Tiêu chuẩn thí nghiệm

Xác định mức hư hỏng của vải địa kỹ thuật dưới tác động của ánh sáng, độ ẩm, nhiệt độ của thiết bị hồ quang Xeno

ASTM D 4355-07

Tiêu chuẩn này được ban hành ấn định cho D 4355, chữ số ngay đằng sau tên tiêu chuẩn chỉ ra năm mà tiêu chuẩn gốc được thông qua hoặc, trong trường hợp sửa đổi, là năm của phiên bản cuối cùng. Chữ số trong ngoặc đơn là năm phê chuẩn cuối cùng. Chữ cái Hi Lạp chỉ ra sự thay đổi biên tập khi có sự sửa đổi hay phê chuẩn cuối cùng.

Tiêu chuẩn được phê chuẩn bởi các cơ quan của Cục Bảo vệ.

1 PHẠM VI ÁP DỤNG

1.1 Phương pháp thí nghiệm này mô tả trình tự xác định sự giảm độ bền kéo của vải địa kỹ thuật bằng cách phơi dưới bức xạ hồ quang Xenon, độ ẩm và nhiệt.

1.2 Dụng cụ xuất lộ ánh sáng và nước, sử dụng một nguồn sáng hồ quang Xenon.

1.3 Tiêu chuẩn này không có mục đích chỉ dẫn cho tất cả các vấn đề bảo hộ, nếu có, được kết hợp với cách sử dụng. Đây là trách nhiệm của người sử dụng tiêu chuẩn này để thành lập các bước thực hành tương ứng an toàn, đúng kỹ thuật và xác định khả năng ứng dụng những giới hạn quy định trước khi sử dụng.

2 TÀI LIỆU VIỆN DẪN

2.1 Tiêu chuẩn ASTM:

- D 123, Thuật ngữ liên quan đến vải dệt
- D 1898, Kỹ thuật lấy mẫu chất dẻo
- D 4439, Thuật ngữ về vải dệt địa kỹ thuật
- D 5035, Phương pháp thí nghiệm lực phá hoại và độ kéo giãn của kết cấu vảl dệt (Phương pháp Strip)
- G 113, Thuật ngữ liên quan đến thí nghiệm phong hóa của vật liệu phi kim
- G 141, Hướng dẫn kiểm tra sự biến đổi địa chỉ của thí nghiệm phpng hóa trên vật liệu phi kim
- G 151, Kỹ thuật phơi vật liệu phi kim trong thiết bị tăng tốc, thiết bị sử dụng ánh sáng trong phòng thí nghiệm
- G 155, Kỹ thuật vận hành dụng cụ ánh sáng hồ quang Xenon để phơi vật liệu phi kim

3 THUẬT NGỮ

3.1 Định nghĩa các thuật ngữ đặc biệt trong tiêu chuẩn này

3.1.1 Vải địa kỹ thuật - Bất kỳ vật liệu dệt có khả năng thấm sử dụng trong nền, đất, đá, trái đất hay bất kỳ vật liệu công trình kỹ thuật liên quan khác mà vật liệu sử dụng đều là sản phẩm, cấu trúc hoặc hệ thống nhân tạo

3.2 Định nghĩa:

3.2.1 Đối với định nghĩa thuật ngữ liên quan đến các loại vải dệt khác được sử dụng trong trong tiêu chuẩn này, tham khảo thuật ngữ tiêu chuẩn D 123, đối với thuật ngữ liên quan đến vải địa kỹ thuật tham khảo trong tiêu chuẩn D4439.

3.2.2 Những định nghĩa thuật ngữ nêu trong tiêu chuẩn G 113 có khả năng áp dụng trong tiêu chuẩn này.

4 TÓM TẮT PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM

4.1 Năm mẫu vải địa kỹ thuật đước phơi vuông góc trong một thiết bị chiếu ánh sáng hồ quang Xenon, trong thời gian chiếu lần lượt: 0 (những mẫu điều chỉnh), 150, 300 và 500 giờ. Chu kỳ phơi là 120 phút, bao gồm: 90 phút đầu chỉ có ánh sáng, đặt trên tấm không cách nhiệt màu đen ở nhiệt độ 65 $\pm 3^0$C, và độ ẩm tương đối 50$\pm$5%. Sau đó là 30 phút trong ánh sáng cộng với sự phun nước.

4.2 Sau mỗi đợi phơi, các mẫu được tiến hành thí nghiệm cắt hoặc kéo căng. Độ bền kéo trung bình ở mỗi hướng được so sánh với độ bền kéo trung bình theo các hướng tương ứng của những mẫu được kiểm soát. Phần trăm độ bền được giữ lại được vẽ tương ứng với thời kỳ phơi để đưa ra đường giảm cấp của các mẫu theo mỗi hướng.

5 Ý NGHĨA VÀ SỬ DỤNG

5.1 Mục đích của phương pháp thí nghiệm này là tìm ra sự thay đổi tính chất sau một thời gian trong điều kiện sử dụng, bao gồm những ảnh hưởng của bức xạ mặt trời, độ ẩm và nhiệt. Quy trình phơi mẫu này không nhằm mục đích mô phỏng sự hủy hoại gây ra bởi hiện tượng khí hậu địa phương như là: ô nhiễm không khí, sự tấn công sinh học và ảnh hưởng của nước biển.

5.2 Để xác định mối quan hệ giữa thời gian để phá hủy trong một lần phơi theo Tiêu chuẩn này và tuổi thọ của vật liệu trong môi trường không khí thì đòi hỏi phải xác định yếu tố gia tăng như trình bày trong tiêu chuẩn G 113. Yếu tố gia tăng phụ thuộc vào bản chất vật liệu và chỉ phù hợp nếu nó dựa trên dữ liệu đầy đủ của quy trình phơi bên ngoài và trong phòng thí nghiệm. Do đó kết quả được sử dụng xác định số lần phá hủy tương ứng trong mỗi lần phơi thí nghiệm có thể được phân tích bằng những phương pháp thống kê.

Chú thích 1 – Một ví dụ của phân tích thống kê sử dụng tổ hợp những lần phơi trong phòng thí nghiệm và ngoài trời để tính toán một hệ số gia tăng được mô tả bởi J. A.

Simms. Tiêu chuẩn G151 sẽ cung cấp thêm những thông tin và đưa ra cảnh báo khi sử dụng những hệ số gia tăng.

5.2.1 Đường cong phá hoại thu được từ những kết quả của phương pháp thí nghiệm này có khả năng cho phép người sử dụng xác định được xu hướng bi phá hoại của vải địa kỹ thuật khi phơi dưới bức xạ hồ quan Xenon, nước và nhiệt.

5.3 Sự biến thiên kết quả có thể đạt được như mong đợi khi thay đổi các điều kiện hoạt động trong giới hạn cho phép của thí nghiệm này. Mục đích sử dụng là đánh giá định tính khi có mặt của những chất ngăn cản tia cực tím, và so sánh ảnh hướng đó giữa các sản phẩm. Tuy nhiên, không có kết luận nào về độ ổn định theo thời gian nên được suy luận từ những kết quả thí nghiệm để tìm ra mối quan hệ giữa tuổi thọ và việc phơi ngoài trời.

Chú thích 2 – Thông tin từ những nguồn gốc của tính biến thiên biến thiên và những chiến lược định địa chỉ tính biến thiên trong thiết kế, hoạt động và phân tích dữ liệu của những thí nghiệm phơi gia tăng trong phòng được tìm thấy trong hướng dẫn G141.

5.3.1 Nếu cần thiết, người mua và người bán dùng phương pháp thí nghiệm này kiểm tra khoảng chấp nhận. Nếu có thể, độ lệch thống kê giữa phòng thí nghiệm của người mua và người bán nên được xác định. Như vậy, mẫu vải địa kỹ thuật được sẽ đánh giá dựa vào sự so sánh trên cơ sở những mẫu lấy một cách ngẫu nhiên.

5.3.2 Trong những trường hợp trên, hai bên đối tác lấy tối thiểu một nhóm các mẫu thí nghiệm mà có sự đồng nhất cao nhất có thể từ lô mẫu yêu cầu thí nghiệm. Những mẫu thí nghiệm nên được đánh dấu ngẫu nhiên với số lượng bằng nhau ở mỗi phòng thí nghiệm. Trung bình của những kết quả từ hai phòng thí nghiệm nên được so sánh bằng phương pháp Student’s t – đối với dữ liệu không thành cặp và mức xác suất chấp nhận được hai phía đối tác lựa chọn trước khi tiến hành thí nghiệm. Nếu sai số được tìm thấy, thì nguyên nhân của nó cũng bắt buộc phải được tìm ra và sửa lại, hoặc người mua và người cung cấp phải đồng ý giải thích những kết quả thí nghiệm trong tương lai một cách rõ ràng về nguyên nhân dẫn đến sai số đã biết.

6 DỤNG CỤ VÀ THIẾT BỊ

6.1 Thiết bị chiếu ánh sáng hồ quang Xenon, có bộ lọc ánh sáng tự nhiên thích hợp với quy trình kỹ thuật G 151 và G 155.

Chú thích 3 – Trong những phiên bản trước của tiêu chuẩn này được tham khảo trong quy trình kỹ thuật G 26 đã mô tả thiết kế dụng cụ đặc biệt của thiết bị hồ quang Xenon. Quy trình kỹ thuật G 26 được thay thế bằng quy trình G 151, trong đó mô tả tiêu chuẩn chất lượng cho toàn bộ thiết bị những thứ mà sử dụng nguồn sáng phòng thí nghiệm, cộng với quy trình G 155 đưa ra những yêu cầu cho việc phơi vật liệu phi kim trong thiết bị chiếu hồ quang Xenon.

6.1.1 Thiết bị phải có khả năng cho mẫu được chiếu chu kỳ: đầu tiên chỉ có ánh sáng duy nhất, tiếp đến có thêm độ ẩm cung cấp từ vòi phun.

6.2 Dụng cụ kiểm tra độ bền, thích hợp cho việc mô tả cho thí nghiệm cắt hoặc làm trơn bề mặt thô nhám, có kích thước 2 in. như đã được mô tả trong tiêu chuẩn D 5035.

7 LẤY MẪU

7.1 Lô mẫu – Một lô mẫu cho thí nghiệm kiểm tra sự chấp nhận, được lấy ngẫu nhiên từ các cuộn vải kết cấu định hướng theo tiêu chuẩn vật liệu hoặc được lựa chọn theo sự thống nhất giữa người mua và người bán. Các cuộn vải kết cấu được coi như là những đơn vị mẫu ban đầu. Nếu trong tiêu chuẩn yêu cầu lấy mẫu trong quá trình sản xuất, thì lựa chọn những cuộn mẫu sản xuất ở những khoảng thời gian cách đều nhau từ đầu đến kết thúc giai đoạn sản xuất.

Chú thích 4 – Một thông số cần hoặc do sự thống nhất giữa người mua và người cung cấp là tính toán sự khác nhau giữa các cuộn vải kết cấu, và giữa các mẫu cắt từ các mảnh, nhằm mục đích cung cấp kế hoạch lấy mẫu với một ý nghĩa đầy đủ về rủi ro của nhà sản xuất, rủi ro của người tiêu dùng, mức chất lượng được chấp nhận và mức chất lượng giới hạn.

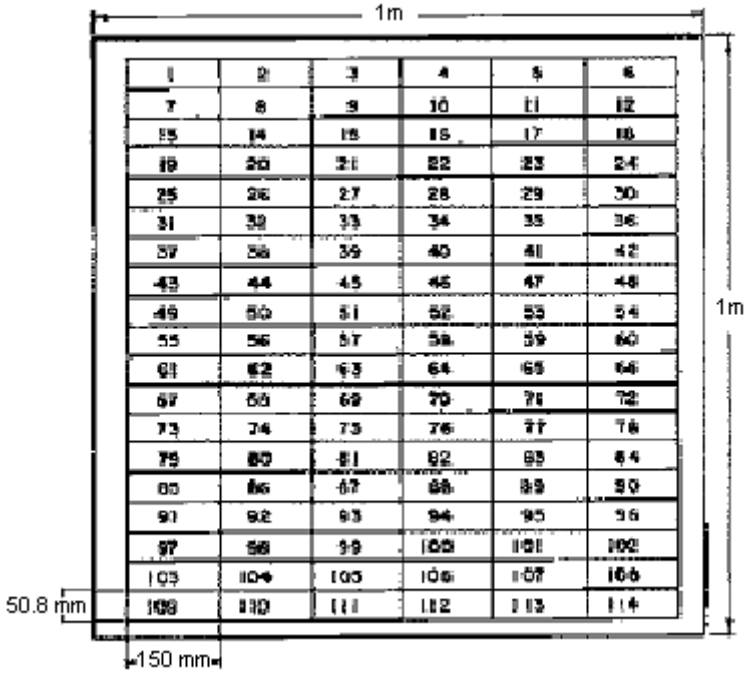
7.2 Mẫu trong phòng thí nghiệm – Mẫu có chiều rộng bằng chiều rộng khung kết cấu vải, Chiều dài đủ lớn dọc theo mép của vải 8.1 là mét. Mẫu thí nghiệm không bao gồm vỏ bọc bên ngoài và lớp lõi trừ khi mẫu được lấy ở vị trí sản xuất, khi đó điểm trong lõi và ngoài vỏ bọc có thể sử dụng được.

8 CHUẨN BỊ MẪU

8.1 Lấy hai mẫu từ mẫu trong phòng, dạng hình vuông có kích thước cạnh 1m. Không lấy mẫu ở gần mép hơn 1/10 chiều rộng của mẫu. Một mẫu được lấy theo dọc theo hướng may mẫu, mẫu còn lại lấy theo hướng vuông góc với hướng may của mẫu.

Chú thích 5 – Do độ dày của một mẫu có thể ảnh hưởng đáng kể đến kết quả thí nghiệm, nên độ dày của những mẫu tái tạo sẽ nằm trong khoảng ±10% kích thước quy định. Đây là điều cực kỳ quan trọng khi nghiên cứu tính chất cơ học.

8.2 Sử dụng khuôn mẫu như trong hình 1 để xác định khả năng lấy từ những mẫu thực tế đã cắt. Để lựa chọn ngẫu nhiên những mẫu thực này, vạch 20 mẫu theo cả hướng may và hướng vuông góc có kích thước 50x150 mm (2x6 in.), từ những phần có diện tích 1m^2 của mỗi mẫu trong phòng thí nghiệm như được chỉ ra trong quy trình kỹ thuật D 1898.



Hình 1. Khuôn mẫu được lựa chọn

Chú thích 6 – Trong trường hợp có bộ phận hãm độ cuộn được sử dụng để giữ những mẫu trong thiết bị thí nghiệm kéo, thì mẫu phải dài hơn 150mm. Chúng phải đủ dài để đảm bảo sự kẹp được chính xác. Mẫu có thể được cuộn lại để có thể đặt trong máy trong máy phát tia cực tím. Hình 2 và hình 3 thể hiện sự phân bố của các mẫu trong máy phát tia cực tím. Chú ý rằng những phần được cuộn của mẫu sẽ được bảo vệ tránh bị chiếu bởi tia cực tím trong máy khí tượng

9 TRÌNH TỰ

9.1 Hoạt động của các dụng cụ thí nghiệm hồ quang Xenon đã được nêu trong quy chuẩn G 151 và G 155. Thí nghiệm phơi mẫu tuân theo chu kỳ: 120 phút, bao gồm: 90 phút chỉ duy nhất trong ánh sáng, đặt trên tấm không cách nhiệt màu đen ở nhiệt độ 65 $\pm 3^0$C, và độ ẩm tương đối 50$\pm$5%. Sau đó là 30 phút trong ánh sáng cộng với vòi phun nước.

Chú thích 7 – Ngâm trong nước suốt quá trình phơi sáng là một trong các phương pháp đã được quy định rõ trong tiêu chuẩn G151 và G155 nhằm cung cấp độ ẩm cho những mẫu. Phương pháp này có thể thay thế bằng cho vòi phun nước nếu có sự tương đương được chứng minh, hoặc vải địa kỹ thuật sẽ được ngâm dưới nước trong khâu cuối cùng của quá trình lắp đặt.

9.1.1 Nếu không có chỉ dẫn cụ thể khác, thì duy trì mức độ bức xạ thấp nhất duy trì tại điểm kiểm soát là 0.35 $\pm$W(/m^2/nm) ở 340nm. Nếu như thiết bị phơi sáng không được trang bị chức năng điều kiển bức xạ, thì thực hiện theo đề nghị của nhà sản xuất thiết bị khi làm việc với bức xạ tương ứng lần lượt là 300-400nm hoặc 300-800nm trong bức xạ băng thông rộng và những sai số cho phép, tham khảo thêm yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất.

Chú thích 8 – Quy chuẩn kỹ thuật G 155 không ghi rõ mức độ bức xạ riêng biệt. Các lựa chọn khác nhau được liệt kê trong bảng X 3.1 của phụ lục trong quy trình G155. Tuy nhiên những ghi nhận lịch sử của thí nghiệm trên vải địa kỹ thuật là dựa trên cơ sở bức xạ 0.35 ±W(/m2/nm) ở 340nm, điều này được thấy trong tiêu chuẩn thí nghiệm D 4355.

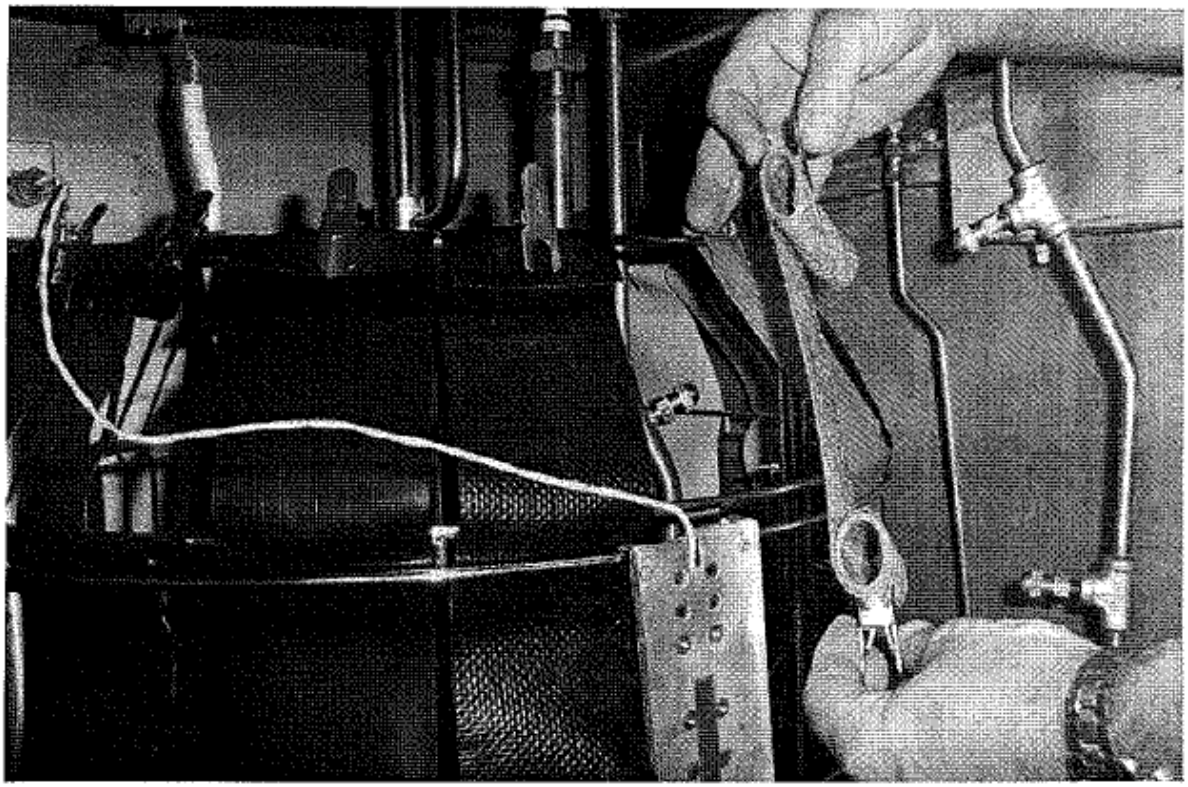
9.2 Đánh dấu ngẫu nhiên 5 mảnh mẫu từ mẫu trong phòng thí nghiệm theo mỗi hướng. Thời gian phơi sáng lần lượt là: 0 (không phơi sáng), 150, 300 và 500 giờ. Đặt 15 mảnh mẫu thử của mỗi hướng vào thiết bị thí nghiệm sao cho hầu như toàn bộ mặt bên gần nhất với bức xạ mặt trời sẽ được chiếu xạ.

9.3 Đảo vị trí của các mẫu sao cho phù hợp với quy chuẩn G 155.

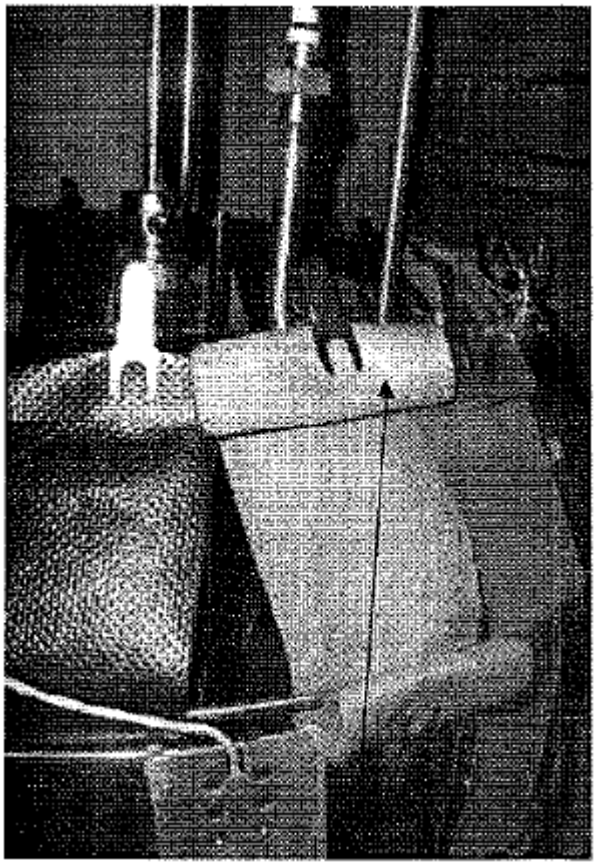
9.4 Sau mỗi thời gian phơi sáng, lấy ra 5 mẫu của mỗi hướng để làm thí nghiệm kéo cắt hoặc làm trơn bề mặt.

Chú thích 9 – Lấy mẫu khỏi thiết bị chiếu sang không lâu qua 24 giờ, sau đó đặt trở lại, để làm thêm thí nghiệm vì quá trình này không có cùng kết quả với các thí nghiệm trên những vật liệu không có loại ngắt quãng. Ghi lại thời gian ngắt quãng đối với tất cả các thời gian ngắt quáng lâu hơn 24 giờ.

9.5 Xác định độ phá hủy với đơn vị là KN/m của 5 mẫu thử không phơi và 5 mẫu thử được phơi sáng tương ứng với khoảng thời gian phơi, theo mỗi hướng, từ mỗi mẫu trong phòng thí nghiệm như được chỉ ra trong tiêu chuẩn D 5035 sử dụng thiết bị làm trơn rộng 2-in., loại trừ loại máy thí nghiệm CRE hoặc CRT được hoạt động ở 305± 10mm (12± 1/2in.) trừ khi có chỉ dẫn khác. Khoảng cách giữa các vòng kẹp sẽ là 75 ± 1mm (3 ± 0.05 in.). Không có mối tương quan tổng thể giữa những kết quả thu được từ máy CRE và máy CRT. Do đó, hai máy kiểm tra trọng tải phá hoại không thể sử dụng để thay thế được với nhau. Trong trường hợp phải cân nhắc, phương pháp CRE sẽ chiếm ưu thế.



Hình 2. Mẫu kẹp quay sẵn sang đưa vào máy phát tia cực tím



Chú thích 1 – Khi đặt mẫu cần thí nghiệm dung vòng kẹp quay trong máy phát tia cực tím, phần quay của vòng kẹp cần được bảo vệ khỏi lộ ra cho tia cực tím để tránh xuống cấp ở phần này (xem mũi tên)

Hình 3. Mẫu kẹp quay trong máy phát tia cực tím

10 TÍNH TOÁN

10.1 Tính toán độ bền phá hủy trung bình của toàn bộ các mẫu được chiếu sáng và không được chiếu sáng theo mỗi hướng tương ứng.

10.2 Tính phần trăm mất độ bền bị mất từ những mẫu không phơi tương ứng với những kết quả trung bình mỗi lần phơi và mỗi hướng.

10.3 Đối với nhóm 5 mẫu thử không được chiếu sáng và có được chiếu ở các lần khác nhau, tính độ lệch tiêu chuẩn và hệ số biến thiên của độ bền kéo.

11 BÁO CÁO

11.1 Báo cáo thí nghiệm sẽ bao gồm những thông tin sau:

11.1.1 Thí nghiệm đó được thực hiện theo quy trình mô tả trong tiêu chuẩn D 4355

11.1.2 Mô tả đầy đủ các mẫu và nguồn gốc của chúng

11.1.3 Đầy đủ các chi tiết lấy mẫu không bao gồm trong phần 7

11.1.4 Đầy đủ những chi tiết quá trình chuẩn bị mẫu không bao gồm trong phần 8

11.1.5 Loại và mô hình thiết bị chiếu sáng và nguồn ánh sáng

11.1.6 Loại và tuổi của những bộ lọc thời điểm bắt đầu phơi và những bộ lọc nơi bị thay đổi trong quá trình phơi.

11.1.7 Nếu được yêu cầu đơn vị bức xạ W/m^2 nm, hoặc đơn vị sự phơi bức xạ là J/m^2, tại mặt phẳng mẫu và khoảng bước sóng trong đó những phép đo được tạo ra.

11.1.7.1 Không báo cáo độ bức xạ hoặc nguồn bức xạ trừ khi việc đo trực tiếp được thực hiện trong suốt quá trình chiếu sáng.

11.1.8 Loại bảng nhiệt kế đen hoặc trắng hoặc cả hai nếu được sử dụng, và vị trí chính xác của nhiệt kế nếu không đặt trên mặt mẫu.

11.1.9 Mô tả vị trí đặt lại mẫu, nếu có

11.1.10 Chu kỳ phơi mẫu và thời gian ngắt quãng đối với tất cả các mẫu chiếu sáng gián đoạn lâu hơn 24 giờ.

11.1.11 Tổng thời gian phơi mẫu, tổng độ bức xạ tương ứng với khoảng thời gian chiếu và số lượng chu kỳ như định nghĩa tại 9.1.1

11.1.12 Danh sách kết quả thí nghiệm của lần không phơi sáng và mỗi lần phơi, theo hướng máy và vuông góc với hướng máy, bao gồm các kết quả thí nghiệm độ bền phá hủy riêng, và trung bình của các kết quả đó, độ lệch tiêu chuẩn và hệ số biến thiên của chúng

11.1.13 Danh sách phần trăm độ bền còn dữ lại của những mẫu không phơi với mỗi thời gian phơi và với mỗi hướng

11.1.14 Một đồ thị độ bền phá hủy trung bình tương ứng với thời gian phơi mẫu của mỗi hướng.

12 ĐỘ CHÍNH XÁC VÀ SAI SỐ

12.1 Độ chính xác

12.1.1 Chương trình thí nghiệm liên kết các phòng thí nghiệm – Một nghiên cứu liên kết phòng thí nghiệm của tiêu chuẩn D 4355 được đưa ra vào năm 2003. Thiết kế thực nghiệm tương tự như Tiêu chuẩn E 691, và một trương trình phân tích dữ liệu theo tiêu chuẩn ASTM. Trong nghiên cứu này, đã có 5 phòng thí nghiệm tham gia trong nghiên cứu luân phiên. Bốn loại vải địa kỹ thuật khác nhau đã được sử dụng; 4 oz/yd^2 gắn nhiệt không dệt (vật liệu 1); 7.8 oz/yd^2. bện thành sợi không dệt (vật liệu 2); 12 oz/yd^2. vật liệu bị đục lỗ hình kim không dệt (vật liệu 3); và vật liệu được dệt có lớp khe hở nhỏ (vật liệu 4). Số lượng sử dụng trong hướng dẫn chính xác dựa trên cơ sở phần trăm độ bền còn lại sau khi phơi sáng.

12.1.2 95% giới hạn lặp lại – 95% độ tin cậy của giới hạn lặp lại cho 4 vật liệu được liệt kê dưới bảng sau:

Vật liệu	Giới hạn lặp lại (r)	Độ lệch tiêu chuẩn của giới hạn lặp (S_r)
1	45,9%	16,4%
2	7,9%	2,8%
3	23,1%	8,3%
4	8,1%	2,9%

12.1.3 95% Giới hạn tái sinh được (giữa các phòng thí nghiệm) – 95% độ chính xác của các giới hạn tái sinh được của 4 vật liệu được liệt kê dưới bảng sau:

Vật liệu	Giới hạn tái lập được (R)	Độ lệch tiêu chuẩn của giới hạn tái lập (S_R)
1	78,7%	28,1%
2	18,0%	6,4%
3	54,1%	19,3%
4	10,4%	3,7%

12.2 Sai số – Quá trình thí nghiệm theo phương pháp này không có sai số bởi vì giá trị của tính chất đó chỉ có thể được xác định theo thuật ngữ của phương pháp thí nghiệm.

13 CÁC TỪ KHÓA

13.1 Gia tăng sự phong hóa, sự thoái hóa, sự xuống cấp, vải địa kỹ thuật, bức xạ mặt trời, hồ quang xenon.