

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

**TCVN 6834 – 3 : 2001
ISO 9956 – 3 : 1995**

**ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT VÀ SỰ CHẤP NHẬN CÁC
QUY TRÌNH HÀN VẬT LIỆU KIM LOẠI
PHẦN 3: THỬ QUY TRÌNH HÀN CHO HÀN
HỒ QUANG THÉP**

Specification and approval of welding procedures for metallic materials

Part 3: Welding procedure tests for the arc welding of steels

HÀ NỘI - 2008

Lời nói đầu

TCVN 6834 – 3 : 2001 hoàn toàn tương đương với ISO 9956 – 3 : 1995.

TCVN 6834 – 3 : 2001 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn TCVN/TC 44/SC 11 Chấp nhận nhân viên hàn biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường (nay là Bộ khoa học và Công nghệ) ban hành.

Tiêu chuẩn này được chuyển đổi năm 2008 từ Tiêu chuẩn Việt Nam cùng số hiệu thành Tiêu chuẩn Quốc gia theo quy định tại khoản 1 Điều 69 của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật và điểm a khoản 1 Điều 6 Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 1/8/2007 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật.

Đặc tính kỹ thuật và sự chấp nhận các quy trình hàn vật liệu kim loại

Phần 3 : Thử quy trình hàn cho hàn hồ quang thép

Specification and approval of welding procedures for metallic materials

Part 3: Welding procedure tests for the arc welding of steels

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu cho việc chấp nhận đặc tính kỹ thuật của một quy trình hàn bằng các phép thử quy trình hàn.

Tiêu chuẩn này xác định các điều kiện để thực hiện các phép thử chấp nhận quy trình hàn và các phạm vi hiệu lực của một quy trình hàn được chấp nhận đối với tất cả các hoạt động thực hành về hàn trong phạm vi các thông số về hàn được liệt kê trong điều 8.

Các phép thử được thực hiện phù hợp với tiêu chuẩn này, trừ khi có các phép thử nghiêm ngặt hơn phải được qui định trong các tiêu chuẩn thích hợp hoặc các hợp đồng.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho hàn hồ quang đối với các loại thép. Các nguyên tắc của tiêu chuẩn này cũng có thể áp dụng cho các quá trình hàn nóng chảy khác theo thoả thuận giữa các bên tham gia hợp đồng.

Chú thích 1 - Trong trường hợp đặc biệt, các điều kiện về vật liệu hoặc chế tạo có thể cần đến thử nghiệm toàn diện hơn so với phép thử được quy định trong tiêu chuẩn này để thu được nhiều thông tin hơn và tránh lặp lại các phép thử quy trình hàn để đạt được số liệu thử bổ sung.

Các phép thử này bao gồm:

- thử kéo dọc mối hàn;
- thử uốn kim loại mối hàn;

TCVN 6834-3 : 2001

- thử va đập có khắc rãnh chữ V ;
- giới hạn chảy hoặc ứng suất thử 0,2%;
- độ giãn dài;
- phân tích hoá học ;
- kiểm tra tế vi;
- xác định ferit denta trong thép không gỉ austênit.

Hàn hồ quang bao gồm các phương pháp sau theo ISO 4063.

- 111 - hàn hồ quang kim loại thuốc bọc
- 114 - hàn hồ quang dây kim loại lõi thuốc không có khí bảo vệ;
- 12 - hàn hồ quang dưới lớp thuốc;
- 131 - hàn hồ quang điện cực kim loại trong khí trơ (hàn MIG)
- 135 - hàn hồ quang điện cực kim loại trong khí hoạt tính (hàn MAG);
- 136 - hàn hồ quang dây kim loại lõi thuốc trong khí hoạt tính;
- 141 - hàn hồ quang điện cực vonfram trong khí trơ (hàn TIG);
- 15 - hàn hồ quang plasma.

Các phương pháp hàn nóng chảy khác theo thoả thuận, ví dụ hàn hồ quang điện cực dây kim loại có thuốc bọc.

2 Tiêu chuẩn trích dẫn

ISO 1106-1 : 1984 Thực hành kiểm tra bức xạ các mối hàn nóng chảy - Phần1: Mối hàn giáp mép nóng chảy trong các tấm thép dày tới 50 mm. (*Recommended practice for radiographic examination of fusion welded joints - Part 1 : Fusion welded butt joints in steel plates up to 50 mm thick*).

ISO1106- 2 : 1985 Thực hành kiểm tra bức xạ các mối hàn nóng chảy - Phần 2: Mối hàn giáp mép nóng chảy trong các tấm thép dày trên 50 mm đến và bao gồm 200 mm. (*Recommended practice for radiographic examination of fusion welded joints - Part 2 : Fusion welded butt joints in steel plates thicker than 50 mm and up to and including 200 mm in thickness*).

ISO1106- 3 : 1984 Thực hành kiểm tra bức xạ các mối hàn nóng chảy - Phần 3: Mối hàn nóng chảy theo chu vi trong các ống thép có chiều dày thành tới 50 mm. (*Recommended practice for radiographic examination of fusion welded joints - Part 3 : Fusion welded circumferential joints in steel pipes of up 50 mm wall thickness*).

- ISO 3452 : 1984 Kiểm tra không phá huỷ - Kiểm tra bằng chất thẩm thấu - Nguyên tắc chung. (*Non-destructive testing - Penetrant inspection - General principles*).
- ISO 4063 : 1990 Hàn, hàn đồng (hàn vảy cứng), hàn đồng thau và hàn thiếc (hàn vảy mềm) các kim loại - Thuật ngữ các phương pháp hàn, số hiệu trích dẫn cho trình bày kí hiệu trên bản vẽ. (*Welding, brazing, soldering and braze welding of metals - Nomenclature of processes and reference numbers for symbolic representation on drawings*).
- ISO 4136 Hàn - Mỗi hàn giáp mép đối với vật liệu kim loại - Thử kéo ngang. (*Welding - Welded butt joints in metallic materials - Transverse tensile tests*).
- ISO 5173 Hàn - Mỗi hàn giáp mép đối với vật liệu kim loại - Thử uốn. (*Welding - Welded butt joints in metallic materials - Bend tests*).
- ISO 5817 : 1992 Mỗi hàn hồ quang đối với thép - Hướng dẫn về các mức chất lượng đối với các khuyết tật. (*Arc-welded joints in steel - Guidance on quality levels for imperfections*).
- ISO 6947 : 1990 Mỗi hàn - Các tư thế hàn. Định nghĩa về các góc nghiêng và quay. (*Welds - Working positions - Definitions of angles of slope and rotation*).
- ISO 9015 Hàn - Mỗi hàn đối với vật liệu kim loại - Thử độ cứng. (*Welding - Welded joints in metallic materials - Hardness testing*).
- ISO 9016 Hàn - Mỗi hàn đối với vật liệu kim loại - Xác định vị trí mẫu thử và định hướng rãnh khắc đối với thử va đập. (*Welding - Welded joints in metallic materials - Specimen location and notch orientation for impact tests*).
- TCVN 6700 - 1 : 2000 (ISO 9606- 1 : 1998) Kiểm tra chứng nhận thợ hàn - Hàn nóng chảy. Phần 1: Thép.
- TCVN 6834-1 : 2001 (ISO 9956-1 : 1995) Đặc tính kỹ thuật và sự chấp nhận các quy trình hàn. Phần 1: Quy tắc chung đối với hàn nóng chảy.
- TCVN 6834-2 : 2001 (ISO 9956-2 : 1995) Đặc tính kỹ thuật và sự chấp nhận các quy trình hàn vật liệu kim loại. Phần 2: Đặc tính kỹ thuật quy trình hàn hồ quang.

3 Định nghĩa

Tiêu chuẩn này sử dụng các định nghĩa được quy định trong TCVN 6834-1 : 2001 (ISO 9956 - 1).

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

Đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn sơ bộ phải được chuẩn bị phù hợp với TCVN 6834-2 : 2001 (ISO 9956-2). Quy trình này phải quy định phạm vi của tất cả các thông số thích hợp.

5 Thử quy trình hàn

Chế tạo và thử các chi tiết kiểm tra đại diện cho kiểu hàn được sử dụng trong sản xuất phải phù hợp với các điều 6 và 7.

Thợ hàn thực hiện thử quy trình hàn thoả mãn theo tiêu chuẩn này sẽ được chứng nhận đối với phạm vi chấp nhận thích hợp được qui định trong các tiêu chuẩn TCVN 6700-1 : 2000 (ISO 9606-1) hoặc TCVN 6700-2 : 2000 (ISO 9600- 2).

6 Chi tiết kiểm tra

6.1 Quy định chung

Liên kết hàn có sử dụng quy trình hàn điện trong sản xuất phải được đại diện bằng cách chế tạo một hoặc các chi tiết kiểm tra như quy định trong 6.2.

6.2 Hình dạng và kích thước của các chi tiết kiểm tra

Các chi tiết kiểm tra phải có đủ kích thước để đảm bảo sự phân bố nhiệt hợp lý.

Có thể chuẩn bị các chi tiết kiểm tra bổ sung hoặc các chi tiết kiểm tra dài hơn so với kích thước tối thiểu để chế tạo các mẫu thử bổ sung và /hoặc các mẫu thử lại (xem 7.5).

Nếu có yêu cầu của tiêu chuẩn, hướng cán của tấm phải được ghi dấu trên chi tiết kiểm tra khi cần thử độ dai va đập đối với vùng ảnh hưởng nhiệt (HAZ).

Chiều dày và /hoặc đường kính ngoài của ống của chi tiết kiểm tra phải được chọn phù hợp với 8.3.2.1 đến 8.3.2.4.

Nếu không có quy định nào khác, hình dạng và kích thước nhỏ nhất của chi tiết kiểm tra phải như sau.

Chú thích 2 - Trong các hình từ 1 đến 5, t là chiều dày của chi tiết dày hơn.

6.2.1 Mối hàn giáp mép các tấm

Chi tiết kiểm tra phải phù hợp với hình 1.

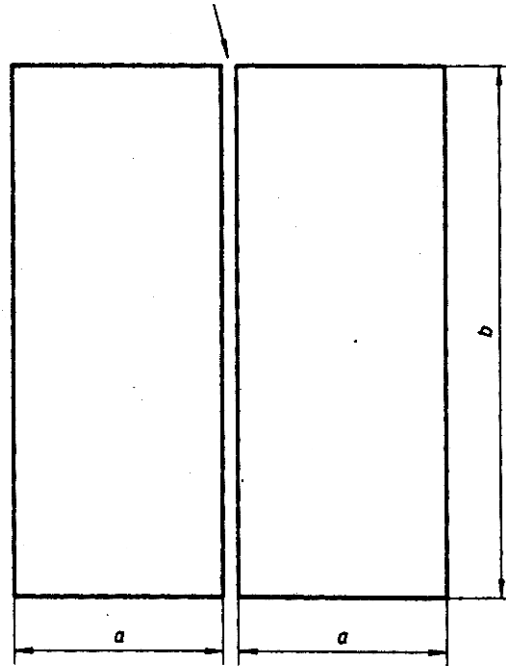
Chiều dài của chi tiết kiểm tra phải sao cho có thể chế tạo được các mẫu kiểm tra thích hợp như đã cho trong bảng 1.

6.2.2 Mối hàn giáp mép ống

Chi tiết kiểm tra phải phù hợp với hình 2. Khi đường kính ống nhỏ, có thể dùng vài chi tiết kiểm tra.

Chú thích 3 - Từ "ống" được dùng với nghĩa "ống" hoặc "đoạn rỗng".

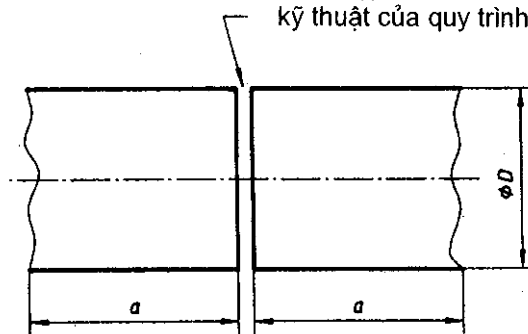
Chuẩn bị mép vát hàn và lắp ghép cho thích hợp như đã chi tiết hoá trong đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn sơ bộ (pWPS)



$a = 3t$ (min 150 mm.)
 $b = 6t$ (min 350 mm.)

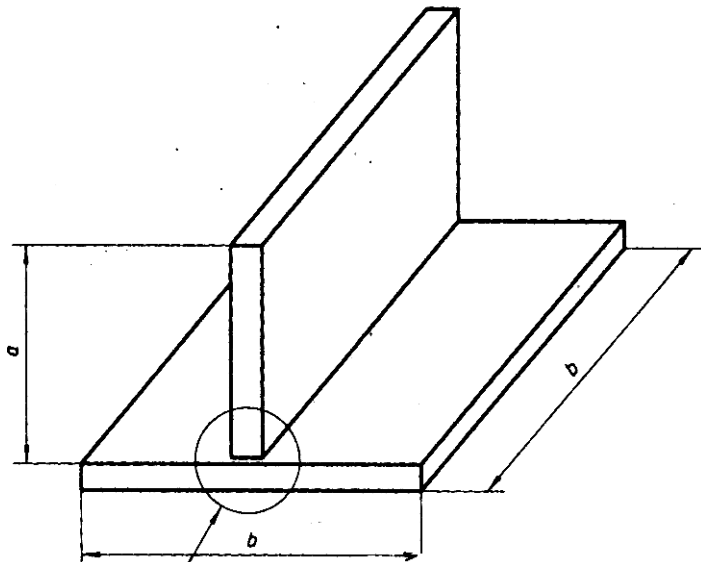
Hình 1 - Chi tiết kiểm tra cho mối hàn giáp mép các tấm

Chuẩn bị mép vát hàn và lắp ghép cho thích hợp như đã chi tiết hoá trong đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn sơ bộ (pWPS)



$a = \text{min } 150 \text{ mm.}$
 $D = \text{đường kính ngoài.}$

Hình 2 - Chi tiết kiểm tra cho mối hàn giáp mép ống

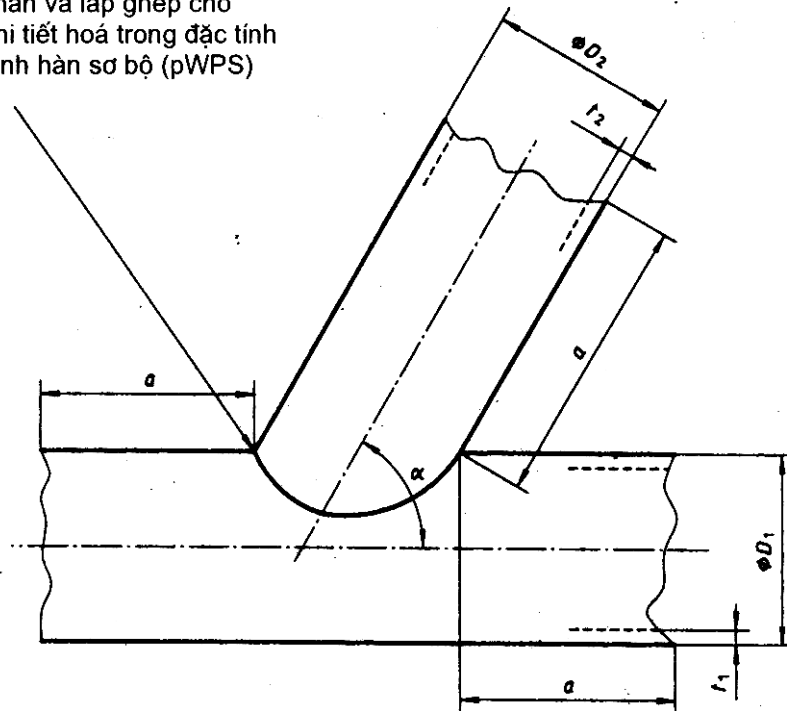


Chuẩn bị mép vát hàn và lắp ghép cho thích hợp như đã chi tiết hoá trong đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn sơ bộ (pWPS)

$a = 3t$ (min 150 mm.)
 $b = 6t$ (min 350 mm.)

Hình 3 - Chi tiết kiểm tra cho mối hàn chữ T

Chuẩn bị mép vát hàn và lắp ghép cho thích hợp như đã chi tiết hoá trong đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn sơ bộ (pWPS)



$a = \text{min } 150 \text{ mm}$

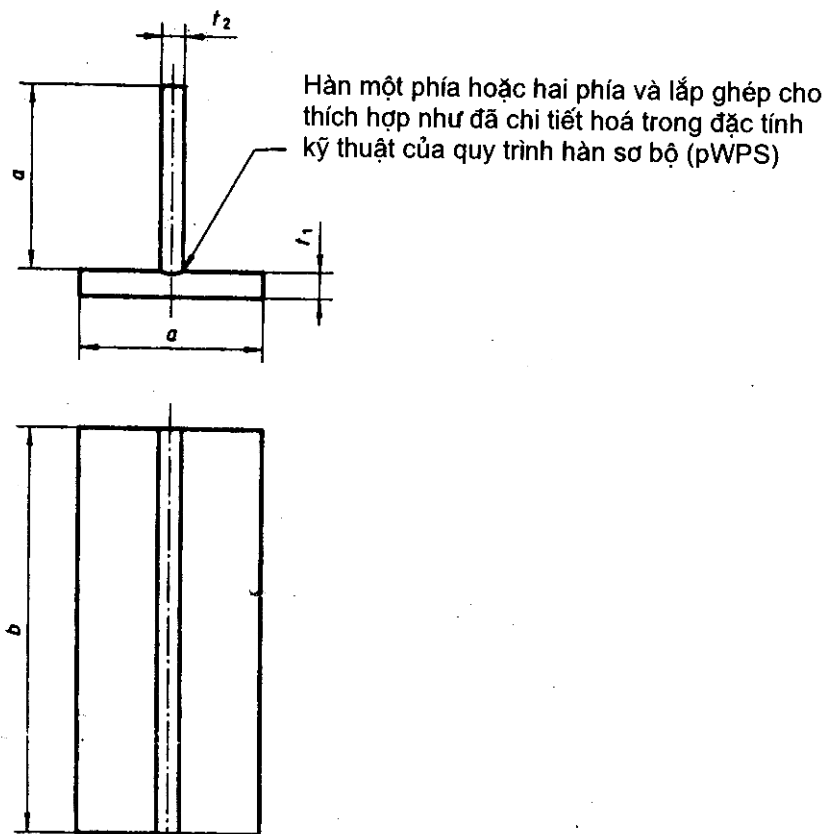
D_1 = đường kính ngoài của ống chính

t_1 = chiều dày thành của ống chính

D_2 = đường kính ngoài của ống nhánh

t_2 = chiều dày thành của ống nhánh

Hình 4 - Chi tiết kiểm tra cho mối hàn nhánh hoặc mối hàn góc trên ống



$$a = 3 t \text{ (min 150 mm.)}$$

$$b = 6 t \text{ (min 350 mm.)}$$

t_1 và t_2 = chiều dày của các tấm

Hình 5 - Chi tiết kiểm tra cho mối hàn góc các tấm

6.2.3 Mối nối hàn chữ T

Chi tiết kiểm tra phải phù hợp với hình 3. Chiều dài của chi tiết kiểm tra phải sao cho có thể chế tạo được các mẫu kiểm tra thích hợp như đã cho trong bảng 1.

6.2.4 Mối nối hàn nhánh

Chi tiết kiểm tra phải phù hợp với hình 4. Góc α là góc nhỏ nhất được dùng trong sản xuất.

Mối nối hàn nhánh được coi là mối nối ngẫu hoàn toàn (mối nối đặt lên hoặc mối nối ăn sâu vào hoặc mối nối ăn sâu xuyên qua).

6.2.5 Mối hàn góc

Chi tiết kiểm tra phải phù hợp với hình 4 hoặc 5. Đối với các mối nối hàn này, cũng có thể chuẩn bị mép vát để đạt được độ ngẫu yếu cầu.

6.3 Hàn các chi tiết kiểm tra

Việc chuẩn bị và hàn các chi tiết kiểm tra phải được thực hiện phù hợp với pWPS và trong các điều kiện chung của hàn sản xuất mà chi tiết kiểm tra là đại diện. Các tư thế hàn và các giới hạn của các góc nghiêng và quay của chi tiết kiểm tra phải phù hợp với ISO 6947. Nếu các mối hàn dính cần được chảy ra trong mối hàn cuối cùng thì chúng phải có mặt trong chi tiết kiểm tra.

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

7 Kiểm tra và thử

7.1 Phạm vi thử

Quá trình thử bao gồm thử không phá huỷ (NDE) và thử phá huỷ phù hợp với các yêu cầu của bảng 1.

7.2 Vị trí và cắt các mẫu kiểm tra

Vị trí của các mẫu kiểm tra phải phù hợp với các hình 6, 7, 8 và 9.

Các mẫu kiểm tra phải được lấy sau khi thử không phá huỷ (NDE) đã đạt được kết quả tốt. Cho phép lấy các mẫu kiểm tra từ các vị trí không có các khuyết tật.

7.3 Thử không phá huỷ

7.3.1 Phương pháp

Sau khi xử lý nhiệt sau hàn và trước khi cắt các mẫu kiểm tra, tất cả các chi tiết kiểm tra phải được kiểm tra bằng mắt và thử không phá huỷ theo 7.1.

Đối với các chi tiết kiểm tra không xử lý nhiệt sau hàn, cần quan tâm đến các vật liệu dễ bị rạn nứt do hiđro và do đó kiểm tra không phá huỷ cần được làm chậm lại.

Tùy theo kết cấu hình học của mối nối, vật liệu và các yêu cầu đối với công việc sản xuất, phải tiến hành thử không phá huỷ phù hợp với các tiêu chuẩn thích hợp (ví dụ; ISO 1106-1; ISO 1106-2 và ISO 1106-3).

Bảng 1 - Kiểm tra và thử các chi tiết kiểm tra

Chi tiết kiểm tra	Loại kiểm tra	Phạm vi thử
Mối hàn giáp mép (xem hình 1 và 2)	Bằng mắt Bức xạ hoặc siêu âm Dò vết nứt bề mặt ¹⁾ Thử kéo ngang Thử uốn ngang ²⁾ Thử độ dai va đập ³⁾ Thử độ cứng ⁴⁾ Kiểm tra vĩ mô	100% 100% 100% Hai mẫu Hai mẫu ở chân và hai mẫu ở mặt Hai bộ Theo yêu cầu Hai mẫu
Mối hàn chữ T ⁵⁾ (xem hình 3) Mối nối hàn nhánh ⁵⁾ xem hình 4)	Bằng mắt Dò vết nứt bề mặt ¹⁾ Siêu âm ^{6) 7)} Thử độ cứng ⁴⁾ Kiểm tra vĩ mô	100% 100% 100% Theo yêu cầu Hai mẫu
Mối hàn góc các tấm ⁵⁾ (xem hình 5) Mối hàn góc trên ống ⁵⁾ (xem hình 4)	Bằng mắt Dò vết nứt bề mặt ¹⁾ Kiểm tra vĩ mô Thử độ cứng	100% 100% Hai mẫu Theo yêu cầu

1) Chất thấm nhuộm màu theo ISO 3452 hoặc kiểm tra bằng hạt từ; đối với vật liệu không có từ tính chỉ dùng chất thấm nhuộm màu.

2) Hai mẫu kiểm tra uốn ở chân và hai mẫu kiểm tra uốn ở mặt mối hàn có thể được thay bằng bốn mẫu kiểm tra uốn mặt bên mối hàn đối với $t \geq 12$ mm

3) Một bộ mẫu kiểm tra mối hàn và một bộ mẫu kiểm tra trong vùng ảnh hưởng nhiệt (HAZ). Chỉ yêu cầu đối với $t \geq 12$ mm và chỉ đối với kiểm tra vật liệu cơ bản có các tính chất va đập quy định hoặc khi có yêu cầu của tiêu chuẩn. Nếu nhiệt độ thử không được quy định thì việc thử phải được thực hiện ở nhiệt độ trong phòng. Xem 7.4.4.

4) Không yêu cầu đối với các kim loại cơ bản:

-- thép ferit với $R_m \leq 420$ N/mm² ($R_e \leq 275$ N/mm²).

-- thép nhóm 9.

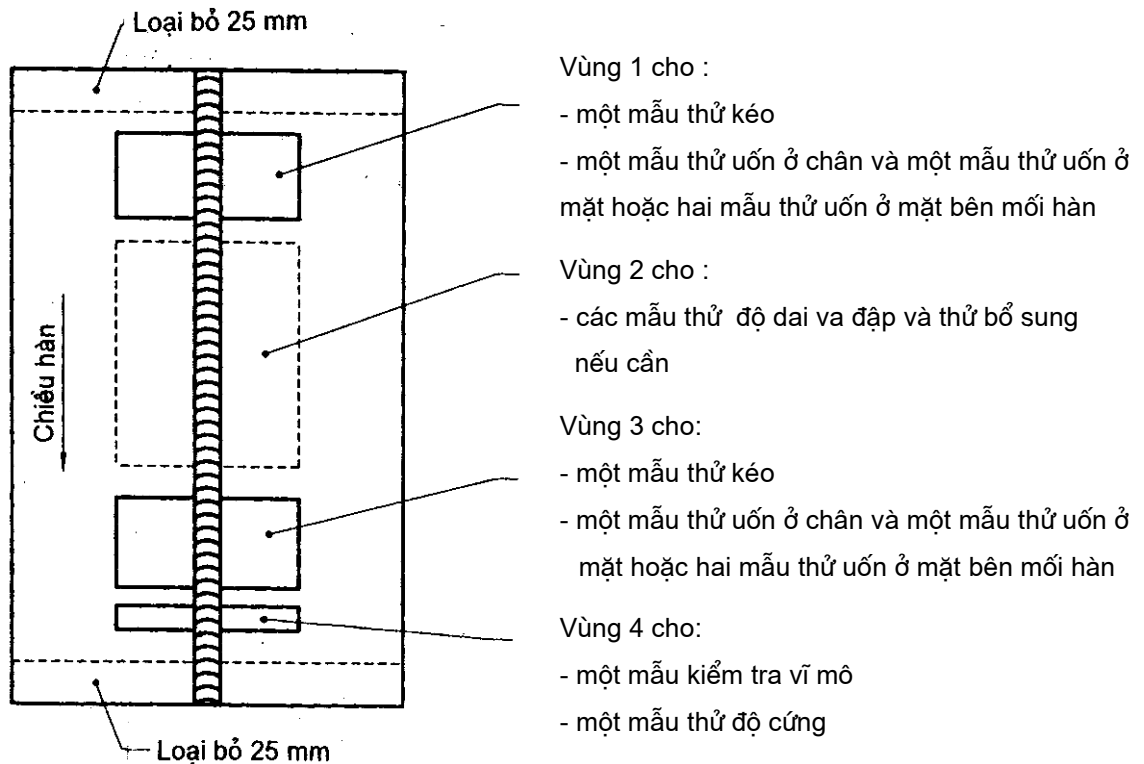
5) Khi pWPS hoặc WPS chưa được chấp nhận bởi các biện pháp khác, cần xem xét đến các phép thử bổ sung đối với cơ tính của mối nối.

6) Chỉ áp dụng cho thép ferit và đối với $t \geq 12$ mm.

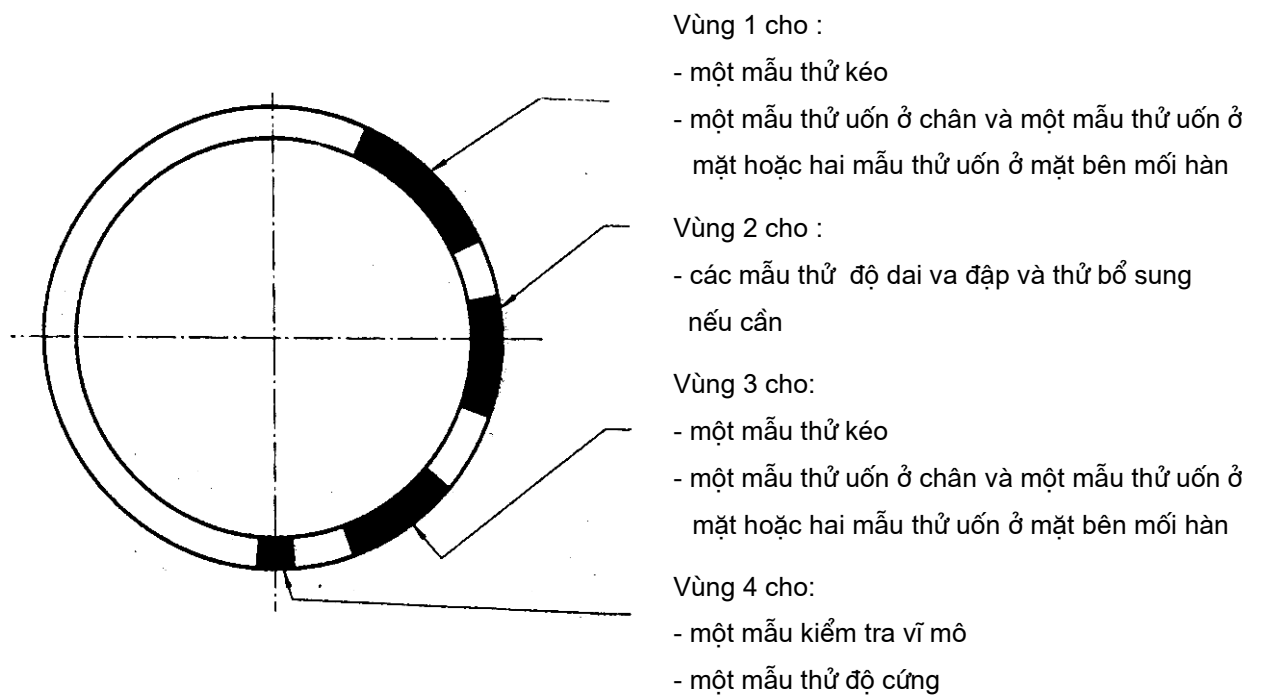
7) Đối với các đường kính ngoài nhỏ hơn hoặc bằng 50 mm, không cần phải kiểm tra siêu âm, đối với đường kính ngoài lớn hơn 50 mm, nếu về mặt kỹ thuật không thực hiện được việc kiểm tra siêu âm thì phải thực hiện kiểm tra bức xạ đối với các chi tiết kiểm tra của mối nối hàn nhánh khi có thể (xem hình 4).

7.3.2 Các mức chấp nhận

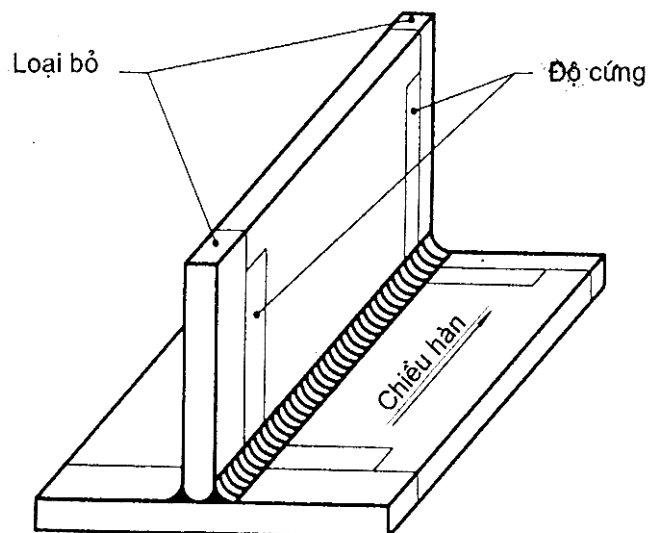
Một quy trình hàn được chấp nhận nếu các khuyết tật trong chi tiết kiểm tra ở trong các giới hạn quy định của mức B trong ISO 5817 trừ các khuyết tật sau: kim loại mối hàn quá dư thừa, độ lồi của mặt mối hàn quá lớn, chiều cao hiệu dụng của mối hàn quá lớn và hàn quá thấu - đó là các khuyết tật thuộc mức C.



Hình 6 - Vị trí của các mẫu kiểm tra đối với mối hàn giáp mép các tấm

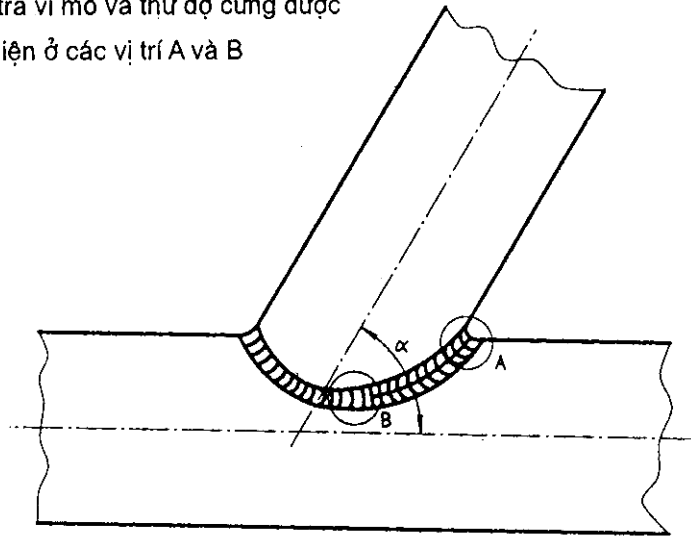


Hình 7 - Vị trí của các mẫu kiểm tra đối với mối hàn giáp mép trên ống



Hình 8 - Vị trí của các mẫu kiểm tra trong mối nối hàn chữ T hoặc mối nối hàn góc các tấm

Kiểm tra vĩ mô và thử độ cứng được thực hiện ở các vị trí A và B



Hình 9 - Vị trí của các mẫu kiểm tra đối với mối hàn giáp mép trên ống

7.4 Thử phá huỷ

7.4.1 Thử kéo ngang

Các mẫu và quá trình thử cho thử kéo ngang đối với các mối nối hàn giáp mép phải phù hợp với ISO 4136.

Đối với ống có đường kính ngoài lớn hơn 50 mm, phần kim loại tăng cường nhô ra trên mặt và chân mối hàn phải được loại bỏ để mẫu kiểm tra có chiều dày bằng chiều dày thành ống.

Đối với ống có đường kính ngoài nhỏ hơn hoặc bằng 50 mm và khi sử dụng toàn bộ tiết diện ống có đường kính nhỏ, phần kim loại tăng cường nhô ra ở mặt trong của ống có thể không cần phải loại bỏ.

Độ bền kéo của mẫu kiểm tra thường không được nhỏ hơn độ bền kéo nhỏ nhất quy định cho kim loại cơ bản.

7.4.2 Thử uốn

Các mẫu và quá trình thử cho thử uốn đối với các mối hàn giáp mép phải phù hợp với ISO 5173.

Đối với các mối nối hàn kim loại khác nhau hoặc các mối nối hàn giáp mép không đồng nhất trên các tâm, có thể dùng một mẫu kiểm tra uốn dọc thay cho kiểm tra uốn ngang.

Đường kính của trục uốn hoặc gối uốn trong phải bằng 4 t và góc uốn 120° trừ khi kim loại cơ bản có độ dẻo thấp hoặc kim loại bổ sung mối hàn có các hạn chế khác.

Trong quá trình thử, các mẫu kiểm tra không được xuất hiện bất kỳ vết nứt nào lớn hơn 3 mm theo mọi hướng. Các vết nứt xuất hiện tại các cạnh của mẫu kiểm tra trong quá trình thử được bỏ qua trong đánh giá.

7.4.3 Kiểm tra vĩ mô

Mẫu kiểm tra phải được chuẩn bị và được khắc ăn mòn axit trên một mặt bên để bộc lộ rõ đường nóng chảy. Vùng ảnh hưởng nhiệt (HAZ) và sự tạo thành các đường hàn. Kiểm tra vĩ mô phải bao gồm kim loại cơ bản không chịu ảnh hưởng nhiệt.

Các mức chấp nhận trong 7.3.2 phải được áp dụng.

7.4.4 Thử độ dai va đập

Các mẫu kiểm tra và quá trình thử cho thử độ dai va đập các mối nối hàn giáp mép phải phù hợp với tiêu chuẩn này đối với vị trí của mẫu và nhiệt độ thử, phù hợp với ISO 9016 đối với kích thước và thử nghiệm.

Đối với kim loại mối hàn phải sử dụng loại mẫu kiểm tra VWT (V là rãnh chữ V - W là rãnh trong kim loại mối hàn - T là rãnh xuyên qua chiều dày) và đối với vùng ảnh hưởng nhiệt (HAZ) phải sử dụng loại mẫu kiểm tra VHT (V là rãnh chữ V - H là rãnh trong vùng chịu ảnh hưởng nhiệt - T là rãnh xuyên qua chiều dày). Mỗi vị trí quy định phải sử dụng một bộ ba mẫu kiểm tra.

Các mẫu có rãnh chữ V phải được lấy thấp hơn bề mặt của kim loại cơ bản từ 1 đến 2 mm và ngang qua mối hàn.

Rãnh chữ V phải được cắt vuông góc với bề mặt của mối hàn.

Trong vùng ảnh hưởng nhiệt (HAZ), rãnh phải cách đường nóng chảy ít nhất là 1 đến 2 mm và trong kim loại mối hàn rãnh phải ở đường trung tâm của mối hàn.

Đối với chiều dày lớn hơn 50 mm, phải lấy hai bộ mẫu bổ sung, một từ kim loại mối hàn và một từ vùng ảnh hưởng nhiệt (HAZ) ở ngay bên dưới một nửa chiều dày hoặc ở vùng chân mối hàn.

Nhiệt độ thử và năng lượng hấp thụ phải phù hợp với các yêu cầu quy định về kết cấu đối với sản phẩm hoàn chỉnh miễn là đáp ứng được các yêu cầu của tiêu chuẩn.

Đối với các mối nối hàn kim loại khác nhau, các phép thử độ dai va đập phải được thực hiện trên các mẫu từ vùng ảnh hưởng nhiệt (HAZ) trong mỗi kim loại cơ bản.

7.4.5 Thử độ cứng

Thử độ cứng phải phù hợp với ISO 9015. Phải sử dụng phương pháp Vickers HV10. Phải khía các rãnh răng cưa trong mối hàn, vùng ảnh hưởng nhiệt (HAZ) và kim loại cơ bản để đo và ghi lại phạm vi của

TCVN 6834-3 : 2001

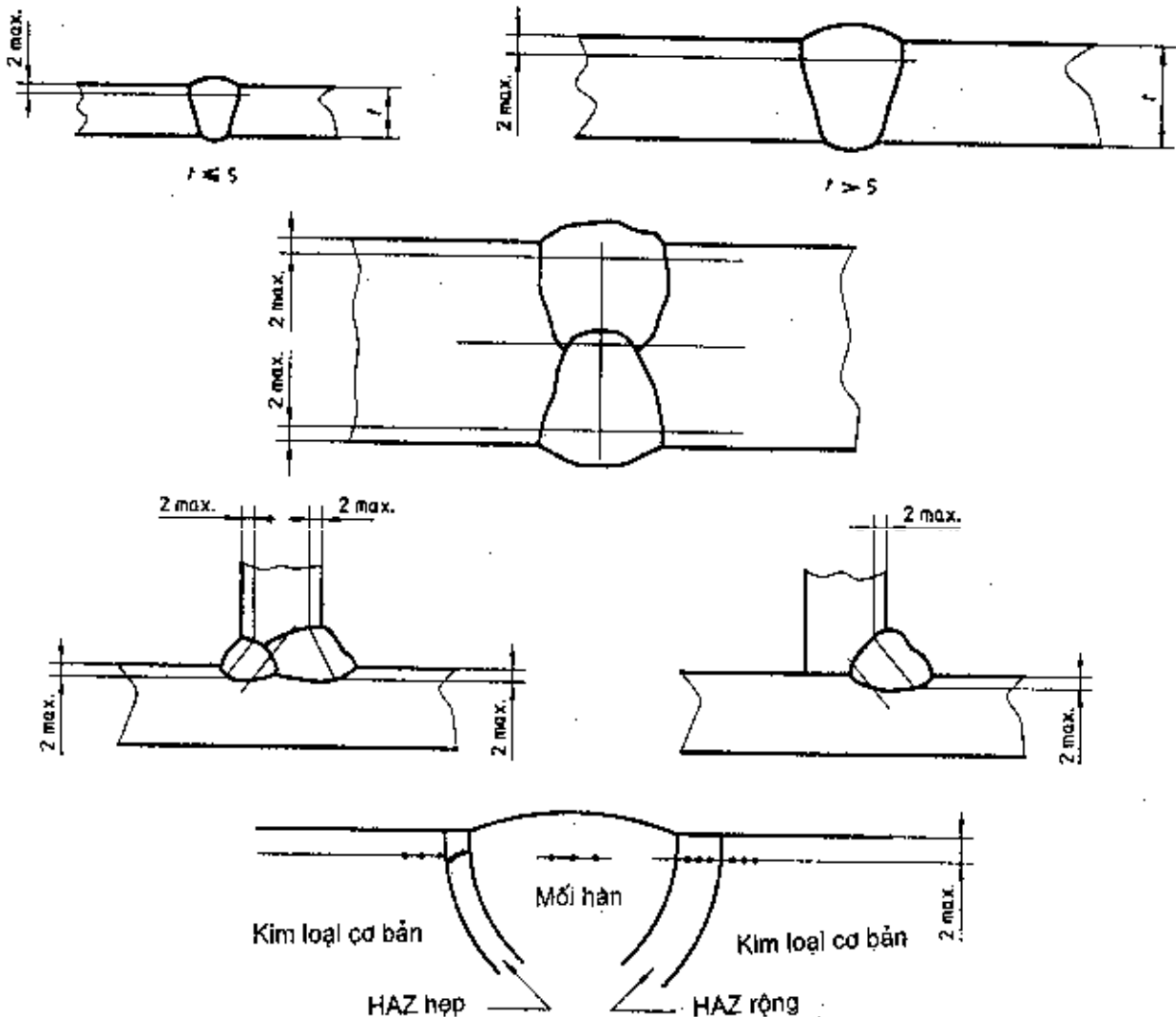
các giá trị trong mối nối hàn. Có các hàng rãnh răng cưa mà một trong các hàng phải ở bên dưới cách bề mặt mối hàn tối đa là 2 mm. Các ví dụ điển hình được giới thiệu trên hình 10.

Đối với mối hàn rãnh răng cưa, có ít nhất là 3 rãnh răng cưa trong mỗi phần của mối hàn, vùng ảnh hưởng nhiệt (HAZ) (cả hai mặt bên) và kim loại cơ bản (cả hai mặt bên).

Đối với vùng ảnh hưởng nhiệt (HAZ), rãnh răng cưa đầu tiên phải được đặt càng gần với đường nóng chảy càng tốt.

Các kết quả thử độ cứng phải đáp ứng các yêu cầu cho trong bảng 2.

Kích thước tính bằng milimet



Hình 10 - Các vị trí điển hình của thử độ cứng

Bảng 2 - Các giá trị độ cứng lớn nhất cho phép HV10

Nhóm thép	Mỗi hàn giáp mép và mỗi hàn góc một đường hàn		Mỗi hàn giáp mép và mỗi hàn góc nhiều đường hàn	
	Không xử lý nhiệt	Có xử lý nhiệt	Không xử lý nhiệt	Có xử lý nhiệt
1 ¹⁾ , 2	380	320	350	320
3 ²⁾	450	³⁾	420	³⁾
4,5	³⁾	320	³⁾	320
6	³⁾	350	³⁾	350
Ni ≤ 4 %	³⁾	300	320	300
Ni > 4 %	³⁾	³⁾	400	³⁾

1) Nếu yêu cầu thử độ cứng.
2) Đối với thép có $R_e \text{ min} > 885 \text{ N/mm}^2$ cần có sự thoả thuận đặc biệt.
3) Cần có sự thoả thuận đặc biệt.

7.5 Thử lại

Nếu chi tiết kiểm tra không tuân thủ bất kỳ yêu cầu nào của việc kiểm tra bằng mắt hoặc thử không phá huỷ NDE được quy định trong 7.3.2, phải hàn một chi tiết kiểm tra khác và tiến hành cùng các phép kiểm tra tương tự. Nếu chi tiết kiểm tra bổ sung này không tuân thủ các yêu cầu thích hợp thì pWPS phải được xem là không có khả năng phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn này nếu không có sự cải tiến.

Nếu một mẫu kiểm tra nào đó không tuân thủ các yêu cầu thích hợp trong 7.4 chỉ do các khuyết tật hình học của mỗi hàn thì phải làm thêm hai mẫu nữa thay cho mỗi mẫu không đạt. Các mẫu này được lấy từ cùng một chi tiết kiểm tra nếu có đủ vật liệu hoặc từ một chi tiết kiểm tra mới và được thực hiện với cùng một phép thử.

Nếu một trong hai mẫu kiểm tra bổ sung không tuân thủ các yêu cầu thích hợp, pWPS phải được xem là không có khả năng phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn này nếu không có sự cải tiến.

8 Phạm vi chấp nhận

8.1 Quy định chung

Tất cả các điều kiện có giá trị được trình bày dưới đây phải được đáp ứng độc lập đối với nhau.

Các thay đổi ngoài phạm vi quy định phải cần đến một phép thử quy trình hàn mới.

8.2 Các nội dung liên quan đến cơ sở chế tạo

Sự chấp nhận một WPS của một cơ sở chế tạo có giá trị đối với việc hàn trong xưởng hoặc trên hiện trường trong cùng một điều kiện kiểm soát kỹ thuật và chất lượng của cơ sở chế tạo đó.

8.3 Các nội dung liên quan đến vật liệu

8.3.1 Kim loại cơ bản

8.3.1.1 Hệ thống phân nhóm

Để giảm tới mức nhỏ nhất sự nhân lên không cần thiết các phép thử quy trình hàn, các loại thép phải được phân nhóm như trong bảng 3.

Bảng 3 - Hệ thống phân nhóm đối với thép

Nhóm	Loại thép
1	Các loại thép có giới hạn chảy nhỏ nhất quy định $R_e \leq 355 \text{ N/mm}^2$ hoặc $R_m \leq 520 \text{ N/mm}^2$ và tỷ lệ phần trăm khối lượng của các nguyên tố không vượt qua các giá trị sau: <div style="margin-left: 40px;"> C = 0,24 Si = 0,55 Mn = 1,60 Mo = 0,65 S = 0,045 P = 0,045 Một nguyên tố khác = 0,3 Tổng các nguyên tố khác = 0,8 </div>
2	Các loại thép hạt mịn được thường hoá hoặc xử lý cơ - nhiệt với giới hạn chảy nhỏ nhất quy định $R_e > 355 \text{ N/mm}^2$
3	Các loại thép hạt mịn được tôi và ram với giới hạn chảy quy định $R_e > 500 \text{ N/mm}^2$
4 ¹⁾	Các loại thép với Cr max . 0,6 %, Mo max . 0,5 %, V max . 0,5 %
5 ¹⁾	Các loại thép với Cr max . 9 %, Mo max . 1,2 %, V max . 0,5 %
6 ¹⁾	Các loại thép với Cr max . 12 %, Mo max . 1 %, V max . 0,5 %
7 ¹⁾	Các loại thép với Ni max 9 %
8 ¹⁾	Các loại thép không gỉ ferit hoặc mactenxit với Cr từ 12 % đến 20 %
9	Các loại thép không gỉ austenit
¹⁾ Hàm lượng hợp kim được phân tích tại gàu rót.	

Một phép thử quy trình hàn được thực hiện với một trong các loại thép của một nhóm bao gồm các thép hợp kim thấp hơn của chính nhóm đó với các nguyên tố bổ sung định trước nhưng không được có các tạp chất bất kỳ, hoặc các thép có giới hạn chảy quy định thấp hơn của nhóm này, miễn là các vật liệu

hàn cho thử nghiệm cũng có thể được dùng cho các loại thép khác của nhóm này. Nhóm 2 bao hàm nhóm 1. Vật liệu lót cố định mặt sau mỗi hàn phải được coi là kim loại cơ bản.

Phải thực hiện sự chấp nhận một quy trình hàn riêng biệt đối với mỗi loại thép hoặc hỗn hợp loại thép không được bao hàm bởi hệ thống phân nhóm.

Nếu một loại thép có thể thuộc về hai nhóm thì nên xếp loại thép này trong nhóm thấp hơn.

8.3.1.2 Các mối nối hàn kim loại khác nhau

Đối với các mối nối hàn kim loại khác nhau, phạm vi chấp nhận được cho trong bảng 4.

Đối với một mối nối hàn kim loại khác nhau nào đó không được bao hàm bởi bảng 4, cần phải có một phép thử riêng và không có phạm vi chấp nhận.

8.3.2 Chiều dày của kim loại cơ bản và đường kính ống

8.3.2.1 Quy định chung

Chiều dày danh nghĩa t phải được hiểu như sau:

a) đối với mối nối hàn giáp mép

chiều dày của kim loại cơ bản, đối với các mối nối giữa các chiều dày khác nhau là chiều dày vật liệu mỏng hơn.

b) đối với mối hàn góc

chiều dày của vật liệu cơ bản được chấp nhận, đối với các mối nối hàn giữa các chiều dày khác nhau là chiều dày của vật liệu dày hơn.

đối với mỗi phạm vi chiều dày được chấp nhận như trong bảng 5, chỉ có một phạm vi kết hợp của các chiều cao hiệu dụng của mối hàn góc được chấp nhận như trong 8.3.2.3.

c) đối với mối nối hàn nhánh đặt lên nhau : chiều dày của ống nhánh.

d) đối với mối nối hàn nhánh ăn sâu hoặc xuyên qua : chiều dày của ống chính.

e) đối với mối nối hàn chữ T các tấm : chiều dày của tấm được chuẩn bị.

Bảng 4 - Phạm vi chấp nhận đối với các mối nối hàn kim loại khác nhau

Thứ tự quy trình hàn được chấp nhận đối với nhóm thép hoặc các mối nối hàn kim loại khác nhau	Phạm vi chấp nhận
2	2 được hàn với 1
3	3 được hàn với 1 3 được hàn với 2
8 được hàn với 2	8 được hàn với 1 8 được hàn với 2
8 được hàn với 3	8 được hàn với 1 8 được hàn với 2 8 được hàn với 3
9 được hàn với 2 hoặc 9 được hàn với 3	9 được hàn với 1 9 được hàn với 2 9 được hàn với 3

8.3.2.2 Phạm vi chấp nhận đối với mối hàn giáp mép

Sự chấp nhận một phép thử quy trình hàn với chiều dày t phải bao gồm sự chấp nhận đối với chiều dày trong các phạm vi được cho trong bảng 5.

Bảng 5 - Phạm vi chấp nhận cho chiều dày

Kích thước tính theo milimét

Chiều dày của chi tiết kiểm tra, t	Phạm vi chấp nhận	
	Cho hàn 1 lớp hoặc hàn 1 lớp từ cả hai phía	Cho hàn nhiều lớp hàn
$t \leq 3$	0,8 đến 1,1 t	t đến 2 t
$3 < t \leq 12$	0,8 đến 1,1 t	3 đến 2 t
$12 < t \leq 100$	0,8 đến 1,1 t	0,5 t đến 2 t (max 150)
$t > 100$	0,8 đến 1,1 t	0,5 t đến 1,5 t

Chú thích

- Đối với các phép thử dưới giới hạn độ dai va đập (12 mm) việc chấp nhận nhỏ hơn 12 mm không cần thử độ dai va đập.
- Phạm vi chấp nhận có thể được giảm đi để tránh vết nứt do hydro.

8.3.2.3 Phạm vi chấp nhận đối với các mối hàn góc

Ngoài các yêu cầu của bảng 5, phạm vi chấp nhận của chiều cao hiệu dụng mối hàn a phải là $0,75 a$ đến $1,5 a$. Tuy nhiên, một phép thử với chiều cao hiệu dụng mối hàn a lớn hơn hoặc bằng 10 mm sẽ chấp nhận tất cả các chiều cao hiệu dụng lớn hơn hoặc bằng 10 mm .

8.3.2.4 Phạm vi chấp nhận đối với đường kính ống và các mối nối hàn nhánh

Sự chấp nhận một phép thử quy trình hàn trên đường kính D phải bao gồm sự chấp nhận đối với các đường kính được cho trong bảng 6.

Bảng 6 - Phạm vi chấp nhận đối với ống và mối nối hàn nhánh

Đường kính của chi tiết kiểm tra, D ^{1), 2)} , mm	Phạm vi chấp nhận
$D \leq 168,3$	$0,5 D$ đến $2 D$
$D > 168,3$	$\geq 0,5 D$ và các tấm ³⁾

¹⁾ D là đường kính ngoài của ống hoặc đường kính ngoài của ống nhánh;
²⁾ Sự chấp nhận các tấm cũng bao hàm sự chấp nhận của ống khi đường kính ngoài lớn hơn 500 mm
³⁾ Xem 8.4.2.

8.3.3 Góc của mối nối hàn nhánh

Một phép thử quy trình hàn được thực hiện trên một mối hàn nhánh với góc α_1 phải chấp nhận tất cả các góc α_1 trong phạm vi $\alpha \leq \alpha_1 \leq 90^\circ$.

8.4 Quy định chung cho tất cả các quy trình hàn

8.4.1 Phương pháp hàn

Sự chấp nhận chỉ có giá trị đối với phương pháp hàn được dùng trong thử quy trình hàn.

Trong một phép thử quy trình hàn có nhiều phương pháp hàn, sự chấp nhận chỉ có giá trị đối với trình tự được dùng trong quá trình thử chấp nhận.

Chú thích 4 - Đối với các quy trình hàn có nhiều phương pháp hàn, mỗi phương pháp hàn có thể được chấp nhận riêng biệt hoặc liên hợp với các phương pháp hàn khác. Tương tự như vậy, một hoặc nhiều phương pháp hàn có thể loại bỏ khỏi một WPS đã được chấp nhận miễn là chiều dày của mối nối ở trong phạm vi chiều dày đã được chấp nhận của phương pháp hàn thích hợp được áp dụng.

8.4.2 Các tư thế hàn

Khi không quy định các yêu cầu về độ dai va đập hoặc độ cứng, việc hàn ở một tư thế nào đó (ống hoặc tấm) chấp nhận các việc hàn ở tất cả các tư thế (ống hoặc tấm).

TCVN 6834-3 : 2001

Khi quy định các yêu cầu về độ dai va đập và /hoặc độ cứng, các phép thử độ dai va đập phải được thực hiện từ tư thế có lượng nhiệt cấp vào lớn nhất và các phép thử độ cứng phải được thực hiện từ tư thế có lượng nhiệt cấp vào nhỏ nhất để chấp nhận tất cả các tư thế.

8.4.3 Loại mối nối hàn

Phạm vi chấp nhận cho các loại mối nối hàn dùng trong phép thử quy trình hàn được cho trong bảng 7. Trong bảng này phạm vi chấp nhận được chỉ thị trên cùng một đường nằm ngang.

Bảng 7 - Phạm vi chấp nhận các loại mối nối hàn

Loại mối nối hàn trong chi tiết kiểm tra chấp nhận			Phạm vi chấp nhận									
			Mối hàn giáp mép các tấm				Mối hàn giáp mép T trên tấm		Mối hàn góc trên tấm	Mối hàn giáp mép trên ống		Mối hàn góc trên ống
			Hàn một phía		Hàn hai phía		Hàn một phía	Hàn cả hai phía		Có đệm lót	Không đệm lót	
			Có đệm lót	Không đệm lót	Có tạo rãnh	Không tạo rãnh						
Mối hàn giáp mép	Hàn một phía	Có đệm lót	*	–	X	X	–	X	X	–	–	X
		Không đệm lót	X	*	X	X	X	X	X	–	–	X
mép các tấm	Hàn cả hai phía	Có tạo rãnh	–	–	*	X	X	X	X	–	–	X
		Không tạo rãnh	–	–	–	*	–	X	X	–	–	X
Mối hàn giáp mép trên ống	Hàn một phía	Có đệm lót	X	–	X	X	–	X	X	*	–	X
		Không đệm lót	X	X	X	X	X	X	X	X	*	X
Mối hàn giáp mép T trên tấm	Hàn một phía		–	–	–	–	*	X	X	–	–	X
	Hàn cả hai phía		–	–	–	–	–	*	X	–	–	X
Mối hàn góc	Tấm		–	–	–	–	–	–	*	–	–	X
	Ống		–	–	–	–	–	–	X	–	–	*

- * Chỉ mối hàn mà WPS được chấp nhận trong thử chấp nhận
- X Chỉ các mối hàn mà WPS cũng được chấp nhận
- Chỉ các mối hàn mà WPS không được chấp nhận.

8.4.4 Kim loại bổ sung mối hàn, phân loại

Phạm vi chấp nhận của các kim loại bổ sung mối hàn bao hàm các kim loại bổ sung khác nhau miễn là chúng :

- thuộc về cùng một nhóm của các đặc tính kéo trừ khi cần phải thử độ dai va đập. Sự thay đổi về loại thuốc bọc sẽ đòi hỏi sự chấp nhận mới của quy trình hàn
- hoặc trong cùng một thành phần hoá học danh nghĩa.

8.4.5 Kim loại bổ sung mối hàn, nhãn mác

Khi cần thử độ dai va đập, sự chấp nhận đã cho chỉ áp dụng được cho mác kim loại bổ sung riêng trong phép thử quy trình hàn. Cho phép thay đổi mác kim loại bổ sung này sang kim loại bổ sung khác thuộc cùng một nhóm phân loại khi hàn chi tiết kiểm tra bổ sung.

Chi tiết kiểm tra này phải được hàn khi dùng các thông số về hàn tương tự như đối với phép thử quy trình hàn ban đầu và phải thử độ dai va đập đối với kim loại mối hàn.

Chú thích 5 - Điều này không áp dụng cho dây hàn thuộc cùng một nhóm phân loại và cùng thành phần hoá học danh nghĩa.

8.4.6 Loại dòng điện

Sự chấp nhận đã cho là đối với loại dòng điện (a.c, d.c, dòng điện xung) và tính phân cực được dùng trong phép thử quy trình hàn.

8.4.7 Nhiệt cấp vào

Chỉ áp dụng các yêu cầu của điều này khi có quy định kiểm tra nhiệt cấp vào.

Khi áp dụng các yêu cầu về độ dai va đập, giới hạn trên của nhiệt cấp vào được chấp nhận cần lớn hơn nhiệt cấp vào được dùng trong hàn chi tiết kiểm tra là 15%.

Khi áp dụng các yêu cầu về độ cứng, giới hạn dưới của nhiệt cấp vào được chấp nhận cần nhỏ hơn nhiệt cấp vào được dùng để hàn chi tiết kiểm tra là 15%.

8.4.8 Nhiệt độ nung nóng trước

Giới hạn dưới của chấp nhận là nhiệt độ nung nóng trước danh nghĩa được áp dụng tại lúc bắt đầu thử quy trình hàn.

8.4.9 Nhiệt độ giữa các lớp hàn

Giới hạn trên của chấp nhận là nhiệt độ danh nghĩa giữa các (lớp) đường hàn đạt được trong phép thử quy trình hàn.

8.4.10 Xử lý nhiệt sau hàn

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

Phạm vi nhiệt độ được dùng cho thử quy trình hàn là phạm vi đã được chấp nhận. Khi cần, các tốc độ nung nóng, tốc độ làm nguội và thời gian giữ nhiệt phải có quan hệ với các yếu tố của phương pháp sản xuất.

8.5 Đặc trưng cho các phương pháp hàn

8.5.1 Các phương pháp hàn 111 và 114

Sự chấp nhận đã cho là đối với đường kính điện cực được dùng trong thử quy trình hàn cộng hoặc trừ một kích thước đường kính điện cực cho mỗi đường hàn, trừ trường hợp đường hàn ở chân của các mối hàn giáp mép một phía không có đệm lót mặt sau mối hàn được phép không thay đổi kích thước.

8.5.2 Phương pháp hàn 12

8.5.2.1 Sự chấp nhận đã cho được hạn chế cho hệ thống dây hàn được dùng trong thử quy trình hàn (ví dụ: hệ thống một dây hàn hoặc hệ thống nhiều dây hàn).

8.5.2.2 Sự chấp nhận đã cho đối với thuốc hàn được hạn chế cho việc chế tạo và phân loại được dùng cho thử phương pháp hàn.

8.5.3 Các phương pháp hàn 131, 135 và 136

8.5.3.1 Sự chấp nhận đã cho đối với khí bảo vệ mặt mối hàn và / hoặc mặt sau mối hàn được hạn chế cho loại khí (thành phần danh nghĩa) được dùng trong thử quy trình hàn.

8.5.3.2 Sự chấp nhận đã cho được hạn chế cho hệ thống dây hàn được dùng trong thử quy trình hàn (ví dụ hệ thống một dây hàn và hệ thống nhiều dây hàn).

8.5.4 Phương pháp 141

Sự chấp nhận đã cho đối với khí bảo vệ mặt mối hàn và/hoặc mặt sau mối hàn được hạn chế cho loại khí (thành phần danh nghĩa) được dùng trong thử quy trình hàn.

8.5.5 Phương pháp 15

8.5.5.1 Sự chấp nhận đã cho được giới hạn cho loại khí plasma được dùng trong thử quy trình hàn.

8.5.5.2 Sự chấp nhận đã cho đối với khí bảo vệ mặt mối hàn và /hoặc mặt sau mối hàn được hạn chế cho loại khí (thành phần danh nghĩa) được dùng trong thử quy trình hàn.

9 Biên bản chấp nhận quy trình hàn (WPAR)

Biên bản chấp nhận quy trình hàn (WPAR) là một bản tường trình các kết quả đánh giá mỗi chi tiết kiểm tra bao gồm cả việc thử lại. Các nội dung thích hợp đối với WPS được liệt kê trong TCVN 6834-2 : 2001 (ISO 9956-2) phải được bao gồm trong WPAR cùng với các chi tiết về các đặc trưng đã bị loại bỏ bởi các yêu cầu của điều 7. Nếu không tìm thấy các đặc trưng đã bị loại bỏ hoặc các kết quả thử không chấp nhận được thì WPAR mô tả chi tiết các kết quả của chi tiết thử quy trình hàn sẽ được chấp nhận và phải được người kiểm tra hoặc cơ quan kiểm tra ký xác nhận và ghi ngày tháng ký.

Phải dùng một mẫu WPAR để ghi các chi tiết về quy trình hàn và các kết quả thử nhằm tạo điều kiện dễ dàng cho việc trình bày và đánh giá dữ liệu một cách thống nhất.

Phụ lục A giới thiệu một ví dụ về mẫu WPAR.

Phụ lục A

(tham khảo)

Mẫu biên bản chấp nhận quy trình hàn (WPAR)

Chấp nhận quy trình hàn – chứng chỉ kiểm tra

Quy trình hàn của cơ sở chế tạo

Người kiểm tra hoặc cơ quan kiểm tra

Tài liệu tham khảo số :

Tài liệu tham khảo số:

Cơ sở chế tạo:

Địa chỉ:

Quy phạm/tiêu chuẩn thử (kiểm tra) :

Ngày hàn :

Phạm vi chấp nhận

Phương pháp hàn:

Loại mối nối hàn:

Kim loại cơ bản:

Chiều dày kim loại (mm):

Điều kiện ủ:

Đường kính ngoài (mm):

Loại kim loại bổ sung mối hàn:

Dòng khí bảo vệ:

Loại dòng điện hàn:

Các tư thế hàn:

Nung nóng trước:

Xử lý nhiệt và/hoặc hoá già sau hàn:

Các thông tin khác:

Chứng nhận rằng các mối hàn kiểm tra được chuẩn bị, hàn và kiểm tra phù hợp với các yêu cầu của quy phạm / tiêu chuẩn thử được nêu trên.

Địa điểm:

Ngày phát hành:

Người kiểm tra hoặc

cơ quan kiểm tra

Tên, ngày và chữ ký

Các chi tiết về kiểm tra mối hàn

Địa điểm:

Người kiểm tra hoặc cơ quan kiểm tra:

Quy trình hàn của cơ sở chế tạo:

Tài liệu tham khảo số:

WPAR số:

Phương pháp chuẩn bị và làm sạch:

Đặc tính kỹ thuật của kim loại cơ bản:

Cơ sở chế tạo:

Tên thợ hàn:

Phương pháp hàn:

Chiều dày vật liệu (mm):

Loại mối nối hàn:

Đường kính ngoài (mm):

Các chi tiết về chuẩn bị mối hàn (phác thảo):*

Tư thế hàn:

Kết cấu mối nối hàn	Các trình tự hàn

Các chi tiết về công việc hàn

Đường hàn	Phương pháp hàn	Kích thước kim loại bổ sung	Dòng điện A	Điện áp V	Loại dòng điện/ phân cực	tốc độ cấp dây	Tốc độ hàn*	Nhiệt cấp vào*

Phân loại kim loại bổ sung và tên thương mại:

Các thông tin khác *:

Sự nung khô hoặc sấy khô:

Ví dụ: sự dịch chuyển ngang (chiều rộng max của đường hàn):

Dòng khí : bảo vệ:

Độ dao động, biên độ, tần số, thời gian dừng:

đệm lót:

Các chi tiết về hàn xung:

* Nếu cần

TCVN 6834-3 : 2001

Lưu lượng khí: bảo vệ:

đệm lót:

Loại / kích thước điện cực Wofram:

Các chi tiết về tạo rãnh mặt sau/đệm lót:

Nhiệt độ nung nóng trước:

Nhiệt độ giữa các đường (lớp) hàn:

Xử lý nhiệt và/ hoặc hoá già sau hàn:

Thời gian, nhiệt độ, phương pháp :

Tốc độ nung nóng và làm nguội*:

Khoảng cách giữa mỏ hàn và chi tiết:

Các chi tiết về hàn plasma:

Góc mỏ hàn:

Cơ sở chế tạo

Tên, ngày tháng, chữ ký

Người kiểm tra hoặc cơ quan kiểm tra

Tên, ngày tháng, chữ ký

Kết quả thử (kiểm tra)

Quy trình hàn của cơ sở chế tạo:

Tài liệu tham khảo số:

Kiểm tra bằng mắt:

Kiểm tra chất thấm thấu/hạt từ *

Người kiểm tra hoặc cơ quan kiểm tra:

Tài liệu tham khảo số:

Kiểm tra bức xạ:

Kiểm tra siêu âm:

Nhiệt độ:

Thử kéo

Loại / No	R_e N/mm ²	R_m N/mm ²	A %	Z %	Vị trí đứt gãy	Ghi chú
Yêu cầu						

* Nếu cần

Thử uốn

Đường kính ban đầu

Loại / Số	Góc uốn	Độ giãn dài	Kết quả

Kiểm tra vĩ mô:

Kiểm tra tế vi *:

Thử va đập * Loại:

Kích thước:

Yêu cầu:

Vị trí khía rãnh/hướng	Nhiệt độ °C	Các giá trị			Trung bình	Ghi chú
		1	2	3		

Thử độ cứng *

Loại / Tải

Vị trí của các điểm đo (bản vẽ phác, nếu cần)*

Kim loại cơ bản:

Vùng ảnh hưởng nhiệt (HAZ):

Kim loại mối hàn:

Các kiểm tra (thử) khác:

Ghi chú:

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

Tài liệu tham khảo cho báo cáo của phòng thử nghiệm số:

Các kết quả kiểm tra được chấp nhận/không được chấp nhận
(xoá đi chỗ không thích hợp)

Kiểm tra (thử) được thực hiện với sự có mặt của:

Người kiểm tra hoặc cơ quan kiểm tra

Tên, ngày tháng và chữ ký

Phụ lục B

(tham khảo)

Các loại thép theo hệ thống phân nhóm của bảng 3

Quan hệ của các loại thép theo các tiêu chuẩn quốc gia đối với hệ thống phân nhóm được cho trong phụ lục này chỉ có tính chất tham khảo và mỗi nước được tự do bổ sung vào các loại thép tương ứng của mình khi xây dựng tiêu chuẩn này.

Bảng B.1 - Hệ thống phân nhóm của Đức đối với các loại thép theo tiêu chuẩn DIN

Nhóm	Loại thép				
1	USt 34-1	St 35	St 35-8	C 16-8	St E 26
	RSt 34-1	St 45	St 45-8	C 22-3	WSt E 26
	USt 34-2	St 52	17 Mn 4	C 22-8	St E 29
	RSt 34-2		19 Mn 5	C 21	WSt E 29
	USt 37-1	St 35-4			St E 32
	RSt 37-1	St 45-4	19 Mn 6	H1	WSt E 32
	USt 37-2	St 52-4		H11	St E 36
	RSt 37-2		16 Mo 5	H111	WSt E 36
	St 37-3	St 35-8		17 Mn 4	
	St 52-3	St 45-8		19 Mn 5	
			15 Mo 3	15 Mo 3	
2	St E 39	St E 47			
	WSt E 39	WSt E 47			
	St E 43	St E 51			
	WSt E 43	WSt E 51			
3	N-A-XTRA 56	XABO 90			
	N-A-XTRA 63				
	N-A-XTRA 70				
4	14-4 MoV 63				
5	13 CrMo 44		10 CrMo 9-10	13 CrMo 4-4	
			12 CrMo 19-5	10 CrMo 9-10	
			X9 CrMo 9-1		

Bảng B.1 (tiếp theo và hết)

Nhóm	Loại thép				
6	X20 Ni 9 CrMo V 12-1				
7	X8 Ni 9	14 Ni 6	10 Ni 14	12 Ni 9	
8	X7 Cr 13	X7 Cr 14	X7 CrAl 13X	X8 Cr 17	X22 CrNi 17
9	X5 CrNi 18-9		X2 CrNiMo 18-16		X5 NiCrMoCuTi 20-18
	X5 CrNi 19-11		X2 CrNiN 18-10		
	X2 CrNi 18-9		X2 CrNiMoN 18-12		X5 CrNi 18-10
	X10 CrNiTi 18-9		X2 CrNiMoN 18-13		X12 CrNi 18-9
	X10 CrNiNb 18-9		X10 CrNiTi 18-10		
	X5 CrNiMo 18-10		X10 CrNiMoNb 18-12		X10 CrNiNb 18-10
	X2 CrNiMo 18-10		X10 CrNiMoTi 18-12		
	X10 CrNiMoTi 18-10		X5 CrNiMo 17-13		X8 CrNiNb 16-13
	X10 CrNiMoNb 18-10		X3 CrNiMo 17-13-5		X8 CrNiMoMn 16-16
	X5 CrNiMo 18-12		X5 CrNiMoTi 25-25		X8 CrNiMoMb 16-13
	X2 CrNiMo 18-12		X5 NiCrMoCuNb 20-8		

Bảng B.2 - Hệ thống phân nhóm của Pháp đối với các loại thép theo tiêu chuẩn AFNOR

Nhóm	NF	Loại thép	NF	Loại thép
1	A 36-205	A 37 CP, AP, FP	A 35-052	TSA TSB
	A 36-601	A 42 CP, AP, FP		
	A 49-296	A 48 CP, AP, FP	A 35-554	XC 10 XC 18 S
		A 52 CP, AP, FP	A 37-503	XC 15 XC 18
	A 36-207	A 510 A 530	A 36-211	BS 1 BS 2 BS 3
	A49-281	AE 220 AE 250	A 36-212	PF 24 PF 28 PF 36
		AE 275	A 49-240	TS 42 BT
	A35-501	E 24, E 28		
		E 36, A 50	A 49-241	TSE 220 - TSE 250
	A 36-201	E 355	A 49-400	TSE 275 - TSE 355
	A 36-203	E 275 D E 335 D		TSE 360
A 35-520	E 240 SP E 270 SP			
	E 320 SP E 360 SP	A 49-242	TS 37 C	
		A 49-243	TS 42 C	

Bảng B.2 (tiếp theo)

Nhóm	NF	Loại thép	NF	Loại thép
	A 49-210	TU 37 B - TU 42 B	A 49-245	TS 48 C
	A 49-230	TU 42 BT	A 49-252	TS 52 C
	A 49-211	TUE 220 - TUE 250	A 49-253	TS 37 CP - TS 42 CP
	A 49-230	TUE 275 - TUE 290		TS 48 CP - TS 52 CP
		TUE 320 - TUE 360	A 49-341	TS 30-0 TS 30-a
	A 49-212	TU 37 C - TU 42 C		TS 34-a TS 37-a
	A 49-213	TU 42 CR - TU 52 C		TS 42-a TS 47-a
	A 49-310	TU 37-b	A 49-343	TS 37 b TS 18 M 5
	A 49-321	TU 52-b		
	A 43-322	TU 52 BT	A 49-401	TSE 220 b TSE 250 b
	A 49-323	TU 17 MU 5		TSE 290 b TSE 320 b
	A 49-326			TSE 360 b
	A 49-327		A 49-643	TS 30 TS 34 TS 37
	A 49-411	TUE 290 TUE 320	A 49-645	TS 42 TS 47 TS 335 D
		TUE 360		
	A 36-612	F 37 - F 42	A 49-501	TU/TS E 235 E 275
		F 48 - F 52	A 49-541	TU/TS E 295 E 355
	A 32-051	230 - 400 M		
		280 - 480 M		
	A 32-053	FA-M FB-M FC-M		
		FB1-M FC1-M		
		FC2-M - FC2-1-M		
		FC3-M		
2	A 35-504	E 375	A 36-203	E 390 D E 430 D
	A 36-201	E 420		E 445 D E 490 D
	A 36-207	A 550 A 590		
	A 36-201	E 460	A 35-016	Fe 400
	A 35-256	TH 520	A 35-018	Fe 500
	A 49-411	TUE 415 TUE 450	A 35-520	E 390-SP E 430 SP
		TUE 485		

Bảng B.2 (tiếp theo)

Nhóm	NF	Loại thép	NF	Loại thép
	A 49-501 A 49-541 A 49-643 A 49-645	TU/TS E 450 TS 390 D TS 445 D	A 35-612	F 60
3	A 35-210 A 36-210 A 36-612	16 MND 5 14 MNDV 5 20 MND 5 12 CD 9-10 F70	A 36-204 A 33-101 A 32-054	E 420 T E 460 T E 500 T E 550 T E 620 T E 690 T AF 34 C 10 AF 37 C 12 AF 42 C 20 AF 50 20 M6-M 12 MDV6-M
4	A 36-206 A 36-602 A 36-606 A 49-213 A 49-215 A 49-243 A 49-253	15 D 3	A 37-503 A 49-321	15 C 2 TU 18 MDV 5
5	A 36-206 A 36-602 A 36-606 A 32-058 A 49-213 A 49-242 A 49-245	18 MD 4-05 15 MDV 4-05 15 CD 2-05 15 CD 4-05 10 CD 9-10 210 CD 5-05 18 CDB 2-M 16 MCDV 6-M TU Z 10 CDNbV 9-2 TSE 24 W 3 TSE 36 WB 3	A 36-210 A 35-502 A 35-554 A 37-503	16 MND 5 20 MND 5 14 MNDV 5 12 CD 9-10 E 24 W E 36 W 25 CD 4 S 15 CDV 6 16 MC 5 20 MC 5 18 CD 4 16 NC 6
6	—	—	—	—
7	A 36-208	0.5 Ni 10 N 2 1.5 Ni 15 N 6	A 49-230 A 49-330	TU 17 N 2 TU 10 N 9 TU 10 N 14 TU Z 6 N 9

Bảng B.2 (tiếp theo)

Nhóm	NF	Loại thép	NF	Loại thép
		3.5 Ni 12 N 14 5 Ni Z 10 N 05 9 Ni Z 8 N 09	A 49-240 A 49-245	TS 17 N 2 TS 10 N 9
8	A 35-573 A 35-574 A 36-613 A 49-217	Z 6 C 13 Z 6 ND 16-04-01 Z 6 CA 13 Z 6 CT 12 Z 8 C 17 Z 2 CT 18 Z 8 CD 17-01 Z 12 C 13 Z 8 CT 17 Z 10 C 17 Z 8 CNb 17 Z 20 C 13	A 32-056	Z 6 CNDU 20-08-M
9	A 35-573 A 35-574 A 35-582 A 36-209 A 49-207 A 49-214 A49-217 A49-247 A49-249 A49-296 A49-317 A49-647 A 32-056	Z 2 CN 18-10 Z 5 CN 18-09 Z6 CN 18-09 Z 6 CNT 18-10 Z 6 CNNb 18-10 Z 10 CN 18-09 Z 12 CN 17-07 Z 6 CNT 18-10 Z 6 CNNb 18-10 Z 2 CND 17-12 Z 6 CND 17-11 Z 6 CNDT 17-12 Z 6 CNDNb 17-12 Z 2 CND 17-13 Z 2 CND 19-15 Z 2 CN 18-10-M Z 6 CN 18-10-M Z 6 CNNb 18-10-M Z 2 CND 18-12-M Z 6 CND 18-12-M Z 6 CNDNb 18-12-M	A 35-584 A 36-219 A 36-209 A 35-508 A 35-584	Z 5 CNDU 21-08 Z 2 CN 23-4 AZ Z 2 CND 22-5 AZ Z 2 CND 25-7 AZ Z 2 CNDU 22-7 Z 2 CNDU 21-08 Z 6 CND 18-13 Z 6 CND Nb 18-13 Z 2 CN 18-10 AZ Z 5 CN 18-09 AZ Z 2 CND 17-12 AZ Z 3 CMN 18-08-07 AZ Z 2 CN 23-04 AZ Z6 MCND 17-12 B Z 6 CNDNb 17-13 B Z 6 CNNb 18-12 B Z 1 NCDU 25-20 Z 2 CNNb 25-20

Bảng B.2 (tiếp theo và hết)

Nhóm	NF	Loại thép	NF	Loại thép
		Z 8 CN 25-20-M Z 6 CNDU 25-20-04-M		Z 2 CNDU 17-16 Z 5 CNDU 21-08 Z 1 CNS 18-15 Z 01 CD 26-01 Z 1 CDNb 26-01

Bảng B.3 - Hệ thống phân nhóm của Phần Lan đối với các loại thép theo tiêu chuẩn SFS

Nhóm	Loại thép
1	—
2	SFS 255 cấp thép Fe 355 C Fe 355 D SFS 256 cấp thép Fe 390 C Fe 390 D
3	—
4	—
5	—
6	—
7	—
8	SFS 815 thép X2 CrMoTi 18 2
9	SFS 720 thép X2 CrNi 18 10 SFS 721 thép X2 CrNiN 18 10 SFS 725 thép X4 CrNi 18 9 SFS 750 thép X2 CrNiMo 17 12 2 SFS 752 thép X2 CrNiMo 17 13 3 SFS 753 thép X2 CrNiMoN 17 11 3 SFS 757 thép X4 CrNiMo 17 12 3 SFS 770 thép X2 CrNiMo 19 13 4 SFS 772 thép X2 CrNiMoN SFS 772 thép X2 CrNiMoN 18 14 5 SFS 773 thép X2 CrNiMo 17 14 5

Bảng B.4 - Hệ thống phân nhóm của Anh đối với các loại thép theo tiêu chuẩn BSI

Nhóm	Loại thép		
1	BS 970	Cấp	040A04, 040A10, 040A12 080A15, 080A20, 055M15, 080M15, 070M20, 120M19
	BS 1449	Cấp	1, 2, 3, 4 (tới điều kiện H 3), 10 (HR or A), 12, 15, 17, 20 CS/A, 34/20, 37/23, 43/25, 50/35, 40/30, 43/35
	BS 1501 BS 1502 BS 1503	Cấp	141, 154, 151, 161, 164, 223, 224, 225, 221, 245
	BS 3059 BS 3601 BS 3602 BS 3603	Cấp	243, 320, 360, 410, 460, 490Nb
	BS 4360	Cấp	40 A, B, C, D, DD, E, EE, 43 A, B, C, D, DD, E, 50 A, B, C, D, DD, E
2	BS 1449	Cấp	46/40, 50/54, 60/55
	BS 4360	Cấp	55C, EE, F
3		Loại	RQT 501, RQT 601, RQT 701 QT 445
4	BS 1501 BS 1502	Cấp	261, 271, 281, 282 660
5	BS 1501 BS 1502 BS 1503 BS 3059 BS 3604	Cấp	620, 621, 622, 623, 625, 626, 629
6	BS 3059	Cấp	762
7	BS 1501 BS 1502	Cấp	503, 509, 510

Bảng B.4 (tiếp theo và hết)

Nhóm	Loại thép		
	BS 1503		
	BS 3603		
8	BS 970 BS 1449 BS 1501 BS 1503	Cấp	403S, 405S, 409S, 410S, 420S, 416S, 430S, 434S, 431S29, 460S52
9	BS 970 BS 1449 BS 1501 BS 1502 BS 1503 BS 3059 BS 3604	Cấp	301S, 302S, 303S, 304S, 305S, 309S, 310S, 315S, 316S, 317S, 320S, 321S, 347S

Bảng B.5 - Hệ thống phân nhóm của Thuy Điển đối với các loại thép theo tiêu chuẩn SIS

Nhóm	Loại thép SS	
1		1330
	1311	1331
	1312	1430
	1412	1431
	1414	1432
	2172	2101
	2174	2102
	2632	2103
	2634	
	2642	
	2644	
2	2132	2106
	2134	2107
	2135	2116
	2142	2117
	2144	
	2145	
	2652	
	2654	

Bảng B.5 (tiếp theo và hết)

Nhóm	Loại thép SS			
	2662			
	2664			
3	2614			
	2615			
	2624			
	2625			
4	2912			
5	2216			
	2218			
6	—			
7	—			
8	2301			
	2302			
	2320			
	2325			
	2326			
9	2331	2343	2353	2275
	2332	2347	2361	2378
	2333	2348	2366	2562
	2337	2350	2367	2564
	2338	2352	2368	2584
	2340		2371	

Bảng B.6 - Hệ thống phân nhóm của Italia đối với các loại thép theo tiêu chuẩn UNI

Nhóm	UNI	Loại thép		UNI	Loại thép
1	5869	Fe 360	{ 1 KW 2 KW 1 KG 2 KG	Ống :	
				6363	Fe 360
				6363	Fe 410
				7287	Fe 320
				7288	Fe 320
		Fe 410	{ 1 KW 2 KW 1 KG 2 KG	UNI-ISO 3183	E 17
					E 21
					E 24-1

Bảng B.6 (tiếp theo)

Nhóm	UNI	Loại thép	UNI	Loại thép
		Fe 460 { 1 KW 2 KW 1 KG 2 KG Fe 510 { 1 KW, 2 KW 1 KG, 2 KG	5462	C14 C18
	UNI-EU 28	Fe E 225-1 Fe E 235 Fe E 265 Fe E 295 Fe E 355-2 Fe E 355-3 Fe E 285 KG, KW, KT Fe E 315 KG, KW, KT	663	Fe 35-1 Fe 35-2 Fe 45-1 Fe 45-2 Fe 52-2
	7070	Fe 360 B, C, D Fe 430 B, C, D Fe 510 B, C, D	7660 7660 (rèn)	Fe 410 KW, KG, KT Fe 460 1KW, KG, KT Fe 510 1KW, KG, KT
	7382	Fe E 285 KG, KW, KT Fe E 315 KG, KW, KT Fe E 355 KG, KW, KT	5949 7316 (đúc)	C 15, C 20 Fe C 42
2	7382	Fe E 390 KG, KW, KT Fe E 420 KG, KW, KT Fe E 460 KG, KW, KT		
3	UNI-EU 137	Fe E 550 V KG, KW, KT Fe E 620 V KG, KW, KT Fe E 690 V KG, KW, KT		
4	5869	16 Mo 3 16 Mo 5	7317 (rèn) 7660 (đúc)	C 22 Mo 5 16 Mo 3 KW, KG 16 Mo 5 KW, KG

Bảng B.6 (tiếp theo)

Nhóm	UNI	Loại thép	UNI	Loại thép
	UNI-EU 28	14 Mn Mo 55 16 Mo	5462 (ống)	16 Mo 5
5	5869 UNI-EU 28 5462 (ống) 7660 (rèn)		14 Cr Mo 45 12 Cr Mo 9 10 10 Cr Mo 9 10 11 Cr Mo 9 10 14 Cr Mo 3 12 Cr Mo 9 10 A 12 Cr Mo 910 KW, KG A 16 Cr Mo 205 KW, KG A 18 Cr Mo 45 KW, KG	
6	—	—	—	—
7	UNI-EU 129 7660 (rèn)	Fe E 245 Ni 2 Fe E 285 Ni 2 Fe E 355 Ni 2 Fe E 285 Ni 6 Fe E 355 Ni 6 Fe E 285 Ni 14 Fe E 355 Ni 14 Fe E 390 Ni 20 Fe E 490 Ni 36 Fe E 585 Ni 36 10 Mi 2 KT 14 Mi 8 KT 18 Mi 14 KT X 10 Mi 9 KT	5949 (ống) 7317 (đúc)	18 Ni 9 18 Ni 14 X 12 Ni 09 C 22 Ni 10 C 12 Ni 14
8	—	—	—	—
9	7500	X 5 Cr Ni 1811 X 5 Cr Ni 1810 X 6 Cr Ni 1811 X 6 Cr Ni Nb 1811 X 2 Cr Ni Mo 1712	7660 (rèn)	X 2 CrNi 1811 KW,KG X 5 CrNi 1810 KW,KG,KT X 6 CrNiNb 1811 KW,KG,KT X 6 CrNiTi 1811 KW,KG,KT X 5 CrNiMo 1712 KW,KG

Bảng B.6 (tiếp theo và hết)

Nhóm	UNI	Loại thép	UNI	Loại thép
		X 5 Cr Ni Mo 1712 X 6 Cr Ni Mo Ti 1712 X 2 Cr Ni Mo 1713 X 5 Cr Ni Mo 1713 X 2 Cr Ni Mo 1815 X 5 Cr Ni Mo 1815 X 2 Cr Ni N 1811 X 5 Cr Ni N 1810 X 2 Cr Ni Mo N 1712 X 2 Cr Ni Mo N 1713 X 6 Cr Ni 2314 X 6 Cr Ni 2520		X 6 CrNiMo 1713 KW,KG X 2 CrNi 2521 KW,KG X 6 CrNi 2521 KW,KG

Bảng B.7 - Hệ thống phân nhóm của Áo đối với các loại thép theo tiêu chuẩn ON

Nhóm	Loại thép ON
1	St 360 C St 360 CE St 360 D St 430 C St 430 D St 510 C St 510 D St 35 KW St 35 KK St 35 KKW St 41 KW St 41 KKW 17 Mn4 KW 17 Mn4 KK 17 Mn4 KKW 19 Mn6 KW 19 Mn6 KK 19 Mn6 KKW 15 Mo3 KW
2	(W, T) StE 380 (W, T) StE 420 (W, T) StE 460
3	StE 690 TM, StE 550 V StE 890 TM, StE 620 V

Bảng B.7 (tiếp theo và hết)

Nhóm	Loại thép ON	
4	15 Mn Ni Mo V 5 3	
5	13 Cr Mo 44 KW 10 Cr Mo 910 KW	
6	—	
7	14 Ni Mn 6 KK 10 Ni 14 KK 12 Ni 19 KK X 8 Ni 9 KK	
8	X 3 Cr Ni 13 4	
9	X 5 Cr Ni 18 10 KKW X 5 Cr Ni 18 12 KKW X 2 Cr Ni 19 11 KKW X 6 Cr Ni Ti 18 10 KKW X 6 Cr Ni Nb 18 10 KKW X 5 Cr Ni Mo 17 12 2 KKW X 2 Cr Ni Mo 17 13 2 KKW X 6 Cr Ni Mo Ti 17 12 2 KKW	X 6 Cr Ni Mo Nb 17 12 2 KKW X 5 Cr Ni Mo 17 13 3 KW X 2 Cr Ni Mo 18 14 3 KW X 2 Cr Ni Mo 18 16 4 KW X 2 Cr Ni N 18 10 KKW X 2 Cr Ni Mo N 17 12 1 KKW X 2 Cr Ni Mo N 17 13 3 KKW X 2 Cr Ni Mo N 17 12 5 KW