

## Lời nói đầu

TCVN 8309-4 : 2010 hoàn toàn tương đương với ISO 12625-4 : 2005.

TCVN 8309-4 : 2010 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia 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.

Bộ TCVN 8309 (ISO 12625), *Giấy tissue và sản phẩm tissue*, gồm các phần sau :

- TCVN 8309-4 : 2010 (ISO 12625-4: 2005), Phần 4: Xác định độ bền kéo, độ giãn dài khi đứt và năng lượng kéo hấp thụ;
- TCVN 8309-5 : 2010 (ISO 12625-5 : 2005), Phần 5: Xác định độ bền kéo ướt;
- TCVN 8309-6 : 2010 (ISO 12625-6 : 2005), Phần 6: Xác định định lượng;
- TCVN 8309-8 : 2010 (ISO 12625-8 : 2006), Phần 8: Xác định thời gian hấp thụ nước và khả năng hấp thụ nước theo phương pháp giỏ ngâm;
- TCVN 8309-9 : 2010 (ISO 12625-9 : 2005), Phần 9: Xác định độ chịu bực bi tròn.

Bộ tiêu chuẩn ISO 12625 còn các phần sau:

- ISO 12625-1 : 2005, *Tissue paper and tissue products - Part 1: General guidance on terms*;
- ISO 12625-3 : 2005, *Tissue paper and tissue products - Part 3: Determination of thickness, bulking thickness and apparent bulk density*;
- ISO 12625-7 : 2007, *Tissue paper and tissue products - Part 7: Determination of optical properties*;

**Giấy tissue và sản phẩm tissue –****Phần 4: Xác định độ bền kéo, độ giãn dài khi đứt và năng lượng kéo hấp thụ**

*Tissue paper and tissue products -*

*Part 4: Determination of tensile strength, stretch at break and tensile energy absorption*

**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 tissue và sản phẩm tissue. Tiêu chuẩn này sử dụng thiết bị thử kéo có tốc độ giãn dài không đổi.

Tiêu chuẩn này cũng quy định cách tính chỉ số độ bền kéo và chỉ số năng lượng kéo hấp thụ.

Việc phát hiện các tạp chất trong giấy tissue và sản phẩm tissue phải áp dụng theo ISO 15755.

Để xác định hàm lượng ẩm trong giấy tissue và sản phẩm tissue phải áp dụng theo TCVN 1867 (ISO 287).

**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 3649 : 2007 (ISO 186 : 2002), *Giấy và cactông – Lấy mẫu để xác định chất lượng trung bình.*

TCVN 6725 : 2007 (ISO 187 : 1990), *Giấy, cactông và bột giấy – Môi trường chuẩn để điều hoà và thử nghiệm, quy trình kiểm tra môi trường và điều hoà mẫu.*

TCVN 1270 : 2008 (ISO 536 : 1995), *Giấy và cactông – Xác định định lượng.*

TCVN 1862-2 : 2007 (ISO 1924-2: 1994), *Giấy và cactông – Xác định độ bền kéo – Phần 2: Phương pháp tốc độ giãn dài không đổi.*

TCVN 8309-4 : 2010

TCVN 8309-6: 2010 (ISO 12625- 6: 2005), *Giấy tissue và sản phẩm tissue – Phần 6: Xác định định lượng.*

ISO 7500-1, *Metallic materials – Verification of uniaxial testing machines – Part 1: Tension/compression testing machines – Verification and calibration of the force-measuring system* (Vật liệu kim loại – Kiểm tra máy đo đơn trục – Phần 1: Máy thử kéo/nén – Kiểm tra xác nhận và hiệu chuẩn hệ thống đo lực).

ISO 12625-1, *Tissue paper and tissue products – Part 1: General guidance on terms* (Giấy tissue và sản phẩm tissue – Hướng dẫn chung về thuật ngữ).

### 3 Thuật ngữ và định nghĩa

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

#### 3.1

**Độ bền kéo** (tensile strength)

Lực kéo lớn nhất trên một đơn vị chiều rộng mà mẫu thử chịu được trước khi đứt trong phép thử độ bền kéo.

#### 3.2

**Chỉ số độ bền kéo** (tensile index)

Độ bền kéo chia cho định lượng.

#### 3.3

**Độ giãn dài khi đứt** (stretch at break)

Tỷ lệ giãn dài của mẫu thử, trên chiều dài ban đầu, tại thời điểm đạt được lực kéo lớn nhất trong phép thử kéo.

**CHÚ THÍCH** Độ giãn dài khi đứt được tính bằng phần trăm của chiều dài ban đầu.

#### 3.4

**Năng lượng kéo hấp thụ** (tensile energy absorption)

Năng lượng hấp thụ được trên một đơn vị diện tích bề mặt của mẫu thử khi đang bị kéo giãn, cho đến khi bắt đầu đứt (thời điểm lực kéo lớn nhất) trong phép thử kéo.

#### 3.5

**Chỉ số năng lượng kéo hấp thụ** (tensile energy absorption index)

Năng lượng kéo hấp thụ chia cho định lượng.

[TCVN 1862 - 2 : 2007 (ISO 1924 - 2: 1994) ].

## 4 Nguyên tắc

Mẫu thử giấy tissue hoặc sản phẩm tissue với kích thước nhất định được kéo căng với tốc độ giãn dài không đổi trên thiết bị thử kéo cho tới khi đứt, lực kéo là hàm số của độ giãn dài của mẫu thử sẽ được đo và ghi lại.

Từ số liệu được ghi lại, tính được độ bền kéo, độ giãn dài khi đứt tương ứng và năng lượng kéo hấp thụ.

## 5 Thiết bị, dụng cụ

### 5.1 Thiết bị thử kéo

Thiết bị thử kéo phải là loại đúng như được mô tả trong TCVN 1862-2 : 2007 (ISO 1924-2: 1994). Thiết bị có khả năng kéo căng mẫu thử giấy tissue hoặc sản phẩm tissue có kích thước nhất định ở tốc độ giãn dài không đổi là  $(50 \pm 2)$  mm/min và ghi lại lực kéo là hàm số của độ giãn dài trên máy ghi băng hoặc thiết bị tương tự.

Độ giãn dài phải được ghi chính xác đến  $\pm 0,1$  mm. Phép đo độ giãn dài phải bắt đầu tại lực kéo là  $(5 \pm 1)$  N/m.

Hệ thống đo lực phải đo tải trọng chính xác đến  $\pm 1$  % của giá trị đọc hoặc  $\pm 0,05$  N, miễn là giá trị nào lớn hơn. Hệ thống này phải được hiệu chuẩn và kiểm tra theo đúng yêu cầu trong ISO 7500-1.

#### 5.1.1 Phương tiện đo diện tích của đường cong lực-độ giãn dài

Thiết bị thử kéo phải có phương tiện đo diện tích giữa đường cong lực-độ giãn dài và trục giãn dài với độ chính xác đến  $\pm 2$  % của giá trị thực. Hầu hết các thiết bị thử kéo hiện đại đều được nối với máy tích hợp điện tử hoặc điện cơ có thể sử dụng cho mục đích này. Diện tích này cũng có thể được xác định từ các số liệu thu được trên giấy đồ thị bằng cách sử dụng một thước đo diện tích.

#### 5.1.2 Ngàm kẹp của thiết bị thử kéo

Thiết bị thử kéo phải có hai ngàm kẹp với chiều rộng ít nhất là 50 mm. Mỗi ngàm kẹp được thiết kế sao cho kẹp chặt được mẫu thử mà không làm hỏng, đường kẹp phải thẳng theo toàn bộ chiều rộng mẫu thử (đường kẹp) và phải có bộ phận để điều chỉnh lực kẹp.

Ngàm kẹp phải thích hợp để kẹp mẫu thử giữa một hình trụ và một mặt phẳng, với mặt phẳng của mẫu thử tiếp tuyến với mặt hình trụ. Có thể sử dụng các loại ngàm kẹp khác nhưng phải bảo đảm không làm trượt hoặc làm hỏng mẫu thử trong quá trình thử.

Trong khi thử, các đường kẹp phải song song với nhau. Đường kẹp cũng phải vuông góc với hướng của lực kéo tác dụng và với chiều dài của mẫu thử.

Khoảng cách giữa hai đường kẹp (chiều dài thử) phải là  $(100 \pm 1)$  mm, chấp nhận sử dụng chiều dài thử  $(50 \pm 1)$  mm đối với sản phẩm giấy thành phẩm có kích thước một chiều hoặc cả hai chiều không đủ để cắt mẫu thử có chiều dài đúng như quy định trong 7.2

## **TCVN 8309-4 : 2010**

**CHÚ THÍCH** Giấy vệ sinh tissue thành phẩm dạng tờ có kích thước một chiều hoặc cả hai chiều khoảng 98 mm là một ví dụ.

### **5.2 Dao cắt**

Dao cắt mẫu phải đáp ứng yêu cầu trong TCVN 1270 : 2008 (ISO 536 : 1995) và phải cắt được mẫu thử có chiều rộng  $(50,0 \pm 0,5)$  mm, với các cạnh của mẫu thử không bị hỏng, thẳng, nhẵn và song song với nhau.

## **6 Điều hoà**

Điều hoà mẫu thử trong môi trường chuẩn ở nhiệt độ  $(23 \pm 1)$  °C và độ ẩm tương đối  $(50 \pm 2)$  % theo TCVN 6725 : 2007 (ISO 187 : 1990), trừ khi có thoả thuận khác giữa các bên liên quan.

## **7 Chuẩn bị mẫu thử**

### **7.1 Quy định chung**

Mẫu phải được lấy theo TCVN 3649 : 2007 (ISO 186 : 2002).

Điều hoà mẫu thử theo yêu cầu trong Điều 6 trước khi cắt mẫu thử và phải giữ mẫu trong môi trường chuẩn trong suốt thời gian thử.

### **7.2 Kích thước mẫu thử**

Mỗi mẫu thử phải có chiều rộng  $(50 \pm 0,5)$  mm và chiều dài ít nhất là 150 mm, tránh phần có lỗ thủng và hỏng. Trừ giấy tissue hoặc sản phẩm tissue có dập nổi tất cả bề mặt hoặc từng phần, mẫu thử phải không bị nhăn, nhăn, gấp hoặc có sự thay đổi về độ dày.

Đối với các sản phẩm giấy có kích thước hoặc có các lỗ thủng mà không thể cắt được mẫu thử có chiều dài ít nhất là 150 mm thì cắt mẫu thử với chiều dài dài nhất có thể. Trong trường hợp đó, sử dụng chiều dài thử cho ngàm kẹp của thiết bị thử kéo là  $(50 \pm 1)$  mm. Điều này phải được ghi vào báo cáo thử nghiệm.

### **7.3 Số lượng mẫu thử**

Lấy mười miếng mẫu từ mỗi mẫu sản phẩm tissue. Từ mỗi miếng cắt một mẫu thử theo chiều dọc và một mẫu thử theo chiều ngang sao cho tổng số mẫu thử cho mỗi mẫu giấy tissue hoặc sản phẩm tissue là 20. Trong trường hợp không có đủ số lượng mười mẫu thử cho mỗi chiều, thì thử ít nhất mười mẫu thử từ các mảnh mẫu có được.

## **8 Cách tiến hành**

Đảm bảo rằng máy thử kéo được hiệu chuẩn và kiểm tra để bộ phận ghi ở vị trí "0".

Đặt mẫu thử vào ngàm kẹp sao cho không bị chùng, nhưng cũng không có bất kỳ dấu hiệu nào cho thấy mẫu thử bị căng.

Không chạm tay vào diện tích thử ở giữa các ngàm kẹp của mẫu thử. Để thẳng, kẹp chặt mẫu thử và tiến hành thử.

Tiến hành thử 20 mẫu thử cho mỗi mẫu (7.3).

Tốc độ giãn dài giữa hai ngàm kẹp phải giữ không đổi ở  $(50 \pm 2)$  mm/min (xem 5.1).

Ghi lại toàn bộ các giá trị đo, trừ các mẫu thử bị đứt cách đường kẹp trong khoảng 5 mm. Đối với trường hợp mẫu thử bị đứt trong khoảng 5 mm so với đường kẹp, xử lý như sau:

Nếu có nhiều hơn 20 % số mẫu thử cắt từ một mảnh mẫu riêng biệt bị đứt cách đường kẹp trong khoảng 5 mm thì bỏ tất cả các giá trị đo từ mẫu đó. Kiểm tra sự phù hợp của thiết bị với các yêu cầu chỉnh sửa và thực hiện các phép đo chỉnh sửa.

## 9 Tính toán

Tính toán và báo cáo kết quả riêng biệt theo chiều dọc và chiều ngang theo các công thức từ (1) đến (6).

### 9.1 Độ bền kéo

Tính giá trị trung bình của lực kéo lớn nhất ( $\bar{F}$ ), theo niuton từ tất cả các giá trị đo riêng lẻ ( $F$ ) được chấp nhận. Tính độ bền kéo trung bình ( $\bar{S}$ ) theo công thức (1)

$$\bar{S} = \frac{\bar{F}}{w_x} \times 10^3 \quad (1)$$

trong đó

$\bar{S}$  là giá trị độ bền kéo trung bình, tính bằng niuton trên mét;

$\bar{F}$  là giá trị trung bình của lực kéo lớn nhất, tính bằng niuton;

$w_x$  là chiều rộng ban đầu của mẫu thử, tính bằng milimét (tiêu chuẩn là 50 mm).

Báo cáo độ bền kéo, tính bằng niuton trên mét, chính xác tới ba chữ số có nghĩa.

### 9.2 Chỉ số độ bền kéo

Tính toán chỉ số độ bền kéo,  $I$  theo công thức (2)

$$I = \frac{\bar{S}}{g} \quad (2)$$

trong đó

$I$  là chỉ số độ bền kéo, tính bằng niuton mét trên gam;

$\bar{S}$  là độ bền kéo trung bình, tính bằng niuton trên mét;

$g$  là định lượng, tính bằng gam trên mét vuông, được xác định theo TCVN 8309-6 (ISO 12625-6).

## TCVN 8309-4 : 2010

Báo cáo chỉ số độ bền kéo, tính bằng niuton mét trên gam, chính xác tới ba chữ số có nghĩa.

### 9.3 Độ giãn dài khi đứt

Tính giá trị trung bình độ giãn dài khi đứt tương ứng với độ giãn dài của mẫu thử khi đứt. Tính độ giãn dài khi đứt  $A$  theo công thức (3)

$$A \frac{\varepsilon}{L} \times 100 \quad (3)$$

trong đó

- $A$  là giá trị trung bình của độ giãn dài tới đứt, tính bằng phần trăm;
- $\varepsilon$  là giá trị trung bình giãn dài khi đứt, tính bằng milimét;
- $L$  là chiều dài của mẫu thử ở giữa hai ngàm kẹp trước khi giãn dài (xem 5.1.2), tính bằng milimét.

Báo cáo kết quả chính xác tới một chữ số sau dấu phẩy.

### 9.4 Năng lượng kéo hấp thụ

Xác định diện tích bên dưới đường cong lực–giãn dài tới điểm lớn nhất của lực kéo và tính năng lượng kéo hấp thụ,  $Z$  theo công thức (4):

$$Z = \frac{E}{w_x \times l_x} \times 1000 \quad (4)$$

và giá trị trung bình của năng lượng kéo hấp thụ,  $\bar{Z}$  theo công thức (5):

$$\bar{Z} = \frac{\sum Z}{n} \quad (5)$$

trong đó

- $Z$  là năng lượng kéo hấp thụ của một mẫu thử trong phép thử cho đến khi đứt, tính bằng jun trên mét vuông;
- $\bar{Z}$  là giá trị trung bình của năng lượng kéo hấp thụ, tính bằng jun trên mét vuông;
- $E$  là công tương ứng với diện tích bên dưới đường cong lực/giãn dài, tính bằng milijun;
- $w_x$  là chiều rộng ban đầu của mẫu thử, tính bằng milimét (tiêu chuẩn là 50 mm);
- $l_x$  là chiều dài thử ban đầu, tính bằng milimét (tiêu chuẩn là 100 mm);
- $n$  là số giá trị đo của năng lượng kéo hấp thụ.

Báo cáo giá trị trung bình của năng lượng kéo hấp thụ bằng jun trên mét vuông, chính xác tới một chữ số sau dấu phẩy.

### 9.5 Chỉ số năng lượng kéo hấp thụ

Tính chỉ số năng lượng kéo hấp thụ  $I_z$  theo công thức (6).

$$I_z = \frac{\bar{Z}}{g} \quad (6)$$

trong đó

$I_z$  là chỉ số năng lượng kéo hấp thụ, tính bằng jun trên gam;

$\bar{Z}$  là giá trị trung bình của năng lượng kéo hấp thụ, tính bằng jun trên mét vuông;

$g$  là định lượng tính bằng gam trên mét vuông, xác định theo TCVN 8309-6 (ISO 12625-6).

Báo cáo chỉ số năng lượng kéo hấp thụ tính bằng jun trên gam, chính xác tới một chữ số sau dấu phẩy.

## 10 Báo cáo thử nghiệm

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

- a) viện dẫn tiêu chuẩn này;
- b) thời gian và nơi thử;
- c) mô tả và đặc điểm của mẫu (ví dụ như, kiểu loại sản phẩm, các kích thước thử nghiệm);
- d) số giá trị sử dụng để tính độ bền kéo, độ giãn dài khi đứt và năng lượng kéo hấp thụ;
- e) độ bền kéo theo chiều dọc và chiều ngang tính bằng niuton trên mét, được làm tròn đến
  - 0,1 đối với giá trị tới 100 N/m;
  - 1 đối với giá trị lớn hơn 100 N/m;
- f) độ lệch chuẩn hoặc hệ số biến thiên;
- g) độ giãn dài khi đứt theo chiều dọc và chiều ngang, tính bằng phần trăm, được làm tròn tới một chữ số sau dấu phẩy, độ lệch chuẩn hoặc hệ số biến thiên;
- h) năng lượng kéo hấp thụ theo chiều dọc và chiều ngang, tính bằng jun trên mét vuông, được làm tròn tới một chữ số sau dấu phẩy;
- i) nếu có yêu cầu, báo cáo độ bền kéo của từng lớp đối với sản phẩm tissue nhiều lớp, độ lệch chuẩn hoặc hệ số biến thiên; trong trường hợp này, phải chỉ rõ vị trí của lớp giấy được thử trong sản phẩm tissue nhiều lớp;
- j) bất kỳ sai khác nào so với tiêu chuẩn và các tình huống khác có ảnh hưởng tới kết quả.



## 11 Độ chụm

## 11.1 Quy định chung

Trong một phép thử liên phòng thí nghiệm, chín phòng thí nghiệm đã tiến hành thử bốn mẫu theo tiêu chuẩn này. Các kết quả được trình bày trong các bảng từ Bảng 1 đến Bảng 3

## 11.2 Độ bền kéo

Bảng 1 – Các kết quả của một phép thử liên phòng thí nghiệm

Mẫu		Độ bền kéo trung bình N/m	Độ lệch chuẩn giữa các phòng thí nghiệm s N/m	Độ tái lập hệ số biến thiên %	Độ tái lập giới hạn <sup>a</sup> R N/m
Khăn giấy	MD	105,3	6,1	5,8	16,9
	CD	35,3	2,0	5,8	5,54
Giấy vệ sinh	MD	101,9	3,8	3,7	10,5
	CD	47,6	1,2	2,5	3,32
Khăn lau giấy	MD	851	34,6	4,1	95,8
	CD	463	17,5	3,8	48,5
Khăn bếp	MD	480	53,7	11,2	149
	CD	306	22,5	7,3	62,2

MD: chiều dọc  
CD: chiều ngang

<sup>a</sup> Độ tin cậy là 95 %,  $R = 1,96 \sqrt{2} \times s$ .

## 11.3 Độ giãn dài khi đứt

Bảng 2 – Các kết quả của một phép thử liên phòng thí nghiệm

Mẫu		Độ giãn dài khi đứt	Độ lệch chuẩn	Độ tái lập hệ số	Độ tái lập
		trung bình,	giữa các phòng	biến thiên	giới hạn <sup>a</sup>
		%	thí nghiệm,	%	R
			s		%
			%		
Khăn giấy	MD	22,2	1,3	6,0	3,60
	CD	7,0	1,2	16,5	3,32
Giấy vệ sinh	MD	23,0	1,1	4,9	2,97
	CD	5,4	0,9	16,5	2,49
Khăn lau giấy	MD	11,3	0,56	4,9	1,54
	CD	2,8	0,21	7,6	0,59
Khăn bếp	MD	12,9	1,26	9,8	3,5
	CD	5,7	0,55	9,7	1,52

MD: chiều dọc

CD: chiều ngang

<sup>a</sup> Độ tin cậy là 95 %,  $R = 1,96 \sqrt{2} \times s$ .

## 11.4 Năng lượng kéo hấp thụ

Bảng 3 – Các kết quả của một phép thử liên phòng thí nghiệm

Mẫu		TEA trung bình,	Độ lệch chuẩn giữa	Độ tái lập hệ số	Độ tái lập
		$J/m^2$	các phòng thí	biến thiên	giới hạn <sup>b</sup>
			thí nghiệm,	%	R
			s		$J/m^2$
			$J/m^2$		
Khăn giấy	MD	14,0	1,07	7,6	2,96
	CD	1,9	0,50	25,8	1,39
Giấy vệ sinh	MD	14,0	1,11	7,9	3,07
	CD	1,8	0,34	18,4	0,94
Khăn lau giấy	MD	51,5	2,57	5,0	7,12
	CD	8,7	1,06	12,3	2,95
Khăn bếp	MD	33,0	5,46	16,6	15,1
	CD	10,7	2,7	25,7	7,61

MD: chiều dọc

CD: chiều ngang

<sup>a</sup> TEA: năng lượng kéo hấp thụ<sup>b</sup> Độ tin cậy là 95 %,  $R = 1,96 \sqrt{2} \times s$ .

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN 1867 : 2007 (ISO 287:1985), *Giấy và cáctông – Xác định độ ẩm – Phương pháp sấy khô.*
  - [2] ISO 15755 : 1999, *Paper and board - Estimation of contraries.*
-