

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 10239-1:2013  
ISO 1518-1:2011**

Xuất bản lần 1

**SƠN VÀ VECNI –  
XÁC ĐỊNH ĐỘ BỀN CÀO XƯỚC –  
PHẦN 1: PHƯƠNG PHÁP GIA TẢI KHÔNG ĐỔI**

*Paints and varnishes – Determination of scratch resistance –  
Part 1: Constant-loading method*

**HÀ NỘI - 2013**

**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 Lấy mẫu .....	7
6 Tắm thử .....	8
7 Cách tiến hành .....	9
8 Độ chụm .....	10
9 Báo cáo thử nghiệm .....	10
Thư mục tài liệu tham khảo .....	12

**Lời nói đầu**

**TCVN 10239-1:2013** hoàn toàn tương đương ISO 1518-1:2011.

**TCVN 10239-1:2013** 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 10239 (ISO 1518) Sơn và vecni – Xác định độ bền cào xước, bao gồm các phần sau:

- TCVN 10239-1:2013 (ISO 1518-1:2011) *Phần 1: Phương pháp gia tải không đổi;*
- TCVN 10239-2:2013 (ISO 1518-2:2011) *Phần 2: Phương pháp gia tải thay đổi.*

## Sơn và vecni – Xác định độ bền cào xước – Phần 1: Phương pháp gia tải không đổi

*Paints and varnishes – Determination of scratch resistance –  
Part 1: Constant-loading method*

### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định độ bền cào xước của lớp phủ đơn lớp hoặc hệ phủ đa lớp của sơn, vecni hoặc sản phẩm liên quan bằng bút thử xước với một tải trọng quy định ở các điều kiện xác định. Xuyên bút thử xước vào nền, ngoại trừ trường hợp hệ phủ đa lớp, bút thử xước có thể xuyên hoặc vào nền hoặc vào lớp trung gian.

Phương pháp quy định có thể được thực hiện:

- hoặc phép thử “đạt/không đạt”, thử với một tải trọng quy định đặt lên bút thử xước để đánh giá sự phù hợp với quy định kỹ thuật cụ thể;
- hoặc tác động tải trọng gia tăng vào bút thử xước để xác định tải trọng tối thiểu mà tại đó lớp phủ bị xuyên qua.

### 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 công bố thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng bản mới nhất, bao gồm cả các bản sửa đổi (nếu có).

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

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.*

### **3 Nguyên tắc**

Dùng bút thử xước đã được gia tải với tải trọng quy định vạch lên lớp phủ với tốc độ không đổi. Thông số phép thử được quy định như sau:

- dạng hình học của đầu bút thử xước;
- dải tải trọng thử và mức tăng tải trọng có thể;
- quy trình bút thử xước được hạ xuống lớp phủ;
- tốc độ bút thử xước di chuyển và chiều dài tối thiểu của vết xước.

Kiểm tra vết xước xem lớp phủ có bị xuyên theo mức độ được quy định đối với một tải trọng thử quy định (phép thử đạt/không đạt) hoặc để xác định tải trọng thử tối thiểu cần thiết để xuyên qua.

### **4 Thiết bị, dụng cụ**

**4.1 Thiết bị thử xước**, có hai loại được mô tả tại Hình 1 và Hình 2, có các đặc tính sau:

- Tải trọng thử tác động lên bút thử xước được cố định trên thanh tải trọng, có thể được tạo bởi vật nặng gắn với bút thử xước (xem Hình 1) hoặc bởi vật nặng trượt theo thanh tải trọng có vạch chia (xem Hình 2).
- Tải trọng thử từ 1 N đến 20 N, được điều chỉnh theo mức tăng bằng 0,5 N và chính xác đến 0,2 N.
- Tấm thử được giữ trên giá đỡ chuyển động tương quan với bút thử xước bằng dụng cụ đẩy tuyến tính chạy bằng động cơ. Tốc độ di chuyển của bút thử xước bằng  $(35 \pm 5)$  mm/s và chiều dài vết xước ít nhất là 40 mm. Chiều dài vết xước có thể ảnh hưởng đến kết quả.
- Thiết bị hạ thấp có bề phẳng giúp bút thử xước tiếp xúc êm với lớp phủ tại thời điểm chuyển động ban đầu của giá đỡ tấm thử. Góc dốc phải bằng  $(12,5 \pm 2,5)$  °C.

Một số loại thiết bị cũng được thiết kế để cho thanh tải trọng chuyển động và tấm thử thì cố định. Những loại dụng cụ này cũng có thể được sử dụng.

**4.2 Bút thử xước A**, có đầu kim loại cứng hình bán cầu có bán kính  $(0,50 \pm 0,01)$  mm.

**4.3 Bút thử xước B**, có đầu kim loại cứng hình bán cầu có bán kính  $(0,25 \pm 0,01)$  mm.

**4.4 Bút thử xước C**, có đầu ruby nhân tạo hình bán cầu có bán kính  $(0,50 \pm 0,01)$  mm.

**4.5 Bút thử xước D**, có đầu ruby nhân tạo hình bán cầu có bán kính  $(0,25 \pm 0,01)$  mm.

**4.6 Thiết bị hiển thị**, dựa trên sự tiếp xúc điện giữa bút thử xước và nền kim loại, cho biết khi nào lớp phủ bị xuyên.

**CHÚ THÍCH 1** Thiết bị này không phù hợp với các loại sơn chứa bột màu dẫn điện, các nền phi kim hoặc đòi hỏi xuyên thấu đến lớp trung gian không dẫn điện.

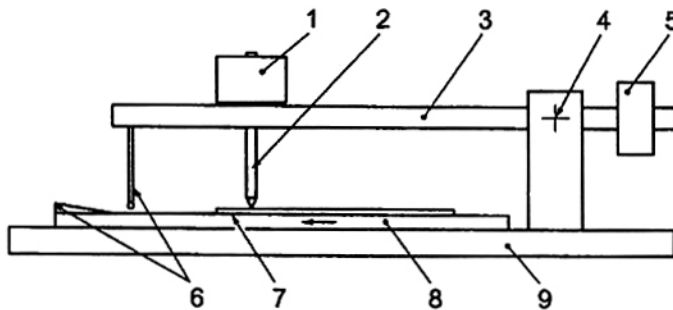
**CHÚ THÍCH 2** Thiết bị hiển thị chỉ có thể được sử dụng khi một số bộ phận của thiết bị thử xước được cách điện.

**4.7 Kính phóng đại**, có độ phóng đại ít nhất gấp 4 lần.

## 5 Lấy mẫu

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

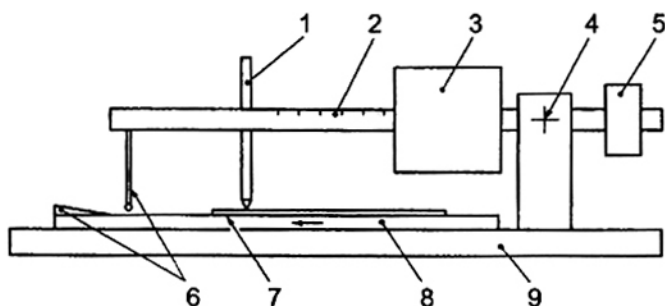
Kiểm tra và chuẩn bị từng mẫu để thử theo quy định trong TCVN 5669 (ISO 1513).



### CHÚ DẪN

- 1 vật nặng
- 2 bút thử xước
- 3 thanh tải trọng
- 4 trục đỡ thanh tải trọng
- 5 đối trọng
- 6 thiết bị hạ thấp (bệ và chốt dẫn)
- 7 tấm thử
- 8 giá đỡ tấm thử (được thiết kế để chuyển động bằng động cơ nhằm di chuyển theo hướng của mũi tên)
- 9 tấm đế

**Hình 1 – Thiết bị thử xước – Phiên bản có vật nặng gắn với bút thử xước**



## CHÚ DẪN

- 1 bút thử xước
- 2 thanh tải trọng có thước chia vạch
- 3 vật nặng trượt
- 4 trục đỡ thanh tải trọng
- 5 đối trọng
- 6 thiết bị hạ thấp (bệ và chốt dẫn)
- 7 tấm thử
- 8 giá đỡ tấm thử (được thiết kế để chuyển động bằng động cơ nhằm di chuyển theo hướng của mũi tên)
- 9 tấm đế

**Hình 2 – Thiết bị thử xước – Phiên bản có vật nặng trượt**

## 6 Tấm thử

### 6.1 Nền

Tấm thử phải được làm bằng thép có độ dày 0,7 mm đến 1,0 mm và phù hợp với các yêu cầu của TCVN 5670 (ISO 1514). Tấm thử tốt nhất có kích cỡ 200 mm x 100 mm.

### 6.2 Chuẩn bị và sơn phủ

Chuẩn bị từng tấm thử theo TCVN 5670 (ISO 1514) và phủ tấm thử theo phương pháp quy định với sản phẩm hoặc hệ sản phẩm cần thử.

Phương pháp sơn lớp phủ phải được thực hiện theo quy định của nhà sản xuất hoặc theo thỏa thuận giữa các bên liên quan và phải được ghi lại trong báo cáo thử nghiệm [xem Điều 9, mục c) 2)].

### 6.3 Làm khô và ổn định

Làm khô (hoặc sấy khô) và già hóa, nếu có thể áp dụng được, từng tấm thử đã được phủ theo thời gian và các điều kiện được quy định. Trước khi thử, ổn định tấm thử đã được phủ tại nhiệt độ  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$  và độ ẩm tương đối  $(50 \pm 5) \%$  (nghĩa là theo TCVN 5668 (ISO 3270)) trong thời gian tối thiểu là 16 h. Thực hiện quy trình thử ngay sau khi lấy tấm thử khỏi buồng ổn định.

Thời gian và các điều kiện về làm khô (hoặc sấy khô) và giả hóa phải theo quy định của nhà sản xuất hoặc theo thỏa thuận giữa các bên liên quan và phải được ghi lại trong báo cáo thử nghiệm [xem Điều 9, mục c) 3)].

#### **6.4 Chiều dày lớp phủ**

Xác định độ dày, tính bằng micromét, của lớp phủ đã khô bằng một trong những quy trình được quy định trong TCVN 9760 (ISO 2808).

Độ dày lớp màng khô phải theo quy định của nhà sản xuất hoặc theo thỏa thuận giữa các bên liên quan và phải được ghi lại trong báo cáo thử nghiệm [xem Điều 9, mục c) 4)].

### **7 Cách tiến hành**

#### **7.1 Điều kiện thử**

Tiến hành phép thử tại  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  và độ ẩm tương đối  $(50 \pm 5)\%$ .

#### **7.2 Quy trình thử chung**

**7.2.1** Kẹp tấm thử đã được phủ trên giá đỡ tấm thử và để bề mặt phủ hướng lên trên. Đặt tấm thử sao cho khoảng cách giữa các vết xước được thực hiện ít nhất là 5 mm và khoảng cách từ các vết thử đến cạnh tấm thử ít nhất là 10 mm.

**7.2.2** Cố định bút thử xước với thanh tải trọng sao cho khi ở trên tấm thử, bút thử xước vuông góc với tấm thử.

**7.2.3** Với bút thử xước chưa gia tải, cân bằng thanh tải trọng bằng đối trọng.

**7.2.4** Điều chỉnh tải trọng thử đến giá trị yêu cầu bằng cách đặt một vật nặng trên bút thử xước hoặc dịch chuyển vật nặng trượt, phụ thuộc vào loại thiết bị được sử dụng.

**7.2.5** Kích hoạt thiết bị hiển thị, nếu được sử dụng, và kiểm tra để đảm bảo thiết bị hoạt động tốt.

**7.2.6** Khởi động động cơ của dụng cụ và cho phép thực hiện vết xước trên lớp phủ. Quan sát thiết bị hiển thị trong quá trình thử nghiệm, nếu thích hợp, để xác định liệu tiếp xúc điện có xảy ra giữa bút thử xước và nền hay không.

**7.2.7** Bỏ tấm thử và kiểm tra ngay vết xước, với sự trợ giúp của kính phóng đại, về mức độ đâm xuyên so với quy định.



### **7.3 Quy trình quy định cho tải trọng đơn (thử nghiệm “đạt/không đạt”)**

Thực hiện quy trình quy định trong 7.2 trên hai tấm thử, mỗi tấm thử nghiệm ba lần. Nếu trong sáu lần thử không có lần nào lớp phủ bị đâm xuyên vượt mức quy định thì báo cáo kết quả là “đạt”. Nếu có từ một lần thử trở lên trong sáu lần thử, lớp phủ bị đâm xuyên vượt quá mức quy định thì báo cáo kết quả là “không đạt”.

### **7.4 Quy trình xác định tải trọng tối thiểu để tạo ra sự đâm xuyên**

Thực hiện quy trình quy định trong 7.2, bắt đầu với tải trọng ít hơn một chút so với tải trọng dự kiến có thể đâm xuyên lớp phủ. Gia tăng tải trọng trên bút thử xước theo mức phù hợp cho đến khi lớp phủ bị đâm xuyên. Ghi lại tải trọng tối thiểu mà tại đó bút thử xước đâm xuyên lớp phủ đến mức xác định. Lặp lại quy trình trên hai tấm mẫu thử nữa. Ghi lại kết quả thấp nhất, tính bằng niuton, của ba lần xác định.

## **8 Độ chụm**

Để xác định độ chụm của phương pháp thử, thực hiện phép thử liên phòng thử nghiệm. Bốn phòng thử nghiệm thử ba hệ sơn phủ khác nhau.

Sử dụng quy trình quy định trong tiêu chuẩn này, ghi lại tải trọng tối thiểu tại đó bút thử đâm xuyên đến lớp tiếp theo, như được xác định bằng mắt thường.

Giới hạn độ lặp lại,  $r$ , như được xác định trong TCVN 6910-1 (ISO 5725-1), có thể không xác định được đối với loại phép thử phá hủy này.

Kiểm tra bằng mắt thường vết xước có ảnh hưởng đáng kể đối với kết quả thử. Dễ dàng kiểm tra bằng mắt thường các vết xước trên lớp phủ “kém bền cào xước” trong khi với lớp phủ bền cào xước, khó quan sát vết xước hơn nhiều.

Các bên tham gia phép thử liên phòng thử nghiệm nhất trí rằng chỉ có giới hạn độ tái lập, ( $R$ ) (= 30 %), được nêu ra trong tiêu chuẩn này để biểu thị gần đúng độ chụm.

## **9 Báo cáo thử nghiệm**

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm ít nhất các thông tin sau:

- a) tất cả các chi tiết cần thiết để xác định sản phẩm được thử nghiệm (nhà sản xuất, mã sản phẩm, số mẻ, v.v...);
- b) viện dẫn tiêu chuẩn này;
- c) chi tiết chuẩn bị tấm thử, bao gồm:
  - 1) chuẩn bị vật liệu, độ dày và bề mặt nền (xem 6.1),

- 2) phương pháp sơn lớp phủ thử nghiệm đối với nền, bao gồm thời gian và điều kiện làm khô giữa các lớp phủ trong trường hợp hệ phủ đa lớp (xem 6.2),
  - 3) thời gian và điều kiện làm khô (hoặc sấy khô) của lớp phủ, và các điều kiện làm già hóa, nếu có áp dụng, trước khi thử nghiệm (xem 6.3),
  - 4) độ dày, tính bằng micromét, của lớp phủ khô và phương pháp sử dụng để đo độ dày theo TCVN 9760 (ISO 2808) và lớp phủ là lớp phủ đơn lớp hay hệ phủ đa lớp (xem 6.4);
- d) bút thử xước được sử dụng (A, B, C hoặc D);
- e) tải trọng quy định được áp dụng đối với bút thử xước trong quá trình thử, nếu có thể áp dụng được (thử nghiệm “đạt/không đạt”);
- f) độ sâu đâm xuyên quy định đối với bút thử xước (đâm xuyên đến nền hoặc đến lớp phủ trung gian);
- g) kết quả thử nghiệm:
- hoặc, đối với từng phép xác định, liệu lớp phủ có bị đâm xuyên hay không theo các điều kiện quy định (“đạt/không đạt”),
  - hoặc tải trọng tối thiểu mà tại đó bút thử xước đâm xuyên lớp phủ;
- h) bất kỳ sai khác nào (do thỏa thuận hoặc khác) so với phương pháp thử được quy định;
- i) bất kỳ đặc điểm bất thường nào quan sát thấy trong quá trình thử nghiệm;
- j) ngày thử nghiệm.

**Thư mục tài liệu tham khảo**

- [1] TCVN 5668 (ISO 3270), *Son, vecni và nguyên liệu của chúng – Nhiệt độ và độ ẩm để điều hòa và thử nghiệm*
  - [2] TCVN 6910-1 (ISO 5725-1), *Độ chính xác (độ đúng và độ chụm) của phương pháp đo và kết quả đo – Phần 1: Nguyên tắc và định nghĩa chung*
-