

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 9849-3:2013**

**ISO 877-3:2009**

Xuất bản lần 1

**CHẤT DẼO – PHƯƠNG PHÁP PHƠI NHIỄM  
VỚI BỨC XẠ MẶT TRỜI –  
PHẦN 3: SỰ PHONG HÓA TĂNG CƯỜNG BẰNG BỨC XẠ  
MẶT TRỜI TẬP TRUNG**

*Plastics – Methods of exposure to solar radiation –  
Part 3: Intensified weathering using concentrated solar radiation*

**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 Mẫu thử.....	6
6 Các điều kiện phơi nhiễm của mẫu thử .....	8
7 Các giai đoạn phơi nhiễm .....	11
8 Cách tiến hành .....	12
9 Biểu thị kết quả .....	14
10 Báo cáo thử nghiệm .....	15
Thư mục tài liệu tham khảo .....	16

**Lời nói đầu**

**TCVN 9849-3:2013** hoàn toàn tương đương với ISO 877-3:2009.

**TCVN 9849-3:2013** do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC61 *Chất dẻo* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ tiêu chuẩn TCVN 9849, chấp nhận bộ tiêu chuẩn ISO 877, gồm các tiêu chuẩn dưới đây có tên chung *Chất dẻo – Phương pháp phơi nhiễm với bức xạ mặt trời*

TCVN 9849-1:2013 (ISO 877-1:2009) *Phần 1: Hướng dẫn chung;*

TCVN 9849-2:2013 (ISO 877-2:2009) *Phần 2: Sự phong hoá trực tiếp và phơi nhiễm sau kính cửa sổ;*

TCVN 9849-3:2013 (ISO 877-3:2009) *Phần 3: Sự phong hoá tăng cường bằng bức xạ mặt trời tập trung.*

## **Chất dẻo – Phương pháp phơi nhiễm với bức xạ mặt trời – Phần 3: Sự phong hóa tăng cường bằng bức xạ mặt trời tập trung**

*Plastics – Methods of exposure to solar radiation –  
Part 3: Intensified weathering using concentrated solar radiation*

### **1 Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp phơi nhiễm chất dẻo với bức xạ mặt trời tập trung sử dụng thiết bị tập trung ánh xạ nhằm tăng tốc quá trình phong hóa. Mục đích nhằm đánh giá các thay đổi về đặc tính hình thành sau các giai đoạn nhất định bị phơi nhiễm như vậy. Hướng dẫn chung liên quan đến phạm vi áp dụng của bộ tiêu chuẩn TCVN 9849 (ISO 877) được nêu tại Điều 1 của TCVN 9849-1:2013 (ISO 877-1:2009). Thiết bị tập trung ánh xạ được sử dụng trong những phơi nhiễm này đôi khi được đề cập đến là “hệ gương hội tụ phản chiếu Fresnel” do trong mặt cắt ngang, dàn gương được sử dụng để tập trung bức xạ mặt trời giống như mặt cắt ngang của thấu kính Fresnel.

Thông tin bổ sung về phơi nhiễm tập trung ánh xạ mặt trời, bao gồm một phần danh mục các tiêu chuẩn mà trong đó chúng được quy định, xem Thư mục tài liệu tham khảo.

### **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 9849-1:2013 (ISO 877-1:2009), *Chất dẻo – Các phương pháp phơi nhiễm bức xạ mặt trời – Phần 1: Hướng dẫn chung.*

ISO 4582, *Plastics – Determination of changes in colour and variations in properties after exposure to daylight under glass, natural weathering or laboratory light sources (Chất dẻo – Xác định các thay đổi về màu sắc và sự thay đổi về đặc tính sau khi phơi nhiễm ánh sáng ban ngày dưới kính, sự phong hóa tự nhiên hoặc các nguồn sáng phòng thử nghiệm).*

ISO 4892-1, *Plastics – Methods of exposure to laboratory light sources – Part 1: General guidance (Chất dẻo – Phương pháp phơi nhiễm với nguồn sáng phòng thử nghiệm – Phần 1: Hướng dẫn chung).*

## **TCVN 9849-3:2013**

ASTM G 90, *Standard practice for performing accelerated outdoor weathering of nonmetallic materials using concentrated natural sunlight* (Quy trình kỹ thuật tiêu chuẩn thực hiện phong hóa ngoài trời tăng tốc của các vật liệu phi kim sử dụng ánh sáng mặt trời tự nhiên tập trung).

ASTM G 179, *Standard specification for metal black panel and white panel temperature devices for natural weathering tests* (Yêu cầu kỹ thuật tiêu chuẩn đối với các dụng cụ nhiệt độ bảng trắng và bảng đen kim loại đối với các thử nghiệm phong hóa tự nhiên)

### **3 Nguyên tắc**

Tiêu chuẩn này mô tả phương pháp thực hiện phong hóa tăng tốc đối với chất dẻo sử dụng bức xạ mặt trời tăng cường. Hướng dẫn chung được nêu tại Điều 4 của TCVN 9849-1:2013 (ISO 877-1:2009).

### **4 Thiết bị, dụng cụ**

#### **4.1 Yêu cầu chung**

Xem 5.1 của TCVN 9849-1:2013 (ISO 877-1:2009) đối với các yêu cầu chung.

Tất cả các yêu cầu đối với thiết bị tập trung ánh sáng mặt trời, hoạt động của thiết bị và phép đo bức xạ mặt trời trong khu vực phơi nhiễm mẫu thử phải phù hợp với ASTM G 90. Xem Hình 1 và Hình 2 về sơ đồ của hai loại thiết bị thử nghiệm.

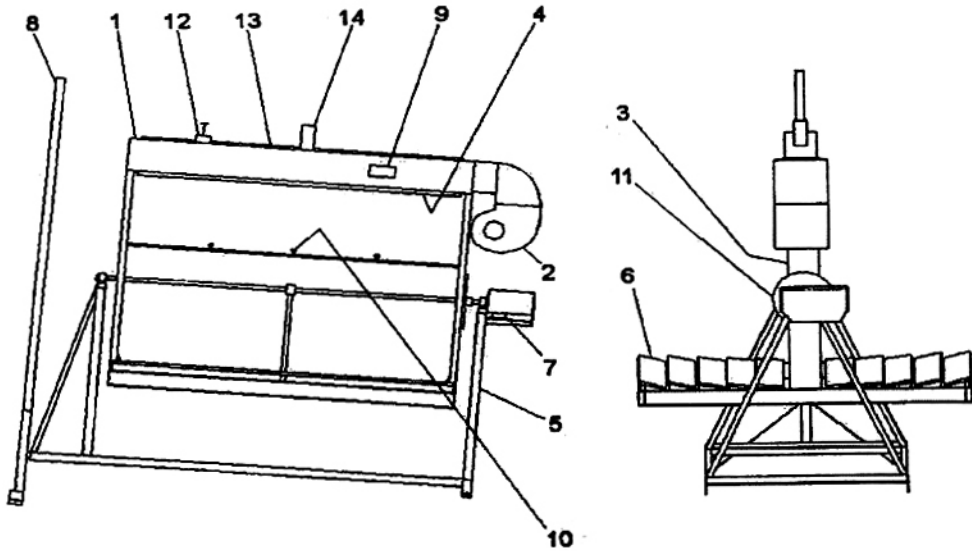
#### **4.2 Dụng cụ đo các yếu tố khí hậu**

Xem TCVN 9849-1:2013 (ISO 877-1:2009), 5.2.

### **5 Mẫu thử**

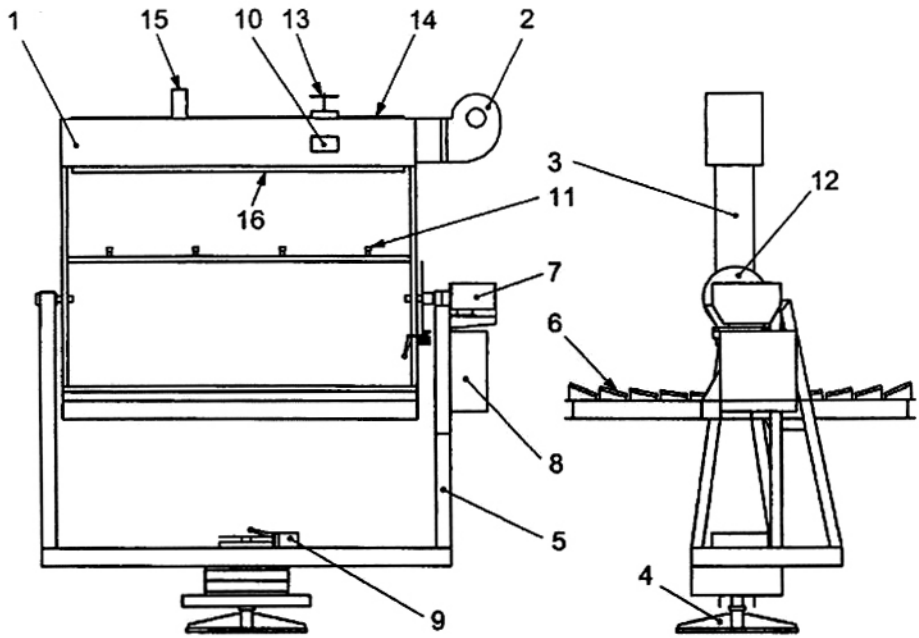
Xem TCVN 9849-1:2013 (ISO 877-1:2009), Điều 6.

**CHÚ THÍCH:** Khi sử dụng mẫu thử có hình dạng không đúng quy cách, lưu lượng khí và việc làm nguội mẫu thử có thể có tác động ngược lại. Hơn nữa, chiếu xạ sẽ không đồng nhất trên tất cả các bề mặt mẫu thử đã định dạng.

**CHÚ DẪN:**

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| 1 hệ thống thông khí  | 8 trụ điều khiển nâng bằng tay         |
| 2 quạt thông khí      | 9 công tắc chỉnh lưu lượng khí         |
| 3 bộ phận roto        | 10 vòi phun nước                       |
| 4 bộ chuyển hướng khí | 11 đĩa ly hợp đối với truyền động nâng |
| 5 bộ phận khung       | 12 pin mặt trời có mũ che bóng         |
| 6 gương               | 13 cửa bảo vệ mẫu thử                  |
| 7 hộp số              | 14 bộ phận nhà cửa                     |

**Hình 1 – Sơ đồ thiết bị thử nghiệm có đường ray trục đơn và bộ phận điều chỉnh độ cao thử công**



**CHÚ DẪN:**

1	hệ thống thông khí	9	hộp số truyền góc phương vị
2	quạt thông khí	10	công tắc chỉnh lưu lượng khí
3	bộ phận roto	11	vòi phun nước
4	bộ phận có thể quay được	12	đĩa ly hợp đối với truyền động nâng
5	bộ phận khung	13	pin mặt trời có mũ che bóng
6	gương	14	cửa bảo vệ mẫu thử
7	hộp số truyền động nâng	15	bộ phận nhà cửa
8	hộp điều khiển	16	bộ chuyển hướng gió

**Hình 2 – Sơ đồ thiết bị thử nghiệm có đường ray trục đôi**

**6 Các điều kiện phơi nhiễm của mẫu thử**

**6.1 Hướng của gương**

Thông tin cụ thể về hướng của gương xem ASTM G 90.

**6.2 Địa điểm phơi nhiễm**

Hệ gương hội tụ phản chiếu Fresnel hoạt động hiệu quả nhất tại các địa điểm nhận được ít nhất 3 500 h chiếu sáng mỗi năm và trong đó độ ẩm tương đối ban ngày trung bình nhỏ hơn 30 %.

ASTM G 90 đưa ra các yêu cầu về tỷ lệ trung bình bức xạ mặt trời trực tiếp của địa điểm phơi nhiễm đối với bức xạ mặt trời thông thường toàn cầu.

**CHÚ THÍCH:** Ở các khu vực nhận được 3 500 h bức xạ mặt trời và nơi độ ẩm tương đối ban ngày trung bình nhỏ hơn 30 %, tỷ lệ trung bình bức xạ mặt trời trực tiếp đối với bức xạ mặt trời thông thường toàn cầu ít nhất là 0,75. Các khu vực đáp ứng được những tiêu chuẩn này có thành phần bức xạ mặt trời khuếch tán tối thiểu (bức xạ bầu trời). Sử dụng hệ gương hội tụ phản chiếu trong các khu vực có chiếu xạ mặt trời khuếch tán từ trung bình đến cao về căn bản sẽ giảm lượng bức xạ UV tại bảng tiêu mẫu. Các mức độ ẩm và sol khí đô thị từ trung bình đến cao sẽ phân tán thành phần trực tiếp của bức xạ mặt trời tới mức bức xạ tia tử ngoại bị phân tán vào vòm trời bán cầu và không được hội tụ bởi các gương trên bảng tiêu mẫu. Điều này được biểu thị ở Hình 3. Hơn nữa, sử dụng hệ gương hội tụ phản chiếu trong các khu vực chiếu xạ mặt trời khuếch tán từ trung bình đến cao có thể đưa ra những thứ hạng ổn định khác nhau đối với các vật liệu được so sánh khi phơi nhiễm được thực hiện theo TCVN 9849-2 (ISO 877-2) do sự khác biệt trong bức xạ UV.

### 6.3 Điều khiển nhiệt độ

Các thiết bị tập trung ánh sáng mặt trời được trang bị máy quạt gió để làm mát mẫu thử. Nhiệt độ mẫu thử đối với hầu hết các vật liệu đều cao hơn 10 °C so với nhiệt độ tối đa của mẫu thử được phơi nhiễm trực tiếp với bức xạ mặt trời (không tập trung) theo cùng góc chiếu tại cùng thời điểm.

Nếu việc điều khiển nhiệt độ mẫu thử cần chính xác hơn, nhiệt độ của bảng trắng hoặc đen, nhiệt độ của dụng cụ đo bức xạ tiêu chuẩn trắng hoặc đen, nhiệt độ của mẫu thử cụ thể, nhiệt độ không khí hoặc nhiệt độ được biểu thị bằng cảm biến từ xa, tất cả đều được kiểm soát và sử dụng làm đầu vào để điều khiển nhiệt độ mẫu thử. Nếu được sử dụng, báo cáo nhiệt độ được điều khiển và bất kỳ sai sót được quan sát nào trong báo cáo thử nghiệm.

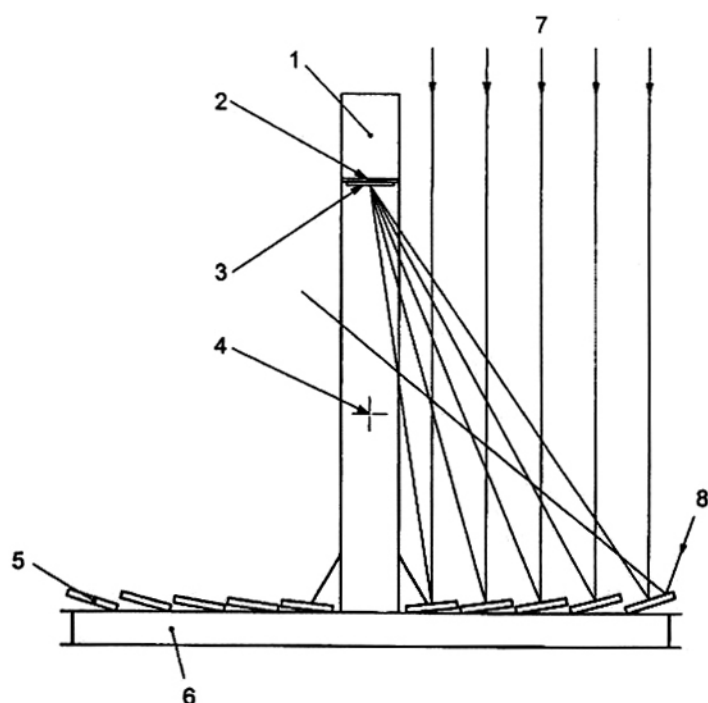
**CHÚ THÍCH 1:** Sử dụng phương pháp điều khiển nhiệt độ này có thể mang lại các kết quả không tương đương với các phơi nhiễm tập trung ánh sáng mặt trời điển hình và có thể yêu cầu phơi nhiễm bức xạ dài hơn nhằm tạo ra lượng suy giảm tương tự.

Trừ khi có quy định khác, nếu yêu cầu đo nhiệt độ bảng trắng hoặc đen, bảng phải được lắp đặt, hiệu chỉnh và bảo trì theo ASTM G 179. Trừ khi có quy định khác, nếu yêu cầu đo nhiệt độ tiêu chuẩn trắng hoặc đen, bảng phải được xây dựng và bảo trì theo ISO 4892-1.

**CHÚ THÍCH 2:** Nếu sử dụng nhiệt độ tiêu chuẩn đen, nhiệt độ được biểu thị sẽ cao hơn nhiệt độ được biểu thị bởi dụng cụ đo bức xạ bảng đen theo các điều kiện phơi nhiễm điển hình.

Nhiệt độ vào thời điểm ban đêm không điều khiển được. Nếu các bên liên quan thỏa thuận, nguồn nhiệt được đặt sau mẫu thử có thể được sử dụng để điều khiển nhiệt độ ban đêm. Nếu thực hiện như vậy, phương pháp được sử dụng để điều khiển nhiệt độ ban đêm phải được ghi lại trong báo cáo thử nghiệm.





**CHÚ DẪN:**

- |   |                       |   |   |
|---|-----------------------|---|---|
| 1 | hệ thống thông khí    | 5 | gương phẳng   |
| 2 | bảng tiêu mẫu         | 6 | đệm gương   |
| 3 | mẫu thử               | 7 | thành phần trực tiếp bức xạ mặt trời                    |
| 4 | trọng tâm và tâm quay | 8 | thành phần khuếch tán bức xạ mặt trời (bức xạ bầu trời) |

**Hình 3 – Cơ chế phản chiếu trong thiết bị tập trung ánh sáng mặt trời**

**6.4 Mức độ chiếu xạ**

Phép đo tổng bức xạ mặt trời và tổng bức xạ tia tử ngoại mặt trời đối với việc xác định phơi nhiễm bức xạ sử dụng các phơi nhiễm tập trung ánh sáng mặt trời được mô tả trong ASTM G 90. Chiếu xạ có thể bị biến đổi do thay đổi số gương được sử dụng trong thiết bị. Điều này cũng sẽ thay đổi nhiệt độ mẫu thử. Bất kỳ sự sửa đổi nào đối với các điều kiện phơi nhiễm để sửa đổi chiếu xạ trong khu vực phơi nhiễm cũng như phương pháp được sử dụng để tính hoặc đo mức chiếu xạ được chỉnh sửa, phải được mô tả đầy đủ trong báo cáo thử nghiệm.

**CHÚ THÍCH:** Những sửa đổi này sẽ thay đổi thời gian cần thiết để tạo nên phơi nhiễm bức xạ giống nhau trong thiết bị sử dụng tất cả các gương, và không thể đưa ra kết quả tương đương đối với cùng phơi nhiễm bức xạ.

## 7 Các giai đoạn phơi nhiễm

### 7.1 Khái quát

Do lượng bức xạ mặt trời là một trong những nhân tố quan trọng nhất đối với sự suy giảm của chất dẻo trong quá trình phơi nhiễm phong hóa, các giai đoạn phơi nhiễm, trừ khi có quy định khác, được xác định theo tổng phơi nhiễm bức xạ mặt trời, phơi nhiễm bức xạ UV mặt trời hoặc phơi nhiễm bức xạ UV mặt trời trong dải hẹp.

### 7.2 Phơi nhiễm bức xạ mặt trời

#### 7.2.1 Hướng dẫn lựa chọn giai đoạn phơi nhiễm

Đối với việc hướng dẫn lựa chọn giai đoạn phơi nhiễm, Bảng 1 cho thấy trung bình tổng bức xạ mặt trời hàng năm và bức xạ tia tử ngoại mặt trời đối với các địa điểm tại phía Nam Florida và tại giữa sa mạc Arizona. Dữ liệu này có thể được sử dụng là “năm tiêu chuẩn tương đương” đối với việc thiết lập các giai đoạn phơi nhiễm theo mong muốn (ví dụ giai đoạn phơi nhiễm 305 MJ/m<sup>2</sup> tổng UV mặt trời từ 295 nm đến 385 nm có thể được sử dụng để mô phỏng phơi nhiễm theo góc vĩ độ một năm tại Nam Florida được thực hiện theo TCVN 9849-2:2013 (ISO 877-2:2009), phương pháp A.

**Bảng 1 – Tổng bức xạ tia tử ngoại mặt trời và mặt trời trung bình hàng năm đối với các phơi nhiễm được thực hiện tại góc nghiêng với góc vĩ độ tại Nam Florida và trung tâm sa mạc Arizona**

Địa điểm	Phơi nhiễm bức xạ trung bình hàng năm tại góc nghiêng bằng với vĩ độ của điểm phơi	
	Tổng bức xạ mặt trời MJ/m <sup>2</sup>	Bức xạ UV mặt trời (295 nm đến 385 nm) MJ/m <sup>2</sup>
Nam Florida	6310	305
Trung tâm Arizona	8240	340

**CHÚ THÍCH:** Theo truyền thống, thường dùng thiết bị đo bức xạ UV trong khoảng từ 295 nm đến 385 nm. Sử dụng thiết bị đo bức xạ có độ nhạy phép đo khác nhau (ví dụ thiết bị đo bức xạ đo đến 400 nm) có thể cho kết quả các phơi nhiễm bức xạ UV ghi được lên đến 25 % đến 30 % cao hơn phơi nhiễm bức xạ UV được xác định bằng thiết bị đo bức xạ mà chỉ đo đến 385 nm. Xem Phụ lục A của TCVN 9852 (ISO 9370) để biết thêm thông tin về sự khác biệt trong tổng bức xạ UV mặt trời đo được giữa các thiết bị đo tổng bức xạ tia tử ngoại mà có sự khác biệt về điểm cắt sóng trên đối với UV bước sóng dài.

## **TCVN 9849-3:2013**

Mức độ gia tốc phơi nhiễm được thực hiện theo tiêu chuẩn này phụ thuộc vào cả công thức vật liệu và thời gian trong năm. Hàm lượng tia tử ngoại của bức xạ mặt trời trên mặt đất phụ thuộc vào thời gian trong năm. Vì vậy, phơi nhiễm được bắt đầu vào các tháng mùa thu hoặc mùa đông sẽ mất nhiều thời gian hơn để tích tụ đến mức phơi nhiễm bức xạ quy định so với các phơi nhiễm được bắt đầu vào vào xuân hoặc mùa hè.

### **7.2.2 Phép đo bằng dụng cụ phơi nhiễm bức xạ mặt trời**

Xem 8.3 của TCVN 9849-1:2013 (ISO 877-1:2009) đối với hướng dẫn chung.

#### **7.2.2.1 Tổng phơi nhiễm bức xạ mặt trời**

Xem ASTM G 90.

#### **7.2.2.2 Phơi nhiễm bức xạ trong khoảng dừng bước sóng được quy định**

Xem ASTM G 90.

## **8 Cách tiến hành**

### **8.1 Lắp mẫu thử**

Thông tin chung về việc lắp mẫu thử nghiệm xem 9.1 của TCVN 9849-1:2013 (ISO 877-1:2009). Các mẫu thử được định hướng sao cho các bề mặt cần phơi nhiễm nằm đối diện với các gương của thiết bị tập trung ánh sáng mặt trời.

Lắp mẫu thử nghiệm vào một khung thử nghiệm thích hợp sao cho dụng cụ kẹp che lắp phần mẫu thử là nhỏ nhất.

Đối với các phơi nhiễm không có tấm lót sau, lắp mẫu thử trên khung cách bằng tiêu mẫu khoảng 5 mm, có bề mặt thử đối diện với gương. Đặt mẫu thử sao cho có khoảng trống giữa rãnh thông khí và khung. Điều chỉnh bộ chuyển hướng gió để tạo ra khoảng cách từ 10 mm đến 14 mm giữa các bề mặt phơi nhiễm của mẫu thử với mép bộ chuyển hướng gió.

Đối với các phơi nhiễm có tấm lót và cách nhiệt, lắp mẫu thử có tấm lót bằng vật liệu chịu nước, cách nhiệt (như gỗ dán mặt ngoài dày 12 mm) vào dụng cụ giữ mẫu.

Đối với các phơi nhiễm tập trung ánh sáng mặt trời, tổng độ dày mẫu thử (bao gồm vật liệu lót bất kỳ) phải được giới hạn để đảm bảo làm mát phù hợp. Độ dày tối đa của mẫu thử hoặc mẫu thử với vật liệu lót là 13 mm.

### **8.2 Lắp các mẫu thử (nếu được sử dụng)**

Xem 9.2 của TCVN 9849-1:2013 (ISO 877-1:2009). Các yêu cầu tương tự được mô tả tại 8.1 áp dụng đối với lắp mẫu thử nghiệm có các mẫu chuẩn.

### 8.3 Quan sát khí hậu

Xem 9.3 của TCVN 9849-1:2013 (ISO 877-1:2009).

### 8.4 Phơi nhiễm mẫu thử

#### 8.4.1 Tổng quát

Thực hiện tất cả các phơi nhiễm và bảo trì thiết bị tập trung ánh mặt trời theo ASTM G 90.

#### 8.4.2 Chu trình phơi nhiễm

Lựa chọn chu trình phơi nhiễm theo lượng phun nước được thiết kế theo các chu trình mô tả trong Bảng 2.

#### 8.4.3 Thử nghiệm dưới kính

Khi chu trình 3 được sử dụng đối với các mẫu thử nghiệm dưới kính, các đặc tính của kính được sử dụng phải theo TCVN 9849-2 (ISO 877-2). Hơn nữa, khi các phơi nhiễm dưới kính được sử dụng, luồng khí qua khu vực phơi nhiễm mẫu thử phải được đặt càng cao càng tốt để ngăn ngừa nhiệt độ không thật của mẫu thử được phơi nhiễm sau kính. Cuối cùng, sự truyền của kính được sử dụng phải được bao gồm trong báo cáo thử nghiệm.

**Bảng 2 – Chu trình phun sương sử dụng hệ gương hội tụ phản chiếu Fresnel**

Chu trình số	Mô tả
1	Phun 8 min, làm khô 52 min (trong quá trình chiếu xạ) cộng với phun ba lần trong đêm trong 8 min (lúc 21:00 h, 24:00 h và 3:00 h)
2	Phun 3 min, làm khô 12 min (chỉ từ 19:00 h đến 5:00 h, nghĩa là không phun vào ban ngày)
3	Không phun
Khác	Các chu trình phun khác có thể được sử dụng dựa trên thỏa thuận giữa các bên liên quan

CHÚ THÍCH: Các sử dụng điển hình của chu trình như sau:

- chu trình 1: thử nghiệm hầu hết các mẫu thử chất dẻo;
- chu trình 2: thử nghiệm các mẫu thử chất dẻo có độ bóng ban đầu cao như các vật liệu kính ô tô, tấm trong suốt v.v...;
- chu trình 3: thử nghiệm dưới kính, thử nghiệm kính dán chất dẻo, các thử nghiệm phai màu và thử nghiệm các lớp phủ trong của ống thu nước nóng sử dụng năng lượng mặt trời.

**9 Biểu thị kết quả**

**9.1 Xác định các thay đổi đặc tính**

Các thay đổi về đặc tính hoặc các đặc tính tốt nhất nên được biểu thị theo các quy trình và phương pháp thử ISO (xem ISO 4582).

**9.2 Các điều kiện khí hậu**

**9.2.1 Quan sát khí hậu**

**9.2.1.1 Tổng quát**

Mô tả chung về khí hậu tại địa điểm phơi nhiễm theo lớp, loại và các điều kiện đặc biệt phải được bổ sung theo những quan sát chi tiết sau:

**9.2.1.2 Nhiệt độ**

Xem 10.3 của TCVN 9849-1:2013 (ISO 877-1:2009).

**9.2.1.3 Độ ẩm tương đối**

Xem 10.3 của TCVN 9849-1:2013 (ISO 877-1:2009).

**9.2.1.4 Các mức độ (giá trị) của các giai đoạn phơi nhiễm**

Để xác định các mức độ phơi nhiễm, tính phơi nhiễm bức xạ mặt trời  $H_s$  (tổng phơi nhiễm bức xạ UV mặt trời, hoặc phơi nhiễm bức xạ UV trong dải qua hẹp) bằng jun trên mét vuông, của mẫu thử nghiệm, sử dụng phương trình sau:

$$H_s = M\rho_s \sum_1^N H_d$$

trong đó

- $M$  là số lượng gương;
- $\rho_s$  là hệ số phản xạ mặt trời trung bình của mặt phản xạ tại góc trung bình của tia tới tại các gương (hệ thống quang học) đối với phân bố năng lượng quang phổ mặt trời trung bình đã biết tại điểm thu phân;
- $N$  là số ngày phơi nhiễm;
- $H_d$  là tổng phơi nhiễm bức xạ mặt trời hàng ngày được đo trong trường quan sát  $6^\circ$  sử dụng các dụng cụ đo bức xạ thu nhận mặt trời theo cùng cấu hình như thiết bị phơi nhiễm. Đối với tổng bức xạ mặt trời, sử dụng nhật xạ kế. Đối với bức xạ UV mặt trời, sử dụng dụng cụ đo bức xạ UV dải rộng để đo UV mặt trời toàn cầu và sử dụng dụng cụ đo bức xạ UV dải rộng hình dạng đĩa để đo UV mặt trời khuếch tán. Bức xạ UV mặt trời trực tiếp được xác định bằng cách trừ khuếch tán từ bức xạ UV mặt trời toàn cầu. Hướng dẫn chi tiết được cung cấp trong ASTM G 90.

### 9.2.1.5 Lượng mưa

Xem 10.3 của TCVN 9849-1:2013 (ISO 877-1:2009).

### 9.2.1.6 Thời gian ẩm ướt

Xem 10.3 của TCVN 9849-1:2013 (ISO 877-1:2009).

### 9.2.1.7 Các quan sát khác

Xem 10.3 của TCVN 9849-1:2013 (ISO 877-1:2009).

## 10 Báo cáo thử nghiệm

Xem Điều 11 của TCVN 9849-1:2013 (ISO 877-1:2009). Ngoài những thông tin được yêu cầu tại Điều 11 của TCVN 9849-1:2013 (ISO 877-1:2009), trong điểm d) của báo cáo thử nghiệm phải có thêm những khoản sau đây (các chi tiết phơi nhiễm):

- 9) chu trình phun nước được sử dụng,
- 10) độ truyền qua của kính được sử dụng đối với các phơi nhiễm dưới kính trong khoảng 300 nm và 700 nm,
- 11) nếu có kiểm soát nhiệt độ, loại nhiệt kế được sử dụng để kiểm soát nhiệt độ:
  - Nhiệt kế tiêu chuẩn đen (đưa ra mô tả nhiệt kế và loại lắp ráp),
  - Nhiệt kế bảng đen (đưa ra mô tả nhiệt kế và loại lắp ráp),
  - Nhiệt kế nhiệt độ mẫu thử (đưa ra mô tả nhiệt kế và loại lắp ráp),
  - Nhiệt kế nhiệt độ không khí (đưa ra mô tả nhiệt kế và loại lắp ráp),
- 12) nếu có kiểm soát nhiệt độ, giá trị trung bình và biến động của nhiệt độ được kiểm soát đối với từng phần của chu trình (thời gian ban ngày và thời gian ban đêm),
- 13) nếu có kiểm soát chiếu xạ, tỷ lệ phần trăm chiếu xạ tối đa được sử dụng (điều này có thể được báo cáo là số gương được phơi nhiễm trên tổng số gương trong thiết bị).

**Thư mục tài liệu tham khảo**

**Các tiêu chuẩn và quy định kỹ thuật**

- [1] TCVN 9849-2:2013 (ISO 877-2:2009), *Chất dẻo – Phương pháp phơi nhiễm với bức xạ mặt trời – Phần 2: Sự phong hóa trực tiếp và phơi nhiễm sau kính cửa sổ*
- [2] TCVN 9852:2013 (ISO 9370:2009), *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*
- [3] ASTM D4364, *Standard Practice for Performing Outdoor Accelerated Weathering Tests of Plastics Using Concentrated Sunlight (Tiêu chuẩn thực hành các thử nghiệm phong hóa tăng tốc ngoài trời đối với chất dẻo sử dụng ánh sáng mặt trời tập trung)*
- [4] ASTM D4141, *Standard Practice for Conducting Black Box and Solar Concentrating Exposures of Coatings (Tiêu chuẩn thực hành các phơi nhiễm tập trung ánh sáng mặt trời và hộp đen dẫn điện của lớp phủ)*
- [5] JIS D0205, *Test method of weatherability for automotive parts (Phương pháp thử tính phong hóa đối với các bộ phận của ô tô)*
- [6] SAE J576, *Plastic Material or Materials for Use in Optical Parts Such as Lenses and Reflex Reflectors of Motor Vehicle Lighting Devices (Vật liệu dẻo hoặc các vật liệu sử dụng trong các phần quang học như kính mắt và dụng cụ phản xạ của các thiết bị chiếu sáng phương tiện cơ giới)*
- [7] SAE J1961, *Accelerated Exposure of Automotive Exterior Materials Using a Solar Fresnel Reflector Apparatus (Phơi nhiễm tăng tốc các vật liệu bên ngoài ô tô sử dụng hệ gương hội tụ phản chiếu Fresnel)*

**Các tài liệu tham khảo khác**

- [8] Bauer, D.R., Paputa Peck, M.C., và Carter, R.O., III, *Đánh giá các thử nghiệm phong hóa tăng tốc đối với lớp phủ polyester-urethane sử dụng quang phổ học hồng ngoại ảnh-âm thanh*, *J. Công nghệ lớp phủ.*, 59 (755), pp. 103-109, 1987
- [9] Robbins, J.S., Jr., Zerlaut, G.A., Robbins, J.S., III, và Anderson, T.E., *Xây dựng các tiêu chuẩn bao gồm phương pháp thử Emmaqua, phần in trước*, Hội nghị sơn thường niên, 1989, Australia
- [10] Zerlaut, G.A., Rupp, M.W., và Anderson, T.E., *Bức xạ tia tử ngoại làm kỹ thuật thời gian đối với phong hóa ngoài trời của các vật liệu*, Tài liệu kỹ thuật SAE 850348, Hội nghị quốc tế SAE, Detroit, MI, Hoa Kỳ, 25 tháng 02 đến 01 tháng 3 năm 1985
- [11] Zerlaut, G.A., và Robbins, J.S., Jr., *Thử nghiệm phơi nhiễm ngoài trời tăng tốc đối với lớp phủ ống xoắn bằng phương pháp thử Emmaqua*, phần in trước, Hội nghị mùa đông Hiệp hội Coil Coaters châu Âu., Brussel, tháng 11 năm 1984

- [12] Zerlaut, G.A., và Ellinger, M.L., *Các phép đo tia tử ngoại quang phổ chính xác và phong hóa tăng tốc*, J. Hiệp hội các nhà hóa học dầu và màu., 64, trang 387-397, 1981
- [13] Oakley, E., *Thử nghiệm tăng tốc lớp phủ bền*, bài trình bày tại Chi nhánh Trent Valley, Hiệp hội các nhà hóa học dầu và màu., 9 tháng 11 năm 1972
- [14] Patillo, P.J., *Thử nghiệm phong hóa ngoài trời tăng tốc các sắc tố trong sơn*, J. Công nghệ sơn., 40 (524), trang 359-366, 1968
- [15] Oakley, E., *Các phương pháp thử đối với lớp phủ tính bền cao*, J. Công nghệ sơn., 43 (555), trang 43-64, 1971
- [16] Garner, B.L., và Patillo, P.J., *Thử nghiệm phơi nhiễm ngoài trời tăng tốc trong đánh giá chất ổn định nguồn sáng tia tử ngoại đối với chất dẻo*, Ind. Eng. Chem. Prod. Res. Dev., 1, trang 249-253, 1962
- [17] Johnston-Feller, R., và Osmer, D., *Đánh giá phơi nhiễm: Định lượng các thay đổi về hình dáng của các chất liệu nhuộm màu*, J. Công nghệ phủ., 49 (625), trang 25-36, 1977
- [18] Scott, J.L., và Anderson, T.E., *Tác động của thời gian ướt đối với các phơi nhiễm ngoài trời tăng tốc*, J. Hiệp hội các nhà hóa học dầu và màu., 59, trang 404-413, 1976
- [19] Oakley, E., và Marron, J.J., *Thử nghiệm tăng tốc lớp phủ bền*, J. Hiệp hội các nhà hóa học dầu và màu., 57, trang 22-29, 1974
- [20] Robbins, J.S., III, *"Rà soát các xây dựng gần đây trong sử dụng Tiêu chuẩn ASTM G90 đối với thử nghiệm các vật liệu phi kim" trong ASTM STP 1202, Thử nghiệm tính bền ngoài trời và tăng tốc của các chất liệu hữu cơ*, Warren D. Ketola và Douglass Grossman (Eds), ASTM quốc tế, 1994
- [21] Putman, W.J., *"Kiểm soát thông số của thiết bị phong hóa tăng tốc ngoài trời bằng hệ gương hội tụ phản chiếu Fresnel"*, trong ASTM STP 1294, *Thử nghiệm tính bền của các vật liệu phi kim*, Robert J. Herling (Ed.), ASTM quốc tế, 1996
- [22] Hardcastle, H.K., Chương 15: *"Phương pháp tiếp cận mới đối với biểu thị đặc điểm tính tương hỗ" trong Dự đoán đời sống phục vụ: thử thách tình trạng nguyên trạng*, Jonathan, W. Martin, Rose A. Ryntz, và Ray A. Dickie (Eds), Liên đoàn các hội công nghệ lớp phủ, Blue Bell, PA, Hoa Kỳ, 2005
- [23] Hardcastle, H.K., *"Đặc trưng mối quan hệ giữa cường độ sáng và tốc độ phân giải đối với độ bền phong hóa"*, trong Lão hóa tự nhiên và nhân tạo polyme – Hội thảo về phong hóa thời tiết châu Âu lần thứ hai, Thomas Reichert (Ed.), Gesellschaft fur Umweltsimulation, Pfinztal, Đức, 2005.