

**TCVN 2100-2:2013
ISO 6272-2:2011**

Xuất bản lần 2

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

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

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu	4
1 Phạm vi áp dụng	5
2 Tài liệu viện dẫn	5
3 Nguyên tắc.....	6
4 Thiết bị, dụng cụ.....	6
5 Thuốc thử.....	7
6 Lấy mẫu	8
7 Tắm thử	8
8 Cách tiến hành	9
9 Độ chụm.....	10
10 Báo cáo thử nghiệm	10

Lời nói đầu

TCVN 2100-2:2013 thay thế cho TCVN 2100-2:2007.

TCVN 2100-2:2013 hoàn toàn tương đương ISO 6272-2:2011.

TCVN 2100-2:2013 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC35 Sơn và vecni biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ tiêu chuẩn TCVN 2100 (ISO 6272) Sơn và vecni – *Phép thử biến dạng nhanh (độ bền va đập)*, bao gồm các phần sau:

- TCVN 2100-1:2013 (ISO 6272-1:2011) *Phần 1: Phép thử tải trọng rơi, mũi ấn có diện tích lớn*;
- TCVN 2100-2:2013 (ISO 6272-2:2011) *Phần 2: Phép thử tải trọng rơi, mũi ấn có diện tích nhỏ*.

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

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

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này mô tả phương pháp đánh giá độ bền màng khô của sơn, vecni hoặc sản phẩm liên quan bị rạn nứt hoặc bong khỏi nền khi phải chịu biến dạng do tải trọng rơi, rơi ở điều kiện tiêu chuẩn, tác động lên gối truyền va đập với mũi ấn hình cầu có diện tích nhỏ.

CHÚ THÍCH Thuật ngữ “va đập” và “độ bền va đập” được nêu trên tựa đề và trong tiêu chuẩn này, nhưng một đặc tính quan trọng của thiết bị là phải tạo ra sự biến dạng nhanh chứ không phải một va đập thực sự.

Vì độ tái lập của phương pháp thấp, nên phương pháp thử này chỉ hạn chế để thử nghiệm trong một phòng thử nghiệm khi kết quả được biểu thị bằng giá trị số. Việc thoả thuận liên phòng được cải thiện khi sử dụng xếp hạng thay cho giá trị số.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết khi áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng 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 bản sửa đổi, bổ sung (nếu có).

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

TCVN 5668 (ISO 3270), *Sơn, vecni và nguyên liệu của chúng – Nhiệt độ và độ ẩm để ổn định và thử nghiệm.*

TCVN 5669 (ISO 1513), *Sơn và vecni – Kiểm tra và chuẩn bị mẫu thử.*

TCVN 5670 (ISO 1514), *Sơn và vecni – Tấm chuẩn để thử.*

TCVN 9760 (ISO 2808), *Sơn và vecni – Xác định độ dày màng.*

ISO 13076, *Paints and varnishes – Lighting and procedure for visual assessment (Sơn và vecni – Nguồn sáng và quy trình đánh giá bằng mắt thường).*

3 Nguyên tắc

Vật liệu phủ cần thử được sơn lên tấm kim loại mỏng thích hợp. Sau khi màng lớp phủ đóng rắn lại, một khối nặng tiêu chuẩn được thả rơi từ một độ cao để va đập vào gối truyền va đập, làm biến dạng lớp phủ và nền. Thực hiện phép thử với tấm thử có mặt sơn hướng lên trên (tức là hướng về phía tải trọng rơi và gối truyền va đập) hoặc hướng xuống dưới (tức là ngược lại với tải trọng và gối truyền va đập). 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, hoặc sử dụng dung dịch đồng sulfat trên thép.

4 Thiết bị, dụng cụ

4.1 Thiết bị thử tải trọng rơi (xem Hình 1), 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 4.1.1 đến 4.1.4.

4.1.1 Ống định hướng, dài 0,6 m đến 1,2 m, 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 milimét dọc theo rãnh. Phần đế được cấu tạo sao cho tấm phẳng mỏng có thể gài vào phía dưới ống 50 mm.

4.1.2 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 trong ống và cũng có tác dụng như tay cầm để nâng và hạ tải trọng, đồng thời để chỉ thị độ cao tính bằng milimét. Khối lượng của tải trọng là $(1\ 000 \pm 10)$ g hoặc $(2\ 000 \pm 20)$ g.

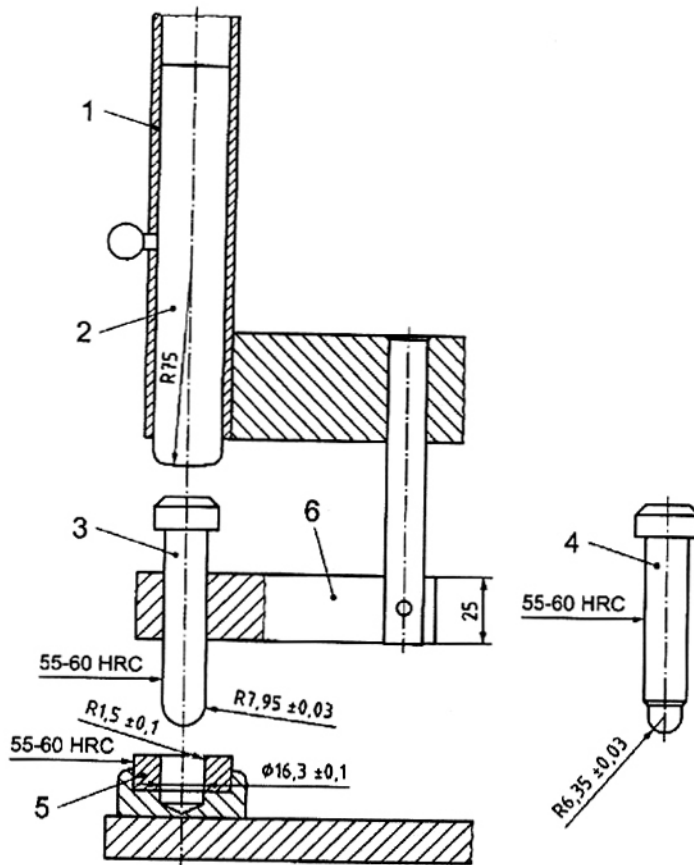
Để tránh ma sát quá mức và đảm bảo định hướng chính xác, độ chênh lệch giữa đường kính trong của ống định hướng và đường kính ngoài của tải trọng rơi phải là $(1,0 \pm 0,2)$ mm.

4.1.3 Gối truyền va đập, làm bằng thép cứng (55 HRC đến 60 HRC), có khối lượng (150 ± 15) g, với đầu mũi ấn hình chỏm cầu có đường kính $(12,7 \pm 0,06)$ mm hoặc $(15,9 \pm 0,06)$ mm. Đầu mũi ấn tiếp xúc với tấm thử và gối truyền va đập được giữ thẳng đứng trên tấm thử bằng một vòng dẫn hướng.

Để tránh ma sát quá mức và đảm bảo định hướng chính xác, độ chênh lệch giữa đường kính trong của vòng dẫn hướng và đường kính ngoài của gối truyền va đập phải là $(0,10 \pm 0,05)$ mm.

4.1.4 Giá đỡ tấm thử, gồm nền cố định bằng thép có lỗ hình trụ với đường kính $(16,3 \pm 0,1)$ mm đặt ở tâm dưới gối truyền va đập để đỡ tấm thử.

4.2 Kính phóng đại, có độ phóng đại $\times 10$ lần.



CHÚ DẪN

- 1 ống định hướng
- 2 tải trọng
- 3 gối truyền va đập, đường kính mũi ấn 15,9 mm
- 4 gối truyền va đập, đường kính mũi ấn 12,7 mm
- 5 giá đỡ tấm thử
- 6 vòng dẫn hướng

Hình 1 – Kích thước quy định của thiết bị thử tải trọng rơi

5 Thuốc thử

5.1 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 $c(\text{HCl}) = 1,0 \text{ mol/L}$.

6 Lấy mẫu

Lấy mẫu đại diện của vật liệu phủ cần thử (hoặc từng sản phẩm trong trường hợp hệ phủ đa lớp) theo quy định trong TCVN 2090 (ISO 15528).

Kiểm tra và chuẩn bị từng mẫu để thử theo quy định trong TCVN 5669 (ISO 1513).

7 Tấm thử

7.1 Nền

Nền phải bằng kim loại, phù hợp với các yêu cầu trong TCVN 5670 (ISO 1514).

Các tấm nền phải phẳng, không bị vặn xoắn và cho chiều dày ít nhất là 0,25 mm. 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 tính từ cạnh của tấm thử.

Đo chiều dày chính xác đến 0,01 mm.

7.2 Chuẩn bị và sơn

Chuẩn bị từng tấm thử (7.1) theo TCVN 5670 (ISO 1514) và sơn tấm thử theo phương pháp do nhà sản xuất quy định cho sản phẩm hoặc hệ sản phẩm cần thử để có được chiều dày màng khô theo quy định của nhà sản xuất hoặc sơn tấm thử theo phương pháp thỏa thuận giữa các bên liên quan để có được chiều dày màng khô theo thỏa thuận.

Phương pháp sơn và chiều dày màng khô được sử dụng phải được nêu trong báo cáo thử nghiệm [xem Điều 10, khoản c) 2) và c) 4)].

7.3 Làm khô

Làm khô tự nhiên (hoặc sấy) và già hóa (nếu cần) từng tấm thử đã được sơn trong khoảng thời gian và điều kiện thử nghiệm theo quy định của nhà sản xuất sản phẩm hoặc hệ sản phẩm cần thử, hoặc theo thỏa thuận giữa các bên liên quan.

Thời gian và điều kiện thử nghiệm được sử dụng phải được nêu trong báo cáo thử nghiệm [xem Điều 10, khoản c) 3)].

7.4 Chiều dày lớp phủ

Xác định chiều dày của lớp phủ đã khô, tính bằng micromet, bằng một trong những qui trình quy định trong TCVN 9760 (ISO 2808). Đo tại vị trí thực hiện phép thử hoặc càng gần vị trí thực hiện phép thử càng tốt.

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

8 Cách tiến hành

8.1 Quy định chung

Trước khi thử, ổn định tấm thử đã sơn tại nhiệt độ $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ và độ ẩm tương đối $(50 \pm 5) \%$ [hoặc tại nhiệt độ và độ ẩm khác theo thỏa thuận giữa các bên liên quan, theo quy định trong TCVN 5668 (ISO 3270)], trong thời gian tối thiểu là 16 h. Bắt đầu quy trình thử ngay sau khi ổn định, nhưng trong bất cứ trường hợp nào cũng không được chậm hơn 30 min kể từ sau khi chuyển tấm thử ra khỏi buồng ổn định.

Đặt thiết bị lên bề mặt vững chắc (ví dụ, bê tông, thép hoặc đá).

Thực hiện phép thử tại nhiệt độ $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ hoặc tại nhiệt độ khác theo thỏa thuận giữa các bên liên quan, theo quy định trong TCVN 5668 (ISO 3270). Ghi vào báo cáo thử nghiệm nhiệt độ thử khi tiến hành phép thử.

Đo độ ẩm tương đối trong khi thử nghiệm và ghi vào báo cáo thử nghiệm.

8.2 Phép thử phân loại (để xác định độ cao rơi tối thiểu gây ra rạn nứt hoặc bong sơn)

Lắp gối truyền va đập có đường kính đầu như quy định hoặc theo thỏa thuận. Đặt tấm thử vào thiết bị với mặt sơn lên trên hoặc úp xuống như quy định hoặc theo thỏa 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 chỉ tại vạch zero. Nâng tải trọng lên ống đến độ cao mà tại đó được cho rằng không xuất hiện sự phá hủy. 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 lớn hơn, tăng 25 mm mỗi lần. Nếu quan sát được vết rạn nứt và/hoặc bong sơn, thực hiện quy trình dưới đây. Thả tải trọng thích hợp và để nó rơi xuống tấm thử năm lần tại các vị trí khác nhau từ các độ cao sau:

- độ cao mà ở đó vết rạn nứt và/hoặc bong lớp phủ được thấy đầu tiên;
- thả ở độ cao thấp hơn 25 mm so với độ cao này.

Thử ngẫu nhiên, tuy nhiên lưu ý không thực hiện liên tiếp các phép thử từ cùng một độ cao trên một tấm thử.

Sử dụng ánh sáng và quy trình quy định trong ISO 13076, kiểm tra các vùng va đập để tìm vết rạn nứt và/hoặc bong lớp phủ bằng một trong các phương pháp sau:

TCVN 2100-2:2013

- a) Sử dụng kính phóng đại.
- b) Giữ vải loại nỉ mỏng màu trắng đã ngâm tẩm bằng dung dịch đồng sulfat đã axit hoá (5.1) trên vùng bị va đập ít nhất trong 15 min. Bỏ vải ra và cùng kiểm tra kết tủa của đồng hoặc vết 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.

Đối với mỗi độ cao, lập bảng số lần màng sơn đạt hoặc không đạt. Độ cao ở đó các kết quả thay đổi từ phần lớn đạt sang phần lớn không đạt là điểm cuối của phép thử.

Nếu không thể xác lập được điểm cuối, lặp lại quy trình, lấy tất cả các độ cao cao hơn hoặc thấp hơn 25 mm, nếu thích hợp, để đảm bảo rằng điểm cuối của phép thử nằm trong dãy độ cao được thử.

9 Độ chụm

Hiện nay không có sẵn dữ liệu độ chụm.

10 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm 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 [TCVN 2100-2:2013 (ISO 6272-2:2011)];
- c) chi tiết các tấm thử và việc chuẩn bị các tấm thử, bao gồm như sau:
 - 1) vật liệu, độ dày và cách chuẩn bị bề mặt của nền (xem 7.1),
 - 2) phương pháp phủ sơn lớp phủ cần thử lên nền, bao gồm thời gian và điều kiện làm khô giữa các lớp phủ trong trường hợp hệ phủ đa lớp (xem 7.2),
 - 3) thời gian và các điều kiện làm khô (hoặc sấy) và thời gian đủ để tấm mẫu đạt theo yêu cầu thử nghiệm (nếu cần) của vật liệu phủ trước khi thử (xem 7.3),
 - 4) chiều dày, tính bằng micromet, của lớp phủ khô và phương pháp đo được sử dụng theo TCVN 9760 (ISO 2808) (xem 7.4), và đó là lớp phủ đơn hay hệ phủ đa lớp.
- d) nhiệt độ và độ ẩm tương đối khi thực hiện phép thử;
- e) gói truyền va đập tác động vào bề mặt đã sơn của tấm thử hay trên mặt không sơn, hay cả hai;
- f) đường kính của gói truyền va đập đã sử dụng;

- g) kết quả của phép thử như nêu trong Điều 8, chỉ thị độ cao rơi, tính bằng milimét, tại điểm cuối va đập phá hủy [vi độ tái lập của phương pháp thấp, báo cáo độ cao rơi bằng milimét khi so sánh về độ bền va đập của các lớp phủ được giới hạn trong một phòng thử nghiệm (xem Điều 1)];
 - h) bất kỳ sai khác với phương pháp thử quy định;
 - i) bất kỳ đặc điểm bất thường nào quan sát thấy trong quá trình thử nghiệm;
 - j) ngày thử nghiệm.
-