

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

**TCVN 1862-2:2010
ISO 1924-2:2008**

Xuất bản lần 4

**GIẤY VÀ CÁCHÔNG –
XÁC ĐỊNH TÍNH CHẤT BỀN KÉO –
PHẦN 2: PHƯƠNG PHÁP TỐC ĐỘ GIÃN DÀI KHÔNG ĐỔI
(20 mm/min)**

*Paper and board – Determination of tensile properties –
Part 2: Constant rate of elongation method (20 mm/min)*

HÀ NỘI – 2010

Lời nói đầu

TCVN 1862-2:2010 thay thế TCVN 1862-2:2007.

TCVN 1862-2:2010 hoàn toàn tương đương với ISO 1924-2:2008.

TCVN 1862-2:2010 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 1862 (ISO 1924), Giấy và cát tông – Xác định tính chất bền kéo, gồm các phần sau:

- TCVN 1862-2:2010 (ISO 1924-2:2008), Phần 2: Phương pháp tốc độ giãn dài không đổi (20 mm/min);
- TCVN 1862-3:2010 (ISO 1924-3:2005), Phần 3: Phương pháp tốc độ giãn dài không đổi (100 mm/min).

Lời giới thiệu

Phương pháp xác định các tính chất bền kéo quy định trong tiêu chuẩn này là phương pháp được sử dụng phổ biến nhất. Phương pháp này có liên quan với phương pháp quy định trong TCVN 1862-3 (ISO 1924-3). Tiêu chuẩn này áp dụng tốc độ giãn dài không đổi là 20 mm/min, trong khi đó TCVN 1862-3 (ISO 1924-3) áp dụng tốc độ giãn dài không đổi là 100 mm/min.

Do kết quả của phép thử bền kéo phụ thuộc vào tốc độ giãn dài được áp dụng, nên tiêu chuẩn này và TCVN 1862-3 (ISO 1924-3) sẽ không cho kết quả giống nhau. Sự phụ thuộc vào tốc độ có thể thay đổi theo loại giấy và khác nhau đối với độ bền kéo, độ căng khi đứt, năng lượng kéo hấp thụ và môđun đàn hồi.

CHÚ THÍCH 1 Trong hầu hết các trường hợp, các tính chất bền kéo có thể tăng từ 5 % đến 15 % khi tốc độ giãn dài tăng từ 20 mm/min (chiều dài khoảng thử 180 mm) đến 100 mm/min (chiều dài khoảng thử 100 mm).

CHÚ THÍCH 2 Thuật ngữ và các ký hiệu sử dụng trong tiêu chuẩn này giống với các thuật ngữ và ký hiệu sử dụng trong TCVN 1862-3 (ISO 1924-3) và trong các tài liệu chung liên quan đến tính cơ-lý của vật liệu.

Giấy và cactông – Xác định tính chất bền kéo -

Phần 2: Phương pháp tốc độ giãn dài không đổi (20 mm/min)

Paper and board – Determination of tensile properties –

Part 2: Constant rate of elongation method (20 mm/min)

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định độ bền kéo, độ căng khi đứt và năng lượng kéo hấp thụ của giấy và cactông trên thiết bị thử vận hành ở tốc độ giãn dài không đổi (20 mm/min). Tiêu chuẩn này cũng quy định cách tính chỉ số bền kéo, chỉ số năng lượng kéo hấp thụ và môđun đàn hồi.

Phép thử phù hợp với tiêu chuẩn này luôn bao gồm phép đo độ bền kéo. Phép đo hoặc cách tính toán các tính chất khác theo thỏa thuận giữa các bên liên quan.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho tất cả các loại giấy và cactông, gồm cả các loại giấy có độ căng khi đứt cao nếu như các kết quả đo nằm trong khoảng hoạt động của thiết bị. Tiêu chuẩn này cũng áp dụng cho các thành phần của cactông sóng nhưng không áp dụng cho cactông sóng.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho giấy tissue và các sản phẩm tissue, phương pháp đo cho loại giấy này được quy định trong TCVN 8309-4 (ISO 12625-4) [2]. Phương pháp xác định các tính chất bền kéo của mẫu được xeo trong phòng thí nghiệm nên theo ISO 5270 [3].

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

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

TCVN 3652:2007 (ISO 534:2005), *Giấy và cactông – Xác định độ dày, tỉ trọng và thể tích riêng.*

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

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 giấy và cactông chịu được trước khi đứt dưới các điều kiện xác định của tiêu chuẩn này.

3.2

Chỉ số bền kéo (tensile index)

Độ bền kéo chia cho định lượng.

3.3

Độ giãn dài (elongation)

Sự tăng chiều dài của mẫu thử.

CHÚ THÍCH Độ giãn dài được biểu thị bằng milimét.

3.4

Độ căng (strain)

Tỉ số giữa độ giãn dài của mẫu thử so với chiều dài thử ban đầu.

CHÚ THÍCH 1 Độ căng được biểu thị bằng phần trăm của chiều dài thử ban đầu.

CHÚ THÍCH 2 Chiều dài thử ban đầu của mẫu thử là khoảng cách ban đầu giữa các đường kẹp.

3.5

Độ căng khi đứt (strain at break)

Tỉ số giữa độ giãn dài đo được tại thời điểm mẫu thử giấy bị đứt khi bị kéo giãn dưới các điều kiện xác định trong tiêu chuẩn này so với chiều dài thử ban đầu.

3.6

Năng lượng kéo hấp thụ (tensile energy absorption)

Giá trị năng lượng trên đơn vị diện tích bề mặt của mẫu thử khi bị kéo căng đến lực căng lớn nhất.

CHÚ THÍCH Diện tích bề mặt được tính bằng chiều dài mẫu thử nhân với chiều rộng.

3.7

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

Năng lượng kéo hấp thụ chia cho định lượng.

3.8

Môđun đàn hồi (modulus of elasticity)

Độ dốc lớn nhất của đường cong lực kéo-độ giãn dài nhân với chiều dài ban đầu chia cho chiều rộng và độ dày của mẫu thử.

CHÚ THÍCH Xem Hình 2.

4 Nguyên tắc

Một mẫu thử có kích thước đã biết được kéo căng cho tới khi đứt với tốc độ giãn dài không đổi trên thiết bị thử ghi lại cả lực kéo và nếu cần cả độ giãn dài của mẫu thử. Nếu lực kéo và độ giãn dài tương ứng được ghi lại liên tục thì có thể xác định được độ căng khi đứt, năng lượng kéo hấp thụ và môđun đàn hồi.

Từ các dữ liệu thu được và định lượng đã biết của mẫu thử có thể tính được chỉ số độ bền kéo và chỉ số năng lượng kéo hấp thụ.

5 Thiết bị, dụng cụ

5.1 Thiết bị đo độ bền kéo, được thiết kế để kéo giãn mẫu thử có kích thước đã biết với tốc độ giãn dài không đổi thích hợp (20 mm/min) và để đo lực kéo và nếu có yêu cầu đo cả độ giãn dài.

Thiết bị đo độ bền kéo bao gồm các bộ phận đo và hiển thị lực kéo với độ chính xác $\pm 1\%$ giá trị thực của lực kéo, và nếu có yêu cầu cả độ giãn dài với độ chính xác đến $\pm 0,1\%$. Lực kéo có thể được ghi lại dưới dạng một hàm của độ giãn dài trên máy tích phân điện tử hoặc một thiết bị tương tự.

CHÚ THÍCH 1 Độ chính xác của phép đo độ giãn dài rất quan trọng. Nên đặt một giãn kế phù hợp trực tiếp lên mẫu thử để đo được chính xác độ giãn dài thực (xem ISO 9513, cấp 1 hoặc cấp 0,5). Điều này là để tránh việc đo cả giá trị giãn dài biểu kiến do việc mẫu thử bị trượt trong các ngàm kẹp hoặc bị trượt tại các chỗ nối trên thiết bị. Việc trượt của mẫu thử tại các chỗ nối phụ thuộc vào lực kẹp mẫu và lỗi này có thể tăng lên do các chỗ nối của thiết bị bị mài mòn khi sử dụng lâu ngày. Nên sử dụng dụng cụ để hạn chế tải trọng bổ sung, thường là đặt một giãn kế vào mẫu thử để lực kéo đo được có độ chính xác theo yêu cầu.

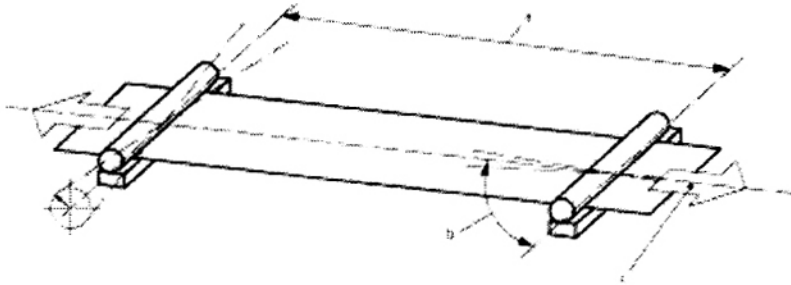
Thiết bị đo độ bền kéo cũng bao gồm hai ngàm kẹp, để giữ mẫu thử có chiều rộng yêu cầu (xem 7.3). Mỗi ngàm kẹp phải được thiết kế sao cho có khả năng giữ chặt mẫu thử mà không làm hỏng mẫu hoặc bị trượt dọc theo đường thẳng trên toàn bộ chiều rộng của mẫu thử và có bộ phận điều chỉnh lực kẹp. Các mặt kẹp của ngàm kẹp phải nằm trong cùng một mặt phẳng và thẳng hàng để giữ được mẫu thử trong mặt phẳng đó suốt thời gian thử.

CHÚ THÍCH 2 Ngàm kẹp được chuẩn bị để kẹp mẫu thử ở giữa mặt hình trụ và một mặt phẳng, hoặc giữa hai mặt hình trụ, với mặt phẳng của mẫu tiếp tuyến với mặt hình trụ. Có thể sử dụng ngàm kẹp kiểu khác miễn là không gây trượt hoặc làm hỏng mẫu trong quá trình thử.

Khi kẹp mẫu, các đường kẹp phải song song với nhau trong góc lớn nhất là 1° (xem Hình 1). Ngoài ra, khi có tải trọng, các đường kẹp phải vuông góc với chiều tác dụng của lực kéo và chiều dài mẫu thử

TCVN 1862-2:2010

trong góc lớn nhất là 1° (xem Hình 1). Khoảng cách giữa hai đường kẹp phải điều chỉnh được theo chiều dài thử yêu cầu, trong khoảng ± 1 mm.



- a Đường kẹp song song với nhau trong một góc lớn nhất là 1° .
- b Đường tâm của mẫu thử vuông góc với đường kẹp trong góc lớn nhất là 1° .
- c Lực kéo song song với đường tâm của mẫu thử trong góc lớn nhất là 1° .

Hình 1 – Mối liên quan giữa các đường kẹp và mẫu thử

5.2 Dụng cụ cắt mẫu, để cắt được mẫu thử theo kích thước yêu cầu (xem 7.3).

5.3 Phương tiện đo (ví dụ máy tích phân), có độ chính xác ± 1 %. Phương tiện này có thể được lập trình ứng với các độ dài thử ban đầu khác nhau.

Thiết bị này phải có nếu phải xác định năng lượng kéo hấp thụ.

5.4 Phương tiện vẽ đường cong lực-độ giãn dài và đo độ dốc tối đa của đường cong, chỉ yêu cầu nếu phải xác định môđun đàn hồi.

6 Hiệu chuẩn và điều chỉnh thiết bị đo

Lắp thiết bị theo hướng dẫn của nhà sản xuất. Nếu có yêu cầu thì hiệu chuẩn bộ phận đo lực của thiết bị đo và bộ phận đo độ giãn dài như chỉ dẫn trong Phụ lục A.

Điều chỉnh vị trí của ngàm kẹp sao cho chiều dài thử, nghĩa là khoảng cách giữa hai đường kẹp là (180 ± 1) mm.

CHÚ THÍCH 1 Trong một số trường hợp, ví dụ như giấy có độ giãn dài lớn hoặc một sản phẩm có kích thước giới hạn (ví dụ mẫu được xeo trong phòng thí nghiệm) thì có thể sử dụng chiều dài thử ngắn hơn. Khi xảy ra hiện tượng này nên điều chỉnh tốc độ giãn dài sao cho đạt được giá trị $(10 \pm 2,5)$ % của chiều dài thử chưa bị giãn. Trong trường hợp đó chiều dài thử sử dụng và tốc độ giãn dài phải được ghi trong báo cáo thử nghiệm.

Kiểm tra chính xác chiều dài thử bằng cách đo khoảng cách giữa hai đường hàn tạo nên khi kẹp, ví dụ bằng cách kẹp một dải nhôm mỏng vào vị trí kẹp.

Điều chỉnh tốc độ chuyển động của hai kẹp, nghĩa là tốc độ giãn dài của mẫu thử, đến (20 ± 5) mm/min. Điều chỉnh lực kẹp sao cho không gây trượt hoặc làm hỏng mẫu trong quá trình thử.

CHÚ THÍCH 2 Đối với một số loại giấy và cát tông, mẫu thử có thể sẽ bị đứt rất nhanh, ví dụ sau nhỏ hơn 5 s, hoặc bị đứt rất chậm, ví dụ lớn hơn 30 s. Trong những trường hợp như vậy, có thể sử dụng các tốc độ giãn dài khác nhau, nhưng phải ghi trong báo cáo thử nghiệm.

7 Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu

7.1 Lấy mẫu

Nếu phép thử tiến hành để đánh giá cho một lô, thì mẫu phải được lấy theo TCVN 3649 (ISO 186). Nếu các phép thử được tiến hành trên một loại mẫu khác thì phải đảm bảo các mẫu thử được lấy đại diện cho các mẫu đã có.

7.2 Điều hòa mẫu

Điều hòa mẫu thử giấy và cát tông theo quy định của TCVN 6725 (ISO 187). Giữ mẫu thử trong môi trường điều hòa trong suốt quá trình thử.

Giống như các phép thử cơ lý khác, phép thử này rất nhạy cảm đối với sự thay đổi hàm lượng ẩm của mẫu thử. Cần thận khi cầm mẫu thử, tránh để tay trần tiếp xúc với phần mẫu thử ở giữa các ngàm kẹp. Tránh để mẫu thử tiếp xúc với hơi ẩm, nhiệt và các yếu tố ảnh hưởng khác mà có thể làm thay đổi hàm lượng ẩm của mẫu thử.

7.3 Chuẩn bị mẫu thử

Tiến hành chuẩn bị mẫu thử trong cùng điều kiện môi trường sử dụng để điều hòa mẫu (xem 7.2).

Từ các mẫu giấy và cát tông không bị hỏng, cắt các mẫu thử có chiều rộng $(15 \pm 0,1)$ mm và chiều dài đủ để kẹp trong ngàm kẹp. Chiều dài thử là khoảng cách giữa hai đường kẹp, là (180 ± 1) mm. Tránh tiếp xúc tay trần với phần mẫu thử ở giữa các ngàm kẹp và bảo đảm phần mẫu thử không có hình bóng nước, bị gấp hoặc có nếp nhăn. Nếu mẫu thử có hình bóng nước thì phải ghi trong báo cáo thử nghiệm. Các cạnh dài của mẫu thử phải thẳng, song song với nhau trong khoảng $\pm 0,1$ mm trên toàn bộ chiều dài kẹp, vết cắt phải sắc gọn và không nham nhò. Cát số lượng mẫu thử đủ để đảm bảo đo được ít nhất mười giá trị theo mỗi chiều (chiều dọc, chiều ngang).

Nếu có yêu cầu xác định chỉ số độ bền kéo hoặc chỉ số năng lượng kéo hấp thụ thì xác định định lượng của mẫu thử theo TCVN 1270 (ISO 536).

Nếu có yêu cầu xác định mô đun đàn hồi, thì phải tiến hành xác định độ dày của từng mẫu thử theo TCVN 3652 (ISO 534), dưới lực nén là (100 ± 10) kPa.

CHÚ THÍCH Một số loại giấy rất khó cắt được sắc gọn. Trong trường hợp này thì gộp hai hoặc ba tờ giấy thành một tập và kẹp vào giữa một tờ giấy cứng hơn để cắt.

Khi thử mẫu được xeo trong phòng thí nghiệm, áp dụng các hướng dẫn riêng (xem ISO 5270).

TCVN 1862-2:2010

8 Cách tiến hành

Tiến hành các phép thử trong cùng điều kiện môi trường sử dụng để điều hòa và chuẩn bị mẫu thử (xem 7.2 và 7.3).

Kiểm tra vị trí 0 của bộ phận đo và bộ phận ghi, nếu sử dụng.

Điều chỉnh ngàm kẹp đến chiều dài thử ban đầu yêu cầu và đặt mẫu thử vào trong ngàm kẹp, bảo đảm không tiếp xúc tay trần với phần mẫu thử ở giữa hai đường kẹp. Nên dùng găng tay sử dụng một lần hoặc găng tay bằng vải bông nhẹ khi cầm mẫu thử. Kẹp chặt và thẳng mẫu thử sao cho mẫu thử không bị chùng, trượt nhưng không được ép bất kỳ một lực đáng kể nào lên mẫu. Bảo đảm rằng mẫu phải được kẹp song song với chiều tác dụng của lực kéo (xem Hình 1).

Bắt đầu phép thử và tiếp tục cho đến khi mẫu thử đứt. Ghi lại lực kéo lớn nhất tác dụng lên mẫu thử và nếu cần ghi lại hoặc độ giãn dài, tính bằng milimet hoặc độ căng khi đứt tính bằng phần trăm, đối với thiết bị đọc trực tiếp.

Thử ít nhất 10 mẫu, theo mỗi chiều (chiều dọc, chiều ngang) để có được mười kết quả hợp lệ theo mỗi chiều. Loại bỏ tất cả các giá trị đọc được của các mẫu bị đứt cách các đường kẹp nhỏ hơn 10 mm. Nếu lượng mẫu thử bị đứt cách các đường kẹp nhỏ hơn 10 mm lớn hơn 20 % thì phải kiểm tra lại thiết bị đo theo yêu cầu của 5.1 và Điều 6. Nếu thiết bị bị hỏng thì loại bỏ tất cả các kết quả đo và phải sửa lại thiết bị đo. Ghi số lượng mẫu thử bị đứt cách các đường kẹp nhỏ hơn 10 mm trong báo cáo thử nghiệm.

CHÚ THÍCH 1 Đối với thiết bị đo giữ mẫu ở vị trí thẳng đứng, có thể lắp một quả nặng nhỏ vào đầu dưới của mẫu thử khi đặt mẫu vào ngàm kẹp để tránh làm chùng mẫu, ví dụ lắp quả nặng có khối lượng 10 g đối với giấy định lượng thấp. Cách này không thích hợp đối với các loại giấy có độ giãn dài lớn.

CHÚ THÍCH 2 Đối với một số loại giấy rất khó để giữ mẫu không "bị chùng" nếu không có tác dụng của lực kéo giãn lên mẫu thử. Trong trường hợp này, có thể được kẹp mẫu hơi chùng.

9 Tính toán và báo cáo kết quả

9.1 Quy định chung

Tính toán và báo cáo kết quả riêng rẽ theo chiều dọc và chiều ngang.

9.2 Độ bền kéo

Đánh giá lực kéo lớn nhất đối với từng mẫu thử. Tính giá trị trung bình của lực kéo lớn nhất và độ bền kéo, σ_r^b , biểu thị bằng kilôniutơn trên mét, theo công thức (1):

$$\sigma_r^b = \frac{\overline{F_r}}{b} \quad (1)$$

trong đó:

$\overline{F_T}$ là lực kéo lớn nhất trung bình, tính bằng niuton;

b là chiều rộng ban đầu của mẫu thử, tính bằng milimét (thông thường là 15 mm).

Báo cáo độ bền kéo đến ba chữ số có nghĩa.

9.3 Chỉ số độ bền kéo

Nếu có yêu cầu, tính chỉ số độ bền kéo, σ_T^w , biểu thị bằng kilôniuton mét trên kilôgam theo công thức (2):

$$\sigma_T^w = \frac{1000 \times \sigma_T^b}{w} \quad (2)$$

trong đó w là định lượng, tính bằng gam trên mét vuông.

Báo cáo chỉ số độ bền kéo đến ba chữ số có nghĩa.

CHÚ THÍCH Chỉ số bền kéo được tính từ giá trị trung bình của các giá trị đo được của độ bền kéo và định lượng. Bản thân việc xác định định lượng có tính biến đổi và không phụ thuộc vào tính biến đổi của phép đo lực kéo. Việc tính độ lệch chuẩn của chỉ số độ bền kéo từ sự thay đổi của phép đo lực kéo và định lượng trung bình sẽ làm giảm bớt độ lệch chuẩn. Vì lý do này, không nên tính độ lệch chuẩn của chỉ số độ bền kéo.

9.4 Độ căng khi đứt

Nếu có yêu cầu, và nếu thiết bị đo được độ giãn dài, thì tính độ căng khi đứt cho từng kết quả đọc được, ε_T , biểu thị bằng phần trăm của chiều dài thử ban đầu theo công thức (3):

$$\varepsilon_T = \frac{\delta}{l} 100 \quad (3)$$

trong đó

δ là độ giãn dài khi đứt, tính bằng milimét;

l là chiều dài thử ban đầu của mẫu thử, tính bằng milimét (thông thường là 180 mm).

Tính giá trị trung bình độ căng khi đứt và biểu thị kết quả đến một chữ số sau dấu phẩy.

Nếu thiết bị đo độ căng khi đứt bằng phần trăm, thì tính trung bình của độ căng khi đứt và biểu thị kết quả đến một chữ số sau dấu phẩy.

9.5 Năng lượng kéo hấp thụ

Nếu có yêu cầu, xác định năng lượng kéo hấp thụ cho từng mẫu thử bằng cách nối các phương tiện của một máy tính phân với máy đo độ bền kéo, hoặc tính từ diện tích bên dưới đường cong lực kéo-độ giãn dài đến điểm có lực kéo lớn nhất. Tính năng lượng kéo hấp thụ (TEA), W_T^b , biểu thị bằng jun trên mét vuông, theo công thức (4):

TCVN 1862-2:2010

$$W_T^b = \frac{1000 \times \bar{U}_T}{b \times l} \quad (4)$$

trong đó \bar{U}_T là giá trị diện tích trung bình bên dưới đường cong lực kéo-độ giãn dài, tính bằng milijun;
Tính và báo cáo năng lượng kéo hấp thụ trung bình đến ba chữ số có nghĩa.

9.6 Chỉ số năng lượng kéo hấp thụ

Nếu có yêu cầu, tính chỉ số năng lượng kéo hấp thụ, W_T^w , biểu thị bằng jun trên kilôgam, theo công thức (5):

$$W_T^w = \frac{1000 \times W_T^b}{w} \quad (5)$$

Báo cáo chỉ số năng lượng kéo hấp thụ đến ba chữ số có nghĩa.

9.7 Môđun đàn hồi

Nếu có yêu cầu, tính môđun đàn hồi, E , theo công thức (7).

Xác định độ dốc lớn nhất của đường cong lực kéo-độ giãn dài đối với từng mẫu thử, S_{\max} , biểu thị bằng niuton trên milimét, theo công thức (6).

$$S_{\max} = \left(\frac{\Delta F}{\Delta \delta} \right)_{\max} \quad (6)$$

trong đó:

ΔF là số gia của lực kéo, tính bằng niuton;

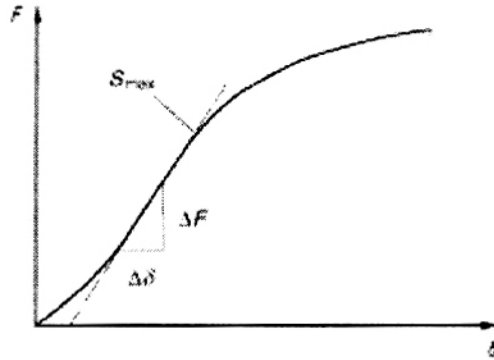
$\Delta \delta$ là số gia của độ giãn dài, tính bằng milimét.

Sử dụng độ dốc trung bình lớn nhất, \bar{S}_{\max} , tính môđun đàn hồi, E , biểu thị bằng megapascal, theo công thức (7):

$$E = \frac{\bar{S}_{\max} \times l}{b \times t} \quad (7)$$

trong đó t là độ dày của mẫu thử, tính bằng milimét.

Báo cáo môđun đàn hồi đến ba chữ số có nghĩa.

**CHÚ DẪN** F lực kéo δ độ giãn dài S_{max} độ dốc lớn nhất ΔF số gia của lực kéo $\Delta \delta$ số gia của độ giãn dài**Hình 2 – Đồ thị xác định môđun đàn hồi****10 Độ chụm****10.1 Quy định chung**

Độ chụm của phép thử phụ thuộc vào tính biến đổi của giấy hoặc cáctông được thử và thiết bị thử được sử dụng.

Kết quả của các phép thử được tiến hành độc lập tại Netherland và Mỹ đã được kết hợp để đưa ra các số liệu nêu trong Bảng 1.

Kết quả của các phép thử được tiến hành trong Châu Âu, được biên soạn bởi Liên hiệp Công nghiệp giấy Châu Âu – Ban Thử nghiệm So sánh (CEPI-CTS) đã cho các số liệu độ lặp lại và độ tái lập trong Bảng 2 và Bảng 3.

CHÚ THÍCH 1 s là độ lệch chuẩn.

CHÚ THÍCH 2 CV là hệ số biến thiên.

10.2 Độ lặp lại

Kết quả thu được từ các phép đo lặp lại trong cùng một phòng thí nghiệm được đưa ra và báo cáo là CV (trong phòng thí nghiệm) trong Bảng 1 và độ lệch chuẩn lặp lại, s_r , và giới hạn lặp lại, r , trong Bảng 2 và 3.

TCVN 1862-2:2010

10.3 Độ tái lập

Kết quả thu được từ các phép đo tại các phòng thí nghiệm khác nhau được đưa ra và báo cáo là CV (giữa các phòng thí nghiệm) trong Bảng 1 và độ lệch chuẩn tái lập, s_R , và giới hạn tái lập, R , trong Bảng 2 và 3.

Bảng 1 – Số liệu về độ lặp lại và độ tái lập đối với độ bền kéo và độ căng khi đứt

Khoảng thử	Phương pháp	CV trung bình (phòng thí nghiệm) %	CV trung bình (giữa các phòng thí nghiệm) %
0,5 kN/m đến 1,3 kN/m	Độ bền kéo	5,8	Không biết
2,9 kN/m đến 11,5 kN/m	Độ bền kéo	3,8	12
0,7 % đến 1,9 %	Độ căng khi đứt	9,0	Không biết
1,4 % đến 2,6 %	Độ căng khi đứt	6,6	30
2,3 % đến 7,0 %	Độ căng khi đứt	4,5	Không biết
30 J/m ² đến 200 J/m ²	Năng lượng kéo hấp thụ	10	28

CHÚ THÍCH Các số liệu về độ lặp lại và độ tái lập trên được lấy từ phiên bản trước của tiêu chuẩn này. Các số liệu này dựa phần lớn trên công nghệ cũ của thiết bị ghi biểu đồ và thước đo diện tích.

Bảng 2 – Số liệu về độ lặp lại và độ tái lập đối với độ bền kéo

Khoảng thử kN/m	Giá trị trung bình kN/m	Số lượng phòng thí nghiệm	s_r kN/m	r kN/m	s_R kN/m	R kN/m
1,30 đến 1,70	1,50	19	0,06	0,166	0,06	0,235
4,50 đến 5,50	5,00	18	0,23	0,637	0,18	0,810
6,50 đến 7,50	7,00	18	0,23	0,637	0,24	0,921
11,0 đến 12,5	11,75	19	0,65	1,801	0,50	2,273

CHÚ THÍCH Các kết quả tuân theo CEPI-CTS, 2006.

Bảng 3 – Số liệu về độ lặp lại và độ tái lập đối với độ căng khi đứt

Khoảng thử ^a %	Giá trị trung bình %	Số phòng thí nghiệm	s_r %	r %	s_R %	R %
2,50 đến 3,50	3,00	19	0,46	1,274	0,19	1,380
1,40 đến 2,00	1,70	17	0,14	0,388	0,08	0,447
1,40 đến 2,00	1,70	19	0,11	0,305	0,13	0,472
4,50 đến 5,50	5,00	19	0,32	0,886	0,28	1,179

CHÚ THÍCH Các kết quả tuân theo CEPI-CTS, 2006.

^a Các kết quả thu được từ mỗi mẫu thử được đưa ra theo cùng thứ tự như trong Bảng 2.

11 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 địa điểm thử;
- c) tất cả các thông tin cần thiết để nhận dạng mẫu thử;
- d) môi trường điều hòa đã sử dụng;
- e) chiều thử mẫu;
- f) các kết quả yêu cầu, như quy định trong Điều 9;
- g) số lượng mẫu thử bị đứt cách các đường kẹp nhỏ hơn 10 mm;
- h) độ lệch chuẩn của các kết quả được yêu cầu;
- i) định lượng và độ dày của mẫu thử, nếu có xác định, và lực nén đã sử dụng để đo độ dày;
- j) bất kỳ sai khác nào so với tiêu chuẩn này mà có thể ảnh hưởng đến kết quả thử.

Phụ lục A

(quy định)

Hiệu chuẩn thiết bị đo độ bền kéo

Không thể quy định tần suất hiệu chuẩn vì nó phụ thuộc vào mức độ sử dụng thiết bị đo độ bền kéo. Tuy nhiên việc hiệu chuẩn kiểm tra các thiết bị đo nên được thực hiện ít nhất một tháng một lần.

Hiệu chuẩn bộ phận đo lực của thiết bị, gồm cả bộ phận ghi nếu có sử dụng, bằng cách sử dụng quả cân có khối lượng đã biết, chính xác đến $\pm 0,1\%$. Tính lực tác dụng là tích của khối lượng quả cân với gia tốc trọng trường. Ngoài ra, có thể lựa chọn sử dụng các dụng cụ đã hiệu chuẩn như là các dụng cụ thử độ đàn hồi.

Khi có tải trọng, hiệu chuẩn bộ phận đo độ giãn dài của thiết bị đo độ bền kéo bao gồm cả thiết bị ghi, nếu sử dụng trên toàn bộ khoảng giãn dài yêu cầu bằng calip đo hoặc thước cặp.

Trong một số thiết bị đo độ bền kéo, bộ phận đo lực có thể bị kéo dài khi có tải trọng. Để đảm bảo điều này không ảnh hưởng đến kết quả, phải tiến hành hiệu chuẩn cả bộ phận đo lực kéo và độ giãn dài tại một vài điểm trong giới hạn hoạt động của máy.

Nếu sử dụng máy tích phân cùng với thiết bị để đo năng lượng kéo hấp thụ thì hiệu chuẩn trong phạm vi thích hợp của lực và độ giãn dài theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

Kiểm tra ngầm kẹp đã thẳng hàng để đáp ứng các yêu cầu của 5.1.

Kiểm tra bất kỳ thiết bị vẽ đồ thị nào được sử dụng cho phép đo môđun đàn hồi.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN 1862-3:2010 (ISO 1924-3:2008), *Giấy và cactông – Xác định tính chất bền kéo – Phần 3: Phương pháp tốc độ giãn dài không đổi (100 mm/min).*
 - [2] TCVN 8309-4:2010 (ISO 12625-4:2005), *Tissue và các sản phẩm tissue – Phần 4: Xác định độ bền kéo và năng lượng kéo hấp thụ.*
 - [3] ISO 5270, *Pulps – Laboratory sheets – Determination of physical properties.*
 - [4] ISO 9513, *Metallic materials – Calibration of extensometers used in uniaxial testing.*
-