TCVN TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 11608-4:2016
ISO 16474-4:2013
Xuất bản lần 1

SƠN VÀ VECNI - PHƯƠNG PHÁP PHƠI NHIỄM VỚI NGUỒN SÁNG PHÒNG THỬ NGHIỆM - PHẦN 4: ĐÈN HỒ QUANG CACBON NGỌN LỬA HỞ

Paints and varnishes - Methods of exposure to laboratory light sources - Part 4: Open-flame carbon-arc lamps

HÀ NỘI - 2016

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
4 Nguyên tắc 8
5 Thiết bị, dụng cụ 9
5.1 Nguồn sáng phòng thử nghiệm 9
5.2 Buồng thử nghiệm 14
5.3 Bức xạ kế 14
5.4 Nhiệt kế chuẩn đen/tấm đen 15
5.5 Thiết bị làm ướt và kiểm soát độ ẩm 15
5.6 Giá đỡ mẫu 15
5.7 Thiết bị để đánh giá những thay đổi về tính chất 16
6 Mẫu thử 16
7 Điều kiện phơi nhiễm 16
7.1 Nhiệt độ 16
7.2 Độ ẩm tương đối của không khí trong buồng 17
7.3 Chu kỳ phun sương 17
8 Cách tiến hành 17
8.1 Tổng quan 17
8.2 Lắp các mẫu thử 17
8.3 Phơi nhiễm 18
8.4 Thời gian thử nghiệm 18
8.5 Đo mức phơi nhiễm bức xạ 19
8.6 Xác định những thay đổi về tính chất sau khi phơi nhiễm 19
9 Báo cáo thử nghiệm 19
Thư mục tài liệu tham khảo 20

Lời nói đầu

TCVN 11608-4:2016 hoàn toàn tương đương với ISO 16474-4:2013.

TCVN 11608-4:2016 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 TCVN 11608 (ISO 16474) *Sơn và vecni – Phương pháp phơi nhiễm với nguồn sáng phòng thử nghiệm*, gồm các tiêu chuẩn sau:

- TCVN 11608-1:2016 (ISO 16474-1:2013), *Phần 1: Hướng dẫn chung;*
- TCVN 11608-2:2016 (ISO 16474-2:2013), *Phần 2: Đèn hồ quang xenon;*
- TCVN 11608-3:2016 (ISO 16474-3:2013), *Phần 3: Đèn huỳnh quang tử ngoại;*
- TCVN 11608-4:2016 (ISO 16474-4:2013), *Phần 4: Đèn hồ quang cacbon ngọn lửa hở.*

Lời giới thiệu

Lớp phủ sơn, vecni và các vật liệu tương tự (sau đây gọi là lớp phủ) được phơi nhiễm với các nguồn sáng phòng thử nghiệm, để mô phỏng các quá trình già hóa trong phòng thử nghiệm xảy ra trong quá trình phong hóa tự nhiên hoặc trong quá trình thử nghiệm phơi nhiễm dưới kính cửa sổ.

Sơn và vecni - Phương pháp phơi nhiễm với nguồn sáng phòng thử nghiệm - Phần 4: Đèn hồ quang cacbon ngọn lửa hở

Paints and varnishes – Methods of exposure to laboratory light sources – Part 4: Open-flame carbon-arc lamps

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp phơi nhiễm mẫu thử với đèn hồ quang cacbon ngọn lửa hở khi có mặt của độ ẩm để tái tạo các hiệu ứng phong hóa xảy ra khi vật liệu được phơi nhiễm trong môi trường sử dụng thực tế cuối cùng với ánh sáng ban ngày hoặc với ánh sáng ban ngày qua kính cửa sổ.

Mẫu thử được phơi nhiễm với ánh sáng đã lọc của đèn hồ quang cacbon ngọn lửa hở trong các điều kiện có kiểm soát (nhiệt độ, độ ẩm và/hoặc làm ướt). Các loại bộ lọc khác nhau được sử dụng để mô phỏng hoặc phơi nhiễm trực tiếp với môi trường hoặc phơi nhiễm qua kính cửa sổ.

Việc chuẩn bị mẫu thử và đánh giá các kết quả được đề cập trong các tiêu chuẩn khác đối với các vật liệu cụ thể.

Hướng dẫn chung được nêu trong TCVN 11608-1 (ISO 16474-1).

CHÚ THÍCH: Phơi nhiễm với đèn hồ quang cacbon ngọn lửa hở đối với chất dẻo được mô tả trong ISO 4892-4.

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 9852 (ISO 9370), *Chất dẻo – Xác định sự phơi nhiễm bức xạ trong phép thử phong hóa bằng thiết bị – Hướng dẫn chung và phương pháp thử cơ bản*

TCVN 11024 (ISO 4582), *Chất dẻo – Xác định sự thay đổi màu sắc và biến đổi tính chất sau khi phơi nhiễm với ánh sáng ban ngày dưới kính, thời tiết tự nhiên hoặc nguồn sáng phòng thử nghiệm*

TCVN 11608-1 (ISO 16474-1), *Sơn và vécni – Phương pháp phơi nhiễm với nguồn sáng phòng thử nghiệm – Phần 1: Hướng dẫn chung*

ISO 4618, *Paints and varnishes – Terms and definition (Sơn và vecni – Thuật ngữ và định nghĩa)*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa trong ISO 4618 và các thuật ngữ, định nghĩa sau:

3.1

Mức phơi nhiễm bức xạ (radiant exposure)

H

Lượng năng lượng bức xạ mà một tấm thử đã được phơi nhiễm

CHÚ THÍCH 1: Mức phơi nhiễm bức xạ tính theo công thức: $H = \int E \cdot dt$

trong đó

H là mức phơi nhiễm bức xạ, tính bằng jun trên mét vuông;

E là mức bức xạ, tính bằng oát trên mét vuông;

t là thời gian phơi nhiễm, tính bằng giây.

CHÚ THÍCH 2: Nếu bức xạ *E* không đổi trong suốt thời gian phơi nhiễm, mức phơi nhiễm bức xạ *H* được tính một cách đơn giản là tích của *E* và *t*.

4 Nguyên tắc

4.1 Mẫu thử của các vật liệu thử nghiệm được phơi nhiễm với ánh sáng hồ quang cacbon ngọn lửa hở có kính lọc, với nhiệt, với độ ẩm tương đối và nước (xem 4.3) trong điều kiện môi trường có kiểm soát.

4.2 Các điều kiện phơi nhiễm có thể thay đổi bằng cách lựa chọn:

a) (các) bộ lọc ánh sáng;

b) nhiệt độ trong quá trình phơi sáng;

c) độ ẩm tương đối của không khí trong buồng trong các quá trình phơi sáng và tối, khi áp dụng điều kiện thử nghiệm yêu cầu phải kiểm soát độ ẩm;

d) kiểu làm ướt (xem 4.3);

e) nhiệt độ nước và chu kỳ làm ướt;

f) định thời gian cho chu kỳ sáng/tối.

4.3 Việc làm ướt thường được thực hiện bằng cách phun sương nước khử khoáng/khử ion lên các mẫu thử hoặc bằng cách ngưng tụ hơi nước lên bề mặt mẫu thử.

4.4 Quy trình có thể bao gồm các phép đo mức bức xạ và mức phơi nhiễm bức xạ trên mặt phẳng của mẫu thử.

4.5 Khuyến nghị nên phơi nhiễm một vật liệu tương tự có tính năng đã biết (đối chứng) đồng thời với các mẫu thử để làm chuẩn so sánh.

4.6 Không thực hiện so sánh giữa các kết quả từ các mẫu thử được phơi nhiễm trong các loại thiết bị khác nhau, trừ khi đã thiết lập mối tương quan thống kê thích hợp giữa các thiết bị cho các vật liệu cụ thể cần được thử.

5 Thiết bị, dụng cụ

5.1 Nguồn sáng phòng thử nghiệm

5.1.1 Tổng quan

Nguồn sáng hồ quang cacbon ngọn lửa hở thường sử dụng một, ba hoặc bốn cặp thanh cacbon có chứa hỗn hợp các muối của kim loại đất hiếm và có lớp phủ bề mặt bằng kim loại như đồng. Dòng điện được truyền giữa các thanh cacbon bị đốt, phát ra bức xạ tử ngoại, bức xạ nhìn thấy và hồng ngoại. Với một cặp đang cháy tại thời điểm bất kỳ, các cặp thanh cacbon được đốt cháy lần lượt. Sử dụng các thanh cacbon theo khuyến nghị của nhà sản xuất thiết bị. Bức xạ đi qua bộ lọc thủy tinh trước khi đi tới các mẫu thử. Ba loại kính lọc được sử dụng trong thực tế. Bảng 1 và Bảng 2 cho thấy phân bố năng lượng quang phổ tương đối, điển hình lần lượt cho đèn hồ quang cacbon ngọn lửa hở với các bộ lọc ánh sáng ban ngày và kính cửa sổ. Khi sử dụng bộ lọc UV mở rộng, phân bố năng lượng quang phổ tương đối phải đáp ứng các yêu cầu của Bảng 3.

CHÚ THÍCH: Mức bức xạ quang phổ mặt trời đối với một số điều kiện khí quyển khác nhau được mô tả trong CIE số 85.

Ánh sáng ban ngày tiêu chuẩn sử dụng trong tiêu chuẩn này được quy định trong CIE số 85:1989, Bảng 4.

5.1.2 Bức xạ quang phổ của đèn hồ quang cacbon ngọn lửa hở với bộ lọc ánh sáng ban ngày (loại 1)

Các dữ liệu trong Bảng 1 là điển hình cho đèn hồ quang cacbon ngọn lửa hở với bộ lọc bằng kính, được dùng với mục đích mô phỏng ánh sáng ban ngày (xem CIE số 85:1989, Bảng 4).

5.1.3 Bức xạ quang phổ của đèn hồ quang cacbon ngọn lửa hở với bộ lọc bằng kính cửa sổ (loại 2)

Các dữ liệu trong Bảng 2 là điển hình cho đèn hồ quang cacbon ngọn lửa hở với bộ lọc cửa sổ bằng kính.

5.1.4 Bức xạ quang phổ của đèn hồ quang cacbon ngọn lửa hở với bộ lọc UV mở rộng (loại 3)

Các dữ liệu trong Bảng 3 là điển hình cho đèn hồ quang cacbon ngọn lửa hở với bộ lọc UV mở rộng. Ví dụ điển hình của bộ lọc loại 3 phù hợp thường được biết với tên Corex 7058[1)].

[1)] Corex 7058 là một ví dụ về sản phẩm phù hợp có sẵn trên thị trường. Thông tin này đưa ra để thuận tiện cho người sử dụng tiêu chuẩn này và không phải là xác nhận của ISO về sản phẩm này.

Bảng 1 – Phân bố năng lượng quang phổ tử ngoại điển hình của đèn hồ quang cacbon ngọn lửa hở với bộ lọc ánh sáng ban ngày (loại 1)[a,b]

Dải quang phổ truyền qua	Phân bố đặc trưng của đèn hồ quang cacbon ngọn lửa hở với bộ lọc ánh sáng ban ngày[c]	CIE số 85:1989 Bảng 4[d,e]
(λ = bước sóng, tính bằng nm)	%	%
$\lambda < 290$	0,05	
$290 \leq \lambda \leq 320$	2,9	5,4
$320 < \lambda \leq 360$	20,5	38,2
$360 < \lambda \leq 400$	76,6	56,4

[a] Bảng này biểu thị mức bức xạ trong dải nhất định, tính theo tỷ lệ phần trăm của tổng mức bức xạ giữa 290 nm và 400 nm. Để xác định một bộ lọc hoặc hệ bộ lọc cụ thể cho đèn hồ quang cacbon ngọn lửa hở có đáp ứng các yêu cầu của bảng này hay không, mức bức xạ quang phổ phải được đo từ 250 nm đến 400 nm. Thông thường, phép đo này phải tiến hành theo gia số 2 nm. Sau đó, lấy tổng của các bức xạ toàn bộ trong mỗi dải truyền qua và chia cho tổng mức bức xạ từ 290 nm đến 400 nm.

[b] Bảng này biểu thị dữ liệu điển hình của đèn hồ quang cacbon ngọn lửa hở với bộ lọc ánh sáng ban ngày bằng kính bo-silic. Hiện không sẵn có đủ dữ liệu để xây dựng quy định kỹ thuật về đèn hồ quang cacbon ngọn lửa hở với bộ lọc ánh sáng ban ngày.

[c] Đối với phân bố năng lượng quang phổ riêng lẻ bất kỳ, tỷ lệ phần trăm tính được cho dải truyền qua trong bảng này sẽ cộng lại thành 100%.

[d] Các dữ liệu trong ấn bản CIE số 85:1989, Bảng 4 là tổng lượng bức xạ mặt trời trên một mặt phẳng ngang cho một khối lượng không khí bằng 1,0, cột ôzôn bằng 0,34 cm tại STP, lượng hơi nước ngưng tụ bằng 1,42 cm và độ sâu quang phổ triệt tiêu aerosol là 0,1 tại bước sóng 500 nm. Những dữ liệu này được cung cấp chỉ với mục đích so sánh.

[e] Đối với quang phổ mặt trời được nêu ở CIE số 85:1989, Bảng 4, bức xạ cực tím (từ 290 nm đến 400 nm) là 11 % và bức xạ nhìn thấy (từ 400 nm đến 800 nm) là 89%, tính theo tỷ lệ phần trăm của tổng mức bức xạ từ 290 nm đến 800 nm.

Bảng 2 – Phân bố năng lượng quang phổ UV điển hình cho đèn hồ quang cacbon ngọn lửa hở với bộ lọc bằng kính cửa sổ (loại 2)[a,b]

Dải quang phổ truyền qua	Phân bố đặc trưng của đèn hồ quang cacbon ngọn lửa hở với bộ lọc[c] bằng kính cửa sổ	CIE số 85:1989, Bảng 4, cộng hiệu ứng kính cửa sổ[d,e]
(λ = bước sóng, tính bằng nm)	%	%
$\lambda < 300$	0,0	
$300 \leq \lambda \leq 320$	0,3	5,1
$320 < \lambda \leq 360$	18,7	33,1
$360 < \lambda \leq 400$	81,0	66,0

[a] Bảng này biểu thị mức bức xạ trong dải nhất định, tính theo tỷ lệ phần trăm của tổng mức bức xạ giữa 290 nm và 400 nm. Để xác định xem một bộ lọc hoặc hệ bộ lọc cụ thể cho đèn hồ quang xenon đáp ứng các yêu cầu của bảng này hay không, mức bức xạ quang phổ phải được đo từ 250 nm đến 400 nm. Thông thường, phép đo này phải tiến hành theo gia số 2 nm. Sau đó, lấy tổng của các bức xạ toàn bộ trong mỗi dải truyền qua và chia cho tổng mức bức xạ từ 290 nm đến 400 nm.

[b] Bảng này biểu thị dữ liệu điển hình của đèn hồ quang cacbon ngọn lửa hở với bộ lọc bằng kính cửa sổ. Hiện không sẵn có đủ dữ liệu xây dựng quy định kỹ thuật về phân bố năng lượng quang phổ.

[c] Đối với phân bố năng lượng quang phổ riêng lẻ bất kỳ, tỷ lệ phần trăm tính cho dải truyền qua trong bảng này được cộng lại thành 100%. Hãy liên hệ với nhà sản xuất thiết bị hồ quang cacbon để có dữ liệu phân bố quang phổ cho loại hồ quang cacbon và bộ lọc bằng kính cửa sổ cụ thể được sử dụng.

[d] Các dữ liệu từ CIE số 85:1989, Bảng 4, cộng với hiệu ứng của kính cửa sổ được xác định bằng cách nhân dữ liệu của CIE Số 85:1989, Bảng 4, với hệ số truyền qua điển hình cho kính cửa sổ được sử dụng ở Mỹ và châu Âu. Những dữ liệu này được cung cấp chỉ với mục đích so sánh.

[e] Đối với CIE số 85:1989, Bảng 4 cộng với dữ liệu của kính cửa sổ, bức xạ cực tím giữa 300 nm và 400 nm là từ 7,7 % đến 10,6% và các bức xạ nhìn thấy dao động từ 89,4% đến 92,3%, diễn đạt theo tỷ lệ phần trăm của tổng mức bức xạ từ 300 nm đến 800 nm.

Bảng 3 - Phân bố năng lượng quang phổ UV của đèn hồ quang cacbon ngọn lửa hở với bộ lọc UV mở rộng (loại 3)[a,b]

Dải quang phổ truyền qua	Tối thiểu[c]	Tối đa[c]	CIE số 85:1989, Bảng 4[d,e]
(λ = bước sóng, tính bằng nm)	%	%	%
$\lambda < 290$		4,9	
$290 \leq \lambda \leq 320$	2,3	6,7	5,4
$320 < \lambda \leq 360$	16,4	24,3	38,2
$360 < \lambda \leq 400$	68,1	80,1	56,4

[a] Bảng này biểu thị mức bức xạ trong dải nhất định, tính theo tỷ lệ phần trăm của tổng mức bức xạ giữa 290 nm và 400 nm. Để xác định một bộ lọc hoặc hệ bộ lọc cụ thể cho đèn hồ quang xenon đáp ứng các yêu cầu của bảng này hay không, mức bức xạ quang phổ phải được đo từ 250 nm đến 400 nm. Thông thường, phép này phải tiến hành theo gia số 2 nm. Sau đó, lấy tổng của các bức xạ toàn bộ trong mỗi dải truyền qua và chia cho tổng mức bức xạ từ 290 nm đến 400 nm.

[b] Các giới hạn tối thiểu và tối đa trong bảng này là trên cơ sở 24 phép đo phân bố năng lượng quang phổ với đèn hồ quang cacbon ngọn lửa hở sử dụng bộ lọc từ các lô sản xuất khác nhau và đã qua thời gian sử dụng khác nhau, sử dụng phù hợp với khuyến nghị của nhà sản xuất. Các giới hạn tối thiểu và tối đa lệch ít nhất là ba sigma so với trung bình cộng của tất cả các phép đo. Đèn hồ quang cacbon ngọn lửa hở phát xạ một lượng đáng kể bức xạ cực tím bước sóng ngắn giữa 250 nm và 280 nm. Cường độ bức xạ cực tím bước sóng ngắn này thay đổi theo thời gian sử dụng và tính chất truyền qua ban đầu của bộ lọc UV mở rộng được sử dụng, cũng như thành phần của các thanh cacbon. Thành phần của các thanh cacbon có thể khác nhau giữa các lô sản xuất và giữa các nhà sản xuất.

[c] Các cột tối thiểu và tối đa không nhất thiết phải có tổng bằng 100% vì chúng đại diện cho cực tiểu và cực đại của các dữ liệu đo được sử dụng. Đối với phân bố năng lượng quang phổ riêng lẻ bất kỳ, tỷ lệ phần trăm tính cho các dải truyền qua trong bảng này sẽ có tổng đến 100%. Đối với đèn hồ quang cacbon ngọn lửa hở riêng lẻ bất kỳ với bộ lọc UV mở rộng, tỷ lệ phần trăm tính được trong mỗi dải truyền qua phải nằm trong mức tối thiểu và giới hạn tối đa nhất định. Kết quả thử nghiệm có thể sẽ được dự kiến là khác đi, nếu kết quả thu được với thiết bị hồ quang cacbon ngọn lửa hở, trong đó phân bố năng lượng quang phổ chênh lệch cao bằng mức dung sai cho phép. Hãy liên hệ với nhà sản xuất thiết bị hồ quang cacbon để có dữ liệu phân bố năng lượng quang phổ cụ thể của đèn hồ quang cacbon và bộ lọc được sử dụng.

[d] Các dữ liệu trong ấn bản CIE số 85:1989, Bảng 4 là tổng lượng bức xạ mặt trời trên một mặt phẳng ngang cho một khối lượng không khí bằng 1,0, cột ôzôn bằng 0,34 cm tại STP, lượng hơi nước ngưng tụ bằng 1,42 cm và độ sâu quang phổ triệt tiêu aerosol là 0,1 tại bước sóng 500 nm. Những dữ liệu này được cung cấp chỉ với mục đích so sánh.

[e] Đối với quang phổ mặt trời được nêu ở CIE số 85:1989, Bảng 4, bức xạ cực tím (từ 290 nm đến 400 nm) là 11 % và bức xạ nhìn thấy (từ 400 nm đến 800 nm) là 89%, tính theo tỷ lệ phần trăm của tổng mức bức xạ từ 290 nm đến 800 nm.

5.1.5 Các thông số có thể ảnh hưởng đến phân bố năng lượng quang phổ của đèn hồ quang cacbon ngọn lửa hở

Các thông số sau có thể ảnh hưởng đến phân bố năng lượng quang phổ:

a) sự khác biệt về thành phần và độ dày của bộ lọc có thể có tác động lớn vào lượng bức xạ cực tím bước sóng ngắn được truyền;

b) sự tích tụ bụi bẩn hoặc các loại cặn khác vào bộ lọc có thể ảnh hưởng đến các tính chất truyền của bộ lọc;

c) sự khác biệt về thành phần của các muối kim loại được sử dụng trong các thanh cacbon có thể ảnh hưởng đến phân bố năng lượng quang phổ.

5.1.6 Tính đồng nhất của bức xạ

Mức bức xạ tại vị trí bất kỳ trong khu vực dành để phơi nhiễm với mẫu phải ít nhất bằng 80 % mức bức xạ tối đa. Yêu cầu về việc hoán đổi định kỳ vị trí mẫu thử khi không đáp ứng yêu cầu này được mô tả trong TCVN 11608-1 (ISO 16474-1).

Đối với một số vật liệu có độ phản xạ cao, và/hoặc độ nhạy cao với bức xạ và nhiệt độ, khuyến nghị hoán đổi định kỳ vị trí mẫu thử để đảm bảo tính đồng nhất của phơi nhiễm, ngay cả khi tính đồng nhất của bức xạ trong khu vực phơi nhiễm nằm trong giới hạn không cần phải hoán đổi vị trí.

5.2 Buồng thử nghiệm

Buồng thử nghiệm bao gồm một khung mẫu, có thiết kế đường cho không khí đi qua các mẫu thử để kiểm soát nhiệt độ.

Khung quay quanh trục tâm của giá đỡ đèn hồ quang cacbon. Đường kính khung điển hình là 96 cm. Có thể sử dụng đường kính khung khác nếu được thoả thuận chung của tất cả các bên có liên quan. Các mẫu thử phải được gắn trực tiếp vào khung hoặc gắn trên các giá đỡ gắn vào khung. Khung có thể thẳng đứng hoặc nghiêng.

Các thanh cacbon trên và dưới, cũng như bộ lọc, phải được lắp đặt theo hướng dẫn của nhà sản xuất thiết bị.

Thiết bị phơi nhiễm phải được trang bị phương tiện để lập trình chu kỳ phơi nhiễm trong giới hạn hoạt động của thiết bị.

5.3 Bức xạ kế

Bức xạ kế được sử dụng phải tuân thủ các yêu cầu nêu trong TCVN 11608-1 (ISO 16474-1) và TCVN 9852 (ISO 9370).

5.4 Nhiệt kế chuẩn đen/tấm đen

Nhiệt kế tiêu chuẩn màu đen hoặc nhiệt kế tấm đen được sử dụng phải tuân thủ các yêu cầu nêu trong TCVN 11608-1 (ISO 16474-1) đối với các thiết bị này.

CHÚ THÍCH: Thông thường, thiết bị này chỉ được kiểm soát bởi nhiệt độ tấm đen.

5.5 Thiết bị làm ướt và kiểm soát độ ẩm

5.5.1 Quy định chung

Mẫu thử có thể phơi nhiễm với hơi ẩm ở dạng phun sương hoặc ngưng tụ. Nếu áp dụng ngưng tụ hoặc các phương pháp khác để phơi nhiễm với các mẫu thử với độ ẩm, các chi tiết về quy trình và điều kiện phơi nhiễm áp dụng phải được trình bày trong báo cáo phơi nhiễm.

CHÚ THÍCH: Độ ẩm tương đối của không khí có thể có ảnh hưởng đáng kể đến sự thoái biến quang học của màng sơn.

5.5.2 Thiết bị kiểm soát độ ẩm tương đối

Khi có yêu cầu về kiểm soát độ ẩm tương đối cho phơi nhiễm, phải đặt cảm biến dùng để đo độ ẩm tại vị trí theo quy định tại TCVN 11608-1 (ISO 16474-1).

5.5.3 Hệ thống phun sương

Buồng thử nghiệm phải được trang bị một phương tiện phun sương gián đoạn hướng vào mặt trước hoặc mặt sau của mẫu thử trong điều kiện quy định. Việc phun phải được phân bố đều trên mẫu thử. Hệ thống phun phải làm bằng vật liệu chống gỉ để không làm ô nhiễm nước sử dụng.

Nước phun lên bề mặt mẫu thử phải có độ dẫn dưới 5 µS/cm, chứa ít hơn 1 µg/g hàm lượng chất rắn hòa tan và không để lại vết bẩn hoặc cặn lắng quan sát được trên mẫu thử. Phải thận trọng để giữ mức silic dưới 0,2 µg/g. Có thể sử dụng kết hợp khử ion và thẩm thấu ngược để tạo ra nước có chất lượng mong muốn.

Có thể cần phải thiết kế hệ thống phun để làm mát các mẫu thử bằng cách phun bề mặt sau của mẫu thử hoặc tấm lót mẫu thử khi chương trình phơi nhiễm quy định ngưng tụ định kỳ.

5.6 Giá đỡ mẫu

Giá đỡ mẫu có thể có dạng một khung mở, cho phép đặt mặt sau của mẫu thử phơi nhiễm, hoặc chúng có thể đỡ các mẫu thử một cách chắc chắn. Giá đỡ phải được làm bằng vật liệu trơ, không được có ảnh hưởng đến kết quả phơi nhiễm, ví dụ hợp kim nhôm không bị oxy hóa hoặc thép không gỉ. Không được sử dụng đồng thau, thép hoặc đồng ở vùng lân cận với các mẫu thử.

Bệ đỡ được sử dụng có thể ảnh hưởng đến kết quả, khi có thể có khoảng trống bất kỳ giữa bệ đỡ và mẫu thử, đặc biệt là với các mẫu thử trong suốt, và phải được thỏa thuận giữa các bên có liên quan.

5.7 Thiết bị để đánh giá những thay đổi về tính chất

Phải sử dụng các thiết bị theo yêu cầu của tiêu chuẩn liên quan đến phương pháp xác định các tính chất được chọn để đánh giá (xem thêm TCVN 11024 (ISO 4582)).

6 Mẫu thử

Mẫu thử phải theo các quy định tại TCVN 11608-1 (ISO 16474-1).

7 Điều kiện phơi nhiễm

7.1 Nhiệt độ

7.1.1 Nhiệt độ chuẩn màu đen/tấm đen

Đối với mục đích trọng tài, khuyến nghị sử dụng nhiệt độ chuẩn màu đen. Tuy nhiên, đối với công việc thông thường, nhiệt kế tấm đen được sử dụng rộng rãi cho đèn hồ quang cacbon ngọn lửa hở. Trong trường hợp nhiệt độ tấm đen, thường sử dụng nhiệt độ (63 ± 3) °C.

CHÚ THÍCH 1: Phải chấp nhận thực tế rằng hai loại nhiệt kế hiển thị các nhiệt độ khác nhau, do tính dẫn nhiệt khác nhau của chúng (xem TCVN 11608-1 (ISO 16474-1)). Nếu nhiệt kế tấm đen được sử dụng, nhiệt độ hiển thị 3 °C đến 12 °C thấp hơn so với số đo của nhiệt kế tiêu chuẩn màu đen trong điều kiện phơi nhiễm cụ thể.

Nếu sử dụng nhiệt kế tấm đen, khi đó vật liệu chế tạo tấm, các loại cảm biến nhiệt độ và cách gắn cảm biến lên tấm phải được trình bày trong báo cáo phơi nhiễm.

Có thể sử dụng nhiệt độ khác khi được thỏa thuận giữa các bên có liên quan, nhưng phải được trình bày trong báo cáo phơi nhiễm.

CHÚ THÍCH 2: Nếu một phơi nhiễm đặc biệt áp dụng nhiệt độ cao hơn, xu hướng mẫu thử phải chịu sự thoái biến do nhiệt tăng lên và điều này có thể ảnh hưởng đến kết quả của các phơi nhiễm như vậy.

Nếu sử dụng phun sương, các yêu cầu về nhiệt độ có hiệu lực đến hết giai đoạn khô. Nếu nhiệt kế không đạt được trạng thái ổn định trong suốt giai đoạn khô sau khi giai đoạn nước phun ngắn của chu kỳ, kiểm tra và báo cáo nếu nhiệt độ quy định đạt được trong khoảng thời gian khô dài hơn mà không phun sương.

CHÚ THÍCH 3: Trong khoảng thời gian phun sương của chu kỳ, nhiệt độ chuẩn đen hoặc nhiệt độ tấm đen gần với nhiệt độ của nước.

CHÚ THÍCH 4: Việc đo bổ sung một nhiệt độ chuẩn trắng/tấm trắng bằng nhiệt kế chuẩn trắng/tấm trắng theo TCVN 11608-1 (ISO 16474-1) sẽ cung cấp thông tin quan trọng trên phạm vi nhiệt độ của bề mặt của các mẫu thử có màu khác nhau.

7.1.2 Nhiệt độ không khí buồng

Nếu cần thiết, nhiệt độ không khí buồng cũng có thể được kiểm soát. Khi đó, áp dụng nhiệt độ (40 ± 3) °C nếu không có quy định khác.

7.2 Độ ẩm tương đối của không khí trong buồng

Nếu không có quy định khác, độ ẩm tương đối được thiết lập ở mức 50 % và duy trì ở mức ± 10 %.

CHÚ THÍCH: Độ ẩm tương đối của không khí được đo trong buồng thử nghiệm không nhất thiết phải tương đương với độ ẩm của không khí gần sát với bề mặt mẫu thử do sự chênh lệch về nhiệt độ của các mẫu thử có màu sắc và độ dày khác nhau.

7.3 Chu kỳ phun sương

Chu kỳ phun sương sử dụng theo thoả thuận giữa các bên liên quan, nhưng tốt nhất nên là một trong những chu kỳ sau đây:

Chu kỳ phun 1 thời gian giai đoạn phun (mặt trước của mẫu thử): (18,0 ± 0,5) min

khoảng thời gian khô giữa các giai đoạn phun: (102,0 ± 0,5) min

Chu kỳ phun 2 thời gian giai đoạn phun (mặt trước của mẫu thử): (12,0 ± 0,5) min

khoảng thời gian khô giữa các giai đoạn phun: (48,0 ± 0,5) min

8 Cách tiến hành

8.1 Tổng quan

Đối với mỗi vật liệu cần đánh giá, để cho phép đánh giá các kết quả theo cách thống kê, khuyến nghị trong mỗi lần thử nghiệm nên phơi nhiễm ít nhất ba mẫu thử.

8.2 Lắp các mẫu thử

Gắn các mẫu thử vào giá đỡ mẫu trong các thiết bị sao cho các mẫu thử không phải chịu ứng suất bất kỳ. Nhận dạng mỗi mẫu thử bằng dấu hiệu không thể xóa thích hợp, tránh các khu vực được sử dụng cho thử nghiệm tiếp theo. Khi kiểm tra, có thể vẽ sơ đồ vị trí của các mẫu thử.

Nếu muốn, trong trường hợp mẫu thử được sử dụng để xác định sự thay đổi về màu sắc và ngoại quan, một phần của mỗi mẫu thử có thể được bảo vệ bởi một tấm che mờ đục suốt quá trình phơi nhiễm. Việc này làm cho vùng chưa phơi nhiễm tiếp giáp với khu vực phơi nhiễm để dễ so sánh. Điều đó rất hữu ích trong việc kiểm tra sự tiến triển của các phơi nhiễm, nhưng các dữ liệu báo cáo luôn phải là trên cơ sở so sánh với các mẫu lưu được bảo quản trong tối.

8.3 Phơi nhiễm

Trước khi đặt các mẫu thử trong buồng thử nghiệm, hãy chắc chắn rằng thiết bị đang hoạt động ở trạng thái tốt (xem Điều 7). Lập trình cho thiết bị với các điều kiện đã chọn để thiết bị hoạt động liên tục với số chu kỳ theo yêu cầu của các điều kiện phơi nhiễm được chọn. Giữ ổn định các điều kiện này trong suốt quá trình phơi nhiễm, phải giảm thiểu các gián đoạn để bảo dưỡng thiết bị và kiểm tra vật mẫu.

Phơi nhiễm các mẫu thử và, nếu có sử dụng, các dụng cụ bức xạ đo cho thời gian quy định. Nên hoán đổi vị trí của các mẫu thử trong thời gian phơi và có thể là cần thiết. Thực hiện theo các hướng dẫn trong TCVN 11608-1 (ISO 16474-1).

Thay thế bộ lọc sau 2000 h sử dụng, hoặc khi phát triển sự thay đổi màu hoặc màu trắng đục rõ rệt, tùy thuộc yếu tố nào xảy ra trước. Làm sạch bộ lọc, trong khoảng thời gian khuyến cáo của nhà sản xuất, với vải hoặc khăn không bào mòn sạch, khô, hoặc với một dung dịch chất tẩy rửa tan trong nước rồi sau đó rửa với nước sạch. Khuyến nghị nên thay thế bộ lọc theo lịch trình quay vòng để tạo ra sự đồng đều hơn trong suốt thời gian phơi nhiễm. Trong trường hợp này, sau mỗi 500 h thay thế bộ lọc tuần tự theo cặp. Giám sát tuổi đời và vị trí của tấm lọc để sao cho mỗi lần thay phải loại bỏ các cặp cũ nhất.

Nếu cần thiết phải lấy ra một mẫu thử để kiểm tra định kỳ, cẩn thận để không chạm vào bề mặt phơi nhiễm hoặc làm biến đổi nó theo cách bất kỳ. Sau khi kiểm tra, đưa mẫu thử trở lại vào giá đỡ của nó hoặc vào vị trí của nó trong buồng thử nghiệm với bề mặt phơi nhiễm của nó hướng về cùng một hướng như trước.

8.4 Thời gian thử nghiệm

8.4.1 Thử nghiệm cho đến khi:

a) hoặc các bề mặt của các tấm thử đã nhận đủ mức phơi nhiễm bức xạ được thoả thuận;

b) hoặc đã thỏa mãn tiêu chí giả hoá theo thoả thuận hoặc theo quy định.

Ở trường hợp b), lấy và kiểm tra các mẫu thử ở các giai đoạn khác nhau trong thời gian thử nghiệm và xác định điểm kết thúc bằng cách vẽ đường cong già hóa.

8.4.2 Không có thời gian thử nghiệm hoặc chương trình thử nghiệm duy nhất nào có thể được chỉ định để phù hợp cho tất cả các loại sơn. Tổng số thử nghiệm và số giai đoạn trong mỗi thử

nghiệm phải được chọn là hàm số của các yêu cầu của các thử nghiệm đơn lẻ và phải được thỏa thuận giữa các bên liên quan đối với từng trường hợp cụ thể. Nếu không có thoả thuận khác, dùng hai tấm thử cho mỗi lần đánh giá.

8.4.3 Việc thử nghiệm các tấm thử phải được thực hiện không bị gián đoạn, ngoại trừ khi làm vệ sinh hoặc thay các loại đèn hồ quang xenon hoặc các hệ thống lọc hoặc, khi thử nghiệm theo các giai đoạn, lấy các tấm thử ra.

8.4.4 Nếu những tấm được đánh giá những thay đổi độ bóng hay màu sắc, các tấm phải được gỡ bỏ từ thiết bị phong hóa ở phần cuối của giai đoạn khô.

8.5 Đo mức phơi nhiễm bức xạ

Khi áp dụng phơi nhiễm bức xạ, diễn đạt khoảng thời gian phơi nhiễm theo mức năng lượng bức xạ tới trên một đơn vị diện tích mặt phẳng phơi nhiễm, tính bằng jun trên mét vuông (J/m^2), trong dải truyền qua đã chọn.

8.6 Xác định những thay đổi về tính chất sau khi phơi nhiễm

Xác định những thay đổi về tính chất sau khi phơi nhiễm theo các quy định tại TCVN 11024 (ISO 4582).

9 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm theo các quy định tại TCVN 11608-1 (ISO 16474-1).

Thư mục tài liệu tham khảo

[1] CIE số 85:1989, *Solar spectral irradiance* (*Bức xạ quang phổ mặt trời*)

[2] ISO 4892-4, *Plastics – Methods of exposure to laboratory light sources – Part 4: Open-flame carbon-arc lamps (Chất dẻo – Phương pháp phơi nhiễm với nguồn sáng phòng thử nghiệm – Phần 4: Đèn hồ quang cacbon ngọn lửa hở)*