

**TCVN 5077:2008**

**ISO 2971:1998**

Xuất bản lần 2

**THUỐC LÁ ĐIỀU VÀ CÂY ĐÀU LỘC –  
XÁC ĐỊNH ĐƯỜNG KÍNH DANH ĐỊNH –  
PHƯƠNG PHÁP SỬ DỤNG THIẾT BỊ ĐO CHÙM TIA LAZE**

*Cigarettes and filter rods – Determination of nominal diameter –  
Method using a laser beam measuring apparatus*



## Lời nói đầu

TCVN 5077:2008 thay thế TCVN 5077-76;

TCVN 5077:2008 hoàn toàn tương đương với ISO 2971:1998;

TCVN 5077:2008 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn TCVN/TC 126 *Thuốc lá và sản phẩm thuốc lá* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.



# Thuốc lá điếu và cây đầu lọc – Xác định đường kính danh định – Phương pháp sử dụng thiết bị đo chùm tia laze

*Cigarettes and filter rods – Determination of nominal diameter –  
Method using a laser beam measuring apparatus*

## 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp quét chùm tia laze không tiếp xúc để xác định đường kính tối đa, tối thiểu, trung bình và độ oval của các vật hình que có mặt cắt ngang hình tròn hoặc hình oval. Đặc biệt phương pháp này có thể áp dụng cho thuốc lá điếu và cây đầu lọc.

CHÚ THÍCH 1 Các kỹ thuật đo bằng thước dây và đo vòi phun (giclơ) cân bằng khí lực vẫn đang được sử dụng rộng rãi để xác định đường kính danh định của thuốc lá điếu và cây đầu lọc. Các kỹ thuật đo thay thế này được đưa ra trong Phụ lục C.

CHÚ THÍCH 2 Đối với các phòng thử nghiệm sử dụng giá trị chu vi thay cho đường kính, thì giá trị chu vi được tính bằng cách nhân đường kính với số pi ( $\pi$ ).

## 2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là 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.

TCVN 5078:2001 (ISO 3402:1999), Thuốc lá và sản phẩm thuốc lá – Môi trường

## 3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này áp dụng thuật ngữ và định nghĩa sau đây:

### 3.1

#### Đường kính (diameter)

Giá trị trung bình của tối thiểu  $n$  số đọc ( $n \geq 100$ ) được thực hiện trên phần mẫu thử theo phương pháp quy định trong tiêu chuẩn này.

## TCVN 5077:2008

CHÚ THÍCH Đường kính được công nhận là một thông số đối với các mẫu thử dạng que có mặt cắt ngang gần tròn.

### 3.2

#### **Đường kính tối thiểu** (minimum diameter)

Giá trị tối thiểu thu được từ các kết quả của  $n$  số đọc riêng lẻ được thực hiện trên phần mẫu thử.

### 3.3

#### **Đường kính tối đa** (maximum diameter)

Giá trị tối đa thu được từ các kết quả của  $n$  số đọc riêng lẻ được thực hiện trên phần mẫu thử.

### 3.4

#### **Độ oval tuyệt đối** (absolute ovality)

Sự biểu thị độ không tròn của phần mẫu thử dạng que có mặt cắt ngang hình oval.

CHÚ THÍCH Độ oval tuyệt đối có thể thu được từ chênh lệch số học giữa các đường kính tối đa và tối thiểu từ  $n$  số đọc riêng lẻ.

### 3.5

#### **Độ oval tương đối** (relative ovality)

Tỷ lệ của chênh lệch số học giữa độ oval tuyệt đối và đường kính tính được từ  $n$  số đọc riêng lẻ.

CHÚ THÍCH 1 Độ oval tương đối được tính bằng phần trăm.

CHÚ THÍCH 2 Cần chú ý khi diễn giải đường kính tối đa, độ oval tuyệt đối và độ oval tương đối vì chúng có thể bị ảnh hưởng bởi chất lượng của đường dán keo (mép nổi nổi lên), cho số đọc của đường kính riêng lẻ cao giả tạo.

## 4 Nguyên tắc

Sử dụng dụng cụ thích hợp của thiết bị, phần mẫu thử được quay tròn quanh trục dọc của nó, quay một nửa (180 °) hoặc quay đủ một vòng (360 °), với tốc độ góc (quay) không đổi. Đồng thời, chùm tia laze di chuyển song song với chính nó, với tốc độ không đổi, trong mặt phẳng (được gọi là đường quét) vuông góc với trục dọc của mẫu thử.

Nơi giao nhau của đường quét với phần mẫu thử là mặt cắt của phần mẫu thử.

Số đọc riêng lẻ chiều dài đo được của hình chiếu trực giao của mặt cắt này trên mặt phẳng song song với trục của phần mẫu thử.

Nguyên tắc này được minh họa trong Hình 1.

## 5 Thiết bị, dụng cụ

**5.1 Buồng bảo ôn mẫu**, có thể duy trì được các điều kiện như trong TCVN 5078 (ISO 3402).

## 5.2 Thiết bị đo quét chùm tia laze, bao gồm các bộ phận sau đây:

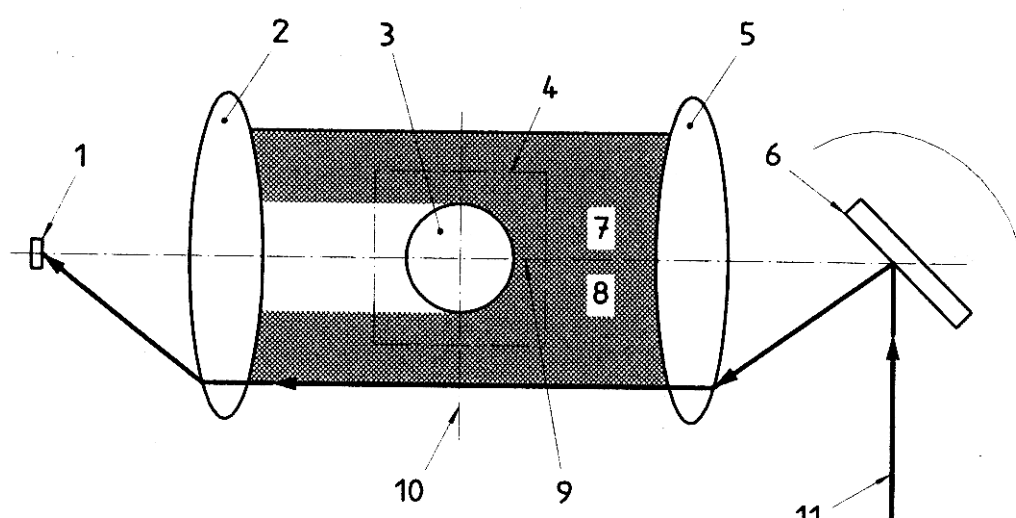
**5.2.1 Dụng cụ đo quét chùm tia laze**, có độ phân giải ít nhất là 0,005 mm, để đo đường kính của các phần mẫu thử hình que có mặt cắt ngang gần như hình oval.

Tốc độ quét của chùm laze phải sao cho phần mẫu thử song song với trục không chuyển động lệch tâm, nằm trong vùng đo, làm ảnh hưởng độ chính xác của phép đo đường kính trung bình.

Tỷ số giữa tốc độ quét của thiết bị laze và tốc độ quay của phần mẫu thử phải không đổi và đủ cao để đảm bảo rằng đường kính đo được cũng như giá trị tối đa và tối thiểu được xác định chính xác, cho dù có thể mẫu thử có độ oval nhất.

Chiều dài của đường quét phải lớn hơn ít nhất là 50 % đường kính tối đa đo được và phần mẫu thử được quét tối thiểu 100 lần bằng chùm tia laze trong quá trình quay một nửa (180 °) hoặc quay cả vòng (360 °).

**5.2.2 Dụng cụ hoặc thiết bị cố định để quay phần mẫu thử** trong đường quét của chùm tia laze hoặc để quay đường quét laze quanh phần mẫu thử trong khi vẫn duy trì trục dọc của phần mẫu thử vuông góc với đường quét.



### Chú giải

1	Bộ phận thu nhận	6	Gương quét
2	Thấu kính hội tụ	7 đến 8	Đường quét
3	Phần mẫu thử	9	Đường tâm quét
4	Vùng đo	10	Đường đo
5	Thấu kính ống chuẩn trực	11	Chùm tia laze

**CHÚ THÍCH** Đối với máy quét trục đơn, thì xung quanh vùng đo tìm thấy vị trí tốt nhất là ở mặt cắt của đường đo và tâm quét. Độ chính xác tốt nhất thu được khi phần mẫu nằm trong vùng đo đó.

**Hình 1 – Sơ đồ hệ thống đo trực đơn (máy quét laze)**

## **6 Lấy mẫu**

Lấy mẫu đại diện theo cách thống kê của loạt phần mẫu thử đặc trưng.

Các mẫu không được có các khuyết tật nhìn thấy được mà có thể làm hỏng phép đo.

## **7 Cách tiến hành**

### **7.1 Chuẩn bị mẫu thử**

Chọn một cách ngẫu nhiên từ mẫu được lấy theo điều 6, số lượng phần mẫu thử cần thiết cho phép thử.

Trước khi đo, bảo ôn các phần mẫu thử trong điều kiện bảo ôn theo TCVN 5078 (ISO 3402).

Thời gian cần thiết để xử lý đối với cây đầu lọc và thời gian bảo ôn đối với cả cây đầu lọc lẫn thuốc lá điếu không qui định trong tiêu chuẩn này mà được xác định bằng kinh nghiệm thực tế. Thời gian này phải được ghi trong báo cáo thử nghiệm cùng với kết quả.

### **7.2 Hiệu chuẩn**

Các chuẩn làm việc được sử dụng hàng ngày để hiệu chuẩn hoặc kiểm tra hiệu chuẩn của hệ thống quét laze. Việc hiệu chuẩn phải được thực hiện tối thiểu với hai chuẩn, có kích cỡ chênh lệch ít nhất 25 % dải đo của thiết bị và có các kích thước đã biết với độ chính xác nằm ngoài yêu cầu đối với phép đo.

Kích cỡ các phần mẫu thử được đo phải nằm trong phạm vi kích cỡ của các chuẩn hiệu chuẩn.

CHÚ THÍCH 1 Có thể sử dụng một chuẩn trung gian để kiểm tra hàng ngày; đường kính của chuẩn trung gian này cần phải gần với đường kính của phần mẫu thử.

CHÚ THÍCH 2 Các đặc tính cơ bản của các chuẩn hiệu chuẩn được nêu trong Phụ lục A.

### **7.3 Đo**

Đặt mẫu thử vào vùng đo càng gần với mặt tiếp xúc của tâm quét và đường đo càng tốt theo chỉ dẫn của nhà sản xuất.

Phần mẫu thử hoặc máy quét phải có thể quay tròn được quanh trục quay sao cho mọi chuyển động lệch tâm của mẫu thử liên quan đến đường quét đều được duy trì song song với đường quét và vuông góc với trục dọc của mẫu thử.

Chỉnh dụng cụ đo và/hoặc dụng cụ đưa mẫu và dụng cụ quay theo đường quét để quét phần yêu cầu của mẫu thử.



Vận hành thiết bị theo chỉ dẫn của nhà sản xuất và ghi lại chính xác đường kính tối đa, tối thiểu và trung bình.

Để xác định đường kính trung bình của mẫu, thường sử dụng ít nhất 10 phần mẫu thử từ một mẫu.

CHÚ THÍCH 1 Trong thực tế, các phòng thử nghiệm thường thực hiện một lượng phép đo khác nhau tùy thuộc vào cách sử dụng phép đo.

CHÚ THÍCH 2 Cách khác, có thể quay chùm tia laze quanh mẫu hoặc là quay mẫu thử trong chùm tia laze.

CHÚ THÍCH 3 Các nguồn gây lỗi có thể có trong phép đo đường kính được nêu trong Phụ lục B.

CHÚ THÍCH 4 Khi sử dụng các thiết bị đo chùm tia laze cũ, ảnh hưởng của độ ráp bề mặt lên đường kính cân đo đã quan sát được (giấy cuộn xốp), có thể làm sai lệch kết quả cao hơn thực tế chút ít.

## **8 Biểu thị kết quả**

Giá trị đường kính trung bình của mẫu là giá trị trung bình của các phép đo riêng lẻ. Xem 7.3.

Đường kính của các mẫu riêng lẻ (của phần mẫu thử dạng que có mặt cắt ngang gần tròn) phải được biểu thị bằng milimet, chính xác đến 0,01 mm.

Các kết quả phải được biểu thị như sau:

- a) đường kính, trung bình số học của ít nhất 10 số đo riêng lẻ, được biểu thị bằng milimét, chính xác đến 0,01 mm;
- b) đường kính trung bình của mẫu, đường kính trung bình của  $x$  phép đo ( $x$  thường bằng 10 nhưng có thể thay đổi; xem chú thích 1 trong 7.3), biểu thị bằng milimét, chính xác đến 0,001 mm;
- c) đường kính tối đa của mẫu, đường kính tối đa thu được từ mẫu của  $x$  phần mẫu thử, biểu thị bằng milimét, chính xác đến 0,01 mm;
- d) đường kính tối thiểu của mẫu, đường kính tối thiểu thu được từ mẫu của  $x$  phần mẫu thử, biểu thị bằng milimét, chính xác đến 0,01 mm;
- e) độ oval tuyệt đối được biểu thị bằng milimét, chính xác đến 0,01 mm;
- f) độ oval tương đối được biểu thị bằng phần trăm, chính xác đến 0,1 %.

## **9 Độ chụm**

### **9.1 Phép thử liên phòng thử nghiệm**

Một nghiên cứu cộng tác gồm có tám phòng thử nghiệm tham gia được thực hiện trong năm 1990 trên các mẫu giống nhau (cây đầu lọc, thanh kim loại, thuốc lá điếu) có đường kính xấp xỉ 7,9 mm và cho các giá trị giới hạn lặp lại ( $r$ ) và giới hạn tái lập ( $R$ ) sau đây.

### **9.2 Độ lặp lại**

Chênh lệch tuyệt đối giữa hai kết quả thử nghiệm riêng lẻ thu được trên các mẫu thuốc lá điếu hoặc cây đầu lọc, do cùng một người phân tích, sử dụng cùng một thiết bị trong một khoảng thời gian ngắn nhất có thể, vượt quá giới hạn lặp lại ( $r$ ) về trung bình không quá một trong 20 các trường hợp thông thường và thực hiện đúng phương pháp:

Các phép đo riêng lẻ:  $r = 0,028$  mm  
 $s_r = 0,01$  mm

Giá trị trung bình từ 10 phép đo lặp lại trên một mẫu (trên một ngày thử nghiệm):  $r = 0,012$  mm  
 $s_r = 0,0042$  mm

### **9.3 Độ tái lập**

Các kết quả thử nghiệm riêng lẻ trên các mẫu thuốc lá điếu hoặc đầu lọc thu được trong hai phòng thử nghiệm khác nhau, chênh lệch quá giới hạn tái lập ( $R$ ) trung bình không quá một trong 20 các trường hợp thông thường và thực hiện đúng phương pháp.

Các phép đo riêng lẻ:  $R = 0,042$  mm  
 $s_R = 0,015$  mm

Giá trị trung bình từ 10 phép đo lặp lại trên một mẫu (trên một ngày thử nghiệm):  $R = 0,038$  mm  
 $s_R = 0,014$  mm

## **10 Báo cáo thử nghiệm**

Báo cáo thử nghiệm phải ghi rõ phương pháp đã sử dụng và các kết quả thu được. Báo cáo thử nghiệm cũng đề cập đến tất cả các chi tiết thao tác không qui định trong tiêu chuẩn này, hoặc tùy chọn cũng như các chi tiết bất thường nào khác có thể ảnh hưởng tới kết quả.

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm mọi thông tin cần thiết để nhận biết đầy đủ về mẫu.

Cụ thể, báo cáo thử nghiệm phải bao gồm:

- a) ngày tháng lấy mẫu và phương pháp lấy mẫu;
- b) nhận biết và mô tả đầy đủ về mẫu thử, nêu rõ các đặc tính (bản chất, kích cỡ) của mẫu;
- c) ngày tháng thực hiện phép đo;
- d) các điều kiện đo đầy đủ và chính xác, cụ thể là các sai lệch so với yêu cầu của tiêu chuẩn này và mọi trường hợp có thể ảnh hưởng đến kết quả;
- e) môi trường thử nghiệm và thời gian bảo ôn (xem 7.1);
- f) các kết quả tính bằng milimét (đường kính hoặc chu vi);
- g) các thống kê cơ bản liên quan đến kết quả:
  - số lượng phép đo;
  - giá trị trung bình và độ lệch chuẩn.

## **Phụ lục A**

(qui định)

### **Các chuẩn hiệu chuẩn**

#### **A.1 Các đặc tính cơ bản của chuẩn hiệu chuẩn**

Chuẩn hiệu chuẩn được sử dụng để hiệu chuẩn các dụng cụ đo để xác định đường kính (hoặc chu vi) của thuốc lá điếu và cây đầu lọc.

Chuẩn hiệu chuẩn tham chiếu phải là cây kim loại hình trụ được gia công mặt nền vào khoảng 0,5  $\mu\text{m}$  trung bình độ ráp và có giá trị đường kính đã biết và giá trị lặp lại.

Chuẩn hiệu chuẩn làm việc phải được hiệu chuẩn theo chuẩn tham chiếu trong các điều kiện của phòng thử nghiệm chuẩn ở  $22\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Hệ số giãn nở nhiệt của vật liệu phải được biết trước.

Chuẩn hiệu chuẩn làm việc phải được kiểm tra về độ oval bằng cách đo các đường kính tối thiểu của ba mặt cắt ngang, được đặt gần giữa và hai đầu cuối tương ứng.

Các chuẩn hiệu chuẩn phải được ghi lại cùng với giá trị đo được của chúng, được ghi đến độ chính xác tối thiểu của đường kính 0,005 mm và có sự nhận biết thống nhất.

#### **A.2 Qui trình hiệu chuẩn thiết bị**

Việc hiệu chuẩn và kiểm tra tính năng của thiết bị xác định đường kính thuốc lá điếu và cây đầu lọc cần theo các chỉ dẫn của nhà sản xuất.

## Phụ lục B

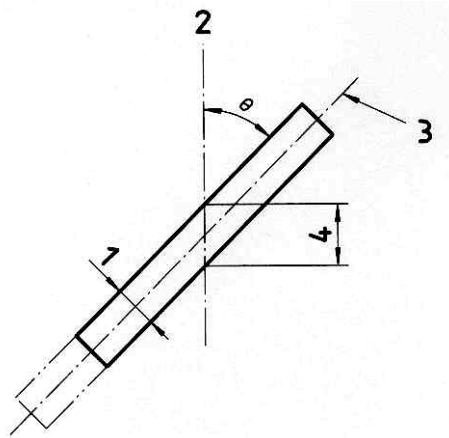
(tham khảo)

### Thông tin về các nguồn có thể gây sai số phép đo

#### B.1 Các nguồn gây sai số phép đo

Các điều kiện đo tối ưu cần được duy trì bằng cách tránh các nguồn gây sai số phép đo dưới đây:

- a) chọn các phần mẫu thử có các mép nối gồ ghề (ghép mí không tốt);
- b) bụi bẩn hoặc mảnh vụn trên các cửa sổ quét của máy phát hoặc máy thu có thể gây phép đo sai; cần tuân thủ chỉ dẫn của nhà sản xuất về qui trình làm sạch thiết bị;
- c) đặt phần mẫu thử vào vùng đo không đúng sẽ tạo ra sai số phép đo; phần mẫu thử phải được đặt bằng phẳng, vuông góc với chùm tia; tránh làm nghiêng trục dọc của phần mẫu thử trong mặt phẳng đứng với phương của mặt quét; góc tạo ra giữa vật đo và mặt quét càng lớn thì sai số đo càng lớn, như được minh họa trong Hình B.1;
- d) chuyển động lệch tâm của thuốc lá điều có thể tạo ra các sai số đo; cần hạn chế các sai số này, đặc biệt là các sản phẩm có độ oval cao;
- e) sử dụng các vùng đo khác nhau có thể tạo ra các sai số đo;
- f) có thể xuất hiện một số sai số nếu toàn bộ số lần quay nửa vòng không hoàn toàn.



**Chú giải**

- |                   |                      |
|-------------------|----------------------|
| 1 Đường kính thực | 3 Trục dọc           |
| 2 Đường quét      | 4 Đường kính đo được |

**Hình B.1 – Minh họa sai số phép đo**

**B.2 Độ sai số**

$$\text{Sai số} = D \left( \frac{1}{\cos\theta} - 1 \right)$$

trong đó

$D$  là đường kính thực;

$\theta$  là góc nghiêng so với đường quét.

## Phụ lục C

(tham khảo)

### Kỹ thuật đo thay thế để xác định đường kính danh định của thuốc lá điếu và cây đầu lọc

#### C.1 Phép đo bằng thước dây

##### C.1.1 Nguyên tắc

Kỹ thuật đo này sử dụng thước dây mềm bọc vòng quanh chu vi của điếu thuốc lá hoặc cây đầu lọc và kiểm soát độ căng, sử dụng phương pháp búa rơi ở giá trị được chọn từ 60 g đến 100 g.

Một đầu của thước dây được gắn với bộ chuyển đổi, được dùng để liên kết di động tuyến tính với điện áp tỷ lệ thuận; đầu kia được nối với mốc đo.

Thước dây khi được bọc quanh mẫu phải tuân theo chính xác hình dạng chu vi của mẫu. Do đó, cần đo chiều dài của thước dây liên quan trực tiếp đến chu vi của mẫu.

##### C.1.2 Thuận lợi

Thuận lợi của phương pháp đo bằng thước dây là đo được chính xác chu vi của mẫu với mọi hình dạng và không gặp trở ngại mà các trở ngại đó có thể gặp phải khi sử dụng các kỹ thuật khác do mép nối bị nổi gờ. Phép đo chu vi đưa ra cách giải quyết tốt hơn trong phép xác định đường kính danh định.

##### C.1.3 Bất lợi

Bất lợi của phương pháp đo bằng thước dây là dải búa rơi yêu cầu phải phủ nhận ảnh hưởng co lại lên các sản phẩm có mật độ thấp và kỹ thuật đo bằng thước dây không thể xác định được các đường kính tối đa và tối thiểu của sản phẩm.

Đường kính danh định được tính từ các giá trị đo được của chu vi.

CHÚ THÍCH Phương pháp búa rơi được chọn sẽ ảnh hưởng đến đường kính đo được, đặc biệt khi đo đường kính điếu thuốc lá vừa sản xuất xong.

## **TCVN 5077:2008**

### **C.2 Phép đo vòi phun (giclơ) cân bằng khí lực**

#### **C.2.1 Nguyên tắc**

Mạch cầu khí được sử dụng không khí với áp suất được điều chỉnh rất thấp và được tách dọc theo hai đường, một để đo và một để cân bằng.

Áp kế hoặc bộ phận cảm biến áp suất khác nhau được dùng để biểu thị sự chênh lệch áp suất giữa đường đo và đường cân bằng, như xác định được theo kích cỡ mẫu được đặt vào đầu đo.

Phép đo này trực tiếp liên quan đến diện tích mặt cắt ngang của mẫu, được ghi theo đường kính danh định hoặc chu vi.

#### **C.2.2 Thuận lợi**

Thuận lợi của phương pháp đo này là đơn giản và không yêu cầu nhiều về công nghệ và chỉ yêu cầu về nguồn khí nén để thực hiện.

Áp kế và thang đo đưa ra hiển thị dễ đọc về mọi đường kính hoặc chu vi trung bình qui định và các sai lệch tính theo milimét.

#### **C.2.3 Bất lợi**

Yêu cầu các đầu đo riêng biệt cho mỗi dải đo, điển hình là đường kính  $\pm 0,25$  mm (chu vi  $\pm 0,7$  mm), liên quan đến bất kỳ đường kính hoặc chu vi danh định cụ thể nào.

Các phép đo bị ảnh hưởng chủ yếu bởi mức độ thấm khí của giấy cuộn mẫu và cũng bị ảnh hưởng bởi mật độ khối của mẫu.

---