

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 2100-2 : 2007

ISO 6272-2 : 2002

Xuất bản lần 1

**SƠN VÀ VECNI –
PHÉP THỬ BIẾN DẠNG NHANH (ĐỘ BỀN VA ĐẬP) –
PHẦN 2: PHÉP THỬ TẢI TRỌNG RƠI,
VẾT LỖM CÓ DIỆN TÍCH NHỎ**

*Paints and varnishes – Rapid-deformation (impact resistance) tests
Part 2: Falling-weight test, small-area indenter*

HÀ NỘI - 2007

Lời nói đầu

TCVN 2100-1 : 2007 và **TCVN 2100-2 : 2007** thay thế TCVN 2100 : 1993.

TCVN 2100-2 : 2007 hoàn toàn tương đương với ISO 6272-2 : 2002.

TCVN 2100-2 : 2007 do Tiểu Ban kỹ thuật Tiêu chuẩn TCVN/TC35/SC9 Sơn và vecni – Phương pháp thử biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

TCVN 2100 : 2007 với tên chung Sơn và vecni – Phép thử biến dạng nhanh (độ bền va đập), bao gồm các phần sau:

- TCVN 2100-1 : 2007 (ISO 6272-1 : 2002) Phần 1: Phép thử tải trọng rơi, vết lõm có diện tích lớn;
- TCVN 2100-2 : 2007 (ISO 6272-2 : 2002) Phần 2: Phép thử tải trọng rơi, vết lõm có diện tích nhỏ.

Sơn và vecni – Phép thử biến dạng nhanh (độ bền va đập) – Phần 2: Phép thử tải trọng rơi, vết lõm có diện tích nhỏ

*Paints and varnishes – Rapid-deformation (impact resistance) tests –
Part 1: Falling-weight test, small-area indenter*

CẢNH BÁO – Tiêu chuẩn này không đề cập đến tất cả các vấn đề an toàn liên quan khi sử dụng. Người sử dụng tiêu chuẩn phải có trách nhiệm thiết lập các biện pháp an toàn và bảo vệ sức khỏe phù hợp với các quy định pháp lý hiện hành.

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này mô tả phương pháp biến dạng nhanh của màng sơn, nền sơn do va đập với vết lõm hình cầu có đường kính 12,7 mm hoặc 15,9 mm và đánh giá tác động của biến dạng đó.

CHÚ THÍCH Thuật ngữ “độ bền va đập” được đề cập ở tiêu đề và có trong tiêu chuẩn này, nhưng một đặc tính quan trọng của thiết bị là nó làm biến dạng nhanh chứ không phải va đập thực.

Phương pháp thử này cần phải được tuân thủ nghiêm ngặt trong một phòng thử nghiệm khi sử dụng các giá trị số vì độ tái lập của phương pháp thấp. Việc thoả thuận giữa các phòng thử nghiệm được cải thiện khi dãy được sử dụng thay cho các giá trị số.

2 Tài liệu viện dẫn

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

TCVN 2090 : 2007 (ISO 15528 : 2000) Sơn, vecni và nguyên liệu cho sơn và vecni – Lấy mẫu.

TCVN 5669 : 2007 (ISO 1513 : 1992) Sơn và vecni – Kiểm tra và chuẩn bị mẫu thử.

TCVN 5670 : 2007 (ISO 1514 : 2004) Sơn và vecni – Tấm chuẩn để thử.

ISO 2808 Paints and varnishes – Determination of film thickness (Sơn và vecni – Xác định độ dày màng).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Đối với tiêu chuẩn này áp dụng định nghĩa và thuật ngữ sau.

3.1

Độ bền va đập của màng sơn (impact resistance of a coating)

Số lượng kilogam mét (inch pounds) được qui định để tạo vết rạn nứt trong màng sơn bị biến dạng.

4 Thông tin bổ sung qui định

Đối với áp dụng cụ thể, phương pháp thử qui định trong tiêu chuẩn này cần được hoàn thiện bằng các thông tin bổ sung. Các điều khoản của thông tin bổ sung cho trong Phụ lục A.

5 Nguyên tắc

Màng sơn thử được phủ lên tấm kim loại mỏng thích hợp. Sau khi màng sơn cứng lại, một khối nặng tiêu chuẩn được thả rơi từ một độ cao để va đập, làm biến dạng màng sơn và nền. Vết lõm có thể lõm vào hoặc lồi ra. Bằng cách tăng dần khoảng cách vật rơi, có thể xác định được điểm tại đó xuất hiện sự hư hỏng. Thông thường màng hỏng do rạn nứt, có thể dễ dàng nhìn được bằng kính phóng đại, sử dụng dung dịch đồng sulfat (CuSO_4) trên thép hoặc sử dụng detector lỗ kim.

6 Ý nghĩa và sử dụng

Màng sơn được phủ lên sản phẩm nên dễ bị hư hại do va đập trong quá trình sản xuất và sử dụng. Qua nhiều năm áp dụng phương pháp thử độ bền va đập này tỏ ra hữu ích trong việc dự báo tính năng của màng sơn hữu cơ về khả năng chịu được rạn nứt do va đập gây ra.

7 Thiết bị, dụng cụ

7.1 Thiết bị thử, cơ bản bao gồm ống thẳng đứng để định hướng tải trọng hình trụ được thả rơi xuống gối truyền va đập trên tấm thử và bao gồm các chi tiết được mô tả từ 7.1.1 đến 7.1.4.

7.1.1 Ống định hướng, dài 0,6 m đến 1,2 m (24 in. đến 48 in.), được lắp thẳng đứng với đĩa nền. Một rãnh được xẻ theo chiều dọc của ống để định hướng cho tải trọng hình trụ lắp khít bên trong ống. Vạch chia được chia theo kilogam mét (inch pound) dọc theo rãnh. Nền được cấu tạo sao cho tấm phẳng mỏng có thể gài vào phía dưới ống 50 mm (2 in).

7.1.2 Tải trọng, bao gồm một hình trụ bằng kim loại được lắp khít bên trong ống định hướng. Ghim được gắn vào một mặt của tải trọng để định hướng bằng cách trượt theo rãnh của ống và cũng có tác dụng như tay cầm để nâng lên và thả xuống tải trọng, đồng thời là kim chỉ báo kilogam-mét (inch pound).

7.1.3 Gối truyền va đập, là một bán cầu bằng thép có đường kính 12,7 mm (0,500 in.) hoặc 15,9 mm (0,625 in.). Phần chỏm cầu tiếp xúc với tấm thử và được định vị thẳng đứng trên tấm thử bằng một vành khuyên tròn định hướng.

7.1.4 Giá đỡ tấm thử, gồm nền cố định bằng thép có lỗ hình trụ với đường kính 16,3 mm (0,64 in.) đặt ở tâm dưới gối truyền va đập để đỡ tấm thử.

7.2 Kính phóng đại.

7.3 Detector lỗ kim.

8 Thuốc thử

8.1 Dung dịch đồng sulfat đã được axit hoá (CuSO_4), chuẩn bị bằng cách hoà tan 10 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ trong 90 g axit clohydric (HCl) 1,0 N.

9 Lấy mẫu

Lấy mẫu đại diện của vật liệu sơn cần thử (hoặc từng sản phẩm trong trường hợp hệ sơn đa lớp) theo TCVN 2090 : 2007.

Kiểm tra và chuẩn bị từng mẫu để thử theo TCVN 5669 : 2007.

10 Tấm thử

10.1 Nền

Trừ khi có qui định khác, nền phải bằng kim loại, phù hợp với các yêu cầu trong TCVN 5670 : 2007.

TCVN 2100-2 : 2007

Các tấm phải có chiều dày 0,63 mm (0,25 in. hoặc 24 gauge), phẳng, không bị vắn xoắn. Kích thước phải đủ để phép thử được thực hiện ít nhất tại năm vị trí khác nhau, các vị trí cách nhau không ít hơn 40 mm và không nhỏ hơn 20 mm từ cạnh của tấm thử.

Đo chiều dày chính xác đến 0,01 mm.

10.2 Chuẩn bị và sơn

Trừ khi có qui định khác, chuẩn bị ít nhất bốn tấm thử theo TCVN 5670 : 2007 và sơn các tấm thử theo phương pháp qui định cho sản phẩm hoặc hệ sản phẩm cần thử.

10.3 Làm khô

Làm khô tự nhiên (hoặc sấy) và để tấm thử đã sơn trong thời gian và điều kiện qui định.

10.4 Chiều dày sơn

Xác định chiều dày của lớp sơn đã khô, tính bằng micromet, bằng một trong những qui trình qui định trong ISO 2808. Đo tại vị trí thực hiện phép thử hoặc càng gần càng tốt.

Chỉ sử dụng tấm thử có chiều dày màng không chênh lệch 10 % so với chiều dày màng sơn qui định hoặc theo thoả thuận.

11 Điều hoà

Trừ khi có thoả thuận khác giữa nhà sản xuất và người sử dụng, điều hoà tấm thử ở nhiệt độ $27\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ và độ ẩm tương đối $(70 \pm 5)\%$ hoặc nhiệt độ $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ và độ ẩm tương đối $(50 \pm 5)\%$ ít nhất trong 16 h. Thực hiện phép thử trong cùng môi trường hoặc ngay khi lấy ra từ chỗ điều hoà.

CHÚ THÍCH Thời gian điều hoà tối thiểu đã cho là 16 h tương đương với thời gian đã cho trong TCVN 2100-1. ASTM D 2794-93 đưa ra thời gian điều hoà tối thiểu là 24 h. Thời gian điều hoà là một phần trong thông tin bổ sung qui định [xem Phụ lục A, điều d)].

12 Cách tiến hành

Lắp gối truyền va đập có đường kính đầu như qui định hoặc theo thoả thuận. Đặt tấm thử vào thiết bị với mặt sơn lên trên hoặc úp xuống như qui định hoặc theo thoả thuận. Đảm bảo tấm thử phẳng tỳ vào nền giá đỡ và gối truyền va đập tiếp xúc với bề mặt trên của tấm. Đặt nhẹ nhàng tải trọng lên gối truyền va đập và điều chỉnh ống định hướng sao cho ghim nâng lên chỉ tại điểm zero. Kéo tải trọng lên ống đến độ cao mà tại đó được cho rằng không xuất hiện sự phá huỷ. Thả tải trọng sao cho tải trọng rơi vào gối truyền va đập.

Tháo tấm thử ra khỏi thiết bị và quan sát vùng va đập để tìm vết rạn nứt trong màng sơn. Nếu không có hiện tượng rạn nứt, lặp lại qui trình ở độ cao cao hơn, tăng 25 mm (1 in) mỗi lần. Ngay khi phát hiện vết rạn nứt, lặp lại phép thử năm lần tại ba độ cao khác nhau: cao hơn một chút, thấp hơn một chút và tại độ cao đã xác định trong lần thử đầu. Thử ngẫu nhiên được thực hiện để cho tất cả các va đập từ cùng một độ cao và không được thực hiện liên tiếp trên cùng một tấm thử.

Kiểm tra các vùng va đập để tìm vết rạn nứt bằng một trong các phương pháp sau:

- sử dụng kính phóng đại để kiểm tra vùng rạn nứt.
- giữ vải loại nỉ mỏng màu trắng đã ngâm tẩm bằng dung dịch đồng sulfat đã axit hoá (CuSO_4) (8.1) trên vùng bị va đập ít nhất trong 15 phút. Bỏ vải ra và cùng kiểm tra vết cặn của đồng hoặc mất màu gỉ sắt tương ứng trên diện tích thử và vải.

CHÚ THÍCH Dung dịch đồng sulfat sẽ không phản ứng hoàn toàn trên kim loại đã xử lý kẽm phosphat trừ khi lớp phủ chuyển hoá bị rạn nứt.

- để phát hiện vết rạn nứt trong màng bằng detecto lỗ kim, trước tiên nối dây tiếp đất từ thiết bị với nền đất và nối thiết bị với nguồn điện. Làm ẩm miếng xốp bằng nước vòi và từ từ đưa miếng xốp qua vùng va đập. Máy sẽ phát tín hiệu khi dò được vết rạn nứt.

Đối với mỗi mức kilogam mét (pound inch), lập bảng số lần màng sơn đạt hoặc không đạt. Giá trị ở đó các kết quả thay đổi từ phần lớn đạt sang phần lớn không đạt là giới hạn cuối cùng của phép đo.

13 Độ chụm

13.1 Qui định chung

Các dữ liệu đã cho trong điều này được lấy từ ASTM D 2794-93, là cơ sở của tiêu chuẩn này.

13.2 Hệ số sai lệch

Trên cơ sở của một phép thử liên phòng thử nghiệm trong đó những thí nghiệm viên ở sáu phòng thử nghiệm đã thử ba loại sơn có cùng dải độ bền va đập trên hai nền kim loại, hệ số sai lệch giữa các phòng thử nghiệm được tìm thấy như cho trong Bảng 1.

Bảng 1 – Hệ số sai lệch

	Phần lõm %	Phần lồi %
Màng sơn dễ rạn (nhỏ hơn 6 in.-lb)	25	100
Màng sơn trung bình (giữa 6 in.-lb và 140 in.-lb)	80	100
Màng sơn dẻo (lớn hơn 140 in.-lb)	10	25
(đường kính búa 0,625 in)		

TCVN 2100-2 : 2007

13.3 Độ chệch

Vì không có vật liệu chuẩn được chấp nhận thích hợp để xác định độ chệch đối với qui trình trong phương pháp thử này nên không thể xác định độ chệch.

14 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo phải có ít nhất các thông tin sau:

- a) tất cả chi tiết cần thiết để nhận biết sản phẩm được thử;
- b) viện dẫn tiêu chuẩn này;
- c) các điều trong thông tin bổ sung được đề cập trong Phụ lục A;
- d) viện dẫn tiêu chuẩn quốc tế hoặc quốc gia, yêu cầu kỹ thuật của sản phẩm hoặc các tài liệu khác cung cấp thông tin liên quan được đề cập trong c);
- e) kết quả thử như trong điều 12, chỉ rõ kilogam mét (inch pound) tại giới hạn cuối cùng của phép đo;
- f) sử dụng phần lõm hay phần lồi;
- g) đường kính búa được sử dụng;
- h) bất kỳ sai khác với phương pháp thử qui định;
- i) ngày tháng thử nghiệm.

CHÚ THÍCH Vì độ tái lập của phương pháp này thấp, báo cáo kilogam mét (pound inch) để so sánh độ bền va đập của các màng sơn chỉ giới hạn trong một phòng thử nghiệm. Đối với so sánh liên phòng, phải báo cáo dải độ bền va đập của màng sơn.

Phụ lục A

(qui định)

Thông tin bổ sung qui định

Các điều khoản của thông tin bổ sung được liệt kê trong phụ lục này phải được cung cấp thích hợp để phép thử có thể thực hiện được.

Thông tin qui định nên được thoả thuận giữa các bên liên quan và có thể có nguồn gốc từ một phần hoặc hoàn toàn, từ tiêu chuẩn quốc tế hoặc quốc gia hoặc các tài liệu khác liên quan đến sản phẩm được thử.

- a) Độ dày và việc chuẩn bị bề mặt của nền.
- b) Phương pháp phủ lớp sơn thử lên nền, bao gồm thời gian và điều kiện làm khô giữa các lớp sơn trong trường hợp hệ sơn đa lớp.
- c) Thời gian và các điều kiện làm khô (hoặc sấy) và thời gian để tẩm mẫu đạt theo yêu cầu thử nghiệm (nếu cần) của sơn trước khi thử.
- d) Điều kiện môi trường mà các tẩm thử đã sơn được điều hoà, thời gian và điều kiện môi trường mà các tẩm thử được thử.
- e) Độ dày, tính bằng micromet, của lớp sơn khô và phương pháp đo được sử dụng theo ISO 2808, và đó là sơn đơn lớp hay hệ sơn đa lớp.
- f) Độ cao, nếu thích hợp, từ đó tải trọng được rơi xuống.