

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 11751:2016

ISO 9017:2001

Xuất bản lần 1

**THỬ PHÁ HỦY MỐI HÀN KIM LOẠI –
THỬ ĐỨT GÃY**

Destructive tests on welds in metallic materials - Fracture test

HÀ NỘI - 2016

Lời nói đầu

TCVN 11751:2016 hoàn toàn tương đương với ISO 9017:2001.

TCVN 11751:2016 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 44 *Quá trình hàn biên* soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Thử phá hủy các mối hàn vật liệu kim loại - Thử đứt gãy

Destructive tests on welds in metallic materials - Fracture test

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các kích thước của mẫu thử và quá trình thực hiện các phép thử đứt gãy để thu được thông tin về kiểu, các kích thước và sự phân bố các khuyết tật bên trong như rỗ, nứt, hàn không ngấu, hàn không thấu và ngậm tạp chất rắn trên bề mặt đứt gãy.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho các vật liệu kim loại ở mọi dạng sản phẩm có các liên kết hàn được chế tạo bằng bất kỳ quá trình hàn nóng chảy nào đối với chiều dày lớn hơn hoặc bằng 2 mm.

2 Tài liệu viện dẫn

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

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

TCVN 7474 (ISO 10042), *Liên kết hàn hồ quang nhôm và các hợp kim nhôm - Chỉ dẫn mức chất lượng cho khuyết tật*;

TCVN 7507 (ISO 17637), *Kiểm tra không phá hủy mối hàn nóng chảy - Kiểm tra bằng mắt thường*.

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau.

3.1

Chiều dài kiểm tra (examination length), L_t

Chiều dài của mẫu thử được đo dọc theo đường trục của mối hàn giữa bất cứ các vết khía cạnh nào.

Xem Hình 6.

3.2

Tổng chiều dài kiểm tra (total examination length), ΣL_i

Tổng số chiều dài của tất cả các mẫu thử chứa trong phôi mẫu thử, được đo dọc theo đường trục của mỗi hàn, có các mặt đứt gãy giữa các vết khía cạnh của các mẫu thử.

Xem Hình 6.

3.3

Chiều dày kiểm tra (examination thickness), a_i

Chiều dày của bề mặt đứt gãy của mỗi mẫu thử.

Xem các Hình 7 và 8.

3.4

Diện tích kiểm tra (examination area), A_i

Tích số của chiều dài kiểm tra và chiều dày kiểm tra cho mỗi mẫu thử.

3.5

Tổng diện tích kiểm tra (total examination area), ΣA_i

Tổng số của tất cả các diện tích kiểm tra.

4 Nguyên lý

Làm đứt gãy liên kết hàn qua kim loại mối hàn để kiểm tra bề mặt đứt gãy. Có thể tạo ra đứt gãy bằng uốn hoặc kéo, tải trọng tĩnh hoặc tải trọng động. Hơn nữa, các kích thước và nhiệt độ của vết khía có thể thay đổi để tạo ra sự đứt gãy.

Trừ khi có quy định khác, phải thực hiện phép thử ở nhiệt độ môi trường xung quanh (23 ± 5) °C.

5 Các ký hiệu và thuật ngữ viết tắt

Các ký hiệu và thuật ngữ viết tắt sử dụng cho thử đứt gãy được quy định trong Bảng 1 và được giới thiệu trên các Hình 5 đến 8.

Thông thường chỉ cần đưa ra tên gọi cơ bản là đủ, nhưng đối với các ứng dụng chuyên dùng có thể cần đến các tên gọi bổ sung về sự tạo vết khía và phương pháp thử.

VÍ DỤ 1: Mẫu thử được lấy từ mối hàn góc có chiều dài kiểm tra 40 mm và chiều dày kiểm tra 10 mm.

Không có bất cứ yêu cầu nào về tạo vết khía và phương pháp thử.

Tên gọi cơ bản: FW/($L_i a_i$)

nghĩa là đối với ví dụ này:

FW/(40x10)

Có yêu cầu bổ sung (vết khía mặt vuông và phương pháp thử):

Tên gọi toàn diện: $FW/(L_1a_1)/F_q$ Xem Hình 8

nghĩa là đối với ví dụ này

$FW/(40 \times 10)/F_q$ Xem Hình 8

Ví DỤ 2: Mẫu thử được lấy từ một mối hàn giáp mép có chiều dài kiểm tra 40 mm và chiều dày kiểm tra 10 mm

Không có bất cứ yêu cầu nào về tạo vết khía và phương pháp thử:

Tên gọi cơ bản: $BW/(L_1a_1)$

nghĩa là đối với ví dụ này:

$BW/(40 \times 10)$

Có yêu cầu bổ sung (tạo vết khía tròn và phương pháp thử):

Tên gọi toàn diện: $BW/(L_1a_1)/S_r$ Xem Hình 6

nghĩa là, đối với ví dụ này:

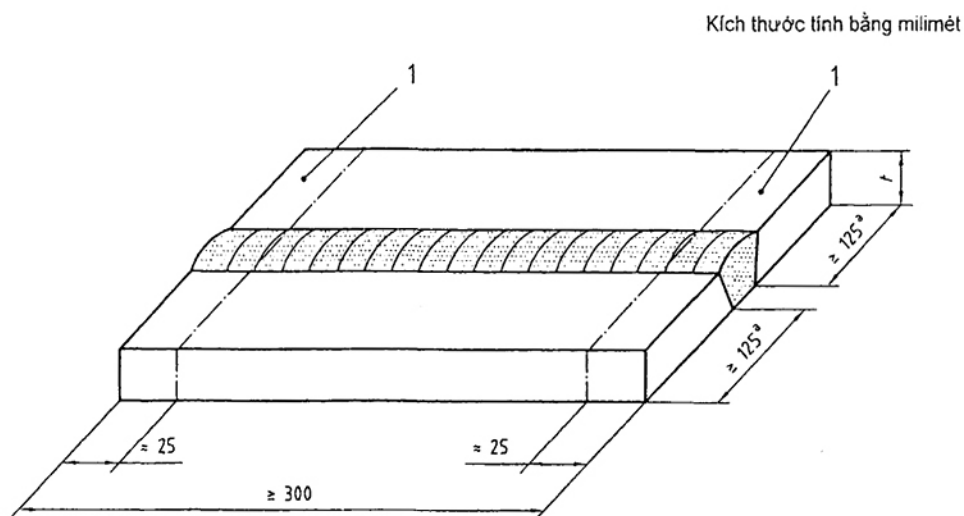
$BW/(40 \times 10)/S_r$ Xem Hình 6

Bảng 1 - Ký hiệu và thuật ngữ viết tắt

Tên gọi	Ký hiệu hoặc thuật ngữ viết tắt	Đơn vị
Mối hàn giáp mép	BW	-
Mối hàn góc	FW	-
Chiều dày phôi mẫu thử	t, t_1, t_2	mm
Chiều dài phôi mẫu thử	l_1, l_2	mm
Đường kính ngoài của ống	D	mm
Mẫu thử và phôi mẫu thử		
Chiều dài kiểm tra	L_1	mm
Chiều dày kiểm tra	a_1	mm
Diện tích kiểm tra	A_1	mm ²
Diện tích của các khuyết tật	A_i	mm ²
Vết khía cạnh	S	
vuông (q)	S_q	-
tròn (r)	S_r	-
nhọn (s)	S_s	-
Vết khía dọc		
Vết khía mặt	F	-
vuông (q)	F_q	-
tròn (r)	F_r	-
nhọn (s)	F_s	-
Vết khía chân	R	-
vuông (q)	R_q	-
tròn (r)	R_r	-
nhọn (s)	R_s	-

6 Kích thước của phôi mẫu thử

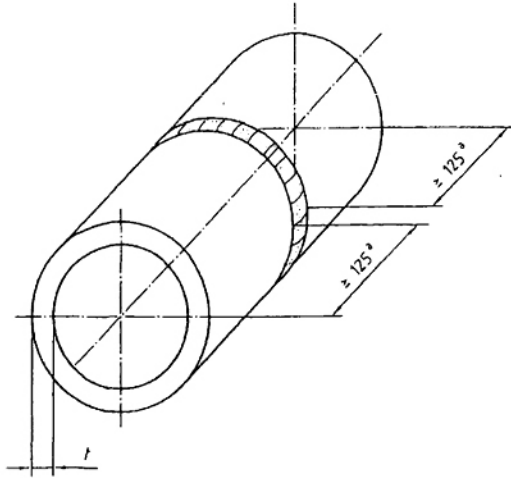
Trừ khi có quy định khác bởi tiêu chuẩn áp dụng hoặc theo thỏa thuận của các bên tham gia hợp đồng, các kích thước của phôi mẫu thử (phôi hàn) phải phù hợp với các Hình 1 đến 4. Phôi mẫu thử phải cung cấp đủ các mẫu thử cho tổng chiều dài kiểm tra yêu cầu (ΣL_t) và tổng diện tích kiểm tra yêu cầu (ΣA_t).



CHÚ DẪN:

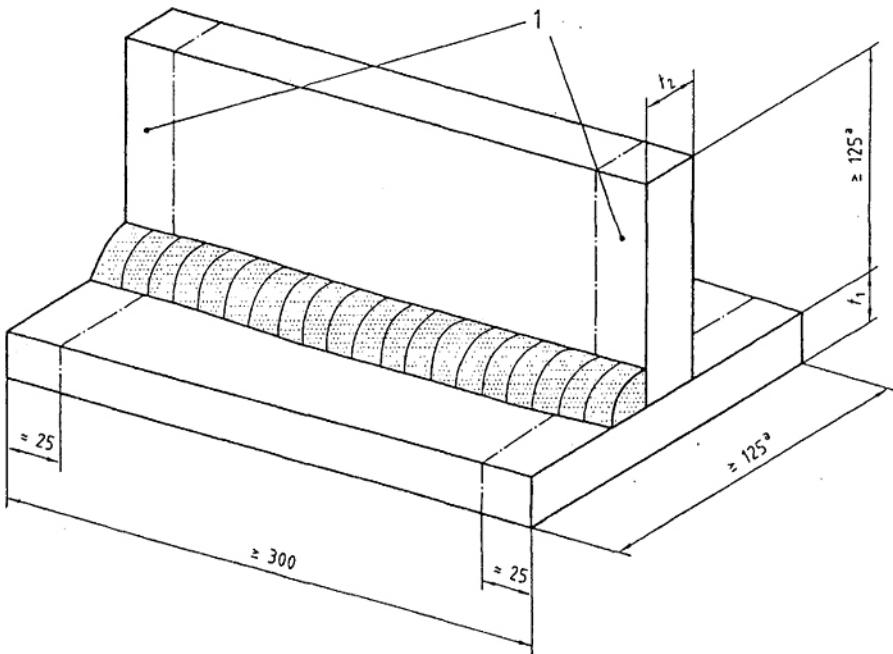
- 1 Phần thừa
- a ≥ 150 mm đối với các vật liệu có độ dẫn nhiệt cao (ví dụ: nhôm và đồng)

Hình 1 - Phôi mẫu thử dùng cho các mối hàn giáp mép trên tấm



- a ≥ 150 mm đối với các vật liệu có độ dẫn nhiệt cao (ví dụ: nhôm và đồng)

Hình 2 - Phôi mẫu thử dùng cho các mối hàn giáp mép trên ống

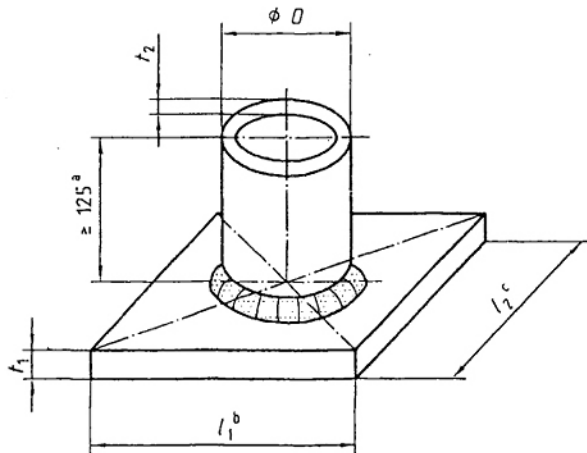


CHÚ DẪN:

- 1 Phần thừa

- a ≥ 150 mm đối với các vật liệu có độ dẫn nhiệt cao (ví dụ: nhôm và đồng)

Hình 3 - Phôi mẫu thử dùng cho các mối hàn góc trên tấm



- a ≥ 150 mm đối với các vật liệu có độ dẫn nhiệt cao (ví dụ: nhôm và đồng)
- b $l_1 \approx l_2, l_1 \geq (D + 100)$
- c $l_2 \geq (D + 100)$

Hình 4 - Phôi mẫu thử dùng cho các mối hàn góc trên ống

7 Lấy các mẫu thử

7.1 Quy định chung

Chiều dài kiểm tra (L_i) và diện tích kiểm tra (A_i) và số lượng các mẫu thử phải theo quy định của tiêu chuẩn áp dụng hoặc theo thỏa thuận giữa các bên tham gia hợp đồng. Các liên kết hàn trên các tấm phải được cắt theo chiều ngang của liên kết hàn thành các mẫu thử có chiều dài mỗi hàn xấp xỉ bằng nhau. Đường trục của mỗi hàn phải ở giữa mẫu thử đối với các mối hàn giáp mép.

Đối với các liên kết hàn trên ống, trừ khi có quy định khác trong tiêu chuẩn áp dụng hoặc theo thỏa thuận giữa các bên tham gia hợp đồng, phôi mẫu thử phải cung cấp được ít nhất hai mẫu thử.

Khi thực hiện các phép thử uốn, phải thử các số lượng mẫu thử bằng nhau với chân mỗi hàn chịu lực kéo và mặt mỗi hàn chịu lực kéo. Nếu đường kính ống quá nhỏ để có thể lấy được số lượng mẫu thử yêu cầu thì phải hàn các phôi mẫu thử bổ sung.

7.2 Mã hóa mẫu

Mỗi phôi mẫu thử phải được mã hóa để nhận biết vị trí chính xác của nó trong sản phẩm đã chế tạo hoặc trong các liên kết hàn từ đó lấy ra phôi mẫu thử.

Khi được lấy từ phôi mẫu thử, phải mã hóa từng mẫu thử.

7.3 Cắt mẫu thử

7.3.1 Quy định chung

Phương pháp cắt mẫu thử phải tránh dẫn đến các tác động có hại của nhiệt hoặc cơ.

Thông thường phải loại bỏ một phần có chiều dài 25-mm từ cả hai đầu mút của phôi mẫu thử, trừ khi cần có thông tin về các đầu mút của các mối hàn (ví dụ bắt đầu/kết thúc các khuyết tật).

7.3.2 Thép

Các mẫu thử phải được cắt bằng nhiệt hoặc bằng các phương pháp cơ khí.

7.3.3 Các vật liệu kim loại khác

Các vật liệu kim loại khác chỉ được cắt bằng cơ khí.

7.4 Chuẩn bị

Sự đứt gãy của các mối hàn trên các tấm hoặc ống có thể được hỗ trợ bằng một hoặc nhiều biện pháp sau:

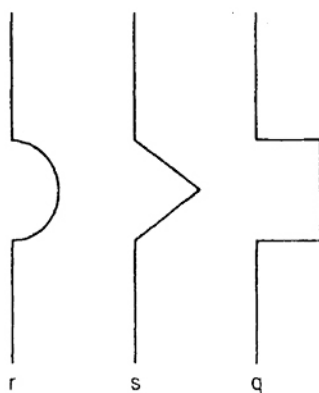
- Loại bỏ phần gia cường mối hàn;
- Tạo vết khía ở cả hai cạnh mối hàn (vết khía cạnh);
- Tạo vết khía ở phần gia cường mối hàn (vết khía dọc).

Tùy theo tính dẻo của kim loại mối hàn, có thể sử dụng các vết khía vuông, tròn hoặc nhọn (xem các Hình 5, 6, 7 và 8). Đối với các vật liệu có tính dẻo cao (ví dụ, nhôm và đồng) có thể nên dùng các vết khía nhọn.

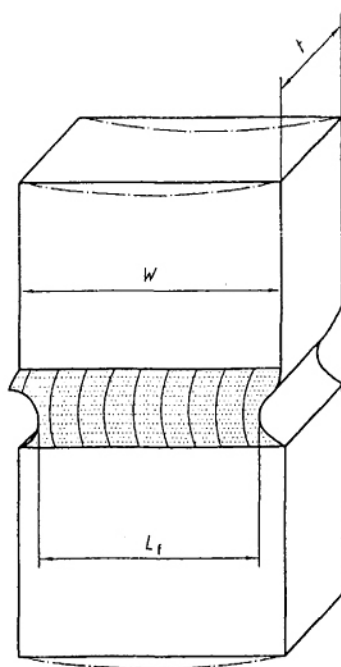
Độ sâu của các vết khía phải đủ để tạo ra sự đứt gãy trong mối hàn.

Trừ khi có quy định khác bởi tiêu chuẩn áp dụng hoặc theo thỏa thuận giữa các bên tham gia hợp đồng, độ sâu của vết khía nên đảm bảo sao cho:

- Đối với vết khía cạnh, chiều dài kiểm tra L_t phải lớn hơn hoặc bằng 70 % chiều rộng ban đầu của mẫu thử, w (xem Hình 6), hoặc tổng chiều dài kiểm tra, ΣL_t phải lớn hơn hoặc bằng 60 % chiều dài của mẫu thử;
- Đối với vết khía dọc, chiều dày kiểm tra, a_t phải lớn hơn hoặc bằng 80 % chiều dày ban đầu của mẫu thử, t (xem Hình 7).



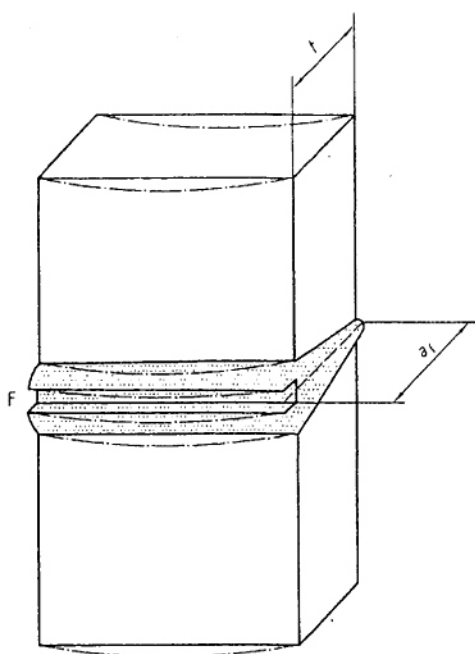
Hình 5 - Các profile của vết khía



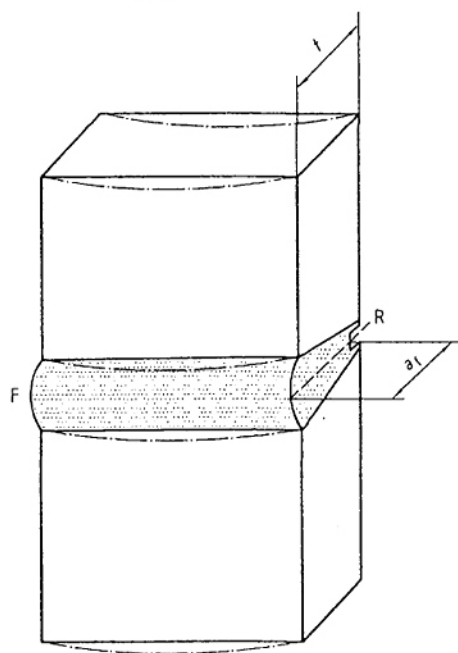
CHÚ THÍCH: Đường nét liền dùng cho các tấm; đường nét đứt dùng cho các ống.

Hình 6 - Các vết khía cạnh

a) Vết khía mặt mối hàn

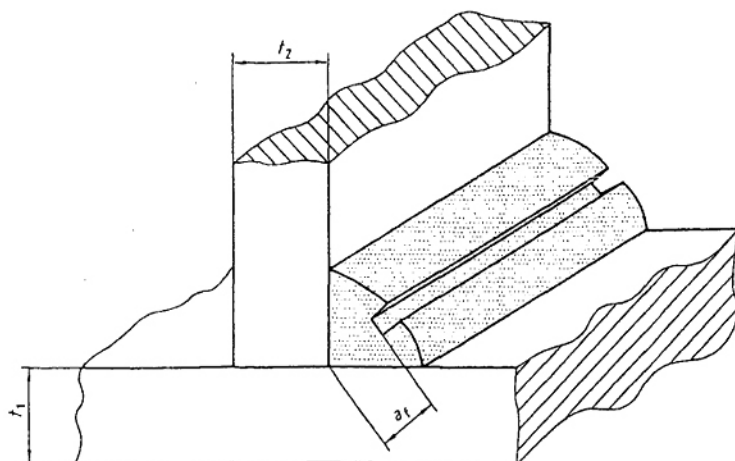


b) Vết khía chân



CHÚ THÍCH: Đường nét liền dùng cho các tấm, đường nét đứt dùng cho các ống

Hình 7 - Các vết khía dọc trong các mối hàn giáp mép



Hình 8 - Vết khía dọc trong các mối hàn góc

8 Quy trình thử

8.1 Mối hàn giáp mép

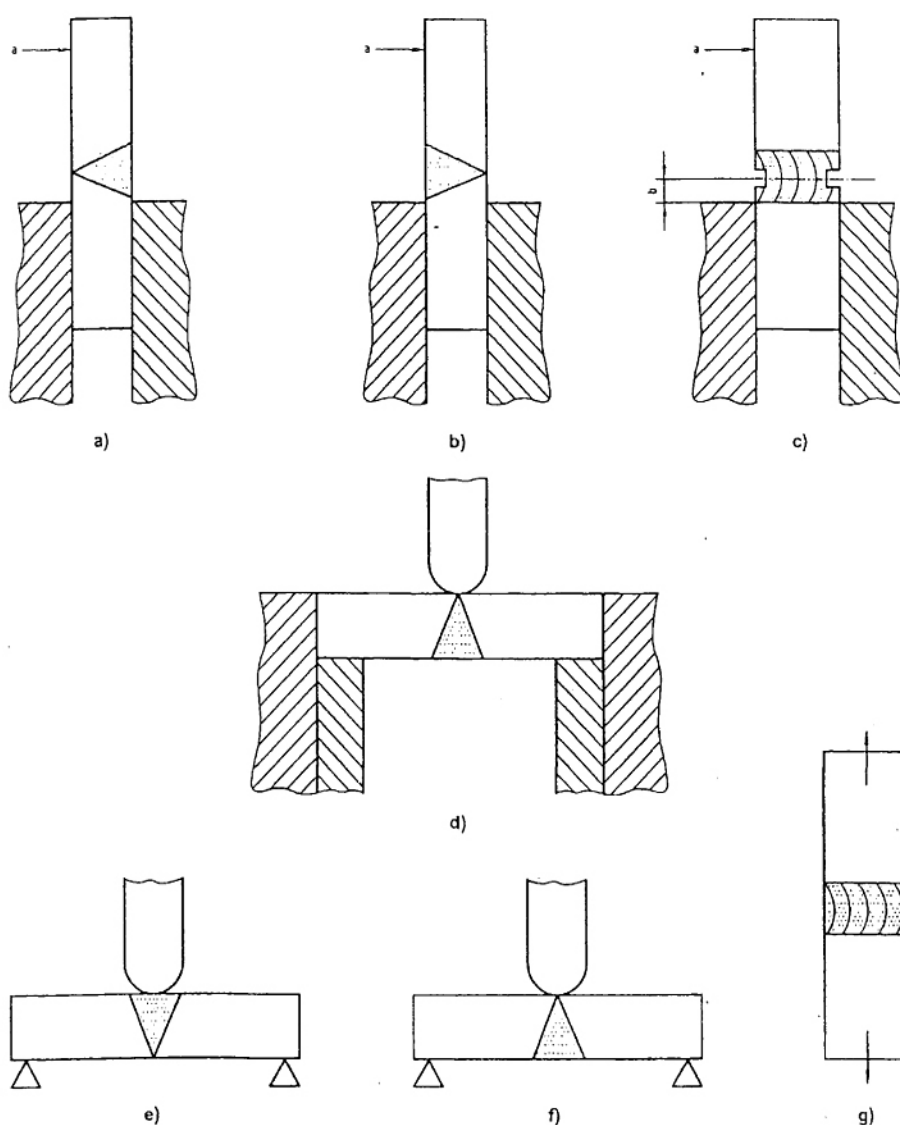
8.1.1 Quy định chung

Có thể thực hiện các phép thử đứt gãy bằng:

- Các hành trình đập động lực học, ví dụ bằng búa, [xem các Hình 9a), b), c)];
- Tác dụng lực bằng cách ép trong ê tô, máy uốn hoặc máy ép [xem các Hình 9d), e), f)];
- Tác dụng lực bằng cách kéo [xem Hình 9g)].

Đối với các vật liệu dẻo, có thể sử dụng khoảng cách nhỏ nhất giữa vết khía và các má kẹp của cơ cấu kẹp [xem Hình 9c)].

Đối với một số vật liệu, có thể thử ở một nhiệt độ thấp để bắt đầu tạo ra đứt gãy.



- a Va đập
- b Xem 8.1.1

Hình 9 - Ví dụ về các phương pháp thử cho các mối hàn giáp mép (BW)

(Các vết khía theo các Hình 5 đến 7)

8.1.2 Vật liệu mỏng

Để làm đứt gãy các liên kết hàn mỏng, có thể cần thiết phải uốn luân phiên. Giới hạn phụ thuộc vào tính dẻo của vật liệu. Phải thực hiện phép thử bằng cách ép mẫu thử, gắn sát vết khía, trong các má kẹp. Nếu không xảy ra đứt gãy, cần nắm thẳng mẫu thử và theo sau là uốn lặp lại.

Cũng có thể sử dụng thử kéo [xem Hình 9g)] thay cho thử uốn. Không nên đập bằng búa trong các phép thử đứt gãy trên vật liệu mỏng.

8.1.3 Vật liệu dày

Các vật liệu dày hơn có thể bị đứt gãy bằng các hình trình đập của búa.

Khi sử dụng máy uốn, phải lựa chọn đường kính của đường uốn sao cho có thể xảy ra đứt gãy mà không cần phải uốn luân phiên.

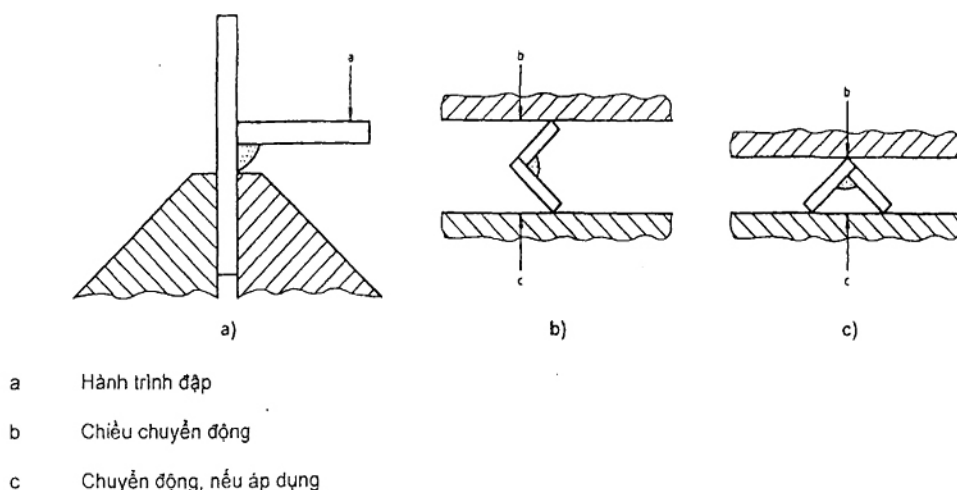
Có thể tiến hành thử uốn với mối hàn vuông góc hoặc ngang qua chiều của lực tác dụng theo các Hình 9c), d), e), f). Giới hạn thấp nhất cho phép thử vật liệu nhôm là chiều dày xấp xỉ 8 mm.

8.2 Mối hàn góc

Các phương pháp thử tương tự như các phương pháp thử cho các mối hàn giáp mép (xem 8.1), ngoại trừ thử kéo là không thể thực hiện được. Các ví dụ được cho trên Hình 10.

8.3 Khuyến nghị riêng cho kim loại mối hàn dẻo

Đối với các kim loại mối hàn dẻo như thép austenit, nhôm, đồng, niken và các hợp kim của chúng, có thể cần phải hạn chế chiều dày của mẫu thử và chiều dày của mối hàn góc, tăng chiều rộng của vết khía, giảm bán kính của vết khía và tăng tính khốc liệt của thử nghiệm (tải trọng của hành trình đập, tải trọng của búa) nếu đứt gãy được yêu cầu xảy ra trong kim loại mối hàn. Đối với các kim loại mối hàn dẻo như thép ferit, có thể cần phải làm lạnh mẫu thử.



Hình 10 - Ví dụ về các phương pháp thử cho các mối hàn góc (FW)

(Các vết khía theo các Hình 5 và 8)

9 Kết quả thử

Phải kiểm tra bề mặt đứt gãy bằng mắt phù hợp với TCVN 7507 (ISO 17637). Để phát hiện rõ và nhận biết các khuyết tật, có thể sử dụng kính có độ phóng đại nhỏ (tới năm lần).

Phải báo cáo bằng mô tả đầy đủ dạng bên ngoài của bề mặt đứt gãy, loại và vị trí của sự hiện diện bất cứ khuyết tật nào. Phải công bố rằng chất lượng đã được đánh giá phù hợp với TCVN 7472 (ISO 5817) hoặc TCVN 7474 (ISO 10042). Mức chất lượng được quy định theo tiêu chuẩn áp dụng hoặc theo thỏa thuận giữa các bên tham gia hợp đồng.

10 Báo cáo thử

Báo cáo thử phải bao gồm các thông tin sau:

- a) Việ dẫn tiêu chuẩn này, nghĩa là TCVN 11751 (ISO 9017);
- b) Nhận dạng mẫu thử;
- c) Tên gọi của mẫu thử phù hợp với Bảng 1;
- d) Hồ sơ về kiểu, vị trí và cỡ kích thước của tất cả các khuyết tật không chấp nhận được phù hợp với mức chất lượng có liên quan;

Phụ lục A giới thiệu một ví dụ của báo cáo thử điển hình.

Phụ Lục A

(Tham khảo)

Ví dụ của một báo cáo thử

Số/No
Theo pWPS
Theo Kết quả thử "thử đứt gãy"
Kết quả thử "....."
Nhà sản xuất:
Mục đích của kiểm tra:
Dạng sản phẩm:
Kim loại cơ bản:
Vật liệu hàn:
Tên gọi của mẫu thử:

Bảng A.1 - Thử đứt gãy phù hợp với TCVN 11751 (ISO 9017)

Mẫu thử	Tên gọi	Kết quả	
		Kiểu và cỡ kích thước của khuyết tật	Mức chất lượng

Người kiểm tra hoặc tổ chức thử nghiệm

Được chứng nhận bởi

.....
(Tên, ngày ký và chữ ký)

.....
(Tên, ngày ký và chữ ký)
