

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 3652: 2007**

**ISO 534: 2005**

Xuất bản lần 3

**GIẤY VÀ CÁCH TÔNG - XÁC ĐỊNH ĐỘ DÀY,  
TỶ TRỌNG VÀ THỂ TÍCH RIÊNG**

*Paper and board - Determination of thickness, density  
and specific volume*

HÀ NỘI - 2007

## Lời nói đầu

TCVN 3652: 2007 thay thế TCVN 3652: 2000.

TCVN 3652: 2007 hoàn toàn tương đương ISO 534 : 2005.

TCVN 3652: 2007 do Ban kỹ thuật Tiêu chuẩn TCVN/TC 6 Giấy và sản phẩm giấy biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

## Giấy và cắctông – Xác định độ dày, khối lượng riêng và thể tích riêng

*Paper and board - Determination of thickness, density and specific volume*

### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định hai phương pháp đo độ dày của giấy và cắctông:

- a) đo độ dày của từng tờ giấy hoặc cắctông, gọi là độ dày của từng tờ.
- b) đo độ dày của một tập các tờ giấy, gọi là độ dày của tập.

Từ phương pháp xác định độ dày này, tiêu chuẩn này cũng qui định hai phương pháp tính toán:

- cho khối lượng riêng biểu kiến của từng tờ và khối lượng riêng biểu kiến của tập, và
- cho thể tích riêng biểu kiến của từng tờ và thể tích riêng biểu kiến của tập

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho cắctông sóng. Ngoài ra phương pháp a) không thích hợp cho loại vật liệu có định lượng cao hơn 225g/m<sup>2</sup>.

CHÚ THÍCH 1 Hai phương pháp này thường cho các kết quả khác nhau.

CHÚ THÍCH 2 Đối với loại giấy tissue và các sản phẩm của giấy tissue, áp dụng ISO 12625 - 3.

### 2 Tài liệu viện dẫn

TCVN 3649: 2007 (ISO186: 2002), Giấy và cắctông - Lấy mẫu để xác định chất lượng trung bình.

TCVN 6725: 2007 (ISO187: 1990), Giấy, cắctông và bột giấy - Môi trường chuẩn để điều hoà và thử nghiệm, qui trình kiểm tra môi trường và điều hoà mẫu.

ISO 536: 1995, Giấy và cắctông - Xác định định lượng.

### 3 Thuật ngữ và định nghĩa

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

#### 3.1

**Độ dày của từng tờ (single sheet thickness)**

## **TCVN 3652: 2007**

khoảng cách giữa hai mặt của tờ giấy hoặc cắctông được đo dưới áp lực tĩnh bằng phương pháp chuẩn.

### **3.2**

#### **Độ dày của tập (bulking thickness)**

độ dày của một tờ giấy, tính từ độ dày của một số tờ giấy trong một tập, được đo dưới áp lực tĩnh bằng phương pháp chuẩn.

### **3.3**

#### **Khối lượng riêng biểu kiến của từng tờ (apparent sheet density)**

khối lượng trên một đơn vị thể tích của giấy hoặc cắctông, được biểu thị bằng gam trên centimét khối, được tính từ độ dày đo được của từng tờ (3.1).

CHÚ THÍCH Thuật ngữ này thường được áp dụng cho giấy hoặc cắctông.

### **3.4**

#### **Khối lượng riêng biểu kiến của tập (apparent bulk density)**

khối lượng trên một đơn vị thể tích của giấy hoặc cắctông, được biểu thị bằng gam trên centimét khối và được tính từ độ dày của tập (3.2).

CHÚ THÍCH Thuật ngữ này thường được áp dụng cho giấy.

### **3.5**

#### **Thể tích riêng biểu kiến của từng tờ (apparent specific sheet volume)**

Thể tích trên một đơn vị khối lượng của giấy hoặc cắctông, được biểu thị bằng centimét khối trên gam và được tính từ độ dày của từng tờ (3.1).

CHÚ THÍCH Thuật ngữ này thường được áp dụng cho giấy hoặc cắctông.

### **3.6**

#### **Thể tích riêng biểu kiến của tập (apparent specific bulk volume)**

thể tích trên một đơn vị khối lượng của giấy hoặc cắctông, được biểu thị bằng centimét khối trên gam và được tính từ độ dày của tập (3.2).

CHÚ THÍCH Thuật ngữ này thường được áp dụng cho giấy.

## **4 Nguyên tắc**

4.1 Độ dày được đo theo từng tờ (3.1) hoặc từng tập (3.2) theo yêu cầu của phép thử, bằng máy đo có độ chính xác cao.

**4.2** Tính khối lượng riêng biểu kiến của từng tờ (3.3) hoặc khối lượng riêng biểu kiến của tập (3.4) giấy hoặc cactông từ định lượng và độ dày của chúng.

**4.3** Tính thể tích riêng biểu kiến của từng tờ (3.5) hoặc thể tích riêng của tập (3.6) giấy hoặc cactông từ định lượng và độ dày đã biết.

## 5 Thiết bị, dụng cụ

**5.1 Máy đo độ dày**, gồm hai mặt ép hình tròn, song song với nhau, giấy hoặc cactông được đặt vào giữa hai mặt đó khi đo.

Áp lực sử dụng giữa hai mặt ép trong khi đo độ dày phải là  $(100 \pm 10)$  kPa. Áp lực giới hạn để lựa chọn là  $(50 \pm 5)$  kPa.

Hai mặt ép tạo thành một phần toàn bộ của máy đo, gồm một mặt được cố định (đế) và một mặt chuyển động được theo chiều vuông góc với mặt cố định.

Một mặt có đường kính  $(16,0 \pm 0,5)$  mm và mặt thứ hai phải có diện tích đủ rộng để tiếp xúc được với toàn bộ diện tích của mặt kia khi giá trị đọc được trên máy đo là 0. Mẫu thử có hình tròn với diện tích danh nghĩa là  $200 \text{ mm}^2$  là phần chịu áp lực ép giữa hai mặt trong khi đo độ dày.

Các yêu cầu tính năng đối với máy đo phải thực hiện sao cho, nếu hiệu chuẩn theo phương pháp cho ở phụ lục A, thì máy đo phải có áp lực qui định lựa chọn là  $(100 \pm 10)$  kPa, hoặc  $(50 \pm 5)$  kPa và các yêu cầu tính năng như ở bảng 1 (xem cả 9.1).

**Bảng 1 - Các yêu cầu về tính năng đối với máy đo**

Đặc tính của máy đo	Giá trị tối đa cho phép *
Sai số qui định	$\pm 2,5 \mu\text{m}$ hoặc $\pm 0,5 \%$ giá trị đọc được
Sai số của sự song song giữa hai mặt ép	$5 \mu\text{m}$ hoặc $1 \%$
Độ lặp lại của phép đo (độ lệch chuẩn)	$1,2 \mu\text{m}$ hoặc $0,5 \%$
CHÚ THÍCH Sai số được biểu thị bằng phần trăm, được tính dựa trên độ dày của mẫu thử khi thử. Bởi vậy, quy định các đặc tính của máy đo trong bảng này chỉ phù hợp đối với một số loại vật liệu, nhưng không cho các vật liệu khác.	
* Giá trị tối đa cho phép của các đặc tính của máy đo lớn hơn hai giá trị	

**5.2 Mẫu chuẩn độ dày**, tương ứng với khoảng 10 %, 30 %, 50 %, 70 % và 90 % thang đọc của máy đo. Độ dày của mỗi loại chính xác đến  $0,3 \mu\text{m}$ .

## **TCVN 3652: 2007**

### **6 Lấy mẫu**

Nếu phép thử là để đánh giá cho lô hàng thì mẫu được lấy theo TCVN 3649 : 2007 (ISO186: 2002). Nếu mẫu được lấy để thử cho những vấn đề khác thì phải đảm bảo mẫu thử được lấy đại diện cho các mẫu đã được lấy.

### **7 Điều hoà mẫu**

Mẫu được điều hoà theo TCVN 6725 : 2007 (ISO187: 1990).

### **8 Chuẩn bị mẫu thử**

#### **8.1 Qui định chung**

Chuẩn bị mẫu thử trong cùng điều kiện, môi trường chuẩn như môi trường điều hoà mẫu. Loại bỏ diện tích có nếp gấp, nhăn, rách hoặc các khuyết tật khác có thể ảnh hưởng đến kết quả.

#### **8.2 Độ dày từng tờ**

Cắt nhiều nhất là hai mẫu thử từ mỗi tờ mẫu được lấy ngẫu nhiên từ những mẫu đã có, với kích thước nhỏ nhất là 60 mm x 60 mm. Không cắt mẫu thử có kích thước quá lớn vì nó sẽ ảnh hưởng đến kết quả đọc do phần thừa ra của mẫu thử sẽ làm áp lực bề mặt thấp đi trong khi đo. Đối với cát công, kích thước của mẫu thử không được lớn hơn 100 mm x 100 mm. Kích thước của mẫu thử phải đủ để đánh dấu được các phép đo trên giấy.

Chuẩn bị ít nhất là hai mươi mẫu thử.

#### **8.3 Độ dày của tập**

Cắt các tờ mẫu được lấy ngẫu nhiên từ các tờ mẫu có sẵn với kích thước thích hợp là 200 mm x 250 mm, kích thước 200 mm lấy theo chiều dọc (xem hình 1). Nếu mẫu không có kích thước phù hợp thì cắt mẫu thử nhỏ hơn với kích thước nhỏ nhất là 150 mm x 150 mm.

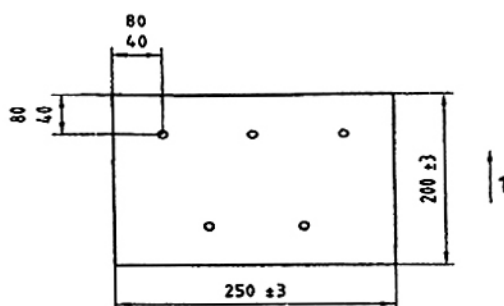
Tập hợp các tờ thành tập và phải đảm bảo sao cho mẫu thử được xếp theo cùng một chiều. Mỗi tờ phải tách rời nhau. Ví dụ, không cho phép gấp một tờ mẫu và lồng những tờ bị gấp đó vào để tính thành tập của hai hoặc nhiều tờ. Số lượng của các tờ trong tập mẫu thông thường là mười tờ.

Chuẩn bị ít nhất bốn mẫu thử và phải đảm bảo số lượng các tờ và kích thước của các mẫu thử bằng nhau.

Trong các trường hợp đặc biệt, như khi giấy quá dày hoặc quá mỏng hoặc theo sự thoả thuận giữa các bên liên quan, thì số lượng tờ mẫu thử trong mỗi tập có thể ít hơn hoặc nhiều hơn và có thể sử dụng kích thước nhỏ hơn hoặc lớn hơn.

Số lượng tờ mẫu được dùng và kích thước của nó phải được ghi trong báo cáo thử nghiệm.

Kích thước tính bằng milimét

**Chú giải:**

1 Chiều dọc

**Hình 1 - Vị trí các điểm đo trên mẫu thử đối với độ dày của tập**

## 9 Cách tiến hành

### 9.1 Qui định chung

Trước khi sử dụng hoặc hiệu chuẩn máy đo, phải đảm bảo rằng, đế, phía dưới mặt ép và mẫu chuẩn độ dày (5.2) phải sạch.

CHÚ THÍCH 1 Đặc biệt trong trường hợp, đế và phía dưới mặt ép có dính các mảnh nhỏ của xơ sợi sẽ làm các giá trị đo có sai lỗi lớn.

Nếu mẫu chuẩn độ dày (5.2) được sử dụng trong hiệu chuẩn thì các mẫu chuẩn này phải được lau thật nhẹ nhàng với cồn bằng vật liệu thấm nước không có xơ.

CHÚ THÍCH 2 Các qui định trên không áp dụng cho 9.3.3.

### 9.2 Kiểm tra và hiệu chuẩn máy đo

Tại những thời điểm thích hợp, hiệu chuẩn máy đo ở nhiệt độ bình thường và kiểm tra theo phương pháp được nêu ở phụ lục A.

Đối với máy đo thường xuyên sử dụng, xác định sai số và sự lặp lại của phép đo hàng ngày. Đo áp lực sử dụng giữa hai mặt ép và sai số của nó mỗi tháng một lần.

### 9.3 Tiến hành đo mẫu

#### 9.3.1 Xác định độ dày của từng tờ

Tiến hành phép thử trong điều kiện môi trường chuẩn như môi trường đã điều hoà mẫu.

Đặt máy đo trên một mặt phẳng ngang không bị rung, cho mẫu thử vào vị trí đo giữa hai mặt ép của máy đo. Giữ mẫu thử ở mặt ép, bằng cách rất thận trọng cho mặt ép chuyển động xuống mặt đế chậm từ từ với vận tốc nhỏ hơn 3 mm/s, sao cho tránh bị thủng.

## **TCVN 3652: 2007**

Đọc giá trị đo trên máy đo khi đã ổn định càng nhanh càng tốt, thường sau 2 đến 5 giây, trước khi tờ giấy bị "cong xuống". Tránh gây các ứng suất do tác động của thao tác lên mẫu thử hoặc máy đo trong khi đọc.

Mỗi một tờ được tiến hành một phép đo và đo tại điểm phải cách các mép của mẫu thử ít nhất là 20 mm. Tiến hành đo độc lập ít nhất 20 lần.

### **9.3.2 Xác định độ dày của tập**

Tiến hành đo mẫu trong điều kiện môi trường chuẩn như môi trường đã điều hoà mẫu.

Tiến hành phép thử trong điều kiện môi trường chuẩn như môi trường đã điều hoà mẫu.

Đặt máy đo trên một mặt phẳng ngang không bị rung, cho mẫu thử vào vị trí đo giữa hai mặt ép của máy đo. Giữ mẫu thử ở mặt ép, bằng cách rất thận trọng cho mặt ép chuyển động xuống mặt đế chậm từ từ với vận tốc nhỏ hơn 3 mm/giây, sao cho tránh bị thủng.

Đọc giá trị đo trên máy đo khi đã ổn định càng nhanh càng tốt, thường sau 2 đến 5 giây, trước khi tờ giấy bị "cong xuống". Tránh gây các ứng suất do tác động của thao tác lên mẫu thử hoặc máy đo trong khi đọc.

Mỗi một phép đo phải đo ở năm vị trí trên tập mẫu thử như cho ở hình 1 và phải cách các cạnh từ 40 mm đến 80 mm và được phân bố dọc theo hai cạnh và theo chiều ngang của giấy.

Tiến hành đo ít nhất bốn tập mẫu thử để có tổng số ít nhất 20 lần đọc được giá trị.

### **9.3.3 Xác định định lượng**

Nếu tính khối lượng riêng biểu kiến, hoặc thể tích riêng biểu kiến của giấy hoặc cát tông để tính, thì xác định định lượng của vật liệu đại diện được lấy từ mẫu thử theo phương pháp qui định trong ISO 536.

## **10 Tính toán và biểu thị kết quả**

### **10.1 Độ dày của từng tờ**

**10.1.1** Tính kết quả trung bình từ các giá trị đo được ít nhất là 20 lần giá trị đọc được theo 9.3.1 và kết quả được biểu thị bằng micrômét, lấy đến ba chữ số có nghĩa.

**10.1.2** Ghi giá trị độ dày nhỏ nhất và lớn nhất của từng tờ.

**10.1.3** Tính độ lệch chuẩn của độ dày từng tờ.

**10.1.4** Tính độ chụm trung bình ở 95 % mức độ tin cậy.

### **10.2 Độ dày của tập**

**10.2.1** Tính kết quả trung bình từ các giá trị đo được ít nhất là 20 lần theo 9.3.2 tương ứng với không nhỏ hơn năm lần đo cho mỗi tập của bốn tập mẫu thử. Lấy kết quả đó chia cho số lượng tờ



mẫu có trong mỗi tập mẫu sẽ được đo độ dày của một tờ mẫu. Kết quả được biểu thị bằng micrômét, lấy đến ba chữ số có nghĩa.

**10.2.2** Ghi giá trị độ dày nhỏ nhất và lớn nhất độ dày của tập.

**10.2.3** Tính độ lệch chuẩn độ dày của tập.

**10.2.4** Tính độ chụm trung bình ở 95 % mức độ tin cậy.

### 10.3 Khối lượng riêng biểu kiến

#### 10.3.1 Khối lượng riêng biểu kiến của từng tờ

Khối lượng riêng biểu kiến trung bình của từng tờ,  $d_s$ , tính bằng gam trên centimét khối, được tính theo công thức (1):

$$d_s = \frac{g}{\delta_s} \quad (1)$$

trong đó:

$g$  là định lượng của giấy, tính bằng gam trên mét vuông;

$\delta_s$  là độ dày trung bình của từng tờ giấy riêng của giấy, tính bằng micromét.

Kết quả lấy đến hai số sau dấu phẩy.

**CHÚ THÍCH** Khối lượng riêng biểu kiến của tập giấy được tính từ độ dày của tập, không nhất thiết phải bằng khối lượng riêng của cùng loại giấy đó được tính từ độ dày đo từng tờ, khi phép đo tiến hành trên cùng một máy đo.

#### 10.3.2 Khối lượng riêng của tập

Khối lượng riêng trung bình biểu kiến của tập,  $d_b$ , tính bằng gam trên centimét khối, được tính theo công thức (2):

$$d_b = \frac{g}{\delta_b} \quad (2)$$

trong đó:

$g$  là định lượng của giấy, tính bằng gam trên mét vuông;

$\delta_b$  là độ dày trung bình của tập giấy, tính bằng micromét.

Kết quả lấy đến hai số sau dấu phẩy.

## TCVN 3652: 2007

### 10.4 Tính thể tích riêng biểu kiến

#### 10.4.1 Thể tích riêng biểu kiến của từng tờ

Thể tích riêng biểu kiến của từng tờ,  $v_z$ , tính bằng centimét khối trên gam, được tính theo công thức (3):

$$v_z = \frac{\delta_z}{g} \quad (3)$$

trong đó:

$\delta_z$  là độ dày trung bình của từng tờ giấy, tính bằng micromét;

$g$  là định lượng của giấy, tính bằng gam trên mét vuông.

Kết quả lấy đến hai số sau dấu phẩy.

**CHÚ THÍCH** Khi phép đo tiến hành trên cùng một máy đo, thể tích riêng của giấy được tính từ độ dày của tập không nhất thiết phải bằng thể tích riêng của cùng loại giấy đó được tính từ độ dày đo từng tờ.

#### 10.4.2 Thể tích riêng biểu kiến của tập

Thể tích riêng biểu kiến của tập,  $v_b$ , tính bằng centimét khối trên gam, được tính theo công thức (4):

$$v_b = \frac{\delta_b}{g} \quad (4)$$

trong đó:

$\delta_b$  là độ dày trung bình của tập giấy, tính bằng micromét;

$g$  là định lượng của giấy, tính bằng gam trên mét vuông.

Kết quả lấy đến hai số sau dấu phẩy.

## 11 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm bao gồm các thông tin sau :

- viện dẫn tiêu chuẩn này;
- bản tóm tắt để nhận dạng mẫu thử;
- thời gian và địa điểm thử;
- môi trường điều hoà mẫu thử được sử dụng;
- áp lực sử dụng giữa hai mặt ép của máy đo;
- giá trị lớn nhất, giá trị nhỏ nhất của độ dày trung bình của tập, lấy đến ba chữ số có nghĩa, tính bằng micromét, độ lệch chuẩn và độ chụm trung bình tại 95 % mức độ tin cậy;

- g) giá trị lớn nhất, giá trị nhỏ nhất của độ dày trung bình của từng tờ, lấy đến ba chữ số có nghĩa, tính bằng micromét, độ lệch chuẩn và độ chụm trung bình tại 95 % mức độ tin cậy;
- h) nếu có yêu cầu, xác định khối lượng riêng biểu kiến của từng tờ hoặc của tập, kết quả lấy đến hai chữ số sau dấu phẩy, tính bằng gam trên centimét khối;
- i) nếu có yêu cầu, thể tích riêng biểu kiến của từng tờ hoặc của tập, kết quả lấy đến hai chữ số sau dấu phẩy, tính bằng centimét khối trên gam;
- j) số lượng mẫu đã sử dụng để thử;
- k) trong trường hợp độ dày đo theo tập, ghi số lượng tờ mẫu và kích thước của chúng được sử dụng cho từng mẫu thử;
- l) số lần đo đọc được;
- m) định lượng của mẫu thử, nếu được xác định theo 9.3.3;
- n) các sai lệch so với tiêu chuẩn này và các yếu tố có thể ảnh hưởng đến kết quả thử.

## Phụ lục A

(quy định)

### Kiểm tra hoạt động và hiệu chuẩn máy đo

#### A.1 Qui định chung

Kiểm tra hoạt động của máy đo trong điều kiện môi trường sử dụng để đo độ dày theo yêu cầu sử dụng cho các phép thử theo qui trình sau.

Nếu hoạt động của máy đo không nằm trong khoảng sai số phù hợp với các phép đo cụ thể (xem 5.1) thì nhất thiết phải kiểm tra và xem xét lại các phép thử.

#### A.2 Áp lực sử dụng giữa hai mặt ép

Kiểm tra áp lực sử dụng giữa hai mặt ép bằng thiết bị thích hợp, đã được kiểm tra độ chính xác và có áp lực giữa các mặt như nhau.

#### A.3 Sai số hiển thị và độ lặp lại của phép đo

**A.3.1** Khi mặt ép tiếp xúc với mặt khác thì điều chỉnh bộ phận đọc của máy đo về giá trị 0. Không điều chỉnh lại giá trị 0 trong quá trình đo.

**A.3.2** Nâng mặt ép lên, sau đó hạ mặt ép xuống (xem 9.2), sao cho hai mặt tiếp xúc với nhau, chú ý giá trị chỉ ra trên máy. Lặp lại thao tác này ít nhất là năm lần.

**A.3.3** Lấy một trong các mẫu chuẩn độ dày qui định ở 5.2, nâng mặt ép lên, đặt mẫu chuẩn vào vị trí đo trên máy, sau đó hạ mặt ép xuống mẫu chuẩn (xem 9.2) và đọc giá trị trên máy đo. Tránh chạm tay trực tiếp vào mẫu chuẩn khi làm sạch hoặc đặt chúng vào vị trí đo. Lặp lại qui trình này ít nhất là năm lần.

**A.3.4** Lặp lại qui trình như mô tả ở A.3.3 với các mẫu chuẩn còn lại.

**CHÚ THÍCH** Các mẫu chuẩn độ dày được sử dụng riêng lẻ, không sử dụng tất cả cùng một lần.

**A.3.5** Lặp lại qui trình như mô tả ở A.3.3.2.

**A.3.6** Mỗi mẫu chuẩn độ dày được đọc được trên máy đo được lấy để tính:

- độ lặp lại của phép đo, gồm độ lệch chuẩn của năm lần đo (hoặc nhiều hơn), và
- sai số hiển thị, ví dụ như sự khác nhau giữa các giá trị trung bình của năm lần đọc được (hoặc nhiều hơn) trên các mẫu chuẩn.

#### A.4 Sự song song của các mặt ép

**A.4.1** Lấy một trong các mẫu chuẩn độ dày được qui định ở 5.2, nâng mặt ép lên, đặt mẫu chuẩn độ dày lên mặt đế ở vị trí sát mép mặt ép nhất có thể được. Sau đó hạ mặt ép xuống mẫu chuẩn (xem 9.2) và ghi giá trị trên máy đo.

**A.4.1.1** Nâng mặt ép lên, đặt mẫu chuẩn độ dày lên mặt đế ở vị trí đối diện với vị trí vừa đo và sát mép mặt ép nhất có thể được như ở A.4.1. Sau đó hạ mặt ép xuống (xem 9.2) và đọc giá trị trên máy đo.

**A.4.2** Lập lại qui trình như mô tả ở A.4.1 tại các vị trí sát mép mặt ép nhất có thể được, và nằm trên đường kính vuông góc với đường kính đi qua các điểm đối chứng ở A.4.1.

**A.4.3** Lập lại qui trình đã mô tả ở A.4.1, A.4.1.1 và A.4.2 với từng mẫu chuẩn độ dày còn lại.

**CHÚ THÍCH** Các mẫu chuẩn độ dày được sử dụng riêng lẻ, không sử dụng tất cả cùng một lần.

**A.4.4** Tính sai số của độ song song,  $E$ , cho mỗi mẫu chuẩn độ dày theo giá trị đọc được trên máy theo công thức (A.1):

$$E = 0,5\sqrt{d_1^2 + d_2^2} \quad (\text{A.1})$$

trong đó :

- $d_1$  là hiệu số giữa giá trị đọc tương ứng với các vị trí đo đối diện nhau của đường kính trên mặt ép;
- $d_2$  là hiệu số giữa giá trị đọc tương ứng với các vị trí đo đối diện nhau của đường kính trên mặt ép vuông góc với các điểm có giá trị  $d_1$ .

## Phụ lục B

(tham khảo)

### Độ chụm

#### B.1 Qui định chung

Khi tiêu chuẩn này được xuất bản lần thứ nhất, độ chụm của phương pháp thử này đã được quan tâm và được tiến hành nghiên cứu về độ lặp lại và độ tái lập của hai phương pháp đo độ dày.

Khi xuất bản lần thứ hai thì vấn đề này không được quan tâm mà đã tiến hành một nghiên cứu thống kê mới. Số liệu về độ chụm đã có, tuy nhiên đó cũng là dự thảo của một phần chính trong tiêu chuẩn này và được giới thiệu xem như là phần hướng dẫn tham khảo ở điều B.2.

#### B.2 Độ chụm

##### B.2.1 Độ lặp lại

###### B. 2.1.1 Độ dày từng tờ

Dưới các điều kiện trình tự làm việc của phòng thí nghiệm, độ lặp lại biến đổi từ 0,8  $\mu\text{m}$  đến 2,2  $\mu\text{m}$ , với giá trị trung bình là 1,3  $\mu\text{m}$  hoặc từ 1,1 % đến 2,6 % với giá trị trung bình là 2,0 %.

Sự chênh lệch giữa hai giá trị thử riêng rẽ cho thấy trên vật liệu thử như nhau, cùng một người thao tác trên cùng một máy đo trong một thời gian ngắn, độ lặp lại trung bình không nhiều hơn một trong 20 trường hợp.

Các giá trị trích dẫn trên được so sánh với giá trị của khoảng 1,5  $\mu\text{m}$ , được tính theo ISO 5725 - 2 theo các yêu cầu qui định cho máy đo. Sự chênh lệch này xuất hiện từ tính dễ biến đổi vốn có của giấy.

###### B.2.1.2 Độ dày của tập

Dưới các điều kiện trình tự làm việc của phòng thí nghiệm, độ lặp lại biến đổi từ 0,1  $\mu\text{m}$  đến 0,5  $\mu\text{m}$ , với giá trị trung bình là 0,31  $\mu\text{m}$  hoặc từ 0,1 % đến 0,9 % với giá trị trung bình là 0,5 %.

Sự chênh lệch giữa hai giá trị thử riêng rẽ cho thấy trên vật liệu thử như nhau, cùng một người thao tác trên cùng một máy đo trong một thời gian ngắn, độ lặp lại trung bình không nhiều hơn một trong 20 trường hợp.

Các giá trị trích dẫn trên được so sánh với giá trị của khoảng 0,3 %, được tính theo ISO 5725 - 2 theo các yêu cầu qui định cho máy đo. Sự chênh lệch này xuất hiện từ tính dễ biến đổi vốn có của giấy.

## **B.2.2 Độ tái lập**

### **B.2.2.1 Độ dày từng tờ**

Dưới các điều kiện trình tự làm việc của phòng thí nghiệm, độ tái lập biến đổi từ 4,2  $\mu\text{m}$  đến 8,6  $\mu\text{m}$ , với giá trị trung bình là 5,9  $\mu\text{m}$  hoặc từ 4,7 % đến 10,9 % với giá trị trung bình là 7,9 %.

Sự chênh lệch giữa hai giá trị thử riêng rẽ cho thấy trên vật liệu thử như nhau, cùng một người thao tác trên cùng một máy đo trong một thời gian ngắn, độ tái lập trung bình không nhiều hơn một trong 20 trường hợp.

Các giá trị trích dẫn trên được so sánh với giá trị của khoảng 3,2  $\mu\text{m}$ , được tính theo ISO 5725 - 2 theo các yêu cầu qui định cho máy đo. Sự chênh lệch này xuất hiện từ tính dễ biến đổi vốn có của giấy.

### **B.2.2.2 Độ dày của tập**

Dưới các điều kiện trình tự làm việc của phòng thí nghiệm, độ tái lập biến đổi từ 1,7  $\mu\text{m}$  đến 3,4  $\mu\text{m}$ , với giá trị trung bình là 2,7  $\mu\text{m}$  hoặc từ 2,4 % đến 6,2 % với giá trị trung bình là 3,7 %.

Sự chênh lệch giữa hai giá trị thử riêng rẽ cho thấy trên vật liệu thử như nhau, cùng một người thao tác trên cùng một máy đo trong một thời gian ngắn, độ tái lập trung bình không nhiều hơn một trong 20 trường hợp.

Các giá trị trích dẫn trên được so sánh với giá trị của khoảng 0,65 %, được tính theo ISO 5725 - 2 theo các yêu cầu qui định cho máy đo. Sự chênh lệch này xuất hiện từ tính dễ biến đổi vốn có của giấy.

## **B.3 Độ chụm của các giá trị khối lượng riêng và thể tích riêng**

Độ chụm của các giá trị khối lượng riêng và thể tích riêng có thể đánh giá được từ độ chụm của các phép đo độ dày và định lượng, nhưng độ chụm thực không thể xác định được từ các phép tính dựa trên giá trị trung bình và không dựa trên số liệu các mẫu thử riêng lẻ.

**Thư mục tài liệu tham khảo**

- [1] ISO 5725 - 2 ,Accuracy (trueness and measurement methods and results - Part 2: Basic method for the determination of repeatability of a standard measurement method.
  - [2] ISO 12625 - 3 , Tissue paper and tissue products - Part 3: Determination of thickness, bulking thikness and apparent bulk density.
-