

**TCVN 1862 - 2 : 2000**

Soát xét lần 1

**GIẤY VÀ CÁCH TÔNG –  
XÁC ĐỊNH ĐỘ BỀN KÉO –  
PHƯƠNG PHÁP TỐC ĐỘ GIÃN DÀI KHÔNG ĐỔI**

*Paper and board – Determination of tensile properties  
Constant rate of elongation method*

**HÀ NỘI - 2000**

## **Lời nói đầu**

TCVN 1862-2 : 2000 thay thế TCVN 1862 : 1976.

TCVN 1862-2 : 2000 được biên soạn dựa trên tiêu chuẩn ISO 1924-2 : 94 và tham khảo các tiêu chuẩn TAPPI T404 - 79, , ΓOCT 13525.1 - 79, SCAN P 16 - 76.

TCVN 1862-2 : 2000 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn TCVN/TC 6 Giấy và các công biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường ban hành.

# Giấy và cactông – Xác định độ bền kéo - Phương pháp tốc độ giãn dài không đổi

*Paper and board – Determination of tensile properties.*

*Constant rate of elongation method*

## 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định độ bền kéo, độ giãn dài khi đứt và năng lượng kéo hấp thụ của giấy và cactông trên máy đo có tốc độ giãn dài không đổi; cách tính chỉ số độ bền kéo, chỉ số năng lượng kéo hấp thụ và môđun đàn hồi.

Phương pháp này áp dụng cho tất cả các loại giấy và cactông, gồm cả các loại có độ giãn dài khi đứt cao nếu như các kết quả đo nằm trong khoảng hoạt động của máy. Phương pháp này cũng được sử dụng để đo các thành phần của cactông sóng nhưng không sử dụng để đo cactông sóng.

## 2 Tiêu chuẩn trích dẫn

TCVN 3649 : 2000 Giấy và cactông – Lấy mẫu để xác định chất lượng trung bình.

TCVN 6725 : 2000 Giấy, cactông và bột giấy – Môi trường chuẩn để điều hoà và thử nghiệm.

TCVN 3652 : 2000 Giấy và cactông – Xác định độ dày và tỷ trọng.

TCVN 1270 : 2000 Giấy và cactông – Xác định định lượng.

## 3 Định nghĩa

### 3.1 Độ bền kéo

Là lực kéo lớn nhất trên một đơn vị chiều rộng mà giấy hoặc cactông chịu được trước khi đứt trong điều kiện xác định của phương pháp thử.

### 3.2 Chỉ số độ bền kéo

Là độ bền kéo tính bằng kilôniutơn trên mét chia cho định lượng của mẫu thử.

## **TCVN 1862 - 2 : 2000**

### **3.3 Độ giãn dài khi đứt**

Là độ giãn dài đo được của băng giấy hoặc cáctông trong điều kiện xác định của phương pháp thử, tính bằng phần trăm (%) so với chiều dài thử ban đầu.

### **3.4 Năng lượng kéo hấp thụ**

Là năng lượng mà giấy hoặc cáctông hấp thụ được trên một đơn vị diện tích (chiều dài x chiều rộng của mẫu thử) trong thời gian giãn dài tới đứt.

### **3.5 Chỉ số năng lượng kéo hấp thụ**

Là năng lượng kéo hấp thụ chia cho định lượng của mẫu thử.

### **3.6 Môđun đàn hồi**

Là tỷ số của lực kéo trên đơn vị diện tích mặt cắt ngang và độ giãn dài trên đơn vị chiều dài.

## **4 Nguyên tắc**

Mẫu thử với kích thước nhất định được kéo căng cho tới khi đứt với tốc độ giãn dài không đổi. Lực kéo tác dụng và độ giãn dài sẽ được chỉ ra trên bộ phận đo của máy.

Nếu lực kéo và độ giãn dài được ghi liên tục trên bộ phận đo, thì có thể xác định được năng lượng kéo hấp thụ và môđun đàn hồi.

Từ các kết quả đọc được trên bộ phận đo, biết định lượng của mẫu thử tính chỉ số độ bền kéo và chỉ số năng lượng kéo hấp thụ.

## **5 Thiết bị, dụng cụ**

### **5.1 Máy đo độ bền kéo**

Máy đo độ bền kéo được thiết kế cho mẫu thử với kích thước nhất định, có tốc độ giãn dài không đổi. Trên máy có các bộ phận đo lực kéo và độ giãn dài.

#### **5.1.1 Bộ phận đo**

Bộ phận đo chỉ ra được giá trị thực của lực kéo chính xác tới  $\pm 1\%$ ; chỉ ra được giá trị độ giãn dài chính xác tới  $\pm 0,1\%$ .

#### **5.1.2 Bộ phận kẹp mẫu**

Bộ phận kẹp gồm hai kẹp để kẹp mẫu thử với chiều rộng quy định (điều 8). Kẹp được thiết kế sao cho trong thời gian thử, mẫu không bị hỏng hoặc trượt và có bộ phận kiểm tra, điều chỉnh lực kẹp.

Các mặt kẹp mẫu của hai đầu kẹp phải nằm trong cùng một mặt phẳng và giữ được mẫu thẳng trong suốt thời gian thử.

Chú thích - Bộ phận kẹp phải có hình dáng thích hợp để kẹp mẫu thử. Thường thì đầu kẹp có dạng hình trụ. Các dạng khác của đầu kẹp có thể được sử dụng nhưng phải đảm bảo không làm trượt, hỏng mẫu trong quá trình thử.

Khi kẹp mẫu, hai đường kẹp phải song song với nhau trong khoảng  $1^\circ$ , vuông góc với chiều tác dụng của lực kéo và chiều dài của mẫu thử trong khoảng  $1^\circ$  khi có tải trọng.

Khoảng cách giữa hai đầu kẹp phải điều chỉnh được theo yêu cầu thử, chính xác tới  $\pm 1$  mm.

### **5.1 Dao cắt mẫu**

Dao cắt bảo đảm cắt được mẫu thử theo kích thước quy định như điều 8 và 9.

### **5.3 Máy tính**

Máy tính với chương trình đã được lập sẵn để vẽ đồ thị, tính toán các chỉ số về độ bền kéo (là phần không thể thiếu, nếu trong phép thử yêu cầu phải tính năng lượng kéo hấp thụ).

## **6 Lấy mẫu**

Mẫu được lấy theo TCVN 3649 : 2000

## **7 Điều hoà mẫu**

Mẫu được điều hoà theo TCVN 6725 : 2000

## **8 Chuẩn bị mẫu**

Tiến hành chuẩn bị mẫu trong điều kiện môi trường như môi trường sử dụng để điều hoà mẫu (điều 7).

Nếu yêu cầu xác định chỉ số độ bền kéo và chỉ số năng lượng kéo hấp thụ, phải xác định định lượng theo TCVN 1270 : 2000.

Nếu yêu cầu xác định môđun đàn hồi, phải tiến hành xác định độ dày của mẫu thử theo TCVN 3652 : 2000.

Chú thích - Để tính môđun đàn hồi chính xác phải đo độ dày của từng mẫu thử, không lấy giá trị độ dày trung bình. Tuy nhiên, đường kính đầu đo của máy đo độ dày theo TCVN 3652 : 2000 là 16 mm, trong khi đó chiều rộng của mẫu thử là 15 mm, như vậy lực ép sẽ lớn hơn 100 kPa. Bởi vậy, môđun đàn hồi xác định theo phương pháp này chỉ là giá trị gần đúng.

Cắt mẫu thử từ các tờ mẫu. Mẫu thử phải không có nếp nhăn, gấp và không có khuyết tật. Cắt mẫu thử cách các cạnh của tờ mẫu ít nhất là 15 mm. Nếu trong mẫu thử có hình bóng nước thì phải ghi chú trong báo cáo kết quả.

## TCVN 1862 - 2 : 2000

Chú thích - Nếu mẫu được xeo trong phòng thí nghiệm thì không cần phải cắt cách các cạnh 15 mm.

Cắt mẫu thử trong cùng một thời gian với số lượng đủ để đo được mười giá trị theo mỗi chiều (chiều dọc, chiều ngang).

Cạnh theo chiều dài của mẫu thử phải song song với nhau trong khoảng  $\pm 0,1$  mm.

Chú thích - Một số loại giấy thí dụ như giấy vệ sinh rất khó cắt, trong trường hợp đó thì kẹp giấy vào giữa hai tờ giấy cứng hơn để cắt.

Cắt mẫu theo kích thước như sau :

a) Chiều rộng :  $15 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$

Chú thích - Trong một số trường hợp hoặc đối với các loại giấy như giấy vệ sinh thì chiều rộng của mẫu dùng để thử có thể là  $25 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$  hoặc  $50 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$ . Kết quả nhận được không dùng để so sánh với kết quả nhận được ở chiều rộng chuẩn.

b) Chiều dài của mẫu thử phải đảm bảo sao cho khi kẹp mẫu tay không chạm vào phần thử (phần nằm giữa hai đầu kẹp). Nếu mẫu được xeo trong phòng thí nghiệm thì cắt chiều dài của mẫu thử hết khổ của tờ giấy.

Chú thích - Đối với một số sản phẩm giấy, thí dụ như giấy vệ sinh thì có thể sử dụng chiều dài thử nhỏ hơn chiều dài thử chuẩn.

## 9 Cách tiến hành

### 9.1 Hiệu chuẩn và chỉnh máy đo

Hiệu chuẩn máy đo theo phụ lục A.

Trước khi đo phải hiệu chỉnh máy đo như sau.

Điều chỉnh lực kẹp để giữ được mẫu thử không bị trượt, hỏng trong thời gian thử.

Điều chỉnh vị trí của kẹp để chiều dài thử (khoảng cách giữa hai đầu kẹp) là  $180 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ . Kiểm tra chiều dài thử bằng cách: kẹp dải nhôm mỏng vào vị trí kẹp, đo khoảng cách giữa hai đường hằn được tạo nên khi kẹp.

Điều chỉnh tốc độ giãn dài sao cho đạt  $20 \text{ mm/phút} \pm 5 \text{ mm/phút}$ .

Chú thích

1) Trong một số trường hợp thí dụ như giấy có độ giãn dài lớn, hoặc giấy có kích thước giới hạn thì có thể sử dụng chiều dài thử ngắn hơn. Trong trường hợp đó thì tốc độ giãn dài phải được điều chỉnh lại sao cho đạt giá trị bằng  $(10 \pm 2,5) \%$  của chiều dài thử. Tốc độ giãn dài và chiều dài thử sử dụng phải được ghi rõ trong báo cáo kết quả.

2) Một số loại giấy hoặc cátông có thể bị đứt rất nhanh ( nhỏ hơn 5 giây) hoặc bị đứt rất chậm ( lớn hơn 30 giây), trong trường hợp đó có thể sử dụng các tốc độ giãn dài khác, nhưng phải ghi rõ trong báo cáo kết quả.

## **9.2 Tiến hành đo**

Tiến hành thử trong điều kiện môi trường giống môi trường sử dụng để điều hoà mẫu (điều 7).

Điều chỉnh bộ phận đo lực kéo về vị trí 0.

Kẹp mẫu vào vị trí thử, khi kẹp không để tay chạm vào phần mẫu thử nằm giữa hai đầu kẹp. Nên sử dụng găng tay khi kẹp mẫu. Mẫu được kẹp sao cho không bị trượt hoặc chịu bất kỳ một ứng suất nào. Mẫu phải được kẹp song song với chiều tác dụng của lực.

Chú thích - Với máy đo mà mẫu thử được kẹp ở vị trí thẳng đứng, để khi lắp mẫu là các loại giấy mỏng không bị chùng có thể gắn các vật có khối lượng nhỏ thích hợp thí dụ như 10 g, vào đầu dưới của mẫu. Cách này không thích hợp đối với các loại giấy có độ giãn dài lớn.

Với các loại giấy vệ sinh rất khó lắp được mẫu đúng như yêu cầu, trong trường hợp đó có thể lắp mẫu hơi chùng.

Tiến hành đo cho tới khi mẫu thử đứt. Ghi lại lực kéo lớn nhất tác dụng lên mẫu thử và độ giãn dài.

Tiến hành đo để đạt được mười giá trị theo mỗi chiều của mẫu thử (chiều dọc, chiều ngang).

Không lấy kết quả của mẫu bị đứt cách các đường kẹp nhỏ hơn 10 mm. Tuy nhiên, nếu số lượng mẫu thử bị đứt cách đường kẹp nhỏ hơn 10 mm lớn hơn 20% thì phải kiểm tra lại máy đo theo 5.1; 9.1 và phải sửa nếu máy bị hỏng. Nếu không phát hiện thấy máy hư hỏng, thì chấp nhận các kết quả đó.

## **10 Tính toán kết quả**

### **10.1 Quy định chung**

Tính và biểu thị kết quả theo từng chiều của mẫu thử.

Đối với giấy và cátông xeo trên máy xeo, thì tính kết quả theo cả hai chiều dọc và ngang. Đối với giấy xeo trong phòng thí nghiệm thì không phân biệt chiều.

### **10.2 Ký hiệu**

Các ký hiệu sử dụng trong các công thức từ 10.3 đến 10.8:

$t$  là độ dày của mẫu thử, tính bằng milimét (mm);

$E$  là đương lượng công thực hiện, tính bằng jun (j) hoặc milijun (mj) tương ứng với diện tích vùng nằm dưới đường cong của đồ thị giữa lực kéo và độ giãn dài.

$E^*$  là giá trị môđun đàn hồi trung bình, tính bằng megapaskal (MPa);

## TCVN 1862 - 2 : 2000

$g$  là định lượng trung bình của mẫu thử, tính bằng gam trên mét vuông ( $g/m^2$ );

$li$  là chiều dài thử, tính bằng milimét (mm);

$\Delta li$  là sự biến đổi chọn lọc theo chiều dài thử, tính bằng milimét (mm), hình 1;

$w_i$  là chiều rộng của mẫu thử, tính bằng milimét (mm);

$\bar{F}$  là giá trị trung bình của lực kéo, tính bằng niutơn (N);

$\Delta F$  là sự biến đổi của lực kéo tính bằng niutơn (N) tương đương với  $\Delta li$ , hình 1;

$I$  là chỉ số độ bền kéo, tính bằng niutơn mét trên gam ( $N.m/g$ );

$Z$  là năng lượng kéo hấp thụ, tính bằng jun trên mét vuông ( $j/m^2$ );

$\bar{Z}$  là năng lượng kéo hấp thụ trung bình, tính bằng jun trên mét vuông ( $j/m^2$ );

$Iz$  là chỉ số năng lượng kéo hấp thụ, tính bằng milijun trên gam ( $mj/g$ );

### 10.3 Độ bền kéo

10.3.1 Độ bền kéo  $S$ , tính bằng kilôniutơn trên mét theo công thức sau :

$$S = \frac{\bar{F}}{w_i}$$

Lấy kết quả chính xác đến ba chữ số có nghĩa.

Chú thích - Với các loại giấy mỏng nên tính độ bền kéo bằng niutơn trên mét.

10.3.2 Tính độ lệch chuẩn kết quả.

### 10.4 Chỉ số độ bền kéo

Chỉ số độ bền kéo tính bằng niutơn mét trên gam theo công thức sau :

$$I = \frac{S}{g} \cdot 10^3$$

Lấy kết quả chính xác đến ba chữ số có nghĩa.

hoặc

$$I = \frac{\bar{F}}{w_i g} \cdot 10^3$$



Chú thích - Chỉ số độ bền kéo được tính từ giá trị trung bình của độ bền kéo và định lượng. Các giá trị định lượng khác nhau sẽ làm cho lực kéo xác định được khác nhau. Tính độ lệch chuẩn của chỉ số độ chịu kéo từ các giá trị lực kéo khác nhau và định lượng trung bình sẽ cho kết quả không đúng. Trong trường hợp đó không nên tính độ lệch chuẩn của chỉ số độ bền kéo.

## 10.5 Độ giãn dài khi đứt

10.5.1 Nếu giá trị độ giãn dài đọc trên máy là milimét, tính độ giãn dài ra phần trăm so với chiều dài thử ban đầu của từng mẫu thử, sau đó tính giá trị trung bình. Kết quả lấy chính xác đến một chữ số sau dấu phẩy.

Nếu giá trị độ giãn dài đọc trên máy là phần trăm (%), thì tính kết quả trung bình và lấy chính xác đến một chữ số sau dấu phẩy.

10.5.2 Tính độ lệch chuẩn kết quả

## 10.6 Năng lượng kéo hấp thụ

10.6.1 Năng lượng kéo hấp thụ của từng mẫu thử sẽ được chỉ ra trên máy tính nối với máy đo, hoặc được tính từ diện tích vùng nằm dưới đường cong của đồ thị giữa lực kéo và độ giãn dài theo công thức sau :

$$Z = \frac{E}{w_i \cdot li} \cdot 10^6$$

trong đó E được tính bằng jun.

hoặc

$$Z = \frac{E}{w_i \cdot li} \cdot 10^3$$

trong đó E được tính bằng milijun.

Tính năng lượng kéo hấp thụ trung bình, lấy kết quả chính xác tới ba chữ số có nghĩa.

10.6.2 Tính độ lệch chuẩn kết quả.

## 10.7 Chỉ số năng lượng kéo hấp thụ

Chỉ số năng lượng kéo hấp thụ Iz, tính bằng milijun trên gam theo công thức sau :

$$Iz = \frac{\bar{Z}}{g} \cdot 10^3$$

Lấy kết quả chính xác tới ba chữ số có nghĩa.

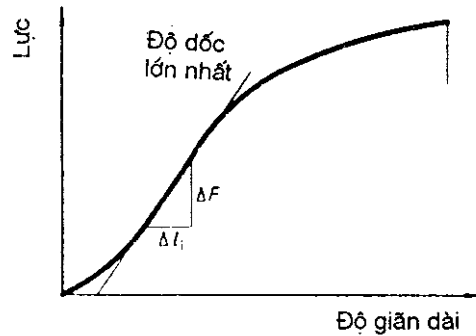
## TCVN 1862 - 2 : 2000

### 10.8 Môđun đàn hồi

Môđun đàn hồi  $E^*$ , tính bằng megapascal theo công thức sau :

$$E^* = \frac{\Delta F \cdot l_i}{w_i \cdot t \cdot \Delta l_i}$$

Lấy kết quả chính xác tới ba chữ số có nghĩa.



Hình 1

## 11 Độ chính xác

Độ chính xác của phép thử được đánh giá qua độ lặp lại (trong một phòng thí nghiệm) và độ tái lập (giữa các phòng thí nghiệm) - Bảng 1

**11.1 Độ lặp lại :** Sự chênh lệch giữa các kết quả đo của cùng một mẫu thử, do cùng một người thao tác trên cùng một loại máy đo, trong một khoảng thời gian ngắn, được thực hiện trong cùng một phòng thí nghiệm.

**11.2 Độ tái lập :** Sự chênh lệch giữa các kết quả đo của cùng một mẫu thử được thực hiện trong các phòng thí nghiệm khác nhau.

Bảng 1 - Độ lặp lại và độ tái lập

Khoảng thử	Các chỉ tiêu	Độ lặp lại trung bình, %	Độ tái lập trung bình, %
0,5kN/m - 1,3 kN/m	Độ bền kéo	5,8	Không biết
2,9 kN/m - 11,5 kN/m	Độ bền kéo	3,8	12
0,7% - 1,9%	Độ giãn dài	9,0	Không biết
1,4% - 2,6%	Độ giãn dài	6,6	30
2,3% - 7,0%	Độ giãn dài	4,5	Không biết
30 j/m <sup>2</sup> - 200j/m <sup>2</sup>	Năng lượng kéo hấp thụ	10	28

Chú thích - Độ chính xác của phép thử phụ thuộc vào độ đồng đều của các mẫu giấy và cát tông. Các giá trị trong bảng 1 được tính từ các kết quả đo tiến hành tại Mỹ và Hà Lan.

## **12 Báo cáo kết quả**

Báo cáo kết quả gồm các thông tin sau :

- 1 - Tên, số hiệu tiêu chuẩn áp dụng.
- 2 - Đặc điểm của mẫu.
- 3 - Thời gian thử và tên phòng thí nghiệm.
- 4 - Điều kiện môi trường sử dụng để điều hoà mẫu.
- 5 - Chiều rộng của mẫu thử nếu không phải là  $15 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$ .
- 6 - Chiều dài thử nếu không phải là  $180 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$ .
- 7 - Tốc độ giãn dài sử dụng nếu không phải là  $20 \text{ mm/ph} \pm 5 \text{ mm/ph}$
- 8 - Số lượng mẫu thử, số giá trị chấp nhận được và số mẫu thử bị đứt cách đường kẹp nhỏ hơn  $10 \text{ mm}$ .
- 9 - Độ bền kéo trung bình của mỗi chiều.
- 10 - Độ giãn dài khi đứt trung bình của mỗi chiều.
- 11 - Năng lượng kéo hấp thụ trung bình của mỗi chiều.
- 12 - Độ lệch chuẩn của từng tính chất kéo.
- 13 - Chỉ số độ bền kéo, chỉ số năng lượng kéo hấp thụ.
- 14 - Giá trị môđun đàn hồi trung bình.
- 15 - Định lượng hoặc độ dày.
- 16 - Các yếu tố ảnh hưởng tới kết quả thử.

## Phụ lục A

( Quy định )

### Hiệu chuẩn máy đo

Sự hiệu chuẩn thường không được giới thiệu vì nó phụ thuộc vào từng dạng máy đo. Các máy đo phải kiểm tra ít nhất một lần trong một tháng.

Hiệu chuẩn thiết bị đo lực kéo được thực hiện bởi máy đo hoặc có thể sử dụng quả cân có độ chính xác tới 0,1%.

Hiệu chuẩn độ giãn dài bằng máy đo.

Để đảm bảo độ chính xác của kết quả phải tiến hành hiệu chuẩn cả lực kéo và độ giãn dài tại một vài điểm trong giới hạn hoạt động của máy.

Nếu sử dụng máy tính để đo năng lượng kéo hấp thụ thì sự hiệu chuẩn phải theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất.

---