TCVN **TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

TCVN 12426:2018

Xuất bản lần 1

THỬ PHÁ HỦY MỐI HÀN Ở VẬT LIỆU KIM LOẠI. KIỂM TRA TỔ CHỨC THÔ ĐẠI VÀ TỔ CHỨC TẾ VI CỦA MỐI HÀN

Destructive tests on welds in metallic materials. Macroscopic and microscopic examination of welds

HÀ NỘI – 2018

Lời nói đầu

TCVN 12426:2018 hoàn toàn tương đương với ISO 17639:2003

TCVN 12426:2018 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 mối hàn ở vật liệu kim loại – Kiểm tra tổ chức thô đại và tổ chức tế vi của mối hàn

Destructive tests on welds in metallic materials – Macroscopic and microscopic examination of welds

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này đưa ra các khuyến nghị đối với việc chuẩn bị mẫu thử, các quy trình kiểm tra và các mục tiêu chính cho kiểm tra tổ chức thô đại và tổ chức tế vi.

2 Tài liệu viện dẫn

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

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

TCVN 11244-1 (ISO 15614-1), *Đặc tính kỹ thuật và chấp nhận các quy trình hàn vật liệu kim loại – Thử quy trình hàn – Phần 1: Hàn hồ quang và hàn khí thép, hàn hồ quang niken và hợp kim niken;*

TCVN 11244-2 (ISO 15614-2), *Đặc tính kỹ thuật và chấp nhận các quy trình hàn vật liệu kim loại – Thử quy trình hàn – Phần 2: Hàn hồ quang nhôm và hợp kim nhôm;*

ISO/TR 15608, *Welding - Guidelines for a metallic material grouping system (Hàn – Quy tắc về hệ thống phân nhóm vật liệu kim loại);*

ISO/TR 16060, *Destructive tests on welds in metallic materials – Etchants for macroscopic and microscopic examination (Thử phá hủy mối hàn ở vật liệu kim loại – Chất tẩm thực để kiểm tra tổ chức thô đại và tổ chức tế vi).*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

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

3.1

Kiểm tra tổ chức thô đại (macroscopic examination)

Kiểm tra mẫu thử bằng mắt thường hoặc sử dụng kính có độ phóng đại thấp (thường nhỏ hơn x 50), có hoặc không có tẩm thực.

3.2

Kiểm tra tổ chức tế vi (microscopic examination)

Kiểm tra mẫu thử bằng kính hiển vi thông thường có độ phóng đại x 50 đến x 500, có hoặc không có tẩm thực.

3.3

Người kiểm tra (operator)

Người thực hiện việc kiểm tra tổ chức thô đại và/hoặc tổ chức tế vi.

4 Chữ viết tắt

Tiêu chuẩn này áp dụng các chữ viết tắt sau.

A Kiểm tra tổ chức thô đại

I Kiểm tra tổ chức tế vi

E Tẩm thực

U Không tẩm thực

Các chữ viết tắt đối với kim loại cơ bản phải phù hợp với hệ thống phân nhóm trong TCVN 11244-1 (ISO 15614-1) cho thép và TCVN 11244-2 (ISO 15614-2) cho nhôm và hợp kim nhôm.

Hệ thống phân nhóm đối với các vật liệu khác được cho trong ISO/TR 15608.

Hệ thống phân nhóm tương tự cũng phải được sử dụng cho kim loại mối hàn.

Các chữ viết tắt đối với các chất tẩm thực nên được lấy từ ISO/TR 16060 bất cứ khi nào có thể áp dụng được.

CHÚ THÍCH: Có thể sử dụng nhãn hiệu thương mại nếu không áp dụng được ISO/TR 16060.

5 Nguyên lý

Kiểm tra tổ chức thô đại và tổ chức tế vi được sử dụng để làm lộ ra các đặc điểm tổ chức thô đại hoặc tổ chức tế vi của liên kết hàn, thường bằng kiểm tra các mặt cắt ngang.

Việc này được thực hiện bằng kiểm tra bằng mắt và/hoặc bằng quang học bề mặt được chuẩn bị, trước hoặc sau khi tẩm thực.

6 Mục đích của kiểm tra

Mục đích của kiểm tra tổ chức thô đại và tổ chức tế vi là để đánh giá tổ chức (gồm tổ chức hạt, hình thái và hướng, chất kết tủa và ngậm tạp chất) một cách độc lập và/hoặc liên quan đến các nứt và rỗ khác nhau. Các mặt cắt cũng có thể cung cấp hồ sơ về hình dạng mẫu trong các mặt phẳng chứa mặt cắt này. Bảng 1 đưa ra hướng dẫn về việc đánh giá các đặc điểm có thể được phát hiện bằng kiểm tra tổ chức thô đại và tổ chức tế vi.

7 Lấy các mẫu thử

Mẫu thử thường được định hướng vuông góc với trục mối hàn (mặt cắt ngang), bao gồm các vùng đông kết mối hàn và vùng ảnh hưởng nhiệt ở cả hai phía của mối hàn. Tuy nhiên, các mẫu thử cũng có thể áp dụng các hướng khác.

Vị trí, hướng và số lượng các mẫu hàn cần được quy định trước khi thử nghiệm, ví dụ như bằng tham chiếu tiêu chuẩn áp dụng.

Bảng 1 – Hướng dẫn cho việc đánh giá các đặc điểm bằng kiểm tra tổ chức thô đại và tổ chức tế vi

Đặc điểm	Khuyết tật phù hợp với TCVN 6115-1 (ISO 6520-1)	Kiểm tra thô đại không có tẩm thực	Kiểm tra thô đại có tẩm thực	Kiểm tra tế vi không có tẩm thực	Kiểm tra tế vi có tẩm thực
1 Nứt nóng	100	X	X	X	X
2 Nứt nguội	100	X	X	X	X
3 Rách lá mỏng	100	X	X	X	X
4 Rỗ	200	X	X	X	X
5 Ngậm tạp chất	300	X	X	X	X
6 Không ngấu/thấu	400	X	X	X	X
7 Dạng hình học	500	X	X	-	-
8 Vùng ảnh hưởng nhiệt	-	-	X	-	X
9 Đường hàn và lớp hàn	-	-	X	-	(X)
10 Biên hạt	-	-	-	(X)	X
11 Tổ chức hạt	-	-	-	-	X
12 Tổ chức đông đặc	-	-	X	-	X
13 Chuẩn bị mối nối	-	(X)	X	X	X
14 Chiều cán/kéo	-	-	X	-	X
15 Chiều của cấu trúc sợi (các hạt)	-	-	X	-	X
16 Sự phân đoạn	-	-	X	-	X
17 Sự kết tủa	-	-	-	-	X
18 Sửa chữa và không phù hợp	-	(X)	X	(X)	X
19 Ảnh hưởng cơ khí/nhiệt	-	-	X	-	X
X nghĩa là các đặc điểm đã lộ ra; (X) nghĩa là các đặc điểm có thể đã lộ ra hoặc có thể chưa					
CHÚ THÍCH: Số lượng các đặc điểm được liệt kê có thể vượt quá độ phân giải của kính hiển vi quang học, ví dụ như các chất kết tủa và ngậm tạp chất.					

8 Quy trình kiểm tra

8.1 Quy định chung

Phải cung cấp thông tin sau:

- Kim loại cơ bản và vật liệu hàn;

- Đối tượng kiểm tra;

- Thành phần/tên của chất tẩm thực;

- Hoàn thiện bề mặt (xem 8.3);

- Phương pháp tẩm thực (xem 8.4);

- Thời gian tẩm thực;

- Các biện pháp bổ sung (xem 8.6);

- Bất kỳ yêu cầu bổ sung nào.

8.2 Chuẩn bị mẫu thử

Mẫu thử phải được chuẩn bị cho kiểm tra bằng phương pháp cắt gọt, gá lắp, mài và/hoặc đánh bóng và/hoặc tẩm thực khi thích hợp (xem ISO/TR 16060). Bề mặt cần kiểm tra không được bị ảnh hưởng xấu bởi các quá trình xử lý này.

8.3 Hoàn thiện bề mặt

Yêu cầu đối với việc hoàn thiện bề mặt phụ thuộc vào các khía cạnh như

- Loại kiểm tra (tổ chức thô đại hoặc tổ chức tế vi);

- Loại vật liệu;

- Tài liệu (như ảnh chụp).

CHÚ THÍCH: Chi tiết về phương tiện mài và đánh bóng và các phương pháp mài và đánh bóng được cho trong ISO/TR 16060.

8.4 Phương pháp tẩm thực

Phương pháp tẩm thực phải được quy định trước khi tẩm thực. Các phương pháp thông thường nhất là

- Tẩm thực bằng ngâm mẫu thử trong chất tẩm thực;

- Tẩm thực bằng thấm bông bề mặt của mẫu thử;

- Tẩm thực bằng điện phân.

Có thể sử dụng phương pháp khác nhưng cần được quy định, ví dụ bằng tham chiếu tiêu chuẩn áp dụng.

Sau khi hoàn tất tẩm thực, cần rửa sạch và làm khô mẫu thử.

8.5 Chất tẩm thực

Các chất tẩm thực điển hình đối với các kim loại cơ bản khắc nhau, các đông kết mối hàn, mục đích và loại kiểm tra được cho trong ISO/TR 16060.

Phụ thuộc vào thông tin yêu cầu, loại và nồng độ của chất tẩm thực cũng như nhiệt độ và thời gian tẩm thực có thể thay đổi theo vật liệu và loại kiểm tra.

Đối với các liên kết hàn tương tự nhau, có thể sử dụng các chất tẩm thực khác nhau.

8.6 Biện pháp an toàn

Phải tuân theo các biện pháp an toàn sau:

- Đeo kính bảo vệ mắt hoặc mặt nạ, khi thích hợp;

- Vận chuyển chất tẩm thực bằng găng tay hoặc dụng cụ kẹp thích hợp;

- Sự pha trộn phải được thực hiện trong một tủ hút khói hoặc bên dưới một chụp ống khói;

- Luôn luôn rót axit vào nước và không làm ngược lại;

- Luôn luôn rót chất hòa tan vào dung môi; nghĩa là lượng nhỏ hơn (chất hòa tan) cho vào lượng lớn hơn (dung môi).

9 Kiểm tra

Bề mặt đã chuẩn bị có thể được kiểm tra trước và/hoặc sau khi tẩm thực, khi thích hợp, hoặc phù hợp với các tiêu chuẩn và/hoặc các quy định kỹ thuật liên quan.

10 Ký hiệu

Phép kiểm tra phải được ký hiệu như sau:

- Viện dẫn tiêu chuẩn này;

- Loại kiểm tra (kiểm tra tổ chức thô đại hoặc tổ chức tế vi);

- Không tẩm thực hoặc tẩm thực;

- Đối tượng kiểm tra (kim loại mối hàn và/hoặc kim loại cơ bản);

- Liên kết hàn (kim loại cơ bản bên trái, kim loại cơ bản bên phải và kim loại mối hàn);

- Chất tẩm thực (số của bảng trong ISO/TR 16060).

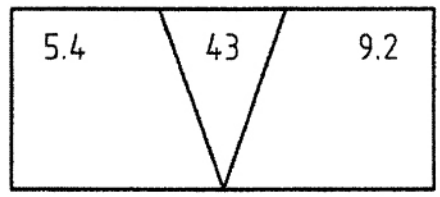
Ký hiệu có thể được cho ở dạng đầy đủ hoặc dạng rút gọn: được thể hiện trong các ví dụ 1 và 2.

CHÚ THÍCH: Đối tượng kiểm tra nên được biểu diễn giữa các dấu gạch nối.

VÍ DỤ 1: Dạng đầy đủ

Một kiểm tra tổ chức tế vi với các điều kiện sau:

- Tẩm thực;
- Đối tượng kiểm tra: 43;
- Kim loại cơ bản trái: 5.4
  phải: 9.2
- Vật liệu hàn: 43
- Chất tẩm thực: xy



VÍ DỤ 1a) Đối tượng kiểm tra: chỉ có kim loại mối hàn

Kiểm tra – TCVN 12426 (ISO 17639) – I – E – 43 – 5.4 / 9.2 / 43 / xy

Trong đó

TCVN 12426 (ISO 17639)	= viện dẫn tiêu chuẩn này;
I	= kiểm tra tổ chức tế vi;
E	= tẩm thực;
43	= đối tượng kiểm tra;
5.4	= thép với Cr tối đa 9 %, Mo tối đa 1,2 %;
9.2	= thép không gỉ austenit;
43	= kim loại mối hàn: Ni/Fe/Cr/Mo với Ni tối đa 40 %;
xy	= chất tẩm thực.

CHÚ THÍCH: xy đứng ở số bảng trong phụ lục tương ứng của ISO/TR 16060.

VÍ DỤ 1b) Đối tượng kiểm tra: kim loại mối hàn và kim loại cơ bản bên trái

Kiểm tra – TCVN 12426 (ISO 17639) – I – E – 43, 5.4 – 5.4 / 9.2 / 43 / xy

Trong đó

TCVN 12426 (ISO 17639)	= viện dẫn tiêu chuẩn này;
I	= kiểm tra tổ chức tế vi;
E	= tẩm thực;
43, 5.4	= đối tượng kiểm tra;
5.4	= thép với Cr tối đa 9 %, Mo tối đa 1,2 %;
9.2	= thép không gỉ austenit;
43	= kim loại mối hàn: Ni/Fe/Cr/Mo với Ni tối đa 40 %;
xy	= chất tẩm thực.

VÍ DỤ 1c) Đối tượng kiểm tra: kim loại mối hàn và các kim loại cơ bản bên trái và bên phải

Kiểm tra – TCVN 12426 (ISO 17639) – I – E – 43, 5.4, 9.2 – 5.4 / 9.2 / 43 / xy

Trong đó

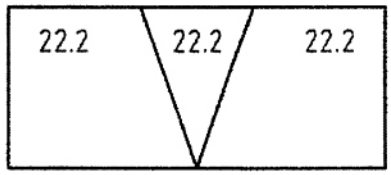
TCVN 12426 (ISO 17639)	= viện dẫn tiêu chuẩn này;
I	= kiểm tra tổ chức tế vi;
E	= tẩm thực;
43, 5.4, 9.2	= đối tượng kiểm tra;
5.4	= thép với Cr tối đa 9 %, Mo tối đa 1,2 %;
9.2	= thép không gỉ austenit;
43	= kim loại mối hàn: Ni/Fe/Cr/Mo với Ni tối đa 40 %;
xy	= chất tẩm thực.

VÍ DỤ 2: Dạng rút gọn

Một kiểm tra tổ chức thô đại với các điều kiện sau:

- Tấm thực;
- Đối tượng kiểm tra: 22.2;
- Kim loại cơ bản trái: 22.2
  phải: 22.2
- Kim loại mối hàn: 22.2
- Chất tẩm thực: xy

CHÚ THÍCH: Đối tượng kiểm tra (22.2) nghĩa là kim loại mối hàn và các kim loại cơ bản bên trái và bên phải.



Kiểm tra – TCVN 12426 (ISO 17639) – A – E – 22.2 – 22.2 / xy

Trong đó

TCVN 12426 (ISO 17639)	= viện dẫn tiêu chuẩn này;
A	= kiểm tra tổ chức thô đại;
E	= tẩm thực;
22.2	= đối tượng kiểm tra;
22.2	= các kim loại cơ bản và kim loại mối hàn: hợp kim nhôm-magiê với thành phần Mg bằng 4 % đến 5,6 %;
xy	= chất tẩm thực.

11 Báo cáo kiểm tra (thử nghiệm)

Báo cáo kiểm tra cần bao gồm ít nhất các thông tin sau:

a) Viện dẫn tiêu chuẩn này, tức là TCVN 12426 (ISO 17639);

b) Ký hiệu của phép kiểm tra;

c) Vị trí và hướng của mẫu thử và bề mặt được kiểm tra;

d) Biên bản chấp nhận quy trình hàn (WPAR) hoặc nếu không có sẵn, thì ít nhất là loại kim loại cơ bản và vật liệu hàn và, khi có sử dụng, xử lý nhiệt sau khi hàn và/hoặc tẩm thực;

e) Loại chất tẩm thực và phương pháp tẩm thực;

f) Mô tả bề mặt được kiểm tra, nếu cần thiết;

g) Ảnh chụp và/hoặc phác họa, độ phóng đại, nếu có yêu cầu.

Ví dụ một báo cáo kiểm tra điển hình được cho trong Phụ lục A.

Phụ lục A

(Tham khảo)

Ví dụ báo cáo kiểm tra

Báo cáo kiểm tra phù hợp với TCVN 12426 (ISO 17639) [1)]

WPAR: Số (d):

Nhà sản xuất:

Mục đích của kiểm tra:

Mẫu hàn:

Mẫu thử:

Kim loại cơ bản:

Vật liệu hàn:

Xử lý nhiệt sau hàn và/hoặc xử lý hóa già:

Ký hiệu (b)	
Chất tẩm thực tổ chức thô đại (e)	Chất tẩm thực tổ chức tế vi (e)
(g) và (f)	(g) và (f)
Hình: Số Vị trí (c) Độ phóng đại (g) Mô tả bề mặt (f)	Hình: Số Vị trí (c) Độ phóng đại (g) Mô tả bề mặt (f)
Người kiểm tra (Tên, ngày, chữ ký)	Người/tổ chức có thẩm quyền (Tên, ngày, chữ ký)

[1)] Các chữ cái trong các dấu ngoặc đơn tham chiếu theo Điều 11 của tiêu chuẩn này.