

**TCVN 10518-1:2014
ISO 3233-1:2013**

Xuất bản lần 1

**SƠN VÀ VECNI – XÁC ĐỊNH PHẦN TRĂM THỂ TÍCH
CHẤT KHÔNG BAY HƠI –
PHẦN 1: PHƯƠNG PHÁP SỬ DỤNG TẤM THỬ
ĐƯỢC SƠN PHỦ ĐỂ XÁC ĐỊNH CHẤT KHÔNG BAY HƠI
VÀ XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG RIÊNG MÀNG KHÔ THEO
ĐỊNH LUẬT ACSIMÉT**

*Paints and varnishes – Determination of the percentage volume of non-volatile matter –
Part 1: Method using a coated test panel to determine non-volatile matter and to
determine dry film density by the Archimedes principle*

Mục lục

Trang

Lời nói đầu	4
Lời giới thiệu.....	5
1 Phạm vi áp dụng	7
2 Tài liệu viện dẫn	7
3 Thuật ngữ và định nghĩa	8
5 Thiết bị, dụng cụ và thuốc thử	9
6 Lấy mẫu	11
7 Cách tiến hành	11
7.1 Số phép xác định và chuẩn bị	11
7.2 Lựa chọn vật chứa	12
7.3 Xác định thể tích vật chứa không phủ	12
7.4 Áp dụng	13
7.5 Xác định thể tích của lớp phủ khô	13
7.6 Xác định khối lượng riêng vật liệu phủ bằng chất lỏng.....	14
8 Tính kết quả	14
8.1 Tính khối lượng riêng lớp màng khô thực tế, hàm lượng chất không bay hơi và chất không bay hơi theo thể tích	14
8.2 Tính tỷ lệ phân bố.....	15
9 Độ chụm	16
9.1 Giới hạn độ lặp lại	16
9.2 Giới hạn độ tái lập	16
10 Báo cáo thử nghiệm.....	16
Phụ lục A (tham khảo) Ví dụ về điều kiện thử nghiệm	18
Phụ lục B (tham khảo) Tổng quan các phương pháp hiện có để xác định hàm lượng chất không bay hơi và thể tích chất không bay hơi	19
Thư mục tài liệu tham khảo.....	20

Lời nói đầu

TCVN 10518-1:2014 hoàn toàn tương đương ISO 3233-1:2013.

TCVN 10518-1:2014 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 10519 (ISO 3233) Sơn và vecni – Xác định phần trăm thể tích chất không bay hơi, bao gồm phần sau:

– TCVN 10518-1:2014 (ISO 3233-1:2013) *Phần 1: Phương pháp sử dụng tấm thử được sơn phủ để xác định chất không bay hơi và xác định khối lượng riêng màng khô theo định luật Acsimét.*

Bộ tiêu chuẩn ISO 3233 *Paints and varnishes – Determination of the percentage volume of non-volatile matter*, còn gồm phần sau:

– ISO 3233-2:2014 *Part 2: Method using the determination of non-volatile matter content in accordance with TCVN 10519 (ISO 3251) and determination of dry film density on coated test panels by the Archimedes principle (Phần 2: Phương pháp sử dụng phép xác định hàm lượng chất không bay hơi phù hợp với ISO 3251 và phép xác định khối lượng riêng màng khô trên tấm thử được sơn phủ theo định luật Acsimét).*

Lời giới thiệu

Phương pháp này được sử dụng để xác định khối lượng riêng và xác định thể tích của màng khô có thể nhận được từ thể tích sơn dạng lỏng nhất định. Thể tích này được coi là thông số có ý nghĩa nhất của việc phủ (diện tích bề mặt được sơn phủ tại độ dày màng khô qui định trên đơn vị thể tích) của sơn, vecni hoặc sản phẩm có liên quan. Giá trị nhận được bằng phương pháp này có thể không giống như các giá trị đã được tính toán trên cơ sở cộng khối lượng và thể tích nguyên liệu thô trong một công thức. Thể tích chiếm bởi sự kết hợp của nhựa và dung môi có thể là giống nhau, lớn hơn hoặc nhỏ hơn thể tích kết hợp của các thành phần riêng biệt, do sự co hoặc giãn nở của nhựa và dung môi. Yếu tố thứ hai ảnh hưởng đến thể tích của công thức màng khô là mức độ mà các không gian giữa các hạt bột màu được làm đầy với chất kết dính. Yếu tố thứ ba là sử dụng các thành phần dễ bay hơi trong các hệ thống phản ứng, bằng phản ứng của chúng, thay đổi thành vật liệu tạo màng không bay hơi, như là các amin và dung môi hoạt hóa trong hệ sơn hai thành phần có hàm lượng khô cao.

Ở trên và gần với nồng độ thể tích tới hạn của bột màu, thể tích của màng sơn khô sẽ lớn hơn thể tích lý thuyết, do việc tăng các chỗ trống không được lấp hết giữa các hạt bột màu. Do vậy, màng sơn có độ xốp cao không phù hợp với phương pháp này.

Các giá trị nhận được đối với chất không bay hơi theo thể tích phụ thuộc vào nhiệt độ và thời gian gia nhiệt và đối với các vật liệu đang được thử nghiệm thì nên xem xét các điều kiện này một cách cẩn thận.

Sơn và vecni – Xác định phần trăm thể tích chất không bay hơi – Phần 1: Phương pháp sử dụng tấm thử được sơn phủ để xác định chất không bay hơi và xác định khối lượng riêng màng khô theo định luật Acsimét

*Paints and varnishes – Determination of the percentage volume of non-volatile matter –
Part 1: Method using a coated test panel to determine non-volatile matter and to determine
dry film density by the Archimedes principle*

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định lượng chất không bay hơi theo thể tích, NV_v , của vật liệu phủ và các sản phẩm liên quan bằng cách xác định khối lượng riêng của lớp phủ khô đối với các dải nhiệt độ và thời gian làm khô hoặc sấy khô theo quy định. Phương pháp này xác định lượng chất không bay hơi ngay sau khi sơn phủ.

Sử dụng các kết quả chất không bay hơi theo thể tích nhận được theo tiêu chuẩn này, có thể tính được tỷ lệ phân bố của vật liệu phủ.

Phương pháp qui định trong tiêu chuẩn này là phương pháp được ưu tiên đối với vật liệu làm khô trong không khí. Việc sử dụng cho các vật liệu khác vẫn cần phải được thử nghiệm.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho vật liệu phủ có nồng độ thể tích tới hạn của bột màu bị phóng đại.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết để 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 sửa đổi, bổ sung (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 10237-1 (ISO 2811-1), *Sơn và vecni – Xác định khối lượng riêng – Phần 1: Phương pháp Pyknometer.*

TCVN 10518-1:2014

TCVN 10237-2 (ISO 2811-2), *Sơn và vecni – Xác định khối lượng riêng – Phần 2: Phương pháp nhúng ngập quả dọi.*

TCVN 10237-3 (ISO 2811-3), *Sơn và vecni – Xác định khối lượng riêng – Phần 3: Phương pháp dao động.*

TCVN 10237-4 (ISO 2811-4), *Sơn và vecni – Xác định khối lượng riêng – Phần 4: Phương pháp cốc chịu áp lực.*

ISO 4618, *Paint and varnishes – Term and definitions (Sơn và vecni – Thuật ngữ và định nghĩa).*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này, sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa nêu trong ISO 4618 và các thuật ngữ, định nghĩa sau.

3.1

Chất không bay hơi (non-volatile matter)

NV

Cặn tính theo khối lượng nhận được bằng cách làm bay hơi trong các điều kiện xác định.

[ISO 4618:2006]

CHÚ THÍCH: Tiêu chuẩn này và TCVN 10519 (ISO 3251) qui định các điều kiện khác nhau để xác định NV. Vì vậy, trong tiêu chuẩn này, ký hiệu NV_m dùng cho chất không bay hơi theo khối lượng.

3.2

Chất không bay hơi theo thể tích (non-volatile matter by volume)

NV_v

Phần trăm cặn tính theo thể tích nhận được bằng cách làm bay hơi trong các điều kiện xác định

3.3

Tỷ lệ phân bố (spreading rate)

s

Diện tích bề mặt có thể được bao phủ bởi một lượng vật liệu phủ nhất định nhằm đạt được màng khô có độ dày theo yêu cầu.

CHÚ THÍCH: Được biểu thị bằng m^2/L hoặc m^2/kg .

3.4

Khối lượng riêng màng khô thực tế (practical dry-film density)

ρ_p

Khối lượng riêng được xác định thực tế của lớp phủ được làm khô hoặc sấy khô

4 Nguyên tắc

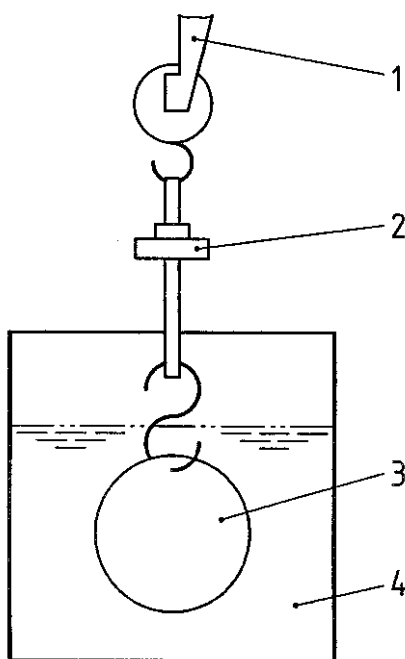
Vật chứa (đĩa hoặc tấm phẳng) được cân trong không khí và trong nước (hoặc chất lỏng thích hợp khác có khối lượng riêng đã biết), được phủ bằng sản phẩm được thử nghiệm, làm khô và cân lại trong không khí và trong cùng một chất lỏng. Từ những phép đo này tính khối lượng, thể tích và khối lượng riêng của lớp phủ khô. Chất không bay hơi theo thể tích được tính từ thương số của khối lượng riêng vật liệu phủ và khối lượng riêng của màng khô.

5 Thiết bị, dụng cụ và thuốc thử

Sử dụng các thiết bị, dụng cụ tiêu chuẩn phòng thử nghiệm cùng với các thiết bị, dụng cụ sau:

5.1 Cân phân tích, có độ chính xác đến 0,1 mg.

Cân đĩa đơn là thuận tiện nhất và thay đổi hữu dụng là thay thế cân đĩa bằng dụng cụ đối trọng tiêu chuẩn như được thể hiện trong Hình 1.



CHÚ DẪN:

- 1 tay cân
- 2 dụng cụ đối trọng tiêu chuẩn
- 3 đĩa
- 4 chất lỏng ngâm

Hình 1 – Giá treo cân đặc biệt

5.2 Vật mang sơn (xem 7.2).

5.2.1 Đĩa, có đường kính khoảng 60 mm và có độ dày khoảng 0,7 mm, có một lỗ nhỏ 2 mm đến 3 mm tính từ cạnh.

CHÚ THÍCH: Đĩa bằng thép không gỉ được chứng minh là phù hợp; tuy nhiên, nó cũng có bất lợi do có khối lượng riêng lớn vượt quá lớp phủ lỏng thông thường. Đĩa bằng vật liệu nhẹ hơn, bao gồm chất dẻo, ví dụ poly(ethylene terephthalate) được phép sử dụng miễn là vật liệu này không thay đổi về thể tích khi tiếp xúc với dung môi có chứa trong lớp phủ lỏng, hoặc trong quá trình gia nhiệt và làm khô.

5.2.2 Tấm phẳng, có kích cỡ (75 ± 5) mm, (120 ± 5) mm, có lỗ nhỏ 2 mm đến 3 mm tính từ cạnh ngắn hơn trên trục dọc của tấm.

Tấm kính có thể được sử dụng vì chúng rất phẳng. Tuy nhiên, khoan lỗ trên tấm kính rất khó, vì vậy, nếu sử dụng, tốt nhất là treo tấm kính bằng quai hoặc khung bằng dây thép mỏng (xem Hình 2). Do ảnh hưởng của sức căng bề mặt nên đường kính của dây thép không được vượt quá 0,3 mm.

Các tấm phẳng có kích cỡ này có thể khó vừa trong hộp cân. Do vậy, có thể sử dụng các tấm phẳng nhỏ hơn miễn là diện tích phủ không nhỏ hơn $5\,600\text{ mm}^2$.

5.3 Móc, làm bằng thép không gỉ hoặc sợi tổng hợp, để gắn vật chứa vào cân trong quá trình cân. Do ảnh hưởng của sức căng bề mặt nên đường kính của dây không được vượt quá 0,3 mm.

5.4 Cốc, có kích cỡ phù hợp để ngâm vật chứa có khoảng trống ít nhất 10 mm và có thể để vừa trong hộp cân.

5.5 Giá đỡ, để giữ cốc dưới quai treo cân mà không làm kẹt giảm chấn đĩa, nếu đối trọng như được khuyến nghị trong 5.1 không có sẵn.

5.6 Chất lỏng ngâm, có khối lượng riêng thích hợp, mà trong đó vật mang sơn được ngâm.

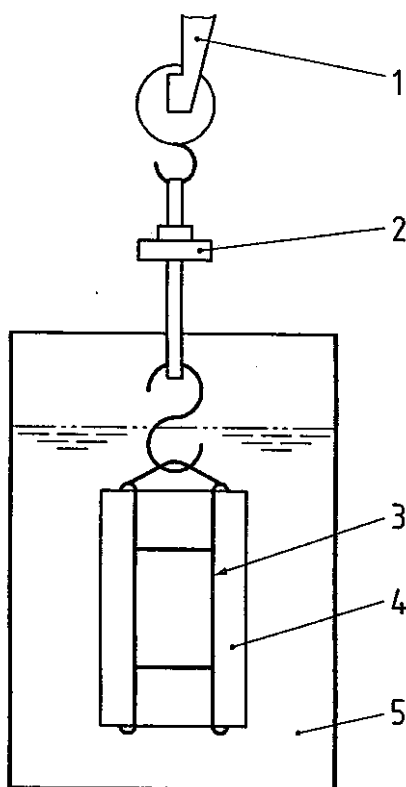
Nước cất thích hợp với hầu hết vật liệu phủ. Cũng có thể sử dụng chất lỏng hữu cơ nếu nó không tác động đến lớp màng sơn khi ngâm.

5.7 Bình hút ẩm, có chứa vật liệu hút ẩm.

5.8 Tủ sấy không khí, có khả năng duy trì nhiệt độ thử nghiệm theo qui định hoặc theo thỏa thuận (xem Phụ lục A) chính xác đến $\pm 2\text{ }^\circ\text{C}$ (đối với nhiệt độ đến $150\text{ }^\circ\text{C}$) hoặc chính xác đến $\pm 3,5\text{ }^\circ\text{C}$ (đối với nhiệt độ trên $150\text{ }^\circ\text{C}$ và đến $200\text{ }^\circ\text{C}$). Phải sử dụng tủ sấy không khí có thông khí cưỡng bức.

CẢNH BÁO: Để phòng tránh cháy nổ, cần đặc biệt chú ý cẩn thận khi thao tác các sản phẩm có chứa vật liệu bay hơi dễ cháy.

Đối với các phép thử trọng tải, các bên phải sử dụng cùng một loại tủ sấy không khí.

**CHÚ DẪN:**

- 1 tay cân
- 2 dụng cụ đối trọng tiêu chuẩn
- 3 khung dây
- 4 tấm phẳng
- 5 chất lỏng ngậm

Hình 2 – Giá đỡ cân đặc biệt**6 Lấy mẫu**

Lấy mẫu đại diện của vật liệu phủ được thử nghiệm theo qui định trong TCVN 2090 (ISO 15528).

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

7 Cách tiến hành**7.1 Số lượng phép xác định và chuẩn bị**

Thực hiện ba phép xác định.

Mẫu có thể được phủ lên đĩa hoặc tấm phẳng bằng cách nhúng, quét hoặc tạo màng sơn theo qui định trong 7.4.

Ví dụ về các nhiệt độ thử nghiệm và thời gian gia nhiệt sử dụng cho các loại vật liệu phủ được nêu trong Phụ lục A.

7.2 Lựa chọn vật mang sơn

Lựa chọn vật mang sơn (đĩa hoặc tấm phẳng) sẽ phụ thuộc vào loại lớp phủ được đo. Nên sử dụng đĩa đối với sơn có độ nhớt thấp và sơn bằng phương pháp phun. Tấm phẳng có thể dùng cho chất xúc biến và những lớp phủ khác mà có thể bóc ra bằng dao gạt hoặc đối với sơn được tạo màng bằng cách nhúng hoặc phủ quay.

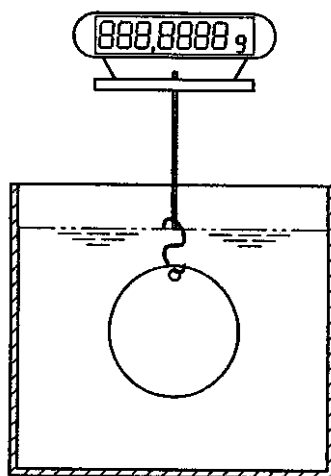
7.3 Xác định thể tích vật mang chưa phủ sơn

7.3.1 Làm khô vật mang sơn (5.2) và móc treo (5.3) trong tủ sấy (5.8), nếu yêu cầu, tại nhiệt độ được khuyến nghị trong thời gian 10 min, để nguội trong bình hút ẩm (5.7) và cân vật mang sơn trong không khí. Ghi lại khối lượng này là m_1 .

7.3.2 Rót vào cốc (5.4) đủ lượng chất lỏng (5.6) để đảm bảo rằng chất lỏng cao hơn đỉnh vật mang sơn treo ít nhất là 10 mm (xem Hình 3). Đánh dấu mức ở thành cốc và kiểm tra để mức này luôn được duy trì trong suốt quá trình xác định. Nhiệt độ của chất lỏng nên là $(23 \pm 1) ^\circ\text{C}$. Treo vật mang sơn trong chất lỏng (xem Chú thích) và cân lại. Ghi lại khối lượng này là m_2 .

CHÚ THÍCH: Nếu nước được sử dụng làm chất lỏng để ngâm, nhỏ 1 giọt hoặc 2 giọt chất làm ẩm thích hợp sẽ giúp đảm bảo làm ướt nhanh chóng và toàn bộ vật mang sơn.

7.3.3 Ghi lại nhiệt độ chất lỏng và xác định khối lượng riêng tại nhiệt độ này (xem 7.6). Ghi lại khối lượng riêng này là ρ_1 .



Hình 3 – Sơ đồ cân vật mang sơn trong chất lỏng ngâm

7.4 Sơn mẫu thử

7.4.1 Tổng quát

Sơn phủ, theo qui định trong 7.4.2 đối với đĩa hoặc 7.4.3 đối với tấm phẳng, lượng chất phủ cần đạt được độ dày màng xác định, nếu biết.

Vật liệu có độ nhớt có thể được làm loãng bằng lượng đã biết của chất làm loãng có khối lượng riêng xác định.

Vật liệu xúc biến có thể được nhả trên nền bằng xylanh hoặc pipet trước khi trải đều bằng dụng cụ tạo màng.

7.4.2 Đĩa

Phương pháp sơn phủ nên dùng là nhúng, nhưng cũng có thể sơn phủ mẫu bằng phương pháp quét.

Gắn đĩa (5.2.1) vào sợi dây chắc chắn và ngâm hoàn toàn đĩa trong mẫu. Từ từ lấy đĩa ra, để ráo và loại bỏ bất kỳ cạnh dày nào được tạo thành tại đáy đĩa. Có thể thực hiện việc này bằng cách gạt cần kính dọc theo cạnh dày, quay đều cần gạt. Nếu có bất kỳ bọt khí nào hình thành trên bề mặt lớp màng, châm nổ bằng kim.

CHÚ THÍCH: Mục đích là, khi làm khô, nhận được lớp phủ có độ dày xác định đồng nhất. Thông thường với một lớp màng 30 μm sẽ nhận được thể tích lớn hơn 0,15 mL của lớp màng khô. Trong một số trường hợp, có thể cần phải nhúng hai lần để đạt được độ dày xác định. Trong một số trường hợp khác, trước tiên có thể cần phải làm loãng lớp phủ dạng lỏng bằng chất pha loãng thích hợp để đạt được các điều kiện đúng. Khối lượng của lớp phủ khô yêu cầu phù hợp với giới hạn độ dày sẽ dao động theo khối lượng riêng của nó.

Ngay lập tức cân đĩa và ghi lại khối lượng này là m_3 .

7.4.3 Tấm phẳng

Sơn phủ mẫu lên tấm phẳng (5.2.2) bằng cách nhúng hoặc bằng dao gạt hoặc vật dụng để tạo dạng thanh hoặc bằng cách phủ quay.

Cân tấm phẳng ngay và ghi lại khối lượng này là m_3 .

7.4.4 Làm khô

Treo vật mang sơn đã được phủ bằng sợi dây dùng để nhúng vật mang sơn vào mẫu hoặc bằng bất kỳ thiết bị phù hợp nào khác. Không sử dụng móc treo cân (5.3) cho mục đích này. Để lớp màng khô trong điều kiện thích hợp (xem Phụ lục A).

7.5 Xác định thể tích của lớp phủ khô

7.5.1 Sau khi làm khô, gỡ vật mang sơn đã được sơn phủ ra khỏi thiết bị được sử dụng để treo trong quá trình làm khô, để nguội trong bình hút ẩm cùng với móc treo (5.3) và sau đó cân trong không khí. Ghi lại khối lượng này là m_4 .

7.5.2 Cân vật mang sơn đã được sơn phủ trong cùng chất lỏng được sử dụng để ngâm vật mang chưa phủ sơn (xem 7.3.2, bao gồm cả Chú thích), chú ý cẩn thận đảm bảo rằng nhiệt độ chất lỏng chính xác như khi cân vật mang chưa phủ sơn trong chất lỏng. Nếu khối lượng thay đổi nhanh chóng do hấp thụ của chất lỏng bởi lớp phủ, lặp lại phép xác định, sử dụng chất lỏng khác mà chất lỏng này không bị hấp thụ bởi lớp phủ. Ghi lại khối lượng này là m_5 .

7.6 Xác định khối lượng riêng vật liệu phủ bằng chất lỏng

Xác định, chính xác đến 1 mg/mL, khối lượng riêng của mẫu bằng một trong những phương pháp được quy định trong TCVN 10237-1 (ISO 2811-1) đến TCVN 10237-4 (ISO 2811-4), tại nhiệt độ chính xác tương tự như khối lượng riêng của chất lỏng ngâm. Ghi lại khối lượng riêng này là ρ_2 .

8 Tính kết quả

8.1 Tính khối lượng riêng màng khô thực tế, hàm lượng chất không bay hơi và chất không bay hơi theo thể tích

Tính khối lượng riêng màng khô thực tế, ρ_p , tính bằng gam trên centimet khối, theo công thức (1):

$$\rho_p = \frac{m_4 - m_1}{m_2 + m_4 - m_1 - m_5} \times \rho_1 \quad (1)$$

Tính hàm lượng chất không bay hơi, NV_m , bằng phần trăm khối lượng, theo công thức (2):

$$NV_m = \frac{m_4 - m_1}{m_3 - m_1} \times 100 \quad (2)$$

Tính khối lượng riêng trung bình màng khô thực tế, $\overline{\rho}_p$, và hàm lượng trung bình chất không bay hơi, \overline{NV}_m , của ba kết quả đơn lẻ.

Tính chất không bay hơi theo thể tích, NV_v , bằng phần trăm thể tích, theo công thức (3):

$$NV_v = \overline{NV}_m \times \frac{\rho_2}{\rho_p} \quad (3)$$

trong đó:

- m_1 là khối lượng của vật mang chưa phủ sơn trong không khí, tính bằng gam;
- m_2 là khối lượng biểu kiến của vật mang chưa phủ sơn đã ngâm trong chất lỏng ngâm, tính bằng gam;
- m_3 là khối lượng của vật mang đã sơn phủ ướt, tính bằng gam;
- m_4 là khối lượng của vật mang đã sơn phủ khô trong không khí, tính bằng gam;

- m_5 là khối lượng biểu kiến của mang đã sơn phủ khô đã ngâm trong chất lỏng ngâm, tính bằng gam;
- NV_m là hàm lượng chất không bay hơi của vật liệu phủ, tính bằng phần trăm khối lượng;
- \overline{NV}_m là hàm lượng trung bình chất không bay hơi, tính bằng phần trăm khối lượng;
- NV_v là chất không bay hơi theo thể tích của vật liệu phủ, tính bằng phần trăm thể tích;
- ρ_p là khối lượng riêng màng khô thực tế của lớp phủ tại nhiệt độ thử nghiệm, tính bằng gam trên centimét khối;
- $\overline{\rho}_p$ là khối lượng riêng trung bình màng khô thực tế của lớp phủ tại nhiệt độ thử nghiệm, tính bằng gam trên centimét khối;
- ρ_1 là khối lượng riêng của chất lỏng ngâm tại nhiệt độ thử nghiệm, tính bằng gam trên centimét khối;
- ρ_2 là khối lượng riêng của vật liệu lớp phủ lỏng tại nhiệt độ thử nghiệm, tính bằng gam trên centimét khối.

8.2 Tính tỷ lệ phân bố

Tỷ lệ phân bố, s , là giá trị chỉ được tính từ chất không bay hơi theo khối lượng hoặc thể tích.

Tỷ lệ phân bố là thương số của diện tích bề mặt được phủ và khối lượng hoặc thể tích được yêu cầu, tính bằng mét vuông trên kilogram hoặc mét vuông trên lít.

Tính tỷ lệ phân bố liên quan đến khối lượng, s_m , bằng cách sử dụng công thức (4):

$$s_m = \frac{A}{m_0} = \frac{NV_m}{t_d \times \rho_p} \times 10 \quad (4)$$

Tính tỷ lệ phân bố liên quan đến thể tích, s_v , sử dụng công thức (5):

$$s_v = \frac{A}{V_0} = \frac{NV_m \times \rho_2}{t_d \times \rho_p} \times 10 = \frac{NV_v}{t_d} \times 10 \quad (5)$$

trong đó:

- A là diện tích bề mặt được phủ, tính bằng centimét vuông;
- m_0 là khối lượng được yêu cầu phủ, tính bằng gam;
- V_0 là thể tích được yêu cầu phủ, tính bằng lít;
- NV_m là hàm lượng chất không bay hơi của vật liệu phủ, tính bằng phần trăm khối lượng;
- NV_v là chất không bay hơi theo thể tích của vật liệu phủ, tính bằng phần trăm thể tích;
- t_d là độ dày màng khô của lớp phủ, tính bằng micromét;

TCVN 10518-1:2014

ρ_p là khối lượng riêng màng khô thực tế, tính bằng gam trên centimét khối;

ρ_2 là khối lượng riêng của vật liệu phủ chất lỏng tại nhiệt độ thử nghiệm, tính bằng gam trên centimét khối.

9 Độ chụm

9.1 Giới hạn độ lặp lại

Giới hạn độ lặp lại, r , có thể chấp nhận được là giá trị mà dưới giá trị đó sự chênh lệch tuyệt đối giữa hai kết quả thử nghiệm (mỗi kết quả là trung bình của hai phép xác định hợp lệ), đạt được trên cùng vật liệu thử nghiệm bởi cùng người thực hiện trong cùng phòng thử nghiệm, trong khoảng thời gian ngắn sử dụng phương pháp thử tiêu chuẩn.

Hai kết quả đối với chất không bay hơi theo thể tích, được tính từ khối lượng riêng lớp màng khô thực tế, có thể được coi là chấp nhận được, nghĩa là nằm trong giới hạn độ lặp lại, nếu chúng không khác quá giá trị sau đây:

$$0,48 + (0,008\ 6 \times NV_v)$$

9.2 Giới hạn độ tái lập

Giới hạn độ tái lập, R , có thể chấp nhận được là giá trị mà dưới giá trị đó sự chênh lệch tuyệt đối giữa hai kết quả thử nghiệm (mỗi kết quả là trung bình của hai phép xác định hợp lệ), đạt được trên cùng vật liệu thử nghiệm bởi người thực hiện khác nhau, trong phòng thử nghiệm khác nhau, sử dụng phương pháp thử tiêu chuẩn.

Hai kết quả đối với chất không bay hơi theo thể tích, được tính từ khối lượng riêng lớp màng khô thực tế, có thể được coi là chấp nhận được, nghĩa là nằm trong giới hạn độ tái lập, nếu chúng không khác quá giá trị sau đây:

$$1,06 + (0,009\ 6 \times NV_v)$$

10 Báo cáo thử nghiệm

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

- tất cả các chi tiết cần thiết để nhận dạng vật liệu phủ được thử nghiệm (nhà sản xuất, mã sản phẩm, số lô, v.v...);
- viện dẫn tiêu chuẩn này [TCVN 10518-1:2014 (ISO 3233-1:2013)];
- phương pháp được sử dụng để xác định khối lượng riêng của vật liệu phủ (xem 7.6);
- loại vật mang sơn được sử dụng (đĩa hoặc tấm phẳng);

- e) chất lỏng ngâm được sử dụng;
- f) loại tủ sấy không khí được sử dụng;
- g) phương pháp được sử dụng để sơn phủ vật mang sơn có mẫu theo thử nghiệm, bao gồm các điều kiện làm khô/sấy khô được sử dụng;
- h) độ dày màng khô của lớp phủ, tính bằng micromet;
- i) kết quả thử nghiệm, theo qui định trong Điều 8;
- j) bất kỳ sai lệch nào so với phương pháp thử nghiệm đã được qui định;
- k) bất kỳ đặc tính bất thường (dị thường) quan sát được trong quá trình thử nghiệm;
- l) ngày thử nghiệm.

Phụ lục A

(tham khảo)

Ví dụ về điều kiện thử nghiệm

Phụ lục này đưa ra ví dụ về điều kiện làm khô có thể được sử dụng (xem Bảng A.1) đối với các loại vật liệu phủ khác nhau đã quy định phương thức làm khô (xem Bảng A.2).

Bảng A.1 – Điều kiện làm khô đối với các loại vật liệu phủ

Cấp độ khô	Điều kiện làm khô
1	Theo hướng dẫn sấy khô của nhà sản xuất Trong trường hợp không có thông tin từ nhà sản xuất, làm khô nhanh trong 10 min đến 15 min và nhiệt độ sấy khô tại $(105 \pm 2) ^\circ\text{C}$ trong 60 min
2	7 ngày tại nhiệt độ $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ và độ ẩm tương đối $(50 \pm 5) \% \text{RH}$
3	Theo hướng dẫn sấy khô của nhà sản xuất Trong trường hợp không có thông tin từ nhà sản xuất, làm khô nhanh trong 10 min đến 15 min, sau đó tiếp tục làm khô trong thời gian từ 5 min đến 10 min tại nhiệt độ từ $70 ^\circ\text{C}$ đến $80 ^\circ\text{C}$ và sấy khô tại nhiệt độ $(125 \pm 5) ^\circ\text{C}$ trong 60 min. Nếu không tiếp tục làm khô sau giai đoạn làm khô nhanh, thời gian sấy khô sẽ phải ít nhất là 120 min.

Bảng A.2 – Phương thức làm khô và cấp độ khô

Phương thức làm khô	Cấp độ khô
Sấy khô Ví dụ: sơn alkyd/amino	1
Làm khô ôxi hóa và bay hơi Ví dụ: sơn làm khô trong không khí alkyd	2
Bay hơi và kết tụ Ví dụ: sơn nhũ tương	2
Phản ứng hóa học Ví dụ: sơn epoxy hai thành phần	2
Chỉ bay hơi Ví dụ: sơn cao su clo hóa	2
Bay hơi và kết tụ bằng lưu hóa Ví dụ: sơn nước	3

Phụ lục B

(tham khảo)

**Tổng quan các phương pháp hiện có để xác định hàm lượng chất không bay hơi
và thể tích chất không bay hơi**

Tiêu chuẩn	Kết quả	Xác định (thực tế)	Tính toán (lý thuyết)
TCVN 10518-1 (ISO 3233-1)	Phần trăm thể tích của chất không bay hơi NV_v	<p>Khối lượng của đĩa hoặc tấm phẳng không được phủ trong không khí m_1</p> <p>Khối lượng của đĩa hoặc tấm phẳng không được phủ ngâm trong chất lỏng ngâm m_2</p> <p>Khối lượng của đĩa hoặc tấm phẳng được phủ ướt m_3</p> <p>Khối lượng của đĩa hoặc tấm phẳng được phủ khô trong không khí m_4</p> <p>Khối lượng của đĩa hoặc tấm phẳng được phủ khô ngâm trong chất lỏng ngâm m_5</p> <p>Khối lượng riêng của chất lỏng ngâm ρ_1</p> <p>Khối lượng riêng của vật liệu phủ ρ_2</p>	<p>Khối lượng riêng lớp màng khô thực tế ρ_p của phần thử, giá trị trung bình của 3 phép xác định</p> <p>Hàm lượng chất không bay hơi NV_m^a của phần thử, giá trị trung bình của 3 phép xác định</p> <p>Chất không bay hơi theo thể tích NV_v, được tính từ giá trị trung bình ở trên</p> <p>Tỷ lệ phân bố liên quan đến khối lượng S_m</p> <p>Tỷ lệ phân bố liên quan đến thể tích s_v</p>
ISO 3233-2	Phần trăm thể tích thực tế của chất không bay hơi $NV_{v,p}$	<p>Khối lượng của tấm phẳng không được phủ trong không khí m_1</p> <p>Khối lượng của tấm phẳng không được phủ ngâm trong chất lỏng ngâm m_2</p> <p>Khối lượng của tấm phẳng phủ khô trong không khí m_3</p> <p>Khối lượng của tấm phẳng phủ khô được ngâm trong chất lỏng ngâm m_4</p> <p>Khối lượng riêng của chất lỏng ngâm ρ_1</p> <p>Khối lượng riêng của vật liệu phủ ρ_2</p> <p>NV của vật liệu phủ theo TCVN 10519 (ISO 3251)</p>	<p>Khối lượng riêng lớp màng khô thực tế ρ_p của phần thử, 2 phép xác định</p> <p>Chất không bay hơi thực tế theo thể tích $NV_{v,p}$, giá trị trung bình của 2 phép xác định</p> <p>Tỷ lệ phân bố thực tế liên quan đến khối lượng $S_{q,m}$</p> <p>Tỷ lệ phân bố thực tế liên quan đến thể tích $s_{p,v}$</p>

TCVN 10518-1:2014

Tiêu chuẩn	Kết quả	Xác định (thực tế)	Tính toán (lý thuyết)
TCVN 10519 (ISO 3251)	Hàm lượng chất không bay hơi NV	Khối lượng của đĩa trống m_1 , đĩa có vật liệu phủ ướt m_2 và đĩa có chất lắng sau khi làm khô m_3 Giá trị trung bình của hai phép thử	Hàm lượng chất không bay hơi NV
ISO 23811 (sẽ được thay bằng ISO 3233-3)	Phần trăm thể tích lý thuyết của chất không bay hơi $NV_{V,t}$	NV của vật liệu phủ theo TCVN 10519 (ISO 3251) Khối lượng riêng của vật liệu phủ ρ_1 Khối lượng riêng của dung môi (dung môi chính) trong vật liệu phủ ρ_2	Khối lượng riêng lớp màng lý thuyết p_t của phần thử, phép xác định đơn nhất Chất không bay hơi lý thuyết theo thể tích NV_V Tỷ lệ phân bố lý thuyết liên quan đến khối lượng $s_{t,m}$ Tỷ lệ phân bố lý thuyết liên quan đến thể tích $s_{t,V}$
<p>^a ký hiệu “m” đã được đưa ra do TCVN 10518-1 (ISO 3233-1) và TCVN 10519 (ISO 3251) qui định các điều kiện khác nhau đối với việc xác định NV.</p>			

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN 10519 (ISO 3251), *Sơn, vecni và chất dẻo – Xác định hàm lượng chất không bay hơi*
 - [2] ISO 23811:2009, *Paints and varnishes – Determination of percentage volume of non-volatile matter by measuring the non-volatile matter content and the density of the coating material, and calculation of the theoretical spreading rate (Sơn và vecni – Xác định phần trăm thể tích chất không bay hơi bằng cách đo hàm lượng chất không bay hơi và khối lượng riêng của vật liệu sơn phủ và tỷ lệ phân bố theo lý thuyết)*.
-