
<tr><th>Cấp thép</th><th>Khử ôxy</th><th>C</th><th>S_i</th><th>M_n</th><th>P</th><th>S</th><th>N_i</th><th>Các bon tương đương</th></tr>
<tr><td>L24A</td><td rowspan="10">Lắng hoàn toàn Xử lý hạt mịn bằng nhôm</td><td>≤ 0,16</td><td rowspan="5">0,10 ÷ 0,50</td><td rowspan="5">0,70 ÷ 1,60</td><td rowspan="5">≤ 0,030</td><td rowspan="5">≤ 0,025</td><td rowspan="5">—</td><td rowspan="5">≤ 0,41</td></tr>
<tr><td>L24B</td><td rowspan="4">≤ 0,14</td></tr>
<tr><td>L27</td></tr>
<tr><td>L33</td></tr>
<tr><td>L37</td></tr>
<tr><td>L2N30</td><td rowspan="5">≤ 0,30</td><td rowspan="2">≤ 0,70</td><td rowspan="5">≤ 0,025</td><td rowspan="5">≤ 0,025</td><td>2,10 ÷ 2,50</td><td rowspan="5">—</td></tr>
<tr><td>L3N32</td><td>3,25 ÷ 3,75</td></tr>
<tr><td>L5N43</td><td>≤ 0,12</td><td>≤ 1,5</td><td>4,75 ÷ 6,00</td></tr>
<tr><td>L9N53</td><td>≤ 0,10</td><td>≤ 0,90</td><td>8,50 ÷ 9,50</td></tr>
<tr><td>L9N60</td></tr>
</table>

3.4.7 Chọn mẫu thử

1 Mẫu thử kéo phải được cắt theo quy định ở 3.1.7.

2 Mẫu thử độ dai va đập phải được cắt theo quy định ở (1) và (2) dưới đây:

(1) Phải tuân theo những yêu cầu quy định ở 3.1.7-3 từ (1) đến (3);

(2) Đối với thép tấm, đường tâm dọc của mẫu thử phải vuông góc với hướng cán lần cuối cùng (hướng ngang). Đối với những thép khác, đường tâm dọc của mẫu thử phải song song với hướng cán lần cuối cùng (hướng dọc).

3.4.8 Kiểm tra bề mặt và xác định kích thước

1 Nhà chế tạo phải có trách nhiệm kiểm tra bề mặt và xác định kích thước của thép.

2 Dung sai âm đối với chiều dày danh nghĩa của thép tấm cho phép đến 0,25 mm.

3 Đối với những loại thép khác thép tấm Đăng kiểm sẽ quy định về dung sai âm cho phép.

3.4.9 Tình trạng và việc sửa chữa các khuyết tật

Các khuyết tật bề mặt có thể được khắc phục bằng cách mài cục bộ, với điều kiện việc mài đó phải không được làm cho chiều dày giảm từ chiều dày danh nghĩa tới một mức vượt quá dung sai âm được chỉ ra tại mục 3.4.8-2 trong bất cứ trường hợp nào.

3.4.10 Thử bổ sung trước khi loại bỏ

1 Khi thử kéo mẫu thử được chọn đầu tiên không đạt yêu cầu, có thể tiến hành thử bổ sung các mẫu thử như quy định ở 1.4.4.

2 Đối với thử độ dai va đập, thử bổ sung có thể được tiến hành theo các yêu cầu quy định ở 3.1.10-3.

3.4.11 Đóng dấu

Thép đã được thử đạt yêu cầu phải được đóng dấu kèm theo dấu hiệu phù hợp với quy định ở 1.5.1. Đối với thép áp dụng yêu cầu của chú thích (6) Bảng 7A/3.15, thì nhiệt độ thử độ dai va đập và chữ "T" phải được đóng vào sau ký hiệu (Ví dụ : L33 - 50T).

Bảng 7A/3.15 Nhiệt luyện và tính chất cơ học

Cấp thép	Nhiệt luyện	Thử kéo			Thử độ dai va đập(4)(5)		
		Giới hạn chảy hoặc giới hạn chảy quy ước (N/mm^2)	Giới hạn bền kéo (N/mm^2)	Độ giãn dài(3) ($L = 5,65\sqrt{A}$) (%)	Nhiệt độ thử(6) (°C)	Năng lượng hấp thụ trung bình (J)	
						L	T
L24A	Thường hóa hoặc TMCP	≥ 235	400 ÷ 510	≥ 20	-40	≥ 41	≥ 27
L24B					-50		
L27		≥ 265	420 ÷ 540		-60		
L33	Tôi và ram hoặc TMCP	≥ 325	440 ÷ 560				
L37		≥ 360	490 ÷ 610	≥ 19			
L2N30	Thường hóa hoặc thường hóa và ram(1) (2)	≥ 295	420 ÷ 570	≥ 19	-70		
L3N32		≥ 315	440 ÷ 590		-95		
L5N43		≥ 420	540 ÷ 690		-110		
L9N53	Thường hóa kép và ram(1) (2)	≥ 520	690 ÷ 830	≥ 18	-196		
L9N60	Tôi và ram(1) (2)	≥ 590			-196		

Chú thích:

(1) Nếu Đăng kiểm thấy cần thiết thì có thể phải tiến hành bước nhiệt luyện trung gian (nhiệt luyện trung gian là quá trình làm nguội từ một pha kép gồm ốstenít và ferit để tăng độ dai va đập được tiến hành trước khi ram).

(2) Có thể tiến hành nhiệt luyện theo kiểu TMCP, nếu được Đăng kiểm chấp thuận.

(3) Giá trị quy định cho mẫu thử U1, trừ mẫu thử có cỡ tỷ lệ, phải phù hợp với yêu cầu trong Bảng 7A/3.16.

(4) Chữ L (hoặc T) có nghĩa là đường tâm dọc của mẫu thử được bố trí song song (hoặc vuông góc) với hướng cán lần cuối cùng.

(5) Nếu năng lượng hấp thụ của hai mẫu thử trở lên nhỏ hơn năng lượng hấp thụ trung bình tối thiểu, hoặc nếu năng lượng hấp thụ của một mẫu thử nhỏ hơn 70% năng lượng hấp thụ trung bình tối thiểu, thì việc thử được coi là không đạt yêu cầu.

(6) Nhiệt độ thử độ dai va đập đối với thép nêu trong Phần 8D được quy định trong Bảng 7A/3.17.

Bảng 7A/3.16 Độ giãn dài nhỏ nhất đối với mẫu U1 (%)

Chiều dày t (mm) / Cấp thép	t ≤ 5	5 < t ≤10	10< t ≤15	15 < t ≤ 20	20 <t ≤ 25	25 < t ≤ 30	30 < t ≤ 35	35 < t ≤ 40
L2A, L24B, L27	13	14	15	16	17	18	18	19
L33	12	13	14	15	16	17	18	19
L37	11	12	13	14	15	16	17	18
L2N30, L3N32, L5N43	12	13	14	15	16	17	17	18
L9N53, L9N60	10	11	12	13	14	15	16	17

Bảng 7A/3.17 Nhiệt độ thử độ dai va đập đối với thép quy định ở Phần 8D

Cấp thép	Chiều dày t (mm)	Nhiệt độ thử (°C)(1)
L24A	t ≤ 25	-20 hoặc (T_D-5)(2)
L24B	25 < t ≤ 30	-20 hoặc (T_D-10)(2)
L27	30 < t ≤ 35	-20 hoặc (T_D-15)(2)
L33, L37	35 < t ≤ 40	(T_D-20)(2)
L2N30	t ≤ 25	-70
	25 < t ≤ 30	-70 hoặc (T_D-10)(2)
	30 < t ≤ 35	-70 hoặc (T_D-15)(2)
	35 < t ≤ 40	-70 hoặc (T_D-20)(2)
L3N32	t ≤ 25	-95
	25 < t ≤ 30	-95 hoặc (T_D-10)(2)
	30 < t ≤ 35	-95 hoặc (T_D-15)(2)
	35 < t ≤ 40	-95 hoặc (T_D-20)(2)
L5N43	t ≤ 25	-110
	25 < t ≤ 30	-110 hoặc (T_D-10)(2)
	30 < t ≤ 35	-110 hoặc (T_D-15)(2)
	35 < t ≤ 40	-110 hoặc (T_D-20)(2)
L9N53 L9N60	t ≤ 40	-196

Chú thích:

(1) T_D là nhiệt độ thiết kế (°C).

(2) Nhiệt độ thử phải thấp hơn so với nhiệt độ quy định ở trong Bảng trên.

3.5 Thép cán không gỉ

3.5.1 Phạm vi áp dụng

1 Những quy định này được áp dụng cho thép cán không gỉ dùng để chế tạo các két chứa làm việc ở nhiệt độ thấp hoặc trong điều kiện chống ăn mòn (sau đây, trong 3.5 được gọi là "thép").

2 Nếu Đăng kiểm thấy phù hợp, có thể cho phép dùng thép cán tròn chế tạo trục chân vịt v.v...

3 Nếu thép có những đặc tính khác so với quy định ở 3.5 thì phải được áp dụng những quy định ở 1.1.1-2.

4 Nếu không có quy định nào khác đưa ra ở 3.5, thì thép phải được áp dụng những quy định ở 3.1.

3.5.2 Cấp thép

Thép được phân thành 17 cấp như ở Bảng 7A/3.18.

3.5.3 Thành phần hóa học

Thành phần hóa học của thép phải phù hợp với những yêu cầu quy định ở Bảng 7A/3.18.

3.5.4 Nhiệt luyện

Nói chung, thép phải được nhiệt luyện ở trạng thái rắn.

3.5.5 Tính chất cơ học

1 Tính chất cơ học của thép phải phù hợp với những quy định ở Bảng 7A/3.19. Tuy nhiên giới hạn chảy quy ước tối thiểu quy định có thể được thay đổi, nếu được Đăng kiểm chấp nhận.

2 Tùy theo phương pháp thử, độ cứng của thép phải phù hợp với yêu cầu quy định ở Bảng 7A/3.19.

3 Khi Đăng kiểm yêu cầu, có thể tiến hành thử độ dai va đập.

3.5.6 Những tính chất khác

Tùy theo công dụng của thép, có thể phải thử khả năng chống ăn mòn, nếu Đăng kiểm yêu cầu.

3.5.7 Chọn vật mẫu

1 Mỗi vật mẫu phải được cắt trực tiếp từ một tấm thép đã được cán từ phôi tấm hoặc phôi thỏi.

2 Khi chọn vật mẫu phải tuân theo những quy định ở 3.1.6-4.

(Xem tiếp Công báo số 513 + 514)

VĂN PHÒNG CHÍNH PHỦ XUẤT BẢN

Địa chỉ:	Số 1, Hoàng Hoa Thám, Ba Đình, Hà Nội
Điện thoại liên hệ:	
- Nội dung:	080.44417; Fax: 080.44517
- Phát hành:	080.48543
Email:	congbao@chinhphu.vn
Website:	http://congbao.chinhphu.vn
In tại:	Xí nghiệp Bản đồ 1- Bộ Quốc phòng

Giá: 10.000 đồng