

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 6176 : 2009  
ASTM D 1518 : 1985**

Xuất bản lần 2

**VẬT LIỆU DỆT –  
PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH ĐỘ TRUYỀN NHIỆT**

*Standard test method for thermal transmittance of textile materials*

HÀ NỘI – 2009

## Vật liệu dệt – Phương pháp xác định độ truyền nhiệt

*Standard test method for thermal transmittance of textile materials*

### 1 Phạm vi áp dụng

**1.1** Phương pháp thử này qui định việc xác định các hệ số truyền nhiệt toàn bộ do tác dụng kết hợp của sự dẫn nhiệt, đối lưu nhiệt, và bức xạ nhiệt của các mẫu khô của vải dệt, mền xơ và các loại vật liệu khác trong các giới hạn được qui định trong 1.2. Phương pháp này đo tỉ lệ thời gian truyền nhiệt từ một tấm phẳng nằm ngang, có nhiệt độ không đổi, khô và ẩm qua một lớp vật liệu thử đến môi trường lạnh và tương đối tĩnh.

**1.2** Đối với các mục đích thực tế, phương pháp này được giới hạn cho việc xác định trên các mẫu thử của vải, vải nhiều lớp và các loại mền xơ có độ truyền nhiệt ( $U_2$  như được định nghĩa trong 3.1.2) nằm trong khoảng từ  $0,7 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$  đến  $14 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$  và không dày quá 50 mm.

**1.3** Các hệ số thu được chỉ áp dụng nghiêm ngặt cho các mẫu riêng biệt được thử và cho các điều kiện môi trường và các điều kiện nhiệt xác định cho mỗi phép thử. Phương pháp thử này đưa ra các giá trị có hiệu lực cho việc so sánh dưới cùng các điều kiện của phép thử, nghĩa là có cùng vận tốc không khí, cùng sự sai lệch về nhiệt độ giữa tấm nhiệt ẩm và không khí lạnh, và cùng khe hở không khí dùng để đo nhiệt độ không khí lạnh.

**1.4** Các giá trị được tính theo đơn vị hệ mét được xem là tiêu chuẩn. Các hệ số chuyển đổi, dùng cho độ dẫn nhiệt và hệ số dẫn nhiệt, độ cách nhiệt và hệ số cách nhiệt sang đơn vị khác được sử dụng phổ biến được đưa ra trong các bảng từ Bảng 1 đến Bảng 5.

**1.5** Tiêu chuẩn này không đề cập đến các qui tắc an toàn liên quan đến việc áp dụng tiêu chuẩn. Người sử dụng tiêu chuẩn này phải có trách nhiệm lập ra các qui định thích hợp về an toàn và sức khỏe, đồng thời phải xác định khả năng áp dụng các giới hạn qui định trước khi sử dụng.

## 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).

ASTM D 123, *Terminology relating to textiles* (Thuật ngữ liên quan đến Vật liệu Dệt).

ASTM D 1777, *Method for measuring thickness of textile materials* (Phương pháp đo độ dày của vật liệu Dệt)..

## 3 Thuật ngữ và định nghĩa

### 3.1 Các định nghĩa

**3.1.1 Mật độ khối (*bulk density*)** – Khối lượng biểu kiến trên đơn vị thể tích.

**3.1.1.1 Thảo luận** – Trong phép thử độ truyền nhiệt của vải, mật độ khối được tính từ khối lượng vải trên đơn vị diện tích và độ dày được sử dụng để tính độ dẫn nhiệt.

**3.1.2 Clo (*clo*)** – đơn vị của độ cách nhiệt được định nghĩa là khả năng cách nhiệt cần thiết để giữ một người đang nghỉ ngơi (sinh nhiệt với lượng là  $58 \text{ W/m}^2$ ) cảm thấy thoải mái trong môi trường ở  $21 \text{ }^\circ\text{C}$ , tốc độ di chuyển của không khí là  $0,1 \text{ m/s}$ , hoặc đơn giản là giá trị cách nhiệt của vải mặc trong nhà đặc trưng.<sup>1, 2</sup> (Đồng nghĩa với Clo thực).

**3.1.2.1 Thảo luận** – Về mặt số học clo tương đương với  $0,155 \text{ K.m}^2/\text{W}$ .

**3.1.3 Hệ số truyền nhiệt (*heat transfer coefficient*)** – xem độ truyền nhiệt.

**3.1.4 Clo thực (*intrinsic clo*)** – xem clo.

**3.1.5 Clo riêng (*specific clo*)** – độ cách nhiệt riêng tính bằng đơn vị clo trên đơn vị độ dày.

**3.1.6 Độ dẫn nhiệt (*thermal conductance*)** – xem độ truyền nhiệt.

**3.1.7 Hệ số dẫn nhiệt (*thermal conductivity*)** – lượng nhiệt truyền không đẳng hướng theo thời gian trên đơn vị diện tích, trong trạng thái ổn định, giữa các tấm song song nằm cách nhau một đơn vị khoảng cách, trên một đơn vị chênh lệch của nhiệt độ các tấm.

<sup>1</sup> Hiệp hội Mỹ về Kỹ thuật Nhiệt, Lạnh, và Điều hoà không khí.

<sup>2</sup> Gagge, A.P., Burton, A.C., Bazett, H.C...*Science*, Vbl.94, 7 tháng 11, trang 428-430.

**3.1.7.1 Thảo luận.** – Về mặt số học, hệ số dẫn nhiệt bằng với tích của hệ số truyền nhiệt với khoảng cách giữa các tấm. Do vậy,  $k$ , hệ số dẫn nhiệt chỉ của vải, là tích của  $U_2$  và độ dày của vải. Đơn vị của hệ số dẫn nhiệt là  $W/m.K$

**3.1.8 Độ cách nhiệt (*thermal resistance*)** – nghịch đảo của độ truyền nhiệt.

**3.1.9 Hệ số cách nhiệt (*thermal resistivity*)** – nghịch đảo của hệ số dẫn nhiệt.

**3.1.10 Độ truyền nhiệt (*thermal transmittance*)** – lượng nhiệt truyền không đẳng hướng theo thời gian trên một đơn vị diện tích, trong trạng thái ổn định, giữa các tấm song song, trên một đơn vị chênh lệch nhiệt độ của các tấm (Đồng nghĩa với độ dẫn nhiệt, hệ số truyền nhiệt).

**3.1.10.1 Thảo luận** – Độ truyền nhiệt được biểu thị là oát trên mét vuông diện tích mẫu thử trên chênh lệch một độ Kelvin giữa tấm nhiệt và không khí lạnh ( $W/m^2.K$ ).

Độ truyền nhiệt của ba trường hợp khác nhau được xác định bằng phương pháp này:

$U_1$  = độ truyền nhiệt kết hợp của mẫu thử và không khí.

$U_{bp}$  = độ truyền nhiệt của tấm nhiệt không có vải thử ("tấm trần"). Tính chất này phản ánh hằng số thiết bị và được sử dụng để chuẩn hoá tấm thử, kết hợp với  $U_1$  được sử dụng khi tính  $U_2$ .

$U_2$  = độ truyền nhiệt chỉ của vải. Giá trị này tương đương với giá trị  $C$  ( $W/m^2.K$ ) được ASTM và ASHRAE<sup>4</sup> xác định và sử dụng. Khi tính giá trị này giả thiết là các lớp biên của tấm trần và các lớp biên của vải là bằng nhau. Các kết quả thực nghiệm chỉ ra rằng các giá trị  $U_2$  là hợp lệ khi được thử trong các giới hạn được xác định trong Điều 1.

**3.1.11 Clo tổng (*total clo*)** – clo thực cộng với độ cách nhiệt từ biên không khí.

**3.1.12** Đối với các thuật ngữ và định nghĩa khác của ngành dệt sử dụng trong phương pháp này, tham khảo tiêu chuẩn thuật ngữ ASTM D 123.

**3.2 Định nghĩa của các thuật ngữ riêng cho tiêu chuẩn này:**

**3.2.1 Tỷ số cách nhiệt hiệu dụng (*effective insulation ratio*)** – chỉ ra sự tăng độ cách nhiệt do vải sinh ra khi so với tấm nhiệt không che vải dưới các điều kiện đã định của phép thử.

**3.2.2 Nhiệt độ trung bình (*mean temperature*)** – giá trị trung bình của nhiệt độ tấm nhiệt và nhiệt độ của không khí lạnh và tĩnh trong khi thử.

Bảng 1 – Các hệ số chuyển đổi của hệ số dẫn nhiệt

Chuyển đổi hệ số dẫn nhiệt	Nhân với									
	W/m.K <sup>a</sup>	W.cm/m <sup>2</sup> .K	W/cm.K	cal/s.cm.K	kg.cal/h.m.K	kg.cal/cm/h.m <sup>2</sup> .K	Btu/h.ft. <sup>2</sup> .°F	Btu.in/h.ft. <sup>2</sup> .°F	in/clo	mm/clo
W/m.K	1.	1x10 <sup>-2</sup>	1x10 <sup>-2</sup>	2,388x10 <sup>-3</sup>	8,598x10 <sup>-1</sup>	8,598x10 <sup>1</sup>	5,778x10 <sup>-1</sup>	6,934	6,093	1,546x10 <sup>-2</sup>
W.cm/m <sup>2</sup> .K	1.x10 <sup>-2</sup>	1.	1x10 <sup>-4</sup>	2,388x10 <sup>-5</sup>	8,598x10 <sup>-3</sup>	8,598x10 <sup>-1</sup>	5,778x10 <sup>-3</sup>	6,934x10 <sup>-2</sup>	6,093x10 <sup>-2</sup>	1,548
W/cm.K	1.x10 <sup>-2</sup>	1.x10 <sup>-4</sup>	1.	2,288x10 <sup>-1</sup>	8,598x10 <sup>-1</sup>	8,598x10 <sup>-3</sup>	5,778x10 <sup>-1</sup>	6,934x10 <sup>-2</sup>	6,093x10 <sup>-2</sup>	1,548x10 <sup>-4</sup>
cal/s.cm.K	4,187x10 <sup>-2</sup>	4,187x10 <sup>-4</sup>	4,187	1.	3,6x10 <sup>-2</sup>	3,6x10 <sup>-4</sup>	2,419x10 <sup>-2</sup>	2,903x10 <sup>-3</sup>	2,551x10 <sup>-3</sup>	6,480x10 <sup>-4</sup>
kg.cal/h.m.K	1,163	1,163x10 <sup>-2</sup>	1,163x10 <sup>-2</sup>	2,788x10 <sup>-3</sup>	1.	1.x10 <sup>-2</sup>	6,720x10 <sup>-1</sup>	8,064	7,087	1,8x10 <sup>-2</sup>
kg.cal.cm/h.m <sup>2</sup> .K	1,163x10 <sup>-2</sup>	1,163	1,163x10 <sup>-4</sup>	2,788x10 <sup>-6</sup>	1x10 <sup>-2</sup>	1.	6,720x10 <sup>-3</sup>	8,064x10 <sup>-2</sup>	7,087x10 <sup>-2</sup>	1,8
Btu/h.ft. <sup>2</sup> .°F	1,731	1,173x10 <sup>-2</sup>	1,731x10 <sup>-2</sup>	4,134x10 <sup>-3</sup>	1,488	1,488x10 <sup>12</sup>	1.	1,2x10 <sup>11</sup>	1,055x10 <sup>11</sup>	2,697x10 <sup>2</sup>
Btu.in/h.ft. <sup>2</sup> .°F	1,442x10 <sup>-1</sup>	1,442x10 <sup>-1</sup>	1,442x10 <sup>-3</sup>	3,445x10 <sup>-4</sup>	1,240x10 <sup>-1</sup>	1,240x10 <sup>11</sup>	8,333x10 <sup>-2</sup>	1.	8,788x10 <sup>-1</sup>	2,232x10 <sup>11</sup>
in/clo	1,641x10 <sup>-1</sup>	1,641x10 <sup>11</sup>	1,641x10 <sup>-3</sup>	3,920x10 <sup>-4</sup>	1,411x10 <sup>-1</sup>	1,411x10 <sup>-1</sup>	9,482x10 <sup>-2</sup>	1,138	1.	2,540x10 <sup>-1</sup>
mm/clo	6,461x10 <sup>-3</sup>	6,461x10 <sup>-1</sup>	6,461x10 <sup>-6</sup>	1,543x10 <sup>-6</sup>	5,556x10 <sup>-3</sup>	5,556x10 <sup>-1</sup>	3,733x10 <sup>-3</sup>	4,480 x10 <sup>-3</sup>	3,937 x10 <sup>-2</sup>	1.

<sup>a</sup> Các đơn vị được đưa ra: (1) jun tuyệt đối trên giây, hoặc óát; (2) calo (Bảng quốc tế) = 4,1868 J; (3) đơn vị nhiệt của Anh (Bảng quốc tế) = 1055,06 J; và (4) clo (đơn vị của độ cách nhiệt của vải) = 0,155 K.m<sup>2</sup>.W.

<sup>b</sup> Đơn vị (SI) được khuyến nghị.

Bảng 2 – Các hệ số chuyển đổi cho độ truyền nhiệt <sup>a</sup>

Chuyển đổi độ dẫn nhiệt	Nhân với					
	W/m <sup>2</sup> .K <sup>b</sup>	W/cm <sup>2</sup> .K	cal/s.cm <sup>2</sup> .K	kg.cal/h.m <sup>2</sup> .K	Btu/h.ft. <sup>2</sup> .°F	clo <sup>-1</sup>
W/m <sup>2</sup> .K <sup>b</sup>	1.	1.x10 <sup>-4</sup>	2,388x10 <sup>-6</sup>	8,598x10 <sup>-1</sup>	1,761x10 <sup>-1</sup>	1,548x10 <sup>-1</sup>
W/cm <sup>2</sup> .K	1.x10 <sup>4</sup>	1.	2,388x10 <sup>-1</sup>	8,598x10 <sup>3</sup>	1,761x10 <sup>3</sup>	1,548x10 <sup>3</sup>
cal/s.cm <sup>2</sup> .K	4,187x10 <sup>-4</sup>	4,187	1.	3,6x10 <sup>-4</sup>	7,373x10 <sup>-3</sup>	6,480x10 <sup>-3</sup>
kg.cal/h.m <sup>2</sup> .K	1,163	1,163x10 <sup>-4</sup>	2,788x 10 <sup>-6</sup>	1.	2,048x10 <sup>-1</sup>	1,8 x10 <sup>-1</sup>
Btu/h.ft. <sup>2</sup> .°F	5,678	5,678x10 <sup>-4</sup>	1,356x10 <sup>-4</sup>	4,882	1.	8,788x10 <sup>-1</sup>
clo <sup>-1</sup>	6,461	6,461x10 <sup>-4</sup>	1,543x10 <sup>-4</sup>	5,556	1,138	1.

<sup>a</sup> Các đơn vị được đưa ra: (1) jun tuyệt đối trên giây, hoặc óát; (2) calo (Bảng quốc tế) = 4,1868 J; (3) đơn vị nhiệt của Anh (Bảng quốc tế) = 1055,06 J; và (4) clo (đơn vị của độ cách nhiệt của vải) = 0,155 K.m<sup>2</sup>.W.

<sup>b</sup> Đơn vị (SI) được khuyến nghị.

Bảng 3 – Các hệ số chuyển đổi hệ số cách nhiệt<sup>A</sup>

Chuyển đổi hệ số cách nhiệt	Nhân với									
	Từ	m.K/W <sup>B</sup>	m <sup>2</sup> .K/W.cm	cm.K/W	cm.K.s/cal	m.K.h/kg.cal	m <sup>2</sup> .K.h/kg.cal.cm	ft. <sup>2</sup> .°F.h/Btu	ft. <sup>2</sup> .°F.h/Btu.in	clo/in
m.K/W	1.	1.x10 <sup>-2</sup>	1.x10 <sup>-2</sup>	4,187x10 <sup>-2</sup>	1,163	1,163x10 <sup>-2</sup>	1,731	1,442x10 <sup>-1</sup>	1,641x10 <sup>-1</sup>	6,461x10 <sup>-3</sup>
m <sup>2</sup> .K/W.cm	1.x10 <sup>-2</sup>	1.	1.x10 <sup>-4</sup>	4,187x10 <sup>-4</sup>	1,163x10 <sup>-2</sup>	1,163	1,731x10 <sup>-2</sup>	1,442x10 <sup>-1</sup>	1,641x10 <sup>-1</sup>	6,461x10 <sup>-1</sup>
cm.K/W	1.x10 <sup>-2</sup>	1.x10 <sup>-4</sup>	1.	4,187	1,163x10 <sup>-2</sup>	1,163x10 <sup>-4</sup>	1,731x10 <sup>-2</sup>	1,442x10 <sup>-3</sup>	1,641x10 <sup>-3</sup>	6,461x10 <sup>-5</sup>
cm.K.s/cal	2,388x10 <sup>-3</sup>	2,338x10 <sup>-5</sup>	2,338x10 <sup>-1</sup>	1.	2,778x10 <sup>-3</sup>	2,778x10 <sup>-5</sup>	4,134x10 <sup>-3</sup>	3,445x10 <sup>-4</sup>	3,920x10 <sup>-4</sup>	1,543x10 <sup>-5</sup>
m.K.h/kg.cal	8,598x10 <sup>-1</sup>	8,598x10 <sup>-3</sup>	8,598x10 <sup>-1</sup>	3,6x10 <sup>-2</sup>	1.	1.x10 <sup>-2</sup>	1,488	1,240x10 <sup>-1</sup>	1,411x10 <sup>-1</sup>	5,556x10 <sup>-3</sup>
m <sup>2</sup> .K.h/kg.cal.cm	8,598 x 10 <sup>-1</sup>	8,598x10 <sup>-1</sup>	8,598x10 <sup>-3</sup>	3,6x10 <sup>-4</sup>	1.x10 <sup>-2</sup>	1.	1,488x10 <sup>-2</sup>	1,240x10 <sup>-1</sup>	1,411x10 <sup>-1</sup>	5,556x10 <sup>-1</sup>
ft. <sup>2</sup> .°F.h/Btu	5,778x10 <sup>-1</sup>	5,778x10 <sup>-3</sup>	5,778x10 <sup>-1</sup>	2,419x10 <sup>-2</sup>	6,720x10 <sup>-1</sup>	6,720x10 <sup>-3</sup>	1.	8,333x10 <sup>-2</sup>	9,482x10 <sup>-2</sup>	3,733x10 <sup>-3</sup>
ft. <sup>2</sup> .°F.h/Btu.in	6,934	6,934x10 <sup>-2</sup>	6,934x10 <sup>-2</sup>	2,903x10 <sup>-3</sup>	8,064	8,064x10 <sup>-2</sup>	1,2x10 <sup>-1</sup>	1.	1,138	4,480x10 <sup>-3</sup>
clo/in	6,093	6,093x10 <sup>-2</sup>	6,093x10 <sup>-2</sup>	2,551x10 <sup>-3</sup>	7,087	7,087x10 <sup>-2</sup>	1,055x10 <sup>-1</sup>	8,788x10 <sup>-1</sup>	1.	3,937x10 <sup>-2</sup>
clo/mm	1,548x10 <sup>2</sup>	1,548	1,548x10 <sup>-4</sup>	6,480x10 <sup>-4</sup>	1,8x10 <sup>-2</sup>	1,8	2,679x10 <sup>-2</sup>	2,232 x10 <sup>-1</sup>	2,540 x10 <sup>-1</sup>	1.

<sup>A</sup> Các đơn vị được đưa ra: (1) jun tuyệt đối trên giây, hoặc oát; (2) calo (Bảng quốc tế) = 4,1868 J; (3) đơn vị nhiệt của Anh (Bảng quốc tế) = 1055,06 J; và (4) clo (đơn vị của độ cách nhiệt của vải) = 0,155 K.m<sup>2</sup>.W.

<sup>B</sup> Đơn vị (SI) được khuyến nghị.

Bảng 4 – Các hệ số chuyển đổi cho độ cách nhiệt<sup>A</sup>

Để chuyển đổi tính dẫn nhiệt	Nhân với					
	Từ	m <sup>2</sup> .K/W <sup>B</sup>	cm <sup>2</sup> .K/W	cm <sup>2</sup> .K.s/cal	m <sup>2</sup> .K.h/kg.cal	ft. <sup>2</sup> .°F.h/Btu
m <sup>2</sup> .K/W	1.	1.x10 <sup>-4</sup>	4,187x10 <sup>-4</sup>	1,163	5,678	6,461
cm <sup>2</sup> .K/W	1.x10 <sup>-4</sup>	1.	4,187	1,163x10 <sup>-4</sup>	5,678x10 <sup>-4</sup>	6,461x10 <sup>-4</sup>
cm <sup>2</sup> .K.s/cal	2,388x10 <sup>-5</sup>	2,388 x10 <sup>-1</sup>	1.	2,778x10 <sup>-5</sup>	1,356x10 <sup>-4</sup>	1,543x10 <sup>-4</sup>
m <sup>2</sup> .K.h/kg.cal	8,598 x10 <sup>-1</sup>	8,598x10 <sup>-3</sup>	3,6x10 <sup>-4</sup>	1.	4,882	5,556
ft. <sup>2</sup> .°F.h/Btu	1,761 x10 <sup>-1</sup>	1,761x10 <sup>-3</sup>	7,373x10 <sup>-3</sup>	2,048 x10 <sup>-1</sup>	1.	1,138
clo	1,548 x10 <sup>-1</sup>	1,548x10 <sup>-3</sup>	6,480x10 <sup>-3</sup>	1,8 x10 <sup>-1</sup>	8,788 x10 <sup>-1</sup>	1.

<sup>A</sup> Các đơn vị được đưa ra: (1) jun tuyệt đối trên giây, hoặc oát; (2) calo (Bảng quốc tế) = 4,1868 J; (3) đơn vị nhiệt của Anh (Bảng quốc tế) = 1055,06 J; và (4) clo (đơn vị của độ cách nhiệt của vải) = 0,155 K.m<sup>2</sup>.W.

<sup>B</sup> Đơn vị (SI) được khuyến nghị.

Bảng 5 – Các hệ số chuyển đổi khác

Các tính chất	Để chuyển đổi một giá trị được biểu thị dưới dạng	Đến một giá trị được biểu thị dưới dạng	Nhân với
Khối lượng trên một đơn vị diện tích	Oz/ycd <sup>2</sup> mg/cm <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup> g/m <sup>2</sup>	33,91 10,0
Độ dày	in. 1/1000 in. (mil)	mm mm	25,4 0,0254
Mật độ khối	lb/ft <sup>3</sup> (oz/ycd <sup>2</sup> )/in (g/m <sup>2</sup> )/mm	kg/m <sup>3</sup> kg/m <sup>3</sup> kg/m <sup>3</sup>	16,02 1,335 1,0

## 4 Ý nghĩa và sử dụng

**4.1** Độ truyền nhiệt của vải hoặc mền xơ quan trọng trong việc xác định sự phù hợp khi sử dụng trong thiết kế quần áo bảo vệ và quần áo sử dụng trong thời tiết lạnh. Tuy nhiên, sự trao đổi nhiệt giữa con người và môi trường là vấn đề cực kỳ phức tạp bao gồm nhiều yếu tố ngoài các giá trị cách nhiệt trong trạng thái cân bằng của vải và mền xơ. Do đó, các hệ số độ truyền nhiệt đo được chỉ có thể chỉ ra giá trị tương đối của một loại vật liệu riêng biệt.

**4.2** Việc đo các hệ số truyền nhiệt là một lĩnh vực rất khó và đòi hỏi kỹ thuật cao, nên trong phương pháp thử này việc thiết lập các chi tiết đủ để bao trùm mọi trường hợp là điều không thực tế. Việc không tuân thủ các hướng dẫn của tiêu chuẩn này có thể dẫn đến các kết quả thử khác nhau đáng kể. Kiến thức kỹ thuật liên quan đến lý thuyết dòng nhiệt, đo nhiệt độ, và thực hành thử là cần thiết để đánh giá việc không tuân thủ nào là đáng kể. Việc chuẩn hoá phương pháp làm giảm bớt nhưng không loại trừ được sự cần thiết phải có kiến thức kỹ thuật như vậy. Bất kỳ một sự không tuân thủ nào phải được báo cáo cùng với các kết quả.

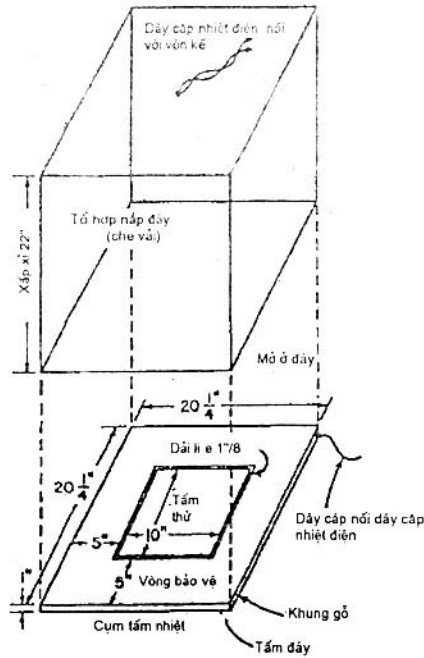
**4.3** Phương pháp thử này dùng để xác định độ truyền nhiệt của vật liệu dệt được xem là phù hợp cho phép thử chấp nhận hàng hoá thương mại do phương pháp này đã được sử dụng trong thương mại cho phép thử chấp nhận. Đây là phương pháp thử tốt nhất cho mục đích này.

**4.3.1** Trong trường hợp có tranh chấp nảy sinh từ sự khác nhau trong các kết quả thử được báo cáo khi sử dụng phương pháp này cho phép thử chấp nhận hàng hoá thương mại, bên mua và bên bán phải tiến hành các thí nghiệm so sánh để xác định xem có độ chệch thống kê giữa các phòng thí nghiệm hay không. Khuyến nghị sử dụng hỗ trợ thống kê để nghiên cứu độ chệch. Tối thiểu hai bên phải lấy một nhóm các mẫu thử càng đồng đều càng tốt và từ cùng một lô nguyên liệu của loại đang xem xét. Các mẫu thử sau đó được gửi đến mỗi phòng thí nghiệm để thử. Các kết quả trung bình từ hai phòng thí nghiệm phải được so sánh có sử dụng chuẩn t-test Student cho số liệu không theo cặp và ở mức xác suất chấp nhận được chọn trước khi phép thử bắt đầu. Nếu thấy có độ chệch thì phải tìm ra nguyên nhân và hiệu chỉnh nó, hoặc các kết quả thí nghiệm tiếp theo phải được điều chỉnh lại theo độ chệch đã biết.

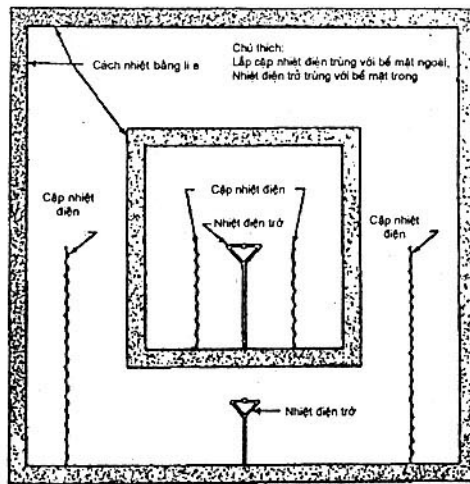
## 5 Thiết bị, dụng cụ (Hình 1, Hình 2 và Hình 3)

**CHÚ THÍCH 1** – Các bản vẽ và các lời chú thích chỉ dùng cho các thiết kế được đề nghị. Thiết kế cuối cùng của thiết bị, bao gồm cách mắc dây điện, sẽ được quyết định khi chọn thiết bị đo điện và điều khiển.





Hình 1 – Tấm nhiệt có vòng bảo vệ dùng cho phép thử độ truyền nhiệt



Hình 2 – Tấm nhiệt nhìn từ trên xuống, chỉ ra vị trí của các nhiệt điện trở và các cặp nhiệt điện trên phần thử và vòng bảo vệ.

**5.1 Tấm nhiệt** – Một tấm phẳng có vòng bảo vệ bao gồm một tấm thử, vòng bảo vệ và tấm đáy như sau, mỗi tấm được duy trì ở nhiệt độ không đổi trong khoảng nhiệt độ da người [33 °C đến 36 °C (91,4 °F đến 98,8 °F)].

**5.1.1 Tấm thử** – Phần tấm thử của tấm nhiệt phải là hình vuông có cạnh ít nhất là 150 mm (6,0 in.) và phải được đặt tại trung tâm của bề mặt trên của cụm tấm nhiệt. Tấm thử không được làm bằng nhôm



## TCVN 6176 : 2009

hoặc đồng và được sơn màu đen mờ để gần giống độ phát xạ của da người. Phần tử sinh nhiệt phải gồm các dây điện song song, thích hợp nhất là dây hợp kim constantan, được cách điện và được lắp với tấm trên ở khoảng cách 3 mm (0,1 in.)

**5.1.2 Vòng bảo vệ** – Vòng bảo vệ bao quanh tấm thử phải rộng ít nhất là 63,5 mm (2,5 in.) và phải có cùng độ dày, thành phần và loại cấu tạo như tấm thử. Vòng bảo vệ phải đồng phẳng với tấm thử, và phải được phân cách với tấm thử bằng một dải li-e hoặc vật liệu cách điện khác thích hợp có chiều rộng xấp xỉ 3 mm (0,1 in.). Vòng bảo vệ phải được thiết kế để tránh sự mất nhiệt từ tấm thử sang các bên.

**5.1.3 Tấm đáy** – Tấm đáy phải có cùng độ dày, thành phần, và loại cấu tạo như tấm thử và vòng bảo vệ. Tấm đáy phải nằm song song với tấm thử và vòng bảo vệ, và nằm bên dưới các tấm này ít nhất 25 mm (1,0 in.) nhưng không cách quá 75 mm (3,0 in.). Tấm đáy phải được cách ra khỏi tấm thử và vòng bảo vệ bằng một khung gỗ và túi không khí được khung gỗ tạo ra, hoặc bằng các biện pháp khác để tạo ra bầu không khí. Kích thước đưa ra theo yêu cầu thiết kế để nghị được chỉ ra trong Hình 3. Mục đích của tấm đáy là để tránh sự mất nhiệt từ tấm thử và vòng bảo vệ xuống phía dưới.

**5.2 Kiểm soát nhiệt độ** – Việc kiểm soát riêng rẽ nhiệt độ của ba bộ phận của tấm nhiệt (tấm thử, vòng bảo vệ, và tấm đáy) phải được thiết lập bằng cách điều chỉnh độc lập dòng nhiệt thông qua biến áp điều chỉnh được, các trở kháng biến đổi hoặc các chu kỳ gia nhiệt gián đoạn. Khuyến nghị nên điều chỉnh nhiệt tự động. Sử dụng nguồn điện áp ổn định được khống chế đến  $\pm 1\%$  để giảm thiểu sự dao động về nhiệt độ.

**5.3 Các thiết bị đo công suất** – Phải sử dụng một trong các thiết bị bất kỳ sau đây để đo công suất:

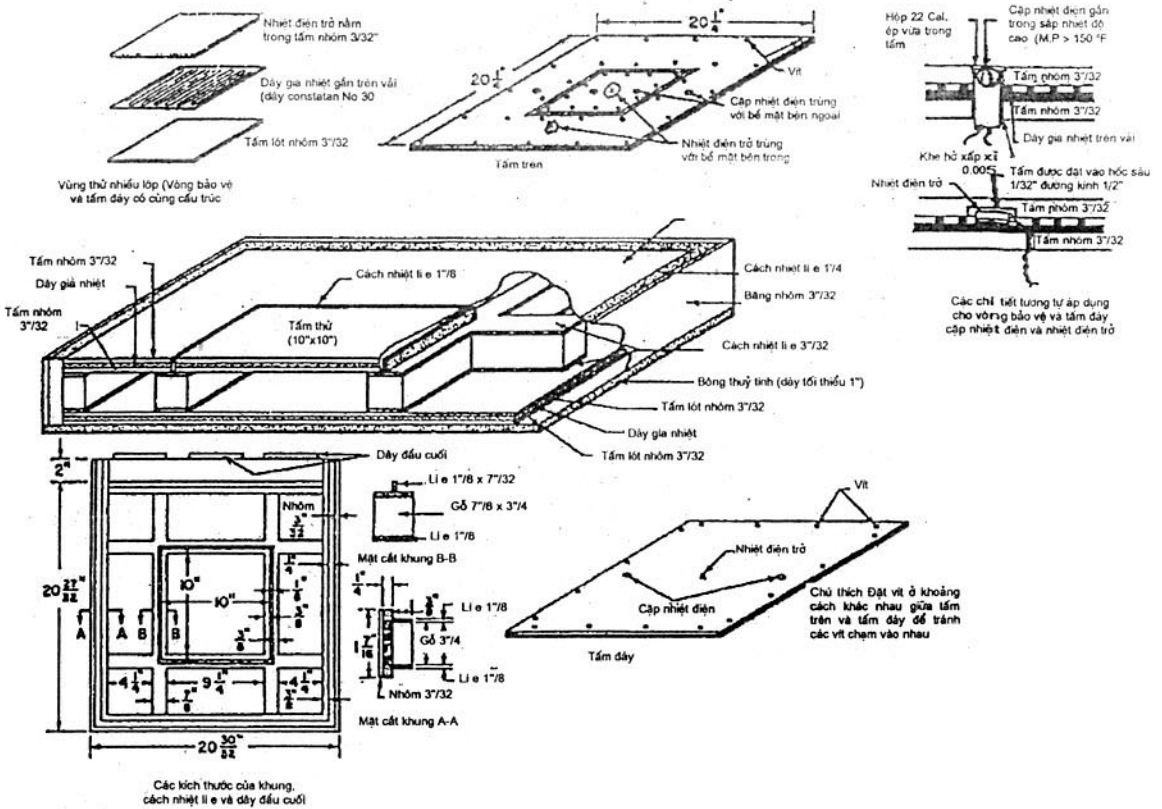
**5.3.1 Oát kế**

**5.3.2 Công tơ điện và đồng hồ,**

**5.3.3 Vôn kế hoặc ampe kế, hoặc**

**5.3.4** Hoặc có thể sử dụng một vôn kế hoặc một ampe kế nếu biết chính xác điện trở của tấm thử tại nhiệt độ làm việc. Các dụng cụ này phải làm việc phù hợp với tiêu chuẩn thực hành và phải được hiệu chuẩn để đo công suất với độ chính xác  $\pm 2\%$ .

**5.4 Đồng hồ** – Khi công suất của bộ gia nhiệt được cung cấp trên cơ sở gián đoạn, phải sử dụng một đồng hồ đo thời gian được kích hoạt đồng bộ với bộ gia nhiệt để chỉ ra tổng thời gian gia nhiệt. Phải sử dụng một đồng hồ khác tương tự để chỉ ra tổng thời gian hoặc thời gian bộ gia nhiệt không được kích hoạt. Tổng giới hạn sai số của các đồng hồ như vậy phải ít hơn 1% dưới các điều kiện sử dụng.



Hình 3 – Thiết bị đo độ truyền nhiệt

### 5.5 Thiết bị đo nhiệt độ của các tấm:

**5.5.1 Các cặp nhiệt điện** – Mỗi tấm thử, vòng bảo vệ và tấm dây phải có một hoặc nhiều cặp nhiệt điện được làm từ hỗn hợp dây đồng và dây constatan, là loại B&S Gage No.30 [0,255 mm (0,01 in.)]. Sau khi hiệu chuẩn, các cặp nhiệt điện này phải được đặt vào trong vật liệu của tấm càng gần các bề mặt bên ngoài của tấm càng tốt, cách xấp xỉ [1,6 mm (0,06 in.)] để đo nhiệt độ của các bề mặt tương ứng.

**5.5.2 Bể làm lạnh**, như là một chỗ nối tham chiếu cho các cặp nhiệt điện hoặc dụng cụ tương tự.

**5.5.3 Von kế** – chính xác trong khoảng  $\pm 2,5 \mu\text{V}$ , để đo emfs của cặp nhiệt điện.

**5.5.4 Công tắc** – Một công tắc lựa chọn của cặp nhiệt điện để nối riêng rẽ với mỗi bộ cặp nhiệt điện.

**5.6 Buồng thử** – Một buồng để đặt tấm nhiệt, tấm nhiệt này có thể duy trì ở các nhiệt độ lựa chọn trong khoảng giữa  $4,5 \text{ }^\circ\text{C}$  và  $21,1 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $40 \text{ }^\circ\text{F}$  đến  $70 \text{ }^\circ\text{F}$ ) với khoảng bất biến là  $\pm 0,5 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $\pm 2,5 \text{ }^\circ\text{F}$ ). Vách của buồng thử không được phản xạ nhiệt cao, và nhiệt độ của vách phải bằng nhiệt độ của không khí trong buồng. Buồng phải được trang bị các thiết bị sau để duy trì độ ẩm tương đối  $50 \% \pm 30 \%$  để duy trì nhiệt độ không khí, và để kiểm soát vận tốc không khí khoảng  $0,1 \text{ m/s}$  ( $0,33 \text{ ft/s}$ ). Cần có nắp che để duy trì các điều kiện không khí gần như đứng yên, như được chỉ ra trong Hình 1.

## TCVN 6176 : 2009

5.6.1 *Thiết bị đo độ ẩm tương đối* – Hoặc là ẩm kế cầu khô-cầu ướt hoặc là một dây dẫn điện nhạy với độ ẩm được hiệu chuẩn.

5.6.2 *Thiết bị đo nhiệt độ không khí* – Một cặp nhiệt điện tương tự với các cặp nhiệt điện trong các tấm được treo có chỗ nối để đo tiếp xúc với không khí ở phía trên trung tâm của tấm thử 500 mm (20 in.), bên trong nắp che.

5.6.3 *Thiết bị đo vận tốc không khí* – Bất kỳ một phương tiện nào được hiệu chuẩn để đo vận tốc không khí tại tốc độ qui định.

## 6 Lấy mẫu

6.1 *Mẫu lô* – Đối với các phép thử chấp nhận, lấy một mẫu lô như hướng dẫn trong yêu cầu kỹ thuật của vật liệu, hoặc theo thoả thuận giữa bên mua và bên bán. Khi không có yêu cầu kỹ thuật hoặc các thoả thuận như vậy, lấy một mẫu phòng thí nghiệm như hướng dẫn trong 6.2.

6.2 Lấy một mẫu phòng thí nghiệm từ mỗi cuộn hoặc mảnh vải trong mẫu lô. Mẫu phòng thí nghiệm phải nguyên khổ và dài ít nhất 600 mm (24 in.) và không được lấy cách đầu cuộn hoặc mảnh vải chỉ ít hơn 1 m (1 yard).

6.3 Lấy mẫu quần áo hoặc các vật liệu dệt khác theo thoả thuận giữa bên mua và bên bán.

6.4 Thử ba mẫu thử từ mỗi mẫu phòng thí nghiệm, trừ khi được qui định khác trong yêu cầu kỹ thuật của vật liệu.

## 7 Chuẩn bị các mẫu thử

7.1 *Thay đổi độ dày của vật liệu để thuận tiện cho phép thử* – Các vật liệu dày hơn 25 mm (1 in.), như là một số loại mềm xơ, dũi đòi hỏi thời gian rất lâu để đạt tới trạng thái cân bằng. Trong trường hợp như vậy, nếu mẫu thử có cấu trúc đồng nhất và có thể lạng qua toàn bộ vật liệu theo cách chia thành hai hay nhiều lớp đồng đều mỏng hơn lớp ban đầu, thì có thể thử một lớp mỏng và xác định được hệ số truyền nhiệt của lớp này. (Điều này không áp dụng cho các loại vải nhiều lớp hoặc vật liệu có cấu trúc không đồng nhất).

7.2 *Chuẩn bị mẫu thử* – Cắt mẫu thử đủ lớn để chõm lên toàn bộ bề mặt của tấm nhiệt và vòng bảo vệ, hoặc mẫu vuông có cạnh là 510 mm (20 in.). Loại bỏ các nếp nhăn ra khỏi các mẫu thử bằng cách treo tự do hoặc là. Đối với các loại vải chần bông hoặc có mềm xơ, khâu hoặc dán kín các mép hoặc dùng các thanh kẹp chặt trong khi thử.

7.3 *Điều hòa* – Để các mẫu thử đạt đến trạng thái cân bằng với không khí của buồng thử. Trạng thái cân bằng ẩm để thử được coi là đã đạt khi lượng tăng khối lượng mẫu hoặc mẫu thử không vượt quá đại lượng được qui định cho vật liệu được thử.

7.3.1 Khi không có tốc độ qui định thì sự tăng khối lượng mẫu ít hơn 0,1 % sau 2 h điều hòa được coi là phù hợp.

## 8 Chuẩn bị và chuẩn hoá thiết bị, dụng cụ

8.1 Các điều kiện thử – Trừ khi có qui định khác trong yêu cầu kỹ thuật chi tiết, sử dụng các điều kiện thử sau:

8.1.1 Nhiệt độ của tấm thử, vòng bảo vệ và tấm đáy – Chọn nhiệt độ trong khoảng từ 33 °C đến 36 °C (91,4 °F đến 98 °F) được duy trì trong suốt thời gian thử cho tấm thử, vòng bảo vệ và tấm đáy.

8.1.2 Sai lệch nhiệt độ tối đa – Duy trì và ổn định thiết bị thử nghiệm để có sai lệch nhiệt độ tối đa giữa vòng bảo vệ và tấm thử hoặc giữa tấm đáy và tấm thử là  $\pm 0,3$  °C.

8.2 Nhiệt độ của buồng thử – (hướng ra bên ngoài về phía nắp che) – Duy trì nhiệt độ trung bình của buồng thử tại nhiệt độ được qui định ở giữa 4,5 °C và 21,1 °C (40 °F đến 70 °F) trong khoảng nhiệt độ không vượt quá  $\pm 0,5$  °C ( $\pm 2,5$  °F)

8.3 Độ ẩm tương đối trong buồng thử – Duy trì độ ẩm tương đối bên trong buồng thử ở mức đã chọn giữa 20 % và 80 % trong khoảng không vượt quá  $\pm 5$  %.

## 9 Cách tiến hành

9.1 Xác định độ dày của mẫu thử ban đầu và nếu cần thiết (xem 6.1) thì xác định độ dày của lớp thành phần sẽ được thử chính xác đến 0,3 mm ( 0,01 in.) với lực ép là 0,07 kPa (0,01 psi) theo hướng dẫn trong tiêu chuẩn ASTM D 1777. Sử dụng bất kỳ thiết bị đo độ dày nào thích hợp có đường kính bàn ép ít nhất là 50 mm (2 in.).

9.2 Trải phẳng mẫu thử lên tấm nhiệt với mặt hoàn tất quay lên trên, trừ khi có qui định khác. Đảm bảo sự tiếp xúc nhiệt tốt bằng cách vuốt phẳng các nếp nhăn bất thường hoặc các chỗ phồng khí giữa mẫu thử và bề mặt tấm. Trừ khi có qui định khác, không sử dụng tải trọng phụ vượt quá khối lượng thực của mẫu thử.

9.3 Đưa nhiệt độ của tấm nhiệt đến nhiệt độ hoạt động và để cho hệ thống (mẫu thử và tấm) đạt đến trạng thái cân bằng, được qui định là trạng thái trong đó nhiệt độ tấm thử và công suất đầu vào được giữ không đổi. Nhiệt độ phải được giữ trong khoảng  $\pm 0,5$  °C và nhiệt độ trung bình không được phép để trôi quá 0,05 °C trong khoảng thời gian 30 min. Để đảm bảo công suất điện đầu vào không đổi trong suốt thời gian thử, phải duy trì trạng thái cân bằng nhiệt độ khi sử dụng tỉ lệ đóng-ngắt điện là 50 % đến 60 % thời gian yêu cầu để hoàn thành phép thử.

9.4 Sau khi tổ hợp này đạt đến trạng thái cân bằng, ít nhất cứ 3 min lại ghi các số đo của mỗi điều kiện sau. Giá trị trung bình của các số đo này được lấy trong khoảng thời gian 30 min được coi là đủ để xác định hệ số truyền nhiệt kết hợp của mẫu thử và không khí,  $U$ .

9.4.1 Nhiệt độ tấm thử,

9.4.2 Công suất của bộ gia nhiệt tấm thử,

9.4.3 Nhiệt độ không khí,

9.4.4 Nhiệt độ vòng bảo vệ,

9.4.5 Nhiệt độ tấm đáy.

CHÚ THÍCH 2 Nếu các quan sát nói trên không thực hiện trong các điều kiện cân bằng, phép thử sẽ được coi là không có giá trị và sẽ phải làm lại sau khi thiết lập được trạng thái cân bằng.

9.5 Tấm trần – Đo hệ số truyền nhiệt của tấm trần,  $U_{bp}$  giống cách đo  $U_1$  không kể tấm nhiệt sẽ không được phủ trong phép đo này

## 10 Tính toán

10.1 Tính độ truyền nhiệt kết hợp của mẫu thử và không khí,  $U_1$  chính xác đến 0,005 W/m<sup>2</sup>.K theo công thức (1)

$$U_1 = P / [A \times (T_p - T_a)] \quad (1)$$

Trong đó:

$P$  là công suất mất mát từ tấm thử, W;

$A$  là diện tích của tấm thử, m<sup>2</sup>;

$T_p$  là nhiệt độ của tấm thử, °C;

$T_a$  là nhiệt độ không khí, °C.

10.2 Tính độ truyền nhiệt của tấm trần,  $U_{bp}$ , giống khi tính  $U_1$  trong 10.1.

10.3 Tính độ truyền nhiệt thực chỉ của vải,  $U_2$ , theo công thức (2) hoặc (3):

$$1/U_2 = (1/U_1) - (1/U_{bp}) \quad (2)$$

hoặc

$$U_2 = (U_{bp} \times U_1) / (U_{bp} - U_1) \quad (3)$$

10.4 Tính hệ số dẫn nhiệt thực chỉ của vải,  $k$  theo công thức 4:

$$k = U_2 \times t / 1000 \quad (4)$$

trong đó:

$t$  là độ dày của mẫu thử, mm, tại lực ép 0,07 kPa.

10.5 Tính độ cách nhiệt thực chỉ của vải,  $R$  (chú thích 3) theo công thức 5:

$$R = 1/U_2 \quad (5)$$

**CHÚ THÍCH 3** Việc cộng các giá trị  $R$  đo được độc lập cho hai loại vải trở lên (một loại vải có độ dày nhỏ hơn 1,3 mm) để tính độ cách nhiệt của tập hợp vải thường là không được chấp nhận, do ảnh hưởng của một lớp vải lên độ cách nhiệt do các lớp khác gây ra. Ví dụ, vải chống gió có lớp cào xơ có khả năng cách nhiệt trong không khí đang chuyển động tốt hơn là khả năng cách nhiệt của lớp lót và lớp vải bên ngoài được đo riêng rẽ.

**10.6** Tính hệ số cách nhiệt thực chỉ của vải,  $R'$  (Chú thích 3), theo công thức 6:

$$R' = 1/k \quad (6)$$

**10.7** Tính độ cách nhiệt thực theo đơn vị Clo, theo công thức (7):

$$\text{Clo thực} = 1,137/U \quad (7)$$

**10.8** Tính độ cách nhiệt riêng theo đơn vị Clo, theo công thức (8):

$$\text{Clo riêng} = 1,137/k \quad (8)$$

**10.9** Tính mật độ khối của vải,  $B$ , theo công thức 9:

$$B = M/t \quad (9)$$

trong đó:

$B$  là mật độ khối,  $\text{kg/m}^3$ ;

$M$  là khối lượng/đơn vị diện tích vải,  $\text{g/m}^2$ ;

$t$  là độ dày của vải, mm.

**10.10** Tính hệ số của mẫu đã tách mỏng,  $U_2$ , cho lớp mỏng phù hợp với 10.1, 10.2, 10.3. Tính  $U_2$  của mẫu ban đầu bằng cách nhân hệ số của lớp mỏng với tỷ số độ dày của lớp mỏng trên độ dày của mẫu ban đầu, theo công thức (10):

$$U_{20} = U_{2t} \times (t_0/t_1) \quad (10)$$

trong đó:

$U_{20}$  là hệ số của mẫu cần tách mỏng ban đầu;

$U_{2t}$  là lớp mỏng, hệ số mẫu cần tách mỏng;

$t_1$  là độ dày của lớp tách mỏng;

$t_0$  là độ dày của mẫu ban đầu.

**10.11** Tính nhiệt độ trung bình,  $T_m$ , cho mỗi lần xác định theo công thức 11:

$$T_m = (T_a + T_p)/2 \quad (11)$$

trong đó:

$T_a$  là nhiệt độ không khí;

$T_p$  là nhiệt độ bề mặt tấm.

10.12 Tính tỷ số cách nhiệt hiệu dụng,  $I_r$ , theo công thức 12:

$$I_r = U_{bp}/U_1 \quad (12)$$

10.13 Để chuyển đổi các đại lượng truyền nhiệt từ đơn vị quốc tế SI sang các đơn vị hỗn hợp, hay các đơn vị dùng cho quần áo hoặc ngược lại, nhân với hệ số phù hợp trong các bảng từ Bảng 1 đến Bảng 5.

## 11 Báo cáo thử nghiệm

11.1 Viện dẫn tiêu chuẩn này. Mô tả các vật liệu hoặc sản phẩm được lấy mẫu và phương pháp lấy mẫu.

11.2 Báo cáo các thông tin sau:

11.2.1 Nhiệt độ trung bình của phép thử.

11.2.2 Hệ số truyền nhiệt trung bình của riêng tấm trần,  $U_{bp}$ ,

11.2.3 Giá trị trung bình của hệ số truyền nhiệt của tấm nhiệt và vải,  $U_1$ ,

11.2.4 Độ dẫn nhiệt của vải,  $U_2$ ,

11.2.5 Khối lượng, độ dày, mật độ khối của vải,

11.2.6 Hệ số dẫn nhiệt, độ cách nhiệt và hệ số cách nhiệt của vải, khi yêu cầu.

11.2.7 Nhiệt độ và độ ẩm tương đối.

## 12 Độ chụm và độ chệch

12.1 *Tóm tắt* – Khi so sánh hai kết quả đơn lẻ của độ truyền nhiệt được biểu thị là  $U_2$ , sai khác không được vượt quá 4,5 % giá trị trung bình của hai kết quả đơn lẻ ở mức xác suất thống kê 95 % khi cả hai kết quả đơn lẻ nhận được từ một thí nghiệm viên được đào tạo tốt, sử dụng cùng loại thiết bị thí nghiệm và các mẫu thử được lấy ngẫu nhiên từ cùng mẫu vật liệu. Các sai khác lớn hơn có thể xảy ra trong các hoàn cảnh khác.

12.2 *Số liệu thí nghiệm liên phòng* – Một phép thử liên phòng được thực hiện trong năm 1980 và 1981 trong đó các mẫu được lấy ngẫu nhiên từ 5 vật liệu được thử tại mỗi trong năm phòng thí nghiệm. Hai nhân viên thí nghiệm của mỗi trong 5 phòng thí nghiệm thử hai mẫu thử của mỗi vật liệu. Các thành phần phương sai được biểu thị dưới dạng hệ số biến thiên được tính như sau:

**Bảng 6 – Các thành phần phương sai**

Thành phần của một nhân viên thí nghiệm	2,2 % của giá trị trung bình
Thành phần giữa các phòng thí nghiệm	10,7 % của giá trị trung bình



**12.3 Sai khác tối hạn** – Đối với các thành phần phương sai được báo cáo trong Bảng 6, hai giá trị trung bình của các giá trị quan sát được phải được xem là khác nhau đáng kể ở mức xác suất thống kê 95 % nếu các sai khác bằng hoặc vượt quá các sai khác tối hạn được cho ra trong Bảng 7.

**Bảng 7 – Sai khác tối hạn cho các thành phần phương sai**

Số lần quan sát trong mỗi giá trị trung bình	Sai khác tối hạn, % của giá trị trung bình toàn bộ cho điều kiện được chú thích <sup>A,B</sup>	
	Độ chụm của một thí nghiệm viên	Độ chụm giữa các phòng thí nghiệm
1	6,2	29,7
5	2,8	13,2
10	2,0	9,4

<sup>A</sup> Các sai khác tối hạn được tính khi sử dụng  $t = 1,960$ , được dựa trên bậc tự do vô cùng.

<sup>B</sup> Để chuyển đổi các giá trị của các sai khác tối hạn sang đơn vị của phép đo, nhân sai khác tối hạn với giá trị trung bình của hai loạt số liệu đang được so sánh, sau đó chia cho 100.

**12.4 Các giới hạn tin cậy** – Đối với các thành phần phương sai trong Bảng 6 các giá trị trung bình đơn của các giá trị quan sát được có giới hạn tin cậy ở mức xác suất thống kê 95 % (Chú thích 4) trong Bảng 8.

**Bảng 8 – Các giới hạn tin cậy**

Số lần quan sát trong mỗi giá trị trung bình	Độ rộng của các giới hạn tin cậy 95% của giá trị trung bình toàn bộ cho điều kiện được chú thích	
	Độ chụm của một thí nghiệm viên	Độ chụm giữa các phòng thí nghiệm
1	4,4	20,9
5	2,0	9,4
10	1,4	6,6

**CHÚ THÍCH 4** Các giá trị được lập bảng của các sai khác tối hạn và các giới hạn tin cậy phải được xem là tuyên bố chung, đặc biệt là về độ chụm giữa các phòng thí nghiệm. Trước khi có một tuyên bố ý nghĩa về hai phòng thí nghiệm được chỉ rõ, nếu có thể, phải thiết lập một độ chệch thống kê giữa các phòng thí nghiệm, với mỗi so sánh dựa trên số liệu gần đây nhận được trên các mẫu thử được lấy ngẫu nhiên từ một mẫu của vật liệu sẽ được thử

**12.5 Độ chệch** – Giá trị của độ truyền nhiệt chỉ có thể xác định được bằng một phép thử riêng. Trong giới hạn này, tiêu chuẩn không có độ chệch đã biết.