

TCVN 1866: 2007
ISO 5626: 1993

Xuất bản lần 3

GIẤY – PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH ĐỘ BỀN GẤP

Paper - Determination of folding endurance

Lời nói đầu

TCVN 1866: 2007 thay thế TCVN 1866: 2000.

TCVN 1866: 2007 hoàn toàn tương đương ISO 5626 : 1993.

TCVN 1866: 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 – Phương pháp xác định độ bền gấp*Paper - Determination of folding endurance***1 Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định độ bền gấp của giấy trên các máy đo Kohler Molin; Lhomargy; MIT và Schopper. Cách tiến hành đo sẽ được giới thiệu cụ thể đối với từng loại máy và các khuyến cáo đưa ra được sử dụng cho từng máy.

Việc giải thích về kết quả đo là rất phức tạp bởi thực tế trên cùng một mẫu thử được đo với các loại máy khác nhau ở trong tiêu chuẩn này sẽ cho các kết quả khác nhau và chúng có thể đưa ra các mức không đồng nhất đối với các vật liệu thử khác nhau.

Phụ lục A, B và C đưa ra thông tin về các máy đo và cách bảo dưỡng, hiệu chuẩn.

CHÚ THÍCH 1 Các kết quả nhận được trên máy phụ thuộc rất nhiều vào điều kiện môi trường thử, đặc biệt là độ ẩm.

Khi được vận hành với các tải trọng chuẩn, máy đo Schopper, Lhomargy và Koehler Molin được dùng cho các loại giấy có độ dày đến 0,25 mm và có độ bền kéo lớn hơn 1,33 kN/m.

Máy đo MIT có các loại đầu gấp thay đổi, bởi vậy có thể đo các loại giấy có độ dày đến 1,25 mm.

Tiêu chuẩn này không đưa ra ưu tiên cho bất cứ phương pháp cụ thể nào.

2 Tài liệu viện dẫn

TCVN 3649 : 2007 (ISO 186: 2002) Giấy và cátông - Lấy mẫu để xác định chất lượng trung bình.

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

3 Định nghĩa

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

3.1**Lần gấp kép (double fold)**

một dao động hoàn toàn của mẫu thử gồm một lần gấp đi và gấp lại trên một đường thẳng.

TCVN 1866: 2007

3.2

Độ bền gấp (folding endurance)

logarit (cơ số 10) số lần gấp kép qui định cho đến khi đứt của mẫu thử khi được thử trong điều kiện thử chuẩn.

3.3

Chỉ số độ bền gấp (fold number)

antilogarit của độ bền gấp trung bình.

4 Nguyên tắc

Bảng giấy mỏng được gấp đi và gấp lại theo chiều dọc trên thiết bị chuẩn cho đến khi đứt.

5 Thiết bị, dụng cụ

5.1 Máy đo độ bền gấp (xem phụ lục A)

Chi tiết về cách bảo dưỡng và hiệu chuẩn các máy được đưa ra trong phụ lục B.

5.2 Bộ phận đo nhiệt độ ở quanh đầu gấp của máy

CHÚ THÍCH 2 Mẫu thử bị nóng lên do quá trình gấp hoặc do hoạt động của máy sẽ làm giấy bị giòn cục bộ và điều đó sẽ làm giảm độ bền gấp. Để hạn chế tối đa các tác động này, có thể đặt quạt thông gió thích hợp ở khu vực đầu đo (xem phụ lục C).

5.3 Thiết bị thông gió, nếu cần, đặt ở gần nơi gấp mẫu, ví dụ như lắp quạt để quạt ngang qua mẫu thử.

5.4 Thiết bị cắt mẫu thử

6 Lấy mẫu

Mẫu được lấy theo TCVN 3649 : 2007 (ISO186: 2002)

7 Điều hoà mẫu

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

8 Chuẩn bị mẫu thử

Mẫu thử được chuẩn bị trong môi trường như môi trường để điều hoà mẫu.

Cắt ít nhất là 10 mẫu theo mỗi chiều của giấy.

Mẫu thử được cắt theo kích thước sau: chiều rộng $15 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$ và chiều dài phù hợp với quy định

của từng máy đo sử dụng. Mỗi cạnh sẽ được cắt thẳng và các cạnh được cắt song song với nhau.

Mẫu thử không được có nếp gấp, không được nhăn hoặc bẩn. Giấy được gấp không có bất kỳ bóng nước nào.

Không để tay tiếp xúc với phần mẫu thử nằm giữa hai ngàm kẹp.

9 Cách tiến hành

9.1 Quy định chung

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

Kiểm tra nhiệt độ không khí xung quanh đầu gấp trong suốt thời gian thử. Nhiệt độ không được tăng quá 1 °C sau 4 giờ hoạt động. Nếu nhiệt độ tăng quá 1 °C, thì phải dừng lại và đợi cho tới khi nhiệt độ hạ xuống đúng tiêu chuẩn mới bắt đầu lại. Không tính tiến độ thử trong thời gian dừng thử nghiệm.

Nếu số lần gấp kép nhỏ hơn 10 hoặc lớn hơn 10 000, thì phải giảm hoặc tăng lực kéo căng, nếu có thể. Khi sử dụng lực kéo căng không theo tiêu chuẩn, thì phải ghi rõ giá trị của lực kéo sử dụng vào báo cáo thử nghiệm.

Tiến hành đo ít nhất là 10 giá trị theo mỗi chiều của giấy. Chiều dọc là chiều dài của mẫu thử và giấy được kéo theo chiều này, vết đứt sẽ ở chiều ngang.

Không lấy các kết quả khi mẫu thử bị trượt hoặc đứt không đúng đường gấp.

Xác định logarit (cơ số 10) của mỗi giá trị đo. Tính giá trị trung bình của mỗi chiều.

Nếu có yêu cầu (xem điều 11), thì xác định antilogarit trung bình theo mỗi chiều.

Tính độ lệch chuẩn của các giá trị độ bền gấp riêng biệt, có nghĩa là mỗi giá trị đo theo dạng logarit hoặc, nếu yêu cầu, logarit của độ lệch chuẩn này.

Xem chi tiết liên quan đến việc vận hành mỗi loại máy này từ điều 9.2 đến 9.5.

9.2 Máy đo Schopper

Đặt máy ở vị trí thẳng bằng. Đặt dao gấp sao cho rãnh của nó ở vị trí giữa, đối với các máy đo có bánh đà, khoá bánh đà vào đúng vị trí bằng chốt lò xo vừa khớp với trong rãnh của bánh đà. Bỏ các kẹp ra bằng cách nâng các khóa hình trụ lên. Đặt mẫu thử vào vị trí kẹp, bảo đảm phải thẳng, vận chốt lại vừa đủ để mẫu không bị tuột. Cho lực kéo tác dụng lên mẫu bằng cách kéo chốt ở phần cuối của mỗi kẹp tới khớp khoá.

Mở chốt khoá bánh đà. Khởi động máy và bộ phận đếm. Tiến hành gấp cho đến khi mẫu thử bị đứt, khi đó bộ phận đếm sẽ tự động dừng lại. Ghi lại số lần gấp kép đã làm đứt mẫu thử.

Cho bộ phận đếm trở lại vị trí 0 và đo tiếp các mẫu khác.

TCVN 1866: 2007

9.3 Máy đo Lhomargy

Để máy đo ở vị trí thẳng bằng. Đặt khối lượng tải trọng thích hợp vào vị trí quy định, căng là 9,81 N. Nếu độ bền gấp rất thấp, có thể sử dụng lực kéo căng là 4,91 N.

Lồng giấy dạng vòng vào hai kẹp ở vị trí phía trên phần đặt tải trọng sao cho hoàn toàn hai nút xoay. Dao gấp phải nằm trong mặt phẳng thẳng đứng.

Dùng một tay giữ khối lượng tải trọng, tay kia cho giấy khớp vào đôi con lăn dưới và tay kia gấp. Rãnh phải ở vị trí thẳng đứng có nghĩa là giữa đôi con lăn trên và đôi con lăn dưới. Mẫu thử phải đi qua rãnh của dao gấp. Nhẹ nhàng thả các khối lượng tải trọng.

Bật máy, tiến hành gấp cho tới khi mẫu thử đứt, khi đó bộ phận đếm sẽ tự dừng. Ghi lại số lần gấp.

Cho bộ phận đếm trở lại vị trí 0 và đo tiếp các mẫu khác.

9.4 Máy đo Koehler Molin

Để máy đo ở vị trí thẳng bằng. Đặt kẹp gấp sao cho khoảng cách giữa hai má kẹp gấp bằng nhau. Khoá kẹp dưới vào vị trí nâng. Đặt mẫu thử vào vị trí đo với hai đầu nằm trong kẹp gấp. Đặt mẫu thử vào giữa (nguyên tắc của kẹp gấp và kẹp dưới) và vặn khoá kẹp lại sao cho mẫu thử bị căng khi thử. Đặt tải trọng 800 g (7,85 N) vào kẹp dưới, đặt bộ phận đếm ở vị trí 0.

Bỏ kẹp dưới ra, tiến hành gấp cho tới khi mẫu thử đứt, lúc đó bộ phận đếm sẽ tự động dừng. Ghi lại số lần gấp kẹp trên máy.

Để kẹp gấp và kẹp dưới trở lại vị trí ban đầu. Cho bộ phận đếm lại vị trí 0 và đo tiếp các mẫu khác.

9.5 Máy đo MIT

Để máy đo ở vị trí thẳng bằng. Quay đầu gấp sao cho phần rãnh ở phương thẳng đứng. Đặt tải trọng ở đỉnh của pitông tương đương với lực kéo mẫu thử quy định, tiêu chuẩn là 9,81 N, rồi vặn vít bên để hạn chế lực ma sát, kiểm tra và ổn định kim chỉ tải trọng. Chốt pitông vào vị trí đo, tránh không chạm tay vào phần thử và phải đảm bảo mẫu thử nằm trong mặt phẳng thẳng đứng.

Mở khoá pitông và di chuyển tải trọng, như vậy là đã tác động lên mẫu thử một lực tải trọng. Khi di chuyển tải trọng cũng làm cho kim chỉ tải trọng có khả năng chuyển động. Khi kim chỉ tải trọng chuyển động phải điều chỉnh lực kéo căng sao cho đúng với tải trọng trên pitông. Tiếp tục tăng tải trọng cho tới khi mẫu thử bị đứt, bộ phận đếm sẽ tự động dừng. Ghi lại số lần gấp kép.

Cho bộ phận đếm trở lại vị trí 0 và đo tiếp các mẫu khác.

10 Độ chụm của phương pháp

10.1 Độ lặp lại

Độ lặp lại vào khoảng 8 % với các giá trị độ bền gấp khoảng 1,5 (chỉ số gấp khoảng 100) và 2 % đối với các giá trị độ bền gấp khoảng 3,5 (chỉ số gấp khoảng 3 000).

Sự chênh lệch giữa hai kết quả đo của cùng một mẫu thử do một người thao tác trên cùng một máy trong một khoảng thời gian ngắn sẽ vượt quá độ lặp lại trung bình không quá một lần trong số hai mươi lần vận hành bình thường và chính xác máy đo .

10.2 Độ tái lập

Độ tái lập vào khoảng 10 % đối với các giá trị độ bền gấp khoảng 1,5 (chỉ số gấp khoảng 30) và giảm đến khoảng 4% đối với các giá trị độ bền gấp khoảng 3,5 (chỉ số gấp khoảng 3 000).

Sự chênh lệch giữa hai kết quả riêng biệt và độc lập do hai người thao tác trong các phòng thí nghiệm khác nhau trên cùng một mẫu thử sẽ vượt quá độ tái lập trung bình không quá một lần trong số hai mươi lần vận hành bình thường và chính xác máy đo.

CHÚ THÍCH 3 Các giá trị được ghi ở trên được dựa trên các kết quả thu được ở các cơ sở nghiên cứu trong năm 1971 theo ISO/TC6/SC2/WG "Độ bền gấp", sử dụng bốn loại giấy và đo trên 70 máy đo khác nhau. Các giá trị ghi ở trên được hỗ trợ bởi các kết quả thu được từ năm 1971 ở các phép thử được triển khai sử dụng nhiều loại giấy hơn như ở Anh và ở Mỹ.

11 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm gồm các thông tin sau:

- a) viện dẫn tiêu chuẩn này;
- b) thời gian thử và địa điểm thử;
- c) bản tóm tắt để nhận dạng mẫu thử;
- d) loại máy đo sử dụng;
- e) điều kiện môi trường sử dụng;
- f) độ bền gấp trung bình của mỗi chiều được thử (xem 3.2), lấy chính xác đến hai chữ số sau dấu phẩy hoặc nếu có yêu cầu, ghi số lần gấp kép (3.3) theo mỗi chiều, lấy đến hai chữ số có nghĩa theo độ lớn của kết quả;
- g) giá trị độ bền gấp lớn nhất và nhỏ nhất của mỗi chiều được thử hoặc nếu có yêu cầu, ghi số lần gấp kép lớn nhất và nhỏ nhất;
- h) độ lệch chuẩn của độ bền gấp, của mỗi chiều được thử và nếu yêu cầu, logarit của độ lệch chuẩn và số lần thử để làm cơ sở đưa ra dữ liệu;
- i) lực kéo căng sử dụng cho mẫu thử;
- j) các yếu tố ảnh hưởng đến kết quả thử .

Phụ lục A

(quy định)

Mô tả các máy đo độ bền gấp

Tất cả bốn loại máy đo độ bền gấp đều sử dụng mô tơ chuyển động. Các biện pháp thích hợp được hoặc cần phải được tiến hành bởi các nhà sản xuất hoặc người sử dụng để giảm thiểu những ảnh hưởng đối với kết quả do rung động hoặc do độ nóng của mô tơ. Những biện pháp này bao gồm đặt mô tơ ở xa đến mức có thể với địa điểm thao tác gấp, sử dụng đai chuyển động hơn là chuyển động trực tiếp, sử dụng bánh răng truyền động sợi-đến-kim loại, và sử dụng các quạt để xua nóng đi.

A.1 Máy đo Schopper

Máy đo gồm ba phần chính:

A.1.1 Bộ phận gấp giấy

Bộ phận gấp gồm một đôi ngàm kẹp nằm ngang dùng để giữ mẫu thử, bốn con lăn và một dao gấp chuyển động qua lại trong một rãnh hẹp. Các ngàm kẹp mẫu cách nhau khoảng 90 mm, được neo bởi các lò xo và giữ mẫu thử dưới một lực kéo căng xác định trong một mặt phẳng thẳng đứng. Các kẹp được đỡ từ dưới trên các con lăn, khi chuyển động nó lơ lửng tự do giữa các lò xo kéo. Bốn con lăn gấp cùng với trục thẳng đứng của nó phải đối xứng nhau tại điểm giữa của đường thẳng qua hai ngàm kẹp. Rãnh để dao gấp chuyển động qua lại nằm trong mặt phẳng thẳng đứng, vuông góc với mẫu thử qua điểm giữa của đường thẳng qua hai ngàm kẹp.

Lực kéo căng của lò xo khác nhau tại các chu trình gấp, khi mẫu thử ở vị trí thẳng không uốn thì mỗi lò xo sử dụng một lực kéo căng là $7,60 \text{ N} \pm 0,10 \text{ N}$; khi dao gấp tại điểm cuối của chuyển động và mẫu thử ở trạng thái uốn thì mỗi lò xo sử dụng một lực kéo căng là $9,80 \text{ N} \pm 0,20 \text{ N}$.

Bốn con lăn gấp, có đường kính 6 mm và chiều dài 18 mm, đối xứng nhau tại vị trí giữa của rãnh gấp và được gắn với chân kính thích hợp. Khoảng cách giữa dao gấp và hai con lăn gấp trên mỗi mặt là 0,3 mm, chiều rộng giữa các con lăn để mẫu thử khi không uốn đi qua xấp xỉ 0,5 mm.

Độ dày của dao gấp là $0,5 \text{ mm} \pm 0,0125 \text{ mm}$. Các cạnh của rãnh thẳng đứng có hình trụ (bán kính 0,25 mm); chúng mở rộng một phần ở trên hoặc dưới vị trí thông thường của mẫu thử. Chiều rộng của rãnh ở trong dao $0,5 \text{ mm} \pm 0,0125 \text{ mm}$.

A.1.2 Bộ phận tạo chuyển động của dao gấp

Bộ phận tạo chuyển động của dao gấp trong một chuyển động hài hoà đơn, gồm một lần đi và một lần lại là (115 ± 10) lần gấp kép trong một phút với hành trình chuyển động là 20 mm.

A.1.3 Bộ phận đếm

Bộ phận đếm, để đếm số lần gấp kếp và phải tự động dừng khi mẫu thử đứt.

A.2 Máy đo Lhomargy

Máy đo gồm ba phần:

A.2.1 Bộ phận gấp giấy

Bộ phận gấp gồm kẹp để giữ mẫu thử tại cả hai đầu, bốn con lăn có đường kính 14 mm chiều dài 22 mm, được đỡ bằng ổ bi, dao gấp có độ dày 0,5 mm tạo đường rãnh giữa với chiều rộng 0,5 mm có các mép bao quanh nửa đường tròn của mặt cắt ngang. Khoảng cách giữa các trục của con lăn là 15,1 mm.

Các trục được đặt nằm ngang, với hai trục nằm trong cùng một mặt phẳng thẳng đứng và các trục của hai con lăn còn lại nằm trong mặt phẳng thẳng đứng khác.

Ngàm kẹp được tạo tải trọng bởi quả cân, quả cân sẽ được đỡ qua bằng mẫu thử dọc theo tập hợp các con lăn và dao gấp trong khi thử cho tới đứt.

Bốn con lăn gấp cùng với các trục nằm ngang của nó được đặt đối xứng nhau quanh vị trí thẳng đứng trên điểm giữa của cơ cấu kẹp. Mẫu thử được đặt nằm ngang giữa đôi trên và đôi dưới của con lăn khi dao gấp ở vị trí giữa. Đường chuyển động của dao gấp nằm trong mặt phẳng thẳng đứng vuông góc với mẫu thử giữa bên phải và bên trái của đôi con lăn có mẫu thử đi qua rãnh.

Khối lượng tải trọng được chọn sao cho tạo được lực kéo căng là 9,81 N hoặc 4,91 N.

A.2.2 Bộ phận tạo chuyển động của dao gấp

Bộ phận tạo chuyển động của dao gấp trong một chuyển động hài hoà đơn, gồm một lần đi và một lần lại là (125 ± 5) lần gấp kếp trong một phút với hành trình chuyển động là 20 mm.

A.2.3 Bộ phận đếm

Bộ phận đếm, để đếm số lần gấp kếp và phải tự động dừng khi mẫu thử đứt.

A.3 Máy Koehler Molin

Máy đo gồm bốn phần.

A.3.1 Ngàm kẹp gấp trên

Ngàm kẹp gấp trên gồm một má kẹp cố định và một má kẹp chuyển động để kẹp một đầu của mẫu thử. Các mặt tiếp xúc với mẫu trong khi gấp phải có hình bán nguyệt theo mặt cắt ngang với bán kính 0,25 mm. Ngõng tựa của má kẹp phải cách mép của má kẹp cố định trên đường nối các mép gấp của hai ngàm kẹp là 0,04 mm.

A.3.2 Ngàm kẹp (tải trọng) dưới

Kẹp dưới gồm một má kẹp cố định và một má kẹp chuyển động để kẹp đầu còn lại của mẫu thử. Khi ở vị trí chuyển động, mép trên của ngàm kẹp phải ở dưới đường tiếp xúc của kẹp trên 62 ± 1 mm. Tải trọng đặt lên kẹp là $7,85 \pm 0,02$ N, được tạo bởi tổng khối lượng của tất cả các phần là 800 g.

A.3.3 Bộ phận tạo ra chuyển động của dao gấp tạo được dao động toàn phần của dao gấp trong một phút là (200 ± 10 lần gấp kép) qua góc $156^\circ \pm 2^\circ$ trên cả hai mặt của đường thẳng đứng.

A.3.4 Bộ phận đếm

Bộ phận đếm, để đếm số lần gấp kép và phải tự động dừng khi mẫu thử đứt.

A.4 Máy đo MIT

Máy đo gồm có bốn phần.

A.4.1 Ngàm kẹp lò xo tải trọng

Ngàm kẹp lò xo tải trọng để giữ cho chuyển động thẳng đứng không xoay ngang trên trục quay của đầu gấp, được đặt dưới đỉnh của nó khoảng 60 mm. Các mặt của ngàm kẹp nằm trong mặt phẳng của trục, trục xoay phía trên mặt ngàm kẹp cho phép ngàm kẹp hoàn toàn quay trong mặt phẳng đó. Tải trọng được tác dụng qua lò xo nối với bộ kẹp và được điều chỉnh để bảo đảm lực kéo căng mẫu thử trong khoảng từ 4,91 N đến 14,72 N. Tải trọng uốn của lò xo ít nhất là 17 mm/9,81 N được tạo bởi quả cân có khối lượng 1 kg.

A.4.2 Đầu gấp

Đầu gấp có rãnh để mẫu thử đi qua, các bề mặt phải song song và được đặt đối xứng với trục của bộ phận quay (sự đối xứng là rất quan trọng). Mỗi giới hạn của các mặt tạo thành đường rãnh có bán kính đường cong $0,38 \text{ mm} \pm 0,02 \text{ mm}$ và chiều rộng không nhỏ hơn 19 mm.

Độ hở của rãnh phải đủ lớn để mẫu thử rơi tự do qua nó nhưng cũng không được lớn hơn 0,25 mm. Đầu gấp có chiều rộng của rãnh theo quy định sau:

0 mm đến 0,25 mm;

0,25 mm đến 0,50 mm;

0,50 mm đến 0,75 mm;

0,75 mm đến 1,00 mm;

1,00 mm đến 1,25 mm.

Trong đầu gấp, dưới đường rãnh là kẹp với mép gần nhất dưới trục của bộ phận quay 9,5 mm và dùng để kẹp đầu dưới của mẫu.

A.4.3 Bộ phận tạo chuyển động của dao gấp tạo dao động toàn phần của dao gấp trong một phút là (175 ± 10) lần gấp kép qua góc $135^\circ \pm 2^\circ$ trên cả hai mặt của đường thẳng đứng.

A.4.4 Bộ phận đếm

Bộ phận đếm, để đếm số lần gấp kép và phải tự động dừng khi mẫu thử đứt.

Phụ lục B

(quy định)

Bảo dưỡng và hiệu chuẩn máy đo

Các kết quả đo độ bền gấp rất nhạy với lực kéo căng, góc gấp và bán kính gấp bởi vậy việc hiệu chuẩn và kiểm tra máy đo thường xuyên là rất quan trọng.

B.1 Máy đo Schopper

Bôi dầu vào tất cả các bộ phận chuyển động trừ kẹp lò xo kéo căng bằng loại dầu máy nhẹ. Tiến hành bôi dầu một cách cẩn thận và kiểm tra xem mẫu đứt có bị dính dầu không. Tất cả các con lăn phải hoạt động tốt và toàn bộ các cơ cấu của máy đo phải không có bụi, đặc biệt là bụi giấy.

Các ngàm kẹp phải giữ mẫu thử chắc chắn trên toàn chiều rộng của nó. Để thử các ngàm kẹp, mẫu thử được đưa vào sau đó kéo căng và thả lò xo vài lần. Khi lò xo khéo căng được thả ra lần cuối, mẫu thử phải phẳng, thẳng; nếu mẫu bị uốn hoặc cong gãy thì đó là do kẹp không đúng nên đã để mẫu thử bị tuột ra. Mỗi ngàm kẹp cũng có thể được kiểm tra riêng rẽ bằng cách dùng một dải ngắn với chiều rộng chính xác, và sau đó, trong khi giữ chắc ngàm kẹp trong một tay, cố xoay dải lên hoặc xuống trong mặt phẳng của nó, chuyển động này cho thấy liệu giấy có được giữ đều trên toàn chiều rộng của nó không. Tình huống giấy có thể không được giữ đều vì do có một mẫu giấy từ lần đo trước đã rớt lại trong các ngàm kẹp bị đứt ra do lần kéo trước và ngàm kẹp không được rơi ra phù hợp.

Các lò xo của máy phải được hiệu chuẩn định kỳ. Cần thiết đầu tiên là phải kẻ trên thân của ngàm kẹp hai vạch tương ứng với sự giãn của lò xo tại các vị trí khi lực kéo căng có giá trị tối thiểu (điểm giữa), và tại điểm cuối của chu trình gấp khi lực kéo căng có giá trị tối đa. Một phương pháp thuận tiện để kiểm tra độ kéo căng lò xo là tháo các má của ngàm kẹp, cùng với vỏ bọc và phụ kiện của nó, và kẹp chúng để hiệu chuẩn ở vị trí thẳng đứng. Ngàm kẹp nào có thể làm cân bằng một cách chính xác đều có thể được sử dụng. Tổng khối lượng được tháo khỏi lò xo sẽ bao gồm ngàm kẹp và các đầu nối của nó. Tác dụng vào lò xo một lực 7,60 N và ghi lại độ mở rộng của ngàm kẹp. Đường vạch thứ nhất phải nhìn thấy được và nếu cần thiết có sự điều chỉnh thì sử dụng đầu xoay tại điểm cuối của thanh hình trụ.

CHÚ THÍCH 4 Độ căng tối thiểu quan trọng hơn nhiều so với độ căng tối đa và cần phải được đặt càng gần giá trị được chỉ định càng tốt.

Tăng tải trọng cho tới khi nhìn thấy đường vạch thứ hai. Nếu tải trọng trong khoảng từ 9,6 N đến 10,0 N là lò xo phù hợp. Nếu lực kéo căng nhỏ hơn hoặc lớn hơn thì phải thay bộ lò xo khác. Khoảng cách giữa hai đường vạch là 8 mm.

Các phương pháp thay thế đã được mô tả để cho phép các lò xo được hiệu chuẩn đúng vị trí, như sử dụng một đòn bẩy quay cân bằng. Trong trường hợp này, không cần thiết phải có một khối lượng lớn

các ngàm kẹp.

Các con lăn gấp cũng phải kiểm tra để đảm bảo rằng chúng song song với nhau, vuông góc với chiều chuyển động của mẫu thử và phải xoay được dễ dàng. Hai cạnh của rãnh gấp phải nhẵn, song song với nhau và với các con lăn gấp, bề mặt không có khuyết tật.

Dùng đồng hồ bấm giây để kiểm tra số lần gấp kép và phải bảo đảm (115 ± 10) lần gấp kép trong một phút.

CHÚ THÍCH 5 Quy trình trên không tính đến thay đổi trong bán kính đường cong của rãnh; thay đổi này có thể ảnh hưởng đến kết quả. Tất cả các máy đo mới nên được chạy thử trên các mẫu vật liệu thử thông thường cho đến khi máy chạy ổn định.

B.2 Máy đo Lhomargy

Dùng loại dầu máy nhẹ bôi vào tất cả các bộ phận chuyển động trừ ngàm kẹp lò xo để kéo căng. Tiến hành bôi dầu một cách cẩn thận và kiểm tra xem mẫu đứt có bị dính dầu không. Tất cả các con lăn phải hoạt động tốt và toàn bộ các bộ phận của máy đo phải không có bụi, đặc biệt là bụi giấy.

Các ngàm kẹp phải giữ mẫu thử chắc chắn trên toàn chiều rộng của nó. Để thử các ngàm kẹp, một mẫu thử được đưa vào sau đó kéo căng và thả lò xo vài lần. Khi lò xo khéo căng được thả ra lần cuối, mẫu thử phải phẳng, thẳng; nếu mẫu bị uốn hoặc cong gãy thì đó là do kẹp không đúng nên đã để mẫu thử bị tuột ra. Mỗi ngàm kẹp cũng có thể được kiểm tra riêng rẽ bằng cách đưa một dải ngắn với chiều rộng chính xác, và sau đó, trong khi giữ chắc ngàm kẹp trong một tay, cố xoay dải lên hoặc xuống trong mặt phẳng của nó, chuyển động này cho thấy liệu giấy có được giữ đều trên toàn chiều rộng của nó không. Thỉnh thoảng giấy có thể không được giữ đều vì do có một mẫu giấy từ lần đo trước đã rớt lại trong các kẹp bị đứt ra do lần kéo trước và kẹp không được nới ra phù hợp.

Kiểm tra khối lượng của ngàm kẹp và khối lượng của các quả cân tải trọng. Các khối lượng này chỉ được chênh lệch trong khoảng 0,25 % giá trị danh nghĩa của chúng.

Phải kiểm tra để đảm bảo các con lăn gấp song song với nhau, vuông góc với chiều chuyển động của mẫu thử và xoay được dễ dàng. Hai cạnh của rãnh gấp phải song song với nhau và với các con lăn. Hai cạnh của rãnh gấp phải nhẵn và bề mặt không được có bất cứ khuyết tật nào.

Dùng đồng hồ bấm giây để kiểm tra số lần gấp kép, phải đảm bảo (125 ± 5) lần gấp kép trong một phút.

B.3 Máy đo Koehler Molin

Thường xuyên kiểm tra máy đo về độ sạch và các hỏng hóc như độ mòn, độ không thẳng hàng, các bộ phận lỏng lẻo và bị hỏng, chú ý đặc biệt đến điều kiện các bề mặt của các má trên đầu gấp. Làm sạch máy và chỉnh sửa các hỏng hóc. Dùng loại dầu máy nhẹ có chất lượng tốt nhỏ thường xuyên vào các lỗ tra dầu.

Dùng đồng hồ bấm giây để kiểm tra số lần gấp kép, phải đảm bảo (200 ± 10) lần gấp kép trong một

TCVN 1866: 2007

phút.

Kiểm tra bộ phận đếm.

Kiểm tra góc mà ngàm kẹp trên quay qua bằng cách cột chặt trong ngàm kẹp một thước cứng làm bằng vật liệu không làm hỏng bề mặt của ngàm kẹp và quay bánh đà bằng tay, đánh dấu vị trí cực trên ở một mẫu ván. Nếu góc giữa điểm cực và phương thẳng đứng không ở trong khoảng $156^\circ \pm 2^\circ$ với cả hai chiều, phải điều chỉnh bộ phận nối của ngàm kẹp.

Kiểm tra để đảm bảo rằng mẫu được kẹp đồng nhất suốt chiều rộng của má kẹp bằng cách kẹp hai dải giấy mỏng (thí dụ như giấy cuốn thuốc lá) có chiều rộng 3 mm vào máy đo. Nếu có dải giấy nào không khít thì phải điều chỉnh lại ngàm kẹp.

Kiểm tra độ thẳng của ngàm kẹp. Kẹp bằng giấy vào máy đo và dùng tay quay bánh đà cho tới khi ngàm kẹp gấp quay được góc 90° theo cả hai hướng. Nếu ngàm kẹp dưới dao động về một bên nhìn được bằng mắt thường thì ngàm kẹp đã bị hỏng, phải chỉnh lại hoặc thay thế.

Kiểm tra tổng khối lượng của ngàm kẹp dưới, thanh tải trọng và các quả cân được sử dụng, để có được tải trọng là $800 \text{ g} \pm 2 \text{ g}$.

Kiểm tra để thanh tải trọng treo tự do.

Kiểm tra để điểm dừng ở ngàm kẹp trên được đặt đúng vị trí. Cột chặt dây dọi trong ngàm kẹp trên, dây dọi này sẽ giữ lại điểm dừng và vị trí của dây dọi sẽ ở ngay trên cạnh trên của ngàm kẹp dưới. Nếu không đúng, điều chỉnh điểm dừng của ngàm kẹp trên cho đến khi vị trí của dây dọi nằm ngay trên điểm dừng phía trong của ngàm kẹp dưới.

B.4 Máy đo MIT

Dùng loại dầu máy nhẹ bôi vào tất cả các phần chuyển động của máy. Bôi dầu một cách cẩn thận để mẫu trong khi thử không bị dính dầu.

Các cạnh gấp phải đảm bảo không bị gỉ, dính dầu, bụi và bộ phận đếm phải hoạt động tốt.

Đo ma sát của pitông bằng cách xác định các tải trọng bổ sung cần để tạo ra chuyển động nhìn thấy được của pitông khi dịch chuyển tải trọng 9,81 N. Lực ma sát đó không được lớn hơn 0,245 N.

Đo sự thay đổi lực kéo căng do lệch tâm của sự quay ở các mép gấp, như sau.

Đặt mẫu thử được cắt theo chiều dọc trong máy đo để đánh dấu một lần đo gấp. Vận hành máy đo cho số lần gấp lên đến 100, gần như để tạo ra một điểm sấp-cắt trên mẫu thử, để làm cong giấy và giảm thiểu tác động của độ cứng. Xoay chậm đầu gấp qua toàn bộ một vòng gấp và đo độ thay đổi dịch chuyển lớn nhất của pitông với độ chính xác 0,1 mm; điều quan trọng là dịch chuyển này "ở trung tâm" so với vị trí thẳng đứng của rãnh trong đầu gấp. Dịch chuyển sẽ không lớn hơn độ dịch chuyển sinh ra do một khối lượng bổ sung là 35 g (tương đương với một tải trọng xấp xỉ 0,34 N).

Đo độ cong của cạnh gấp bằng cách tạo các khoảng cách, nối rộng chúng ra trong mặt nghiêng và so

sánh chúng với các vòng tròn thật. Hai cạnh gấp sẽ ở trên cùng một mặt phẳng khi đầu rãnh thẳng đứng.

CHÚ THÍCH 6 Khi bỏ các mẫu thử bị đứt ngắn ra, cần chú ý không sử dụng kim hay dụng cụ có cạnh sắc có thể rạch khía lên các cạnh gấp.

Để tạo thuận lợi cho việc gỡ các mẫu thử đứt ngắn có thể gấp phải khi đo các mẫu bằng tay có bột giấy, có thể khía trên thanh kẹp trong đầu gấp ở đường kẻ trung tâm một rãnh nằm ngang, rộng khoảng 3 mm, cho phép sử dụng kim hoặc dao khi gỡ những mẫu còn lại mà không chạm đến các cạnh gấp của đầu. Rãnh này sẽ không có tác động lên phép thử.

Phụ lục C
(tham khảo)

Giới hạn tăng nhiệt độ

Một số máy đo đang được sử dụng không thể đáp ứng các giới hạn đo nhiệt độ qui định trong tiêu chuẩn này. Các thông tin về nguyên nhân tăng nhiệt độ và hoạt động hiệu chỉnh được đưa ra trong các tài liệu tham khảo sau:

- [1] KAHLSON, T. and MARTENSSON, B. Paperi ja Puu, 46 (10) 581 (1964).
 - [2] KAHLSON, T. and MARTENSSON, S. Paperi ja Puu, 48 (10) 583 (1966).
-