

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 7206:2025**

**ISO 17493:2016**

Xuất bản lần 2

**QUẦN ÁO VÀ PHƯƠNG TIỆN BẢO VỆ CHỐNG NHIỆT –  
PHƯƠNG PHÁP THỬ ĐỘ BỀN NHIỆT ĐỐI LƯU BẰNG  
CÁCH SỬ DỤNG LÒ TUẦN HOÀN KHÔNG KHÍ NÓNG**

*Clothing and equipment for protection against heat — Test method for convective heat  
resistance using a hot air circulating oven*

**HÀ NỘI – 2025**

## Lời nói đầu

TCVN 7206:2025 thay thế TCVN 7206:2002.

TCVN 7206:2025 hoàn toàn tương đương với ISO 17493:2016.

TCVN 7206:2025 do Ban kỹ thuật Tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 94 *Phương tiện bảo vệ cá nhân* biên soạn, Viện Tiêu chuẩn Chất lượng Việt Nam đề nghị, Ủy ban Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Quốc gia thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

## Lời giới thiệu

Phương pháp thử trong tiêu chuẩn này cho phép đánh giá khả năng chịu nhiệt của vật liệu, quần áo và phương tiện bảo vệ khi treo trong lò tuần hoàn không khí nóng ở nhiệt độ quy định, thường là 180 °C hoặc 260 °C trong 5 min. Ghi lại các quan sát có thể nhìn thấy trên mẫu thử về sự than hóa, biến dạng, tách lớp, tạo thành vết rỗ, bốc cháy, nóng chảy. Tiếp xúc trong lò tuần hoàn không khí nóng có thể được sử dụng chỉ để đánh giá bằng mắt hoặc giống như phương pháp xử lý sơ bộ cho phép đo tính chất vật liệu như độ co hoặc phép đo tính chất khác không được quy định trong tiêu chuẩn này.

# Quần áo và phương tiện bảo vệ chống nhiệt – Phương pháp thử độ bền nhiệt đối lưu bằng cách sử dụng lò tuần hoàn không khí nóng

*Clothing and equipment for protection against heat — Test method for convective heat resistance using a hot air circulating oven*

## 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này mô tả phương pháp thử để đánh giá khả năng chịu nhiệt của vật liệu làm quần áo bảo vệ hoặc các vật phẩm và phương tiện khi được đặt vào trong lò tuần hoàn không khí nóng. Phương pháp này dùng để đánh giá những thay đổi vật lý trong vật liệu ở nhiệt độ tiếp xúc định trước. Vật liệu được đánh giá theo những thay đổi có thể nhìn thấy bao gồm cả phép đo mức co ngót.

Tiêu chuẩn này đưa ra các quy trình khác nhau tùy thuộc vào loại vật liệu làm quần áo bảo vệ hoặc sản phẩm được thử.

## 2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên 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 6407 (ISO 3873), *Mũ an toàn công nghiệp*

TCVN 6411:1998 (ISO 4643:1992), *Giày ủng bằng chất dẻo đúc - Ủng poly(vinylclorua) có lót hoặc không có lót dùng chung trong công nghiệp - Yêu cầu kỹ thuật*

TCVN 12341 (ISO 3759), *Vật liệu dệt – Chuẩn bị, đánh dấu và đo mẫu thử vải và sản phẩm may mặc trong phép thử xác định sự thay đổi kích thước*

IEC 60584-1, *Thermocouples — Part 1: EMF specifications and tolerances* (Nhiệt ngẫu - Phần 1: Quy định kỹ thuật và dung sai EMF)

## 3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này, áp dụng các thuật ngữ, định nghĩa sau.

### 3.1

#### **Than hóa (charring)**

Phản ứng của mẫu thử với nhiệt tạo thành cặn cacbon.

### 3.2

#### **Tổ hợp quần áo (clothing assembly)**

Loại trang phục được sắp xếp theo thứ tự mặc.

**CHÚ THÍCH** Tổ hợp quần áo có thể chứa các vật liệu nhiều lớp, sự kết hợp vật liệu hoặc một loại trang phục riêng biệt ở dạng các lớp đơn.

### 3.3

#### **Tổ hợp bộ phận (component assembly)**

Sự kết hợp của tất cả các vật liệu và *phụ kiện cứng* (3.7) được bố trí chính xác như cấu tạo trang phục thành phẩm.

### 3.4

#### **Biến dạng (deformation)**

Phản ứng của mẫu thử với nhiệt tạo ra sự thay đổi hình dạng của mẫu thử mà không thể phục hồi ở nhiệt độ phòng.

**CHÚ THÍCH** Độ co (3.12) là một dạng biến dạng.

### 3.5

#### **Tách lớp (delamination)**

Phản ứng của mẫu thử với nhiệt làm mẫu thử tách thành hai hoặc nhiều lớp, ở toàn bộ hoặc một phần.

### 3.6

#### **Phương tiện (equipment)**

Giày ủng, mũ, găng tay và các phương tiện bảo vệ mắt hoặc mặt.

### 3.7

#### **Phụ kiện cứng (hardware)**

Các chi tiết không làm bằng vải, tạo thành phần hoặc chi tiết thêm vào không bắt buộc của trang phục.

**VÍ DỤ** Các cúc hoặc khóa kéo bằng kim loại hoặc nhựa và các băng dính velcro.

### 3.8

#### **Tạo thành vết rỗ (hole formation)**

Khe hở, đứt hoặc gián đoạn ở bất kỳ kích thước nào trong cấu trúc ban đầu của mẫu thử do tác động của nhiệt

### 3.9

#### **Bốc cháy (ignition)**

Phản ứng của mẫu thử với nhiệt bắt đầu bằng đốt cháy.

### 3.10

#### **Nóng chảy (melting)**

Phản ứng của mẫu thử với nhiệt làm mẫu thử chuyển từ trạng thái rắn sang lỏng.

**CHÚ THÍCH** Quan sát thực tế về nóng chảy, giống như phản ứng của vật liệu khi kết thúc quá trình tiếp xúc với nhiệt, nhìn thấy bằng mắt mẫu thử đã hóa lỏng, toàn bộ hoặc một phần, ở dạng dòng chảy hoặc tạo thành giọt.

### 3.11

#### **Phân tách (separating)**

Phản ứng của mẫu thử với nhiệt làm mẫu thử bị *chia tách* (3.13), *tách lớp* (3.5) hoặc bong tróc.

### 3.12

#### **Độ co (shrinkage)**

Phản ứng của mẫu thử với nhiệt thể hiện bằng việc giảm một hoặc nhiều kích thước.

### 3.13

#### **Chia tách (splitting)**

Phản ứng của mẫu thử với nhiệt làm mẫu thử vỡ thành hai mảnh, ở toàn bộ hoặc một phần.

## 4 Nguyên tắc

Treo mẫu thử trong lò tuần hoàn không khí nóng trong 5 min ở nhiệt độ thử quy định. Ghi lại bất kỳ quan sát nào bằng mắt như than hóa, biến dạng, suy giảm, tách lớp, hóa giòn, bong tróc, tạo thành vết rỗ, bốc cháy, nóng chảy, phân tách hoặc chia tách. Cũng có thể đo độ co. Xác định các tính chất khác của mẫu thử sau khi tiếp xúc nhiệt.

Các quan sát về suy giảm, hóa giòn, chia tách, phân tách hoặc bong tróc có thể coi là chủ quan và không được sử dụng làm tiêu chí đạt/không đạt cho tiêu chuẩn sản phẩm.

## 5 Thiết bị, dụng cụ

**5.1 Lò tuần hoàn không khí cưỡng bức**, có khả năng duy trì nhiệt độ thử trong khoảng thời gian 5 min và có thể tích bên trong đủ để cho phép treo mẫu thử (xem Điều 6) theo quy định trong Điều 7.

Phép thử phải được thực hiện ở nhiệt độ thử quy định trong tiêu chuẩn viện dẫn. Nếu không có quy định khác, phép thử phải được thực hiện ở nhiệt độ thử ( $180 \pm 0$ ) °C hoặc ( $260 \pm 0$ ) °C.

Lò thử phải là loại lò tuần hoàn thổi ngang có kích thước bên trong tối thiểu để treo được mẫu và cách các mặt bên trong lò hoặc cách các mẫu thử khác ít nhất 50 mm.

Lò thử phải có vận tốc dòng khí từ 0,5 m/s đến 1,5 m/s ở nhiệt độ chuẩn 20 °C và áp suất chuẩn 1 atm, đo tại tâm lò.

Khi xác định theo quy trình quy định trong A.1, lò thử phải có nhiệt độ đồng nhất như sau.

Độ lệch nhiệt độ tối đa so với mức nhiệt độ quy định tại

- 260 °C đối với một trong số chín nhiệt ngẫu không được lớn hơn 6,5 °C, và

– 180 °C đối với một trong số chín nhiệt ngẫu không được lớn hơn 4,5 °C.

**CHÚ THÍCH** Yêu cầu về tính năng trên ở 260 °C tương đương với yêu cầu trong ASTM F 2894-14, về độ lệch nhiệt độ tối đa quy định trong ASTM E 145 đối với lò IIB.

Hằng số thời gian của lò được xác định theo quy trình ở A.2 không được vượt quá 660 s.

**CHÚ THÍCH** Yêu cầu về tính năng trên tương đương với yêu cầu trong ASTM F 2894-14, về hằng số thời gian quy định trong ASTM E 145 đối với lò IIB.

Nhiệt ngẫu cảm biến lò phải được đặt ở mức đường trục ngang của mẫu thử đã treo. Nhiệt ngẫu phải cách đều giữa đường tâm thẳng đứng của mẫu đặt ở giữa lò và thành lò khi dòng khí đi vào buồng thử. Nhiệt ngẫu phải có đầu tiếp xúc dạng hạt, Loại J hoặc K theo IEC 60584-1, có diện tích mặt cắt ngang là 0,05 mm<sup>2</sup> (số 30 AWG) hoặc nhiệt ngẫu có thời gian phản ứng tương đương. Gia nhiệt lò thử và ổn định nhiệt ngẫu thử ở nhiệt độ thử trong khoảng thời gian không dưới 30 min.

## **5.2 Dưỡng cứng hình vuông để định cỡ mẫu vật liệu**

Phải sử dụng dưỡng có kích thước 375 mm x 375 mm để định cỡ các vật liệu phẳng cần đo độ co.

Có thể sử dụng dưỡng có kích thước 150 mm x 150 mm cho các vật liệu phẳng không cần đo độ co.

Đối với các mẫu thử (như dây đai) có một chiều kích thước nhỏ hơn 150 mm, sử dụng các mẫu thử có chiều rộng thông thường và chiều dài bằng 150 mm. Treo các mẫu thử này sao cho trục dài của mẫu theo phương thẳng đứng.

## **5.3 Thước đo, chia vạch đến milimét.**

## **5.4 Khung căng để đo độ co của vật liệu dệt kim.**

Khung vuông cứng có các ghim cách đều nhau 25 mm, bên trong có một mẫu đo kích thước 325 mm<sup>2</sup> để cố định vật liệu dệt kim trước và sau khi tiếp xúc nhiệt. Khung căng phải đủ rộng để các ghim được đặt phía trong, cách mép của mẫu đã cắt khoảng 50 mm.

**CHÚ THÍCH** Sử dụng khung căng trước khi đặt mẫu dệt kim vào lò để đánh dấu mẫu thử nhằm xác định độ co. Không sử dụng khung căng khi mẫu dệt kim tiếp xúc với nhiệt trong lò. Sử dụng lại khung căng trong một khoảng thời gian quy định sau khi tiếp xúc với nhiệt trong lò để đưa mẫu dệt kim về kích thước ban đầu. Sau đó, lấy mẫu dệt kim ra khỏi khung và đo độ co.

## **5.5 Phụ kiện cứng gắn mẫu**

Phải sử dụng móc hoặc kẹp kim loại để treo mẫu ở giữa lò. Nếu mẫu quá lớn không thể treo được thì có thể sử dụng bệ cách nhiệt để đỡ mẫu ở giữa lò. Gồm được coi là vật liệu làm bệ phù hợp.

## **5.6 Bi thủy tinh**

Các viên bi có kích thước danh nghĩa 4 mm được làm bằng thủy tinh vôi soda hoặc thủy tinh borosilicat.

## **5.7 Đầu giã**

Đầu để thử mũ hoặc phương tiện bảo vệ mắt/mặt phải là đầu không dẫn điện loại K theo quy định trong TCVN 6407 (ISO 3873).

## **6 Mẫu thử**

### **6.1 Chuẩn bị và điều hòa mẫu vật liệu**

Các mẫu để điều hòa phải là các hạng mục hoàn chỉnh của quần áo hoặc phương tiện bảo vệ hoặc các vật liệu phẳng có diện tích tối thiểu 1 m<sup>2</sup>.

Điều hòa mẫu ít nhất 24 h trong môi trường chuẩn ở  $(20 \pm 2)$  °C và độ ẩm tương đối  $(65 \pm 5)$  %.

Sử dụng dulong (5.2) để đánh dấu và cắt một mẫu thử hình vuông. Nếu vật liệu hoặc hạng mục để thử hẹp hơn 375 mm, cắt mẫu thử 375 mm theo chiều dài và xoay mẫu thử để chiều này là chiều rộng. Nếu hạng mục để thử có kích thước nhỏ hơn 375 mm x 375 mm, thử nguyên cả hạng mục đó.

Như đã nêu trong 5.2, mẫu thử có thể có kích thước nhỏ hơn (sử dụng dulong 150 mm x 150 mm) khi mẫu thử không phải đo độ co.

Thử tối thiểu ba mẫu.

### **6.2 Chuẩn bị và điều hòa mẫu thử là găng tay, giày ủng, mũ và phương tiện bảo vệ mắt**

Có thể thử nguyên chiếc các hạng mục nhỏ của quần áo hoặc phương tiện bảo vệ như găng tay, giày ủng, mũ hoặc phương tiện bảo vệ mắt, miễn là đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật của lò quy định trong 5.1. Thử tối thiểu ba hạng mục khác nhau.

Điều hòa các hạng mục thử này ít nhất 24 h trong môi trường chuẩn ở  $(20 \pm 2)$  °C và độ ẩm tương đối  $(65 \pm 5)$  %.

## **7 Hiệu chuẩn lò thử**

### **7.1 Độ đồng nhất về nhiệt độ và vận tốc dòng khí**

Xác định độ đồng nhất về nhiệt độ của lò. Phụ lục A đưa ra một phương pháp để đánh giá và kiểm tra độ đồng nhất về nhiệt độ.

Sai lệch nhiệt độ tối đa so với mức nhiệt độ quy định tại:

- a) 260 °C đối với một trong số chín nhiệt ngẫu không được lớn hơn 6,5 °C, và
- b) 180 °C đối với một trong số chín nhiệt ngẫu không được lớn hơn 4,5 °C.

Xác định vận tốc dòng khí tại tâm hình học của lò là từ 0,5 m/s đến 1,5 m/s. Việc xác định này phải được thực hiện ở nhiệt độ chuẩn 20 °C và ở áp suất không khí tại nơi thử nghiệm.

### **7.2 Hàng ngày**

Trước mỗi ngày thử nghiệm, lắp một nhiệt ngẫu cùng loại và cùng hiệu suất để kiểm tra như nhiệt ngẫu cảm biến lò ở giữa khoảng trống của lò.



Điều chỉnh bộ điều khiển nhiệt độ lò cho đến khi nhiệt ngẫu kiểm tra đo được nhiệt độ thử nghiệm quy định, giống như đang tiến hành thử nghiệm. Duy trì trong 5 min.

Khi thực hiện phép thử, sử dụng bộ cài đặt nhiệt độ lò để tạo ra nhiệt độ mong muốn như được đo bằng nhiệt ngẫu kiểm tra.

## 8 Cách tiến hành

### 8.1 Quy trình cho vật liệu dẹt phẳng hoặc vật liệu dạng tấm khác

Đánh dấu và đo mẫu thử theo quy trình quy định trong TCVN 12341 (ISO 3759), ngoại trừ khoảng cách giữa hai dấu trong mỗi cặp phải là 275 mm.

Bật lò và gia nhiệt đến nhiệt độ thử. Để lò ổn định ở nhiệt độ quy định (xem 5.1) trong thời gian tối thiểu là 30 min.

Treo mẫu bằng các móc kim loại ở trên đỉnh và chính giữa lò sao cho toàn bộ mẫu thử cách thành lò hoặc mẫu thử khác ít nhất 50 mm và dòng khí thổi song song với mặt phẳng của vật liệu.

Không mở cửa lò quá 15 s. Tắt dòng khí tuần hoàn khi mở cửa và bật dòng khí tuần hoàn khi đóng cửa. Tổng thời gian đạt nhiệt độ quy định của lò sau khi đóng cửa không được vượt quá 30 s.

Đặt mẫu đã lắp gá theo quy định vào lò thử trong 5 min ( $+15_{-0,0}^5$ s) ở nhiệt độ quy định (xem 5.1). Thời gian tiếp xúc thử phải bắt đầu khi nhiệt ngẫu thử hồi lại về nhiệt độ thử.

Ngay sau khi tiếp xúc theo quy định, lấy mẫu ra và kiểm tra xem có dấu hiệu than hóa, biến dạng, tách lớp, tạo thành vết rỗ, bốc cháy, nóng chảy, phân tách hoặc chia tách hay không.

Duy trì trong năm phút ở điều kiện quy định, nếu có yêu cầu, đo các kích thước đã được đánh dấu của mẫu thử để xác định tỷ lệ phần trăm độ co theo cả hai hướng chính. Sử dụng khung căng (5.4), kéo căng các mẫu vải dệt kim đến kích thước ban đầu trong 10 min, sau đó lấy mẫu ra khỏi khung, và thả lỏng các mẫu trong 10 min trước khi đo để xác định đạt/không đạt.

Trong khi kéo căng các mẫu vải dệt kim, nếu mẫu bị đứt hoặc không thể kéo căng đến kích thước ban đầu thì phải ghi lại quan sát này thay cho độ co đo được.

Tiến hành các đánh giá khác đối với các mẫu đã tiếp xúc với nhiệt theo yêu cầu.

### 8.2 Quy trình cho găng tay bảo vệ

Đo chiều dài găng tay bảo vệ từ đầu của ngón giữa đến đầu mút thân găng phía mặt lòng bàn tay. Đo chiều rộng của găng tay trên bề mặt lòng bàn tay, ở bên dưới đường gốc ngón tay 25 mm.

Bật lò và gia nhiệt đến nhiệt độ thử. Để lò ổn định ở nhiệt độ quy định (xem 5.1) trong thời gian tối thiểu là 30 min.

Đổ đầy bi thủy tinh vào thân găng tay, kẹp chặt miệng của găng tay lại và treo mẫu bằng kẹp trong lò sao cho toàn bộ găng tay cách thành lò hoặc mẫu thử khác ít nhất 50 mm, và dòng khí thổi song song với mặt phẳng lòng bàn tay của găng tay.

Tùy chọn, cũng có thể thử găng tay mà không chứa đầy các bi thủy tinh.

**CHÚ THÍCH** Bi thủy tinh được sử dụng để mô phỏng sự tản nhiệt được tạo ra bởi bàn tay trong găng tay hoặc bàn chân trong giày ủng. Tuy nhiên, khi găng tay chứa đầy bi thủy tinh và treo, khối lượng của bi điện đầy có thể ảnh hưởng đến kết quả thử độ co. Trong trường hợp này, việc thử nghiệm tùy chọn bổ sung không có bi điện đầy có thể cho phép thu được thông tin thêm về cách thức độ co của găng tay.

Không mở cửa lò quá 15 s. Tắt dòng khí tuần hoàn khi mở cửa và bật dòng khí tuần hoàn khi đóng cửa. Tổng thời gian đạt nhiệt độ quy định của lò sau khi đóng cửa không được vượt quá 30 s.

Đặt mẫu đã được lắp gá theo quy định vào lò thử trong 5 min ( $\pm 15,0s$ ) ở nhiệt độ quy định (xem 5.1). Thời gian tiếp xúc thử phải bắt đầu khi nhiệt ngẫu thử hồi lại về nhiệt độ thử.

Ngay sau khi tiếp xúc theo quy định, lấy mẫu ra và kiểm tra xem có dấu hiệu than hóa, biến dạng, tách lớp, tạo thành vết rỗ, bốc cháy, nóng chảy, phân tách hoặc chia tách hay không.

Năm phút sau khi để tiếp xúc theo quy định, lấy các bi thủy tinh ra và đo lại chiều dài và chiều rộng của găng tay như đã nêu ở trên để xác định phần trăm độ co theo từng hướng.

Bàn tay của đối tượng thử có kích thước phù hợp với găng tay được thử, đeo găng tay trước khi tiếp xúc để kiểm tra kích thước. Sau quá trình tiếp xúc nhiệt 15 min, đối tượng thử phải đeo găng tay và gập găng tay tổng cộng 25 lần bằng cách nắm chặt tay lại thành hình quả đấm, rồi mở tay ra và lặp lại. Ghi lại mọi thay đổi của găng tay làm kết quả tiếp xúc nhiệt và gập tay.

### 8.3 Quy trình cho giày ủng bảo vệ

Bật lò và gia nhiệt đến nhiệt độ thử. Để lò ổn định ở nhiệt độ quy định (xem 5.1) trong thời gian tối thiểu là 30 min.

Đổ đầy bi thủy tinh vào giày ủng bảo vệ, đóng chặt các chỗ mở, và đặt giày ủng vào chính giữa lò, sử dụng một khung đỡ không dẫn điện ở chính giữa lò hoặc giá đỡ của lò (phần mũi giày quay ra phía cửa lò). Đảm bảo các chi tiết của giày ủng cách thành lò ít nhất 50 mm. Mỗi lần chỉ thử một chiếc giày ủng.

Tùy chọn, cũng có thể thử giày ủng mà không chứa đầy các bi thủy tinh hoặc điện đầy bằng vật liệu nhẹ khác có khả năng lưu giữ nhiệt thấp.

**CHÚ THÍCH** Nếu đổ đầy bi thủy tinh vào trong giày có đế mềm, giày có thể biến dạng theo khối lượng. Trong trường hợp này, việc thử nghiệm tùy chọn bổ sung không có bi điện đầy hoặc có chất điện đầy khác có thể cho phép thu được thông tin thêm về tính chất của giày ủng.

Không mở cửa lò quá 15 s. Tắt dòng khí tuần hoàn khi mở cửa và bật dòng khí tuần hoàn khi đóng cửa. Tổng thời gian đạt nhiệt độ quy định của lò sau khi đóng cửa không được vượt quá 30 s.

Đặt mẫu đã được lắp gá theo quy định vào lò thử trong 5 min( $^{+15}_{-0,0}s$ ) ở nhiệt độ quy định (xem 5.1). Thời gian tiếp xúc thử phải bắt đầu khi nhiệt ngẫu thử hồi lại về nhiệt độ thử.

Ngay sau khi tiếp xúc theo quy định, lấy mẫu ra và kiểm tra xem có dấu hiệu than hóa, biến dạng, tách lớp, tạo thành vết rỗ, bốc cháy, nóng chảy, phân tách hoặc chia tách hay không.

Đối tượng giầy ủng là tất cả các loại giầy mềm và gập đi gập lại 10 000 chu kỳ theo TCVN 6411:1998 (ISO 4643:1992), Phụ lục B. Ghi lại mọi thay đổi của giầy ủng làm kết quả tiếp xúc nhiệt và gập.

#### **8.4 Quy trình cho mũ bảo vệ và phương tiện bảo vệ mắt hoặc mặt**

Bật lò và gia nhiệt đến nhiệt độ thử. Để lò ổn định ở nhiệt độ quy định (xem 5.1) trong thời gian tối thiểu là 30 min.

Đặt mũ bảo vệ hoặc phương tiện bảo vệ mắt/mặt lên đầu giả loại K không dẫn điện như quy định trong TCVN 6407 (ISO 3873), nếu không có quy định khác trong hướng dẫn của nhà sản xuất. Đặt và điều chỉnh phương tiện bảo vệ trên đầu giả theo hướng dẫn của nhà sản xuất. Đặt đầu giả vào chính giữa lò (với mặt của đầu giả quay ra phía cửa lò) trên một giá đỡ không dẫn điện ở chính giữa lò hoặc trên giá của lò. Đảm bảo đầu giả có mũ bảo vệ hoặc phương tiện bảo vệ mắt/mặt cách các thành lò ít nhất 50 mm và dòng khí thổi song song với nửa mặt cắt dọc của đầu giả (từ phía trước ra phía sau). Mỗi lần chỉ thử một mũ bảo vệ hoặc phương tiện bảo vệ mắt/mặt.

Không mở cửa lò quá 15 s. Tắt dòng khí tuần hoàn khi mở cửa và bật dòng khí tuần hoàn khi đóng cửa. Tổng thời gian đạt nhiệt độ quy định của lò sau khi đóng cửa không được vượt quá 30 s.

Đặt mẫu đã được lắp gá theo quy định vào lò thử trong 5 min( $^{+15}_{-0,0}s$ ) ở nhiệt độ quy định (xem 5.1). Thời gian tiếp xúc thử phải bắt đầu khi nhiệt ngẫu thử hồi lại về nhiệt độ thử.

Ngay sau khi tiếp xúc theo quy định, lấy mẫu thử vẫn ở trên đầu giả ra và kiểm tra xem có dấu hiệu than hóa, biến dạng, tách lớp, tạo thành vết rỗ, bốc cháy, nóng chảy, phân tách hoặc chia tách hay không. Đặc biệt lưu ý đến bất kỳ biến dạng nào của các bộ phận mũ cho thấy có sự thay đổi vị trí quá 40 mm so với vị trí ban đầu trên đầu giả. Cũng như vậy, phải đánh giá chức năng của các phụ kiện cứng hoặc bộ phận, như dây quai cầm, bộ phận sau gáy hoặc dây điều chỉnh.

#### **8.5 Quy trình cho các hạng mục nhỏ và phụ kiện trên quần áo**

Bật lò và gia nhiệt đến nhiệt độ thử. Để lò ổn định ở nhiệt độ quy định (xem 5.1) trong thời gian tối thiểu là 30 min.

Đối với mẫu thử có chiều rộng nhỏ hơn 150 mm thì sử dụng các mẫu thử có chiều rộng như vốn có và chiều dài bằng 150 mm. Treo các mẫu này sao cho trục dài của mẫu theo phương thẳng đứng.

Khi đo độ co theo quy định, đánh dấu và đo mẫu thử theo các quy trình được quy định trong TCVN 12341 (ISO 3759).

**CHÚ THÍCH** Đối với một số loại mẫu thử, có thể chỉ cần đánh dấu và đo một kích thước.

Chuẩn bị mẫu thử theo một trong số các quy trình sau:

- a) Gắn mẫu thử vào vải quần áo theo cùng hướng và phương pháp gắn như được sử dụng trong sản xuất quần áo.
- b) Treo mẫu thử bằng các móc kim loại ở phía trên và chính giữa lò sao cho toàn bộ mẫu thử cách thành lò hoặc mẫu thử khác ít nhất 50 mm và dòng khí thổi song song với mặt của vật liệu.

Không mở cửa lò quá 15 s. Tắt dòng khí tuần hoàn khi mở cửa và bật dòng khí tuần hoàn khi đóng cửa. Tổng thời gian đạt nhiệt độ quy định của lò sau khi đóng cửa không được vượt quá 30 s.

Đặt mẫu đã được lắp gá theo quy định vào lò thử trong  $5 \text{ min} (\pm_{0,0}^{15} \text{ s})$  ở nhiệt độ quy định (xem 5.1). Thời gian tiếp xúc thử phải bắt đầu khi nhiệt ngẫu thử hồi lại về nhiệt độ thử.

Ngay sau khi tiếp xúc theo quy định, lấy mẫu ra và kiểm tra xem có dấu hiệu than hóa, biến dạng, tách lớp, tạo thành vết rỗ, bốc cháy, nóng chảy, phân tách hoặc chia tách hay không.

Năm phút sau khi tiếp xúc theo quy định, nếu có yêu cầu, đo các kích thước đã đánh dấu của mẫu thử để xác định tỷ lệ phần trăm độ co theo từng chiều đã đánh dấu.

## 9 Báo cáo thử nghiệm

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

- a) Viện dẫn tiêu chuẩn này;
- b) Mọi chi tiết cần thiết để nhận biết mẫu được thử (bao gồm phương pháp chuẩn bị, nếu áp dụng, tức là trong trường hợp găng tay, găng tay có điện đầy bi thủy tinh hay không, tức là cách thử nghiệm ưu tiên, hoặc tùy chọn không điện đầy bi thủy tinh);
- c) Kích thước của mẫu vật liệu hoặc loại mẫu thử;
- d) Nhiệt độ thử và thời gian tiếp xúc quy định;
- e) Quan sát về trạng thái mẫu sau khi để tiếp xúc trong lò, bao gồm:
  - bất kỳ sự bốc cháy nào của mẫu thử;
  - bất kỳ sự nóng chảy hoặc nhỏ giọt nào của mẫu thử;
  - bất kỳ sự than hóa nào của mẫu thử;
  - bất kỳ sự tạo thành vết rỗ nào của mẫu: trong trường hợp tạo thành vết rỗ, phải ghi lại kích thước vết rỗ;
  - bất kỳ sự phân tách nào của mẫu thử: bao gồm cả chia tách hoặc tách lớp;
  - bất kỳ biến dạng nào của mẫu thử;

nếu ghi lại các quan sát nêu trên thì phải đưa vào báo cáo hình ảnh mẫu thử thể hiện quan sát được.

- f) Tỷ lệ phần trăm độ co của mẫu thử nếu có quy định theo chiều dài hoặc chiều rộng so với kích thước mẫu ban đầu (đối với vật liệu dệt hoặc vật liệu tấm và găng tay);
- g) Ảnh hưởng cụ thể của nhiệt đối với bất kỳ bộ phận nào của toàn bộ quần áo hoặc phương tiện bảo vệ nguyên chiếc kể cả chức năng của các bộ phận;

## TCVN 7206:2025

h) Mọi thay đổi trên mẫu sau khi gấp (nếu có) hoặc các phép thử khác.

Các quan sát về suy giảm, hóa giòn, chia tách, phân tách hoặc bong tróc có thể coi là chủ quan và không được sử dụng làm tiêu chí đạt/không đạt cho tiêu chuẩn sản phẩm.

## Phụ lục A

(quy định)

### Độ đồng nhất về nhiệt độ và hằng số thời gian của lò tuần hoàn không khí nóng

#### A.1 Độ đồng nhất về nhiệt độ

Đặt chín nhiệt ngẫu đã hiệu chuẩn (nếu không có nhiệt ngẫu đã hiệu chuẩn thì có thể sử dụng chín nhiệt ngẫu làm từ cùng một cuộn dây miễn là các nhiệt ngẫu này hiển thị cùng một giá trị nhiệt độ khi đặt cạnh nhau trong buồng thử ở nhiệt độ thử) làm từ dây sắt hoặc dây hợp kim đồng-constantan, có diện tích mặt cắt ngang 0,20 mm<sup>2</sup> (số 24AWG) và có kích thước mỗi nối không quá 2 mm (0,08 in), trong buồng thử rỗng, có các giá đặt đúng vị trí và các lỗ thông hơi mở. Đặt một nhiệt ngẫu vào từng góc trong số tám góc của lò, cách mỗi thành lò khoảng 5 cm (2 in) và đặt nhiệt ngẫu thứ chín cách tâm hình học của buồng khoảng 2,5 cm (1 in). Một dây chì dài tối thiểu là 30 cm (12 in) cho mỗi nhiệt ngẫu bên trong lò để giảm thiểu sự dẫn nhiệt từ nhiệt ngẫu.

Đưa lò về nhiệt độ quy định và để lò đạt trạng thái ổn định (xem CHÚ THÍCH). Ghi lại nhiệt độ của chín nhiệt ngẫu ít nhất 5 min một lần trong khoảng thời gian ít nhất 4 h, và từ hồ sơ xác định độ lệch lớn nhất của từng thời điểm so với nhiệt độ mong muốn. Nhiệt độ môi trường trong phòng không được thay đổi tổng cộng không quá 10 °C và điện áp của nguồn điện dùng cho lò gia nhiệt bằng điện không được biến thiên tổng cộng quá 5 % trong quá trình thử.

GHI CHÚ Một số lò có thể cần tới 24 h để đạt trạng thái ổn định.

#### A.2 Hằng số thời gian

Gia nhiệt lò đến nhiệt độ trong phạm vi 10 °C của nhiệt độ vận hành lớn nhất được thiết kế và để lò ổn định trong ít nhất 1 h. Chuẩn bị một mẫu thử chuẩn bao gồm một ống trụ bằng đồng tròn có đường kính 9,5 mm ± 0,1 mm (0,375 in ± 0,005 in) và chiều dài 57 mm ± 1 mm (2,25 in ± 0,05 in) và hàn một mối nối của một nhiệt ngẫu vi sai với mẫu chuẩn.

Mở cửa lò trong 1 min để treo mẫu chuẩn và nhiệt ngẫu vi sai trong buồng thử. Treo mẫu thẳng đứng bằng móc, cách tâm hình học của buồng khoảng 25 mm (1 in), dây kim loại, kẹp hoặc dây mảnh (có diện tích mặt cắt ngang là 0,05 mm<sup>2</sup>, số 30 WG). Đặt đầu nối tự do của nhiệt ngẫu vi sai trong khoảng không của buồng, cách mẫu thử ít nhất 75 mm (3 in). Sau đó đóng cửa và ghi lại hoặc đo chênh lệch nhiệt độ sau mỗi 10 s. Xác định thời gian tính bằng giây để chênh lệch nhiệt độ giảm xuống 1/10 giá trị ban đầu hoặc giá trị lớn nhất (ví dụ: từ 120 °C xuống 12 °C) và coi đây là hằng số thời gian của lò.

Điều quan trọng là cửa lò mở trong thời gian rất ngắn. Vì vậy, việc treo mẫu chuẩn phải thực hiện nhanh chóng.

**Thư mục tài liệu tham khảo**

- [1] ASTM E145-94, *Standard Specification for Gravity-Convection and Forced-Ventilation Ovens*
- [2] ASTM F2894-14, *Standard Test Method for Evaluation of Materials, Protective Clothing and Equipment for Heat Resistance Using a Hot Air Circulating Oven*
-