

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 2098 : 2007

ISO 1522 : 2006

SƠN VÀ VECNI - PHÉP THỬ ĐAO ĐỘNG TẮT DẦN CỦA CON LẮC

Paints and varnishes - Pendulum damping test

Lời nói đầu

TCVN 2098 : 2007 thay thế TCVN 2098 : 1993.

TCVN 2098 : 2007 hoàn toàn tương đương với ISO 1522 : 2006.

TCVN 2098 : 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.

Lời giới thiệu

Hai qui trình thử gọi là Koenig và Persoz được xem xét ở một số chi tiết. Các thiết bị có nguyên tắc giống nhau - đó là khi biên độ dao động của con lắc tiếp xúc với bề mặt càng giảm nhanh thì bề mặt càng mềm - nhưng khác nhau về phương diện kích thước, chu kỳ và biên độ dao động.

Sự tương tác giữa con lắc và màng sơn là phức tạp, phụ thuộc vào cả hai tính chất đàn hồi và nhớt đàn hồi, không thể thiết lập một mối quan hệ chung giữa các kết quả nhận được bởi hai phép thử. Do vậy, chỉ một loại con lắc được sử dụng trong một dãy phép đo thời gian dao động tắt dần nhất định.

Những lý do dưới đây đưa ra hướng dẫn khi xem xét con lắc nào thuận lợi đối với một mục đích cụ thể.

a) Trên những bề mặt có hệ số ma sát thấp, con lắc Persoz có thể trượt, điều đó làm sai lệch kết quả; mặc dù, điều này hiếm khi xảy ra với sơn và vecni.

b) Cần chú ý rằng cả hai thiết bị phản ánh độ nhạy của các tính chất vật lý của sơn đối với môi trường, do vậy phép thử phải được kiểm soát ở điều kiện nhiệt độ, độ ẩm và không có gió lùa. Chiều dày của màng sơn và bản chất của nền cũng ảnh hưởng đến thời gian dao động tắt dần.

SƠN VÀ VECNI - PHÉP THỬ ĐAO ĐỘNG TẮT DẦN CỦA CON LẮC

Paints and varnishes - Pendulum damping test

1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định hai phương pháp thực hiện phép thử dao động tắt dần của con lắc trên màng sơn, vecni hoặc các sản phẩm liên quan khác. Tiêu chuẩn này có thể áp dụng đối với sơn đơn lớp và hệ sơn đa lớp.

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 15228 : 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. Nguyên tắc

Đặt con lắc đang ở trạng thái dừng trên bề mặt sơn sau đó kích hoạt con lắc dao động và xác định thời gian biên độ dao động tắt dần theo qui định trong tiêu chuẩn này. Thời gian dao động tắt dần càng ngắn thì độ cứng càng nhỏ.

4. Thiết bị, dụng cụ

4.1. Con lắc

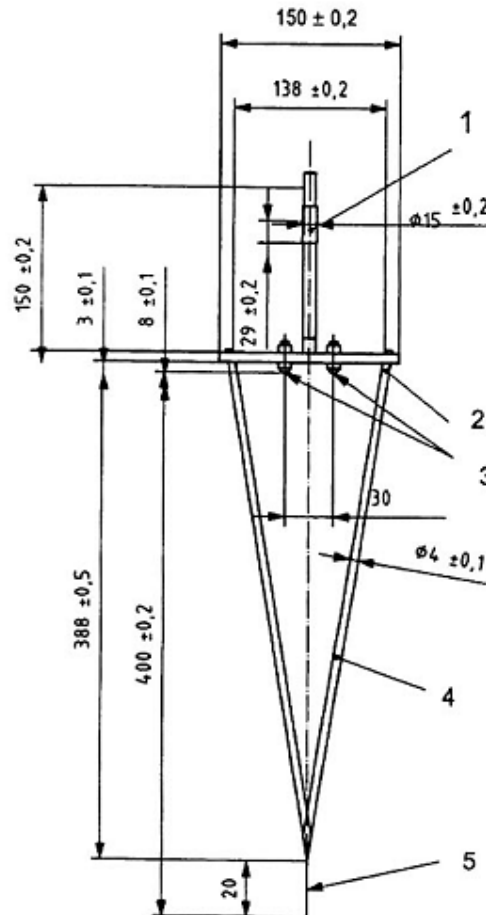
4.1.1. Cả hai con lắc, như mô tả trong 4.1.2 và 4.1.3, bao gồm một khung mở được kết nối bằng một thanh ngang, dưới bề mặt thanh ngang lắp hai viên bi làm điểm tựa, đầu phía dưới của khung tạo thành một kim nhọn. Hai con lắc khác nhau về hình dạng, khối lượng, thời gian dao động và các chi tiết khác, như mô tả trong 4.1.2 và 4.1.3.

Khi sử dụng không kéo và rung con lắc.

Nên sử dụng các phụ kiện bảo vệ kèm theo.

4.1.2. Con lắc Koenig (xem Hình 1) đặt trên hai viên bi vonfram cacbua có đường kính ($5 \pm 0,005$) mm, độ cứng ($1\ 600 \pm 32$) HV 30¹⁾, khoảng cách hai viên bi là ($30 \pm 0,2$) mm và được đối trọng (để điều chỉnh tần số dao động tự nhiên) bằng một quả cân trượt trên thanh thẳng đứng gắn với thanh ngang. Trên tấm kính phẳng mài bóng, chu kỳ dao động phải là ($1,40 \pm 0,02$) s và thời gian dao động tắt dần của con lắc từ góc 6° đến góc 3° là (250 ± 10) s. Tổng khối lượng của con lắc là ($200 \pm 0,2$) g.

Kích thước tính bằng milimét



CHÚ DẪN

1 đối trọng (có thể điều chỉnh)

4 khung

2 thanh ngang, chiều rộng $12 \pm 0,1$

5 đầu nhọn

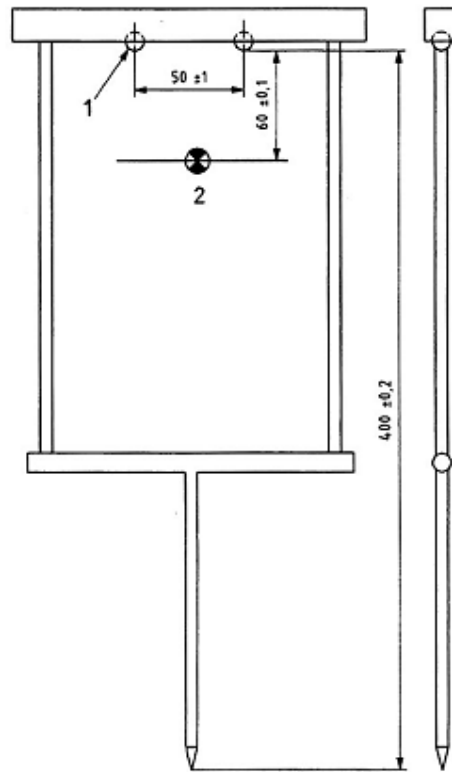
3 viên bi, $\phi 5 \pm 0,005$

Hình 1 - Con lắc Koenig

4.1.3. Con lắc Persoz (xem Hình 2) đặt trên hai viên bi vonfram cacbua có đường kính ($8 \pm 0,005$) mm, độ cứng ($1\ 600 \pm 32$) HV 30¹⁾, khoảng cách hai viên bi là (50 ± 1) mm. Không có đối trọng. Trên tấm kính phẳng mài bóng, chu kỳ dao động phải là ($1 \pm 0,01$) s và thời gian dao động tắt dần của con lắc từ góc 12° đến góc 4° trên cùng một nền là (430 ± 15) s. Tổng khối lượng của con lắc là ($500 \pm 0,1$) g và trọng tâm của con lắc tại điểm tĩnh thấp hơn mặt phẳng điểm tựa là ($60 \pm 0,1$) mm, đầu nhọn của con lắc thấp hơn mặt phẳng điểm tựa là ($400 \pm 0,2$) mm.

Kích thước tính bằng milimét

¹⁾ HV = Độ cứng Vickers xác định theo ISO 6507-1 [2].



CHÚ DẪN

1 viên bi, $\phi 8 \pm 0,005$

2 trọng tâm

Hình 2 - Con lắc Persoz

4.2. Giá đỡ thiết bị

Giá để đỡ tấm thử và con lắc thông dụng cho cả hai con lắc, bao gồm một thanh phụ trợ nặng theo chiều thẳng đứng được gắn với một bàn nằm ngang có bề mặt làm việc phẳng, kích thước 95 mm x 110 mm và chiều dày không nhỏ hơn 10 mm. Giá đỡ cũng có một bàn đạp để đỡ con lắc cách xa bàn và một cơ cấu để hạ con lắc xuống tấm thử mà không bị sóc.

4.3. Thang đo

Mặt trước của giá đỡ phải được đánh dấu để chỉ ra góc chuyển dịch của con lắc từ tâm điểm, chỉ rõ vị trí ngừng của con lắc, đến góc 6° và 3° đối với con lắc Koenig và đến 12° và 4° đối với con lắc Persoz. Thang đo có thể di chuyển theo chiều ngang, và được khóa ở vị trí sao cho điểm đánh dấu zero và vị trí thử của đầu nhọn con lắc trùng với nhau.

Thang đo này có thể được đánh dấu trên một chiếc gương và gương được đặt đằng sau thang đo, để loại trừ những sai số thị sai trong quá trình quan sát.

4.4. Đồng hồ đếm tự động, hoặc thiết bị đo thời gian khác, để đo dao động tắt dần của con lắc.

4.5. Tấm kính phẳng mài bóng (kính nổi), để hiệu chuẩn con lắc.

5. Lấy mẫu

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

Kiểm tra và chuẩn bị từng mẫu thử nghiệm theo qui định trong TCVN 5669 : 2007.

6. Tấm thử

6.1. Nền

Chọn nền từ một trong những nền được qui định trong TCVN 5670 : 2007, đảm bảo rằng các tấm đều phẳng, cứng và không bị vụn xoắn. Nền dùng tấm bằng kim loại hoặc kính có kích thước khoảng 100 mm x 100 mm x 5 mm.

6.2. Chuẩn bị và phủ sơn

Trừ khi có qui định khác, chuẩn bị từng tấm thử theo TCVN 5670 : 2007 và sau đó phủ sơn tấm thử theo phương pháp qui định cho sản phẩm hoặc hệ sản phẩm cần kiểm tra. Lớp sơn kiểm tra phải mịn và bề mặt phải đồng đều.

6.3. Làm khô và điều hòa

Để khô tự nhiên (hoặc sấy) và để tẩm mẫu đạt thời gian theo yêu cầu thử nghiệm và ở điều kiện qui định theo thỏa thuận giữa các bên liên quan. Trước khi thử, trừ khi có qui định khác, điều hòa tẩm thử ở nhiệt độ $(27 \pm 2) ^\circ\text{C}$, độ ẩm tương đối $(70 \pm 5) \%$ hoặc nhiệt độ $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$, độ ẩm tương đối $(50 \pm 5) \%$ và ít nhất trong 16 h.

Dầu tay, bụi hoặc chất bẩn khác trên bề mặt sẽ làm giảm độ chính xác. Do vậy, tẩm đã sơn phải được bảo quản và xử lý theo phương pháp thích hợp.

6.4. 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. Chiều dày màng khô nhỏ nhất của lớp sơn tốt nhất là 30 μm .

7. Cách tiến hành

7.1. Hiệu chuẩn thiết bị

Sử dụng các qui trình qui định trong Phụ lục A và Phụ lục B để hiệu chuẩn thiết bị.

7.2. Điều kiện môi trường

Trừ khi có qui định khác, tẩm thử phải được thử ở nhiệt độ $(27 \pm 2) ^\circ\text{C}$, độ ẩm tương đối $(70 \pm 5) \%$ hoặc nhiệt độ $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$, độ ẩm tương đối $(50 \pm 5) \%$ (xem thêm ISO 3270).

7.3. Xác định thời gian dao động tắt dần

Xác định thời gian dao động tắt dần trên ba phần khác nhau của cùng tẩm thử.

Đặt tẩm thử trên bàn với màng sơn ở trên. Nhẹ nhàng đặt con lắc lên bề mặt tẩm thử.

Không dịch chuyển điểm tựa, làm chệch hướng con lắc đến góc thích hợp (6° đối với con lắc Koenig, 12° đối với con lắc Persoz) và để con lắc dừng trên thanh chặn.

Thả con lắc, đồng thời bấm đồng hồ đo hoặc thiết bị đếm thời gian khác.

CHÚ THÍCH 1 Trong trường hợp tự động, thời gian dao động tắt dần sẽ được đo tự động.

Ghi lại thời gian, tính bằng giây, đối với biên độ dao động giảm từ 6° đến 3° (con lắc Koenig) hoặc từ 12° đến 4° (con lắc Persoz).

CHÚ THÍCH 2 Đối với phép thử dao động tắt dần sử dụng con lắc Koenig, thông thường đo số lần dao động. Thời gian để biên độ dao động giảm có thể được tính bằng cách nhân trị số lần dao động với 1,4 s.

8. Biểu thị kết quả

Ghi lại mỗi kết quả và giá trị trung bình chính xác đến giây của ba phép xác định.

9. Độ chụm

9.1. Con lắc Koenig

9.1.1. Giới hạn độ lặp lại (r)

Giới hạn độ lặp lại r là giá trị chênh lệch tuyệt đối giữa ba kết quả thử đơn, mỗi kết quả là giá trị trung bình của hai lần thử, nằm dưới giá trị này, khi phương pháp này được sử dụng trong điều kiện lặp lại. Trong trường hợp này, các kết quả thử đạt được trên cùng vật liệu bởi cùng thí nghiệm viên, trong cùng phòng thử nghiệm trong khoảng thời gian ngắn sử dụng phương pháp thử đã được tiêu chuẩn hóa. Trong tiêu chuẩn này, r là 5 dao động, với xác suất 95 %.

9.1.2. Giới hạn độ tái lập (R)

Giới hạn độ tái lập R là giá trị chênh lệch tuyệt đối giữa ba kết quả thử đơn, mỗi kết quả là giá trị trung bình của hai phép thử, nằm dưới giá trị này, khi phương pháp này được sử dụng trong điều kiện lặp lại. Trong trường hợp này, các kết quả thử đạt được trên cùng vật liệu bởi các thí nghiệm viên trong các phòng thử nghiệm khác nhau sử dụng phương pháp thử đã được tiêu chuẩn hóa. Trong tiêu chuẩn này, R là 10 dao động, với xác suất 95 %.

9.2. Con lắc Persoz

9.2.1. Giới hạn độ lặp lại (r)

Giới hạn độ lặp lại r là giá trị chênh lệch tuyệt đối giữa ba kết quả thử đơn, mỗi kết quả là giá trị trung bình của hai lần thử, nằm dưới giá trị này, khi phương pháp này được sử dụng trong điều kiện lặp lại. Trong trường hợp này, các kết quả thử đạt được trên cùng vật liệu bởi cùng thí nghiệm viên, trong cùng phòng thử nghiệm trong khoảng thời gian ngắn sử dụng phương pháp thử đã được tiêu chuẩn hóa. Trong tiêu chuẩn này, r là 3 % giá trị trung bình, với xác suất 95 %.

9.2.2. Giới hạn độ tái lập (R)

Giới hạn độ tái lập R là là giá trị chênh lệch tuyệt đối giữa ba kết quả thử đơn, mỗi kết quả là giá trị trung bình của hai lần thử, nằm dưới giá trị này, khi phương pháp này được sử dụng trong điều kiện lặp lại. Trong trường hợp này, các kết quả thử đạt được trên cùng vật liệu bởi các thí nghiệm viên trong các phòng thử nghiệm khác nhau sử dụng phương pháp thử đã được tiêu chuẩn hóa. Trong tiêu chuẩn này, R là 8 % giá trị trung bình, với xác suất 95 %.

10. Điều kiện thử bổ sung

Nếu được chấp nhận, ngoài các điều đã qui định trong điều 5. 6 và 7 phải xác định các điều kiện thử bổ sung sau:

- a) loại vật liệu nền, chiều dày nền và chuẩn bị bề mặt nền;
- b) phương pháp áp dụng lớp sơn thử đối với nền, bao gồm thời gian và các điều kiện làm khô giữa các lớp sơn trong trường hợp hệ sơn đa lớp;
- c) thời gian, các điều kiện làm khô tự nhiên (hoặc sấy) và thời gian để tẩm mẫu đạt yêu cầu thử nghiệm (nếu áp dụng) của lớp sơn trước khi thử;
- d) chiều dày của lớp sơn khô, tính bằng micromet, và phương pháp xác định theo ISO 2808, và đó là sơn đơn lớp hay hệ sơn đa lớp;
- e) nhiệt độ và độ ẩm tương đối của phép thử, nếu khác so với qui định trong 7.2 (xem ISO 3270).

11. Báo cáo thử nghiệm

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

- a) tất cả thông tin cần thiết để nhận biết sản phẩm được thử (nhà sản xuất, tên thương mại, số mẻ sản xuất, vv...);
- b) viện dẫn tiêu chuẩn này;
- c) phương pháp sử dụng, tức là con lắc Koenig hay con lắc Persoz ;
- d) các điều khoản trong thông tin bổ sung được đề cập trong điều 10;
- e) viện dẫn tiêu chuẩn quốc tế hay tiêu chuẩn quốc gia, yêu cầu kỹ thuật của sản phẩm hoặc tài liệu khác cung cấp thông tin được đề cập trong d);
- f) các kết quả thử, bao gồm các kết quả của từng phép xác định và giá trị trung bình như qui định trong điều 8;
- g) bất kỳ thỏa thuận đặc biệt nào giữa các bên liên quan;
- h) bất kỳ sai khác nào so với qui trình qui định;
- i) các đặc điểm bất thường ghi nhận được trong lúc thử;
- j) ngày thử nghiệm.

PHỤ LỤC A

(qui định)

HIỆU CHUẨN CON LẮC KOENIG

A.1. Kiểm tra độ phẳng của con lắc và bàn tẩm thử như sau.

A.1.1. Đặt tấm kính mài bóng lên bàn tẩm thử và nhẹ nhàng đặt con lắc lên bề mặt kính. Đảm bảo con lắc dao động tự do.

A.1.2. Đặt ống nivô lên bề mặt tấm kính. Chỉnh độ bằng phẳng tấm kính bằng cách điều chỉnh ốc vít trên để thiết bị.

A.1.3. Làm sạch tấm kính bằng khăn lau mềm, không có xơ, được làm ẩm bằng dung môi phù hợp.

A.1.4. Làm sạch các viên bi làm điểm tựa bằng giấy mềm được làm ẩm bằng dung môi phù hợp. Để con lắc ở điều kiện môi trường và sau đó cho con lắc lên tấm kính.

A.1.5. Kiểm tra vị trí của thang đo sao cho cân xứng với đầu nhọn con lắc. Với con lắc ở trạng thái dừng, đầu nhọn của con lắc phải chỉ điểm zero trên thang đo. Nếu đầu nhọn không chỉ ở điểm zero, dịch chuyển thang đo để đầu kim chỉ đúng vị trí zero.

A.2. Kiểm tra thời gian dao động của con lắc trên tấm kính như sau

A.2.1. Kéo con lắc đến vị trí 6° , thả con lắc, đồng thời bật đồng hồ đo hoặc thiết bị đếm thời gian khác.

A.2.2. Xác định thời gian cho 100 dao động của con lắc là (140 ± 2) s.

A.2.3. Nếu thời gian đo được ít hơn so với qui định, hạ bớt đối trọng xuống. Tiếp tục điều chỉnh cho đến khi đạt được thời gian như qui định. Nếu thời gian như qui định không điều chỉnh được, thiết bị có thể bị lỗi.

A.3. Kiểm tra thời gian dao động tắt dần của con lắc trên tấm kính như sau.

A.3.1. Kéo con lắc đến vị trí 6° , thả con lắc, đồng thời bật đồng hồ đo hoặc thiết bị đếm thời gian.

A.3.2. Xác định thời gian để biên độ dao động giảm từ 6° xuống 3° là (250 ± 10) s (tương đương với số lần dao động từ 172 đến 185).

PHỤ LỤC B

(qui định)

HIỆU CHUẨN CON LẮC PERSOZ

B.1. Kiểm tra độ phẳng của con lắc và bàn tấm thử như sau.

B.1.1. Đặt tấm kính mài bóng lên bàn tấm thử và nhẹ nhàng đặt con lắc lên bề mặt kính. Đảm bảo con lắc dao động tự do.

B.1.2. Đặt ống nivô lên bề mặt tấm kính. Chỉnh độ bằng phẳng tấm kính bằng cách điều chỉnh ốc vít trên để thiết bị.

B.1.3. Làm sạch tấm kính bằng khăn lau mềm, không có xơ, được làm ẩm bằng dung môi phù hợp.

B.1.4. Làm sạch các viên bi điểm tựa bằng giấy mềm được làm ẩm bằng dung môi phù hợp. Để con lắc ở điều kiện môi trường và sau đó cho con lắc lên tấm kính.

B.2. Kiểm tra thời gian dao động của con lắc trên tấm kính như sau.

B.2.1. Kéo con lắc đến vị trí 12° , thả con lắc, đồng thời bật đồng hồ đo hoặc thiết bị đếm thời gian khác.

B.2.2. Xác định thời gian cho 100 dao động của con lắc là (100 ± 1) s.

B.2.3. Nếu không đạt được giá trị này, lau sạch lại tấm kính và các viên bi của con lắc, kiểm tra lại mặt phẳng của tấm kính và thử lại. Không điều chỉnh thang đo thiết bị tại điểm này.

B.3. Kiểm tra thời gian dao động tắt dần của con lắc trên tấm kính như sau.

B.3.1. Kéo con lắc đến vị trí 12° , thả con lắc, đồng thời bật đồng hồ đo hoặc thiết bị đếm thời gian.

B.3.2. Xác định thời gian để biên độ dao động giảm từ 12° xuống 4° là (430 ± 15) s.

B.3.3. Nếu không đạt được giá trị này, lặp lại việc kiểm tra tấm kính và thiết bị như mô tả trong B.2.3.

THƯ MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] TCVN 5668 (ISO 3270) Sơn, vecni và nguyên liệu của chúng - Nhiệt độ, độ ẩm để điều hòa và thử nghiệm.

[2] TCVN 258-1 : 2002 (ISO 6507-1 : 1997) Vật liệu kim loại - Thử độ cứng vicker - Phần 1: Phương pháp thử.