

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 3229: 2007

ISO 1974: 1990

Xuất bản lần 3

**GIẤY - XÁC ĐỊNH ĐỘ BỀN XÉ
(PHƯƠNG PHÁP ELMENDORF)**

Paper - Determination of tearing resistance (Elmendorf method)

HÀ NỘI - 2007

Lời nói đầu

TCVN 3229: 2007 thay thế TCVN 3229: 2000.

TCVN 3229: 2007 hoàn toàn tương đương ISO 1974 : 1990.

TCVN 3229: 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 – Xác định độ bền xé (phương pháp Elmendorf)

Paper – Determination of tearing resistance (Elmendorf method)

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định độ bền xé của giấy. Phương pháp này có thể áp dụng cho các loại cát tông mỏng, nếu độ bền xé nằm trong khoảng đo của máy.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho các loại cát tông sóng, nhưng có thể áp dụng cho các thành phần của nó. Phương pháp này không thích hợp để xác định độ bền xé ngang của các loại giấy (hoặc cát tông) có mức độ định hướng xơ sợi cao.

2 Tiêu chuẩn viện dẫn

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

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

ISO 536: 1995, Giấy và cát tông - Xác định định lượng.

3 Định nghĩa

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

3.1

Độ bền xé (tearing resistance)

lực trung bình cần thiết để tiếp tục xé mẫu thử đã được cắt mỗi ở từng tờ giấy (hoặc cát tông). Nếu vết cắt mỗi theo chiều dọc, thì kết quả sẽ là độ bền xé theo chiều dọc; tương tự, nếu vết cắt mỗi theo chiều ngang, thì kết quả sẽ là độ bền xé theo chiều ngang. Kết quả được biểu thị bằng miliniuton (mN).

3.2

Chỉ số độ bền xé (tear index)

Độ bền xé của giấy (hoặc cactông) chia cho định lượng của nó. Kết quả được biểu thị bằng miliniuton mét vuông trên gam ($mN.m^2/g$).

4 Nguyên tắc

Các tờ mẫu thử xếp chồng lên nhau (thường là bốn tờ) theo cùng chiều, dùng dao cắt mỗi một đầu mẫu thử trước khi tác dụng lực xé. Cho con lắc chuyển động vuông góc với mặt phẳng ban đầu của mẫu thử. Công thực hiện để xé mẫu thử được đo bằng thế năng bị mất của con lắc.

Lực xé trung bình (công thực hiện để xé mẫu chia cho tổng chiều dài xé) được chỉ ra trên thang đo nằm trên con lắc hoặc màn hình của máy đo sử dụng.

Độ bền xé của giấy được xác định từ giá trị trung bình của lực xé và số lượng tờ mẫu trong một lần thử.

5 Thiết bị, dụng cụ

5.1 Máy đo độ bền xé kiểu Elmendorf, khả năng đo phù hợp với qui định ở phụ lục A.

CHÚ THÍCH

1 Một số máy đo có kèm theo máy tính để tính độ bền xé của mẫu thử. Với loại máy đó, hệ thống kim ma sát thường được thay thế bằng bộ phận cảm biến có khả năng nhận biết góc chuyển động của con lắc. Đầu ra của bộ phận cảm biến là máy in kết quả trung bình của độ bền xé. Các liên quan khác của loại máy này phù hợp với các yêu cầu ở phụ lục A.

2 Trong điều kiện của phép thử này, tổng công thực hiện của con lắc gồm: công để xé, công để nâng và uốn, công để vượt qua ma sát giữa các cạnh xé của mẫu thử. Một số máy đo công thực hiện gồm cả lực để thắng lực ma sát do mẫu thử cọ xát với con lắc trong thời gian thử. Đó chính là nguyên nhân dẫn đến sai số của kết quả đo, bởi vậy các máy đó không phù hợp để thử theo phương pháp của tiêu chuẩn này. Các máy đo được cải tiến để loại bỏ vấn đề này có thể sử dụng được.

5.2 Khối lượng gia thêm hoặc các con lắc thay thế, dùng để làm gia tăng công suất lực xé của máy.

5.3 Dụng cụ chuẩn bị mẫu thử: gồm có khuôn, máy xén hoặc dưỡng và dao cắt mẫu.

6 Lấy mẫu

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

7 Điều hoà mẫu

Mẫu được điều hoà theo TCVN 6725 : 2007 (ISO 167: 1990).

8 Chuẩn bị mẫu thử

Mẫu được chuẩn bị trong điều kiện môi trường như môi trường điều hoà mẫu. Mẫu không được có nếp gấp, nhăn hoặc bất cứ một hư hỏng nào nhìn thấy được trong phần được cắt để thử. Mẫu được cắt cách các cạnh của tờ mẫu hoặc cuộn mẫu ít nhất là 15 mm. Nếu có hình bóng nước thì phải ghi vào báo cáo thử nghiệm.

Phân biệt hai mặt của mẫu thử theo phương pháp thích hợp, ví dụ, mặt số một và mặt số hai cho cả hai mặt, từ mỗi tờ mẫu, cắt bốn miếng hình chữ nhật với kích thước: 50 mm \pm 2 mm và 76 mm \pm 2 mm có các cạnh song song với nhau. Sau khi dùng dao cắt mỗi đầu mẫu thử (xem điều A.1), chiều dài xé còn lại phải đảm bảo là 43,0 mm \pm 0,5 mm. Mẫu thử là tập hợp của bốn tờ. Xếp bốn tờ mẫu theo cùng chiều dọc song song với nhau và cùng một mặt. Các mẫu thử được cắt cùng một lúc như đã mô tả ở trên. Chiều dài chỗ không xé phải như qui định ở trên.

Các cạnh của các tờ trong một lần đo không được dính vào nhau.

CHÚ THÍCH 3 Kích thước chính xác của mẫu thử phụ thuộc vào dạng máy đo sử dụng. Đối với một số máy đo kích thước phù hợp của mẫu thử là 50 mm chiều rộng x 63 mm chiều dài; hoặc 50 mm chiều rộng x 65 mm chiều dài hoặc 63 mm chiều rộng x 76 mm chiều dài. Dụng cụ cắt mẫu phải phù hợp với kích thước của mẫu thử và máy đo được sử dụng.

Số lượng tờ mẫu phải cắt đủ để sao cho có được ít nhất 10 giá trị đo theo mỗi chiều của giấy (ví dụ tổng số ít nhất là 40 tờ cho mỗi chiều).

9 Cách tiến hành

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

Đặt và kiểm tra máy đo như mô tả ở phụ lục A. Nếu cần thiết, hiệu chuẩn máy đo theo mô tả ở phụ lục B.

Tiến hành thử một ít mẫu theo qui trình được mô tả ở dưới đây, mục đích là để chọn con lắc hoặc con lắc/ khối lượng gia thêm cho phù hợp. Chọn con lắc sao cho giá trị đo nằm trong khoảng từ 20 % đến 80 % giá trị của thang đo, tuy vậy nhưng khi có giá trị nằm ngoài giới hạn vẫn phải ghi vào báo cáo thử nghiệm.

Đặt con lắc vào vị trí ban đầu và dùng chốt để cố định lại.

Cẩn thận đặt mẫu thử vào vị trí của ngàm kẹp sao cho khi cắt mỗi, đường cắt nằm ở vị trí trung tâm giữa ngàm kẹp nằm trên khung máy đo và ngàm kẹp nằm trên con lắc, kẹp chặt mẫu lại. Đặt kim chỉ lực ở vị trí qui định. Dùng dao cắt mỗi mẫu thử và thả con lắc. Sự rơi của con lắc sẽ xé phần

TCVN 3229: 2007

mẫu còn lại. Dùng tay bắt lấy con lắc một cách nhẹ nhàng khi nó đang dao động trở lại mà không làm ảnh hưởng tới vị trí của kim chỉ lực tác dụng. Ghi lại kết quả trên thang đo đúng đến vạch chia của khoảng sử dụng.

CHÚ THÍCH 4 Thiết bị đọc bằng kỹ thuật số có thể có sự bố trí khác nhau chút ít về việc thả và hãm con lắc. Trong trường hợp đó thì theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

Khởi động con lắc và nếu thích hợp, để kim chỉ ở vị trí ban đầu và lấy mẫu đã bị xé ra. Lặp lại qui trình này cho các mẫu thử khác, đặt hướng của các mẫu sao cho một mặt luôn theo một hướng và chọn theo con lắc.

Đường xé có thể bị lệch khỏi đường cắt ban đầu. Nếu độ lệch trung bình lớn hơn 10 mm ở một hoặc hai lần trong tổng số mười lần thử, thì bỏ kết quả đó và tiến hành thử tiếp để có số giá trị đo được là mười. Nếu có hơn hai mẫu có độ lệch lớn hơn 10 mm thì phải ghi vào báo cáo thử nghiệm.

Thông thường thì giấy xé bình thường, nhưng nếu có một số tờ mẫu giấy bị bóc từng phần mỏng rộng trên bề mặt được xé (hiệu ứng này được gọi là "skinning"), thì áp dụng theo tiêu chuẩn ở đoạn trước bằng cách xé ở giữa dải xuyên suốt mẫu thử.

Nếu sử dụng các con lắc hoặc con lắc/khối lượng gia thêm hiện có để thử độ bền xé của giấy hoặc cátông với số tờ trong một lần thử là bốn, không cho được kết quả thích hợp thì có thể tiến hành thử với số tờ mẫu nhiều hoặc ít hơn, nhưng phải ghi vào báo cáo thử nghiệm.

CHÚ THÍCH

5 Độ bền xé biểu kiến phụ thuộc vào số lượng tờ mẫu xé trong một lần. Với một số loại giấy, sự khác nhau của độ bền xé biểu kiến có thể vượt quá 20 % khi tiến hành xé đồng thời một lúc một tờ và bốn tờ. So sánh kết quả khi tiến hành xé cùng một lúc 4 tờ và 2 tờ hoặc nhiều hơn (có thể đến 16 tờ) cho thấy sự chênh lệch này nhỏ hơn khi xé 1 tờ và 4 tờ cùng một lúc, tuy nhiên sự chênh lệch này cũng cần được chú ý.

6 Nếu tờ mẫu bị quăn thì phải vuốt lại nhẹ nhàng ở ngàm kẹp, nhưng không để cong cùng hướng với con lắc. Trong khi thực hiện, tránh làm ảnh hưởng đến độ ẩm của diện tích thử.

10 Tính toán và biểu thị kết quả

Đối với mỗi chiều được thử, độ bền xé và chỉ số độ bền xé được tính từ kết quả đọc được trên thang đo theo công thức sau:

$$F = \frac{\bar{F}p}{n}$$

$$X = \frac{F}{g}$$

trong đó:

F là độ bền xé, tính bằng miliniuton (mN);

\bar{F} là chỉ số đọc trên máy, tính bằng miliniuton (mN);

ρ là hệ số của con lắc sử dụng cho số lượng tờ mẫu được xé cùng một lúc để đọc được trực tiếp độ bền xé (thường giá trị này là 4, 16, 32), tính bằng miliniuton;

n là số tờ mẫu được xé cùng một lúc (thông thường là 4 tờ);

X là chỉ số độ bền xé, tính bằng miliniuton mét vuông trên gam (mN.m²/g);

g là định lượng của mẫu thử, được xác định theo ISO 536, tính bằng gam trên mét vuông (g/m²).

Tính hệ số biến thiên của các kết quả từ các giá trị riêng rẽ đọc được trên máy.

11 Độ chụm

So sánh đều đặn độ chụm các phép thử ở Mỹ, gồm có 120 phòng thí nghiệm với 12 loại giấy, độ lặp lại của phương pháp là khoảng 3,5 %.

Cùng với sự so sánh đó, độ tái lập là khoảng 18 %.

12 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm gồm các thông tin sau :

- viện dẫn tiêu chuẩn này;
- thời gian và địa điểm thử;
- mô tả và nhận dạng vật liệu được thử;
- chiều của mẫu được thử (chiều dọc, chiều ngang);
- số lần thử, nếu khác mười;
- độ bền xé, tính bằng miliniuton và chỉ số độ bền xé, tính bằng miliniuton mét vuông trên gam theo mỗi chiều được thử, lấy đến ba chữ số có nghĩa;
- hệ số biến thiên của các kết quả;
- nhà sản xuất, mẫu, mã và hệ số (ρ) của con lắc sử dụng trong thiết bị;
- số lượng tờ mẫu xé cùng một lúc;
- các sai lệch của đường xé từ phần được điều chỉnh hoặc có bị xảy ra "skinning" hay không;

CHÚ THÍCH 7 Trong phép thử này có những ảnh hưởng có thể gây ra kết quả giả cao hoặc thấp, do đó cần phải được thực hiện rất cẩn thận.

TCVN 3229: 2007

- k) các thao tác khác so với tiêu chuẩn này hoặc các yếu tố ảnh hưởng đến kết quả thử ;
- l) định lượng của giấy hoặc các yếu tố khác có trong trình bày kết quả.

Phụ lục A
(quy định)

Mô tả, hiệu chỉnh và bảo dưỡng máy đo độ bền xé

A.1 Mô tả

Máy đo gồm một khung được gắn trên một đế cứng, để lắp con lắc và kim chỉ (xem hình A.1). Hai ngàm kẹp, một được gắn vào thân máy, một được gắn trên con lắc để giữ mẫu thử. Bề mặt kẹp có kích thước tối thiểu là 25 mm chiều rộng và 15 mm chiều sâu. Con lắc có thể dao động tự do theo phương nằm ngang.

CHÚ THÍCH 8 Trên một số máy, kim chỉ được lắp bộ chuyển đổi hệ thống đọc bằng kỹ thuật số tuy khác nhưng nó phù hợp với các yêu cầu của phụ lục này.

Khi con lắc ở vị trí ban đầu, sẵn sàng cho phép thử, khoảng cách giữa hai ngàm kẹp là $2,8 \text{ mm} \pm 0,3 \text{ mm}$ và mẫu thử được kẹp chặt thẳng hàng trên máy trong một mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng dao động của con lắc. Mặt trên của kẹp là một đường ngang, nằm cách trục của con lắc một khoảng cách là $104 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$. Mặt phẳng có đường này và trục con lắc tạo thành một góc $27,5^\circ \pm 0,5^\circ$ với mặt phẳng chứa mẫu thử.

Con lắc được nối với bảng chia vạch hình tròn đã được hiệu chuẩn cho phù hợp với khoảng đo của máy. Máy có sẵn các khoảng đo như sau:

| gam- lực | miliniuton |
|----------|------------|
| G | mN |
| 200 | 2 000 |
| 400 | 4 000 |
| 800 | 8 000 |
| 1600 | 16 000 |
| 3200 | 32 000 |
| 6400 | 64 000 |

Khoảng đo của tất cả các máy phải phù hợp với các qui định cơ bản ở trên, nhưng điều cần thiết thì máy sẽ chọn điều chỉnh khoảng đo cho vật liệu được thử.

TCVN 3229: 2007

Thang vạch đọc thông thường phù hợp với độ bền xé cho số tờ (thường là 4; 8; 16 hoặc 32). Khi thử cùng một lúc bốn tờ, như qui định trong phương pháp này, lấy số vạch đọc được nhân với 2,4 hoặc 8 để được độ bền xé, tính bằng miliniuton như chỉ dẫn ở điều 10.

Kim đo, được lắp trên cùng trục của con lắc, có khả năng va chạm liên tục để dừng kim đo tại điểm cao nhất đạt được do chuyển động của con lắc.

Một phần của khung là để để giữ cơ cấu thả của con lắc và có thể điều chỉnh được để kim dừng lại. Cơ cấu thả của con lắc là cách giữ con lắc ở vị trí được đưa lên và nhả nó ra không được có va chạm. Kim được điều chỉnh về số 0 của máy.

Dao cắt mỗi lắp ở khoảng cách chỗ sẽ được xé sau khi cắt mỗi là $43,0 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ và khoảng cách trên ngàm kẹp và chỗ được xé cuối cùng là $4,0 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$.

CHÚ THÍCH 9 Ở một số máy, ngàm kẹp sâu 15 mm và mẫu thử dài 63 mm. Trong trường hợp đó thì khoảng cách giữa ngàm kẹp và điểm bắt đầu được xé phải là $5,0 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$, mục đích là giữ cho đủ độ dài để xé.

A.2 Điều chỉnh và bảo dưỡng máy đo

Qui trình kiểm tra máy dưới đây để sử dụng cho từng tổ hợp của con lắc/khối lượng gia tăng.

A.2.1 Kiểm tra máy

Kiểm tra các chi tiết dưới đây và điều chỉnh như sau :

- a) kiểm tra hướng của con lắc có bị lệch không;
- b) kiểm tra khoảng cách giữa hai kẹp là $2,8 \text{ mm} \pm 0,3 \text{ mm}$ và các kẹp phải thẳng hàng khi con lắc ở vị trí ban đầu;
- c) bảo đảm kim chỉ lực tác dụng không bị hư hỏng và được gắn ống bảo vệ cứng bọc ngoài;
- d) kiểm tra dao cắt, nếu được lắp, đảm bảo lưỡi dao phải sắc và không hỏng. Dao phải nằm chính giữa và thẳng góc với đỉnh của hai ngàm kẹp. Độ sắc của dao phải như qui định để bảo đảm sau khi thay mẫu khác vẫn có đường xé như qui định như ở điều 8 và A.2.6;
- e) đối với máy đo có gắn máy tính điện tử, kiểm tra cách lắp đặt và hoạt động theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất.

A.2.2 Đặt máy đo

Đặt máy trên một cái bàn vững chắc, nếu được thì bắt chặt vào bàn.

Chốt ngàm kẹp con lắc không có mẫu và dừng con lắc lại, điều chỉnh vị trí của máy sao cho con lắc được treo thẳng đứng và dấu được đánh trên con lắc trùng khớp với đế. Giữ cho con lắc đứng yên, sau đó nhẹ nhàng đưa về trùng với vạch dấu và giữ đứng yên.

Trong suốt quá trình thao tác, kim phải chỉ thẳng hướng lên trên.

Với các máy giá trị đo hiện số điện tử, thì sự hiệu chỉnh theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

A.2.3 Điều chỉnh kim chỉ lực tác dụng về vị trí 0

Sau khi máy đo ở vị trí cân bằng, máy được vận hành một vài lần với ngàm kẹp và con lắc không có mẫu và chốt lại. Nếu kim không chỉ ở số 0 thì điều chỉnh kim khi đến số 0 thì dừng lại.

Với các máy giá trị đo hiện số điện tử, thì sự hiệu chỉnh theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

CHÚ THÍCH 10 Không được thay đổi vị trí điều chỉnh số 0.

A.2.4 Kiểm tra ma sát của con lắc

Vạch một dấu đối chiếu trên bộ phận dùng để thả con lắc cách tay hãm con lắc ở phía bên phải 25 mm. Thả con lắc, cho kim chuyển động, sao cho nó ở vị trí hướng thẳng đứng và cho con lắc về vị trí ban đầu. Thả con lắc và giữ bộ phận thả con lắc, con lắc phải dao động được ít nhất 35 lần trước khi đỉnh con lắc trùng khớp với tay hãm con lắc mà không vượt quá dài về phía trái của dấu đối chiếu. Mặt khác phải sạch, dầu hay các điều chỉnh ở ổ trục phải phù hợp với các loại máy.

Với các máy giá trị đo hiện số điện tử, nếu cần thiết thì dấu đối chiếu có thể đánh dấu trên chỗ khác ở bộ phận thả con lắc và cũng có thể đánh dấu ngay trên con lắc.

A.2.5 Kiểm tra ma sát của kim chỉ lực

Kiểm tra đưa kim về vị trí số 0 như ở A.2.3. Đặt con lắc không có mẫu và ngàm kẹp đã được chốt ở vị trí ban đầu và đưa kim về số 0. Thả con lắc và trước khi nó chuyển động trở lại sang hoàn toàn bên trái thì giữ con lắc lại. Ước lượng khoảng cách kim lệch với vạch số 0. Chỉ được phép lệch trong khoảng từ 4 đến 8 vạch.

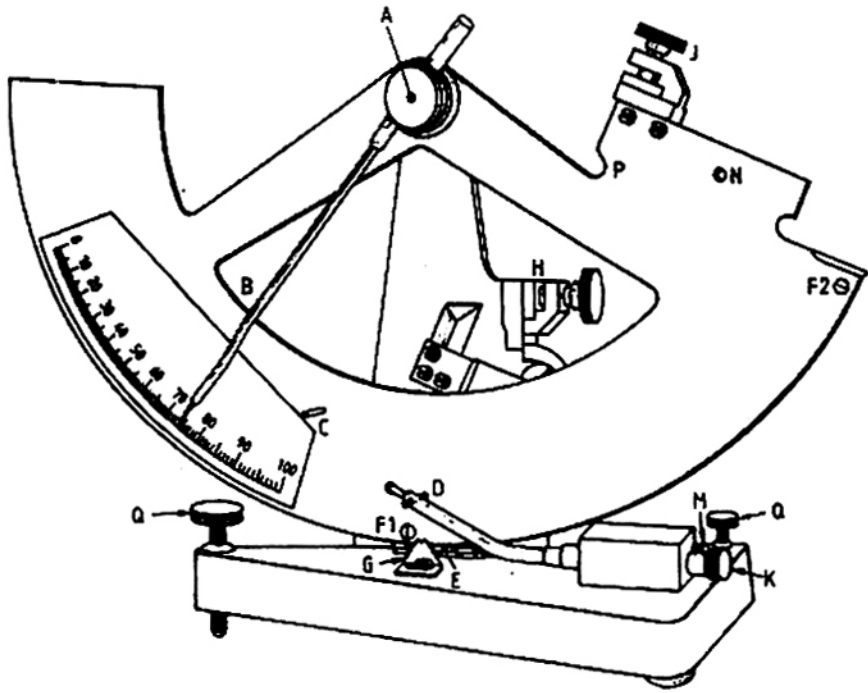
CHÚ THÍCH 11 Không cho dầu vào trục của kim chỉ, nhưng có thể cho vài giọt dầu dùng cho đồng hồ vào sâu trong trục ma sát để kim dễ dàng chuyển động lên xuống trong phạm vi đo.

Khi ma sát của kim quá thấp thường thì làm hỏng hoặc lớp lót sẽ bị nén và điều đó có thể sửa chữa được bằng cách làm cho nhám hoặc đặt thêm lớp lót.

Sau khi điều chỉnh ma sát của kim, kiểm tra vị trí số 0 trên máy.

A.2.6 Kiểm tra chiều dài xé

Kiểm tra chiều dài xé, ví dụ sau khi cắt mỗi, chiều dài thực xé phải đảm bảo là $43,0 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$. Nếu chiều dài thực xé không đạt thì điều chỉnh lại vị trí của dao cắt, khuôn hoặc bàn sử dụng.



Chú giải:

- | | | | |
|---|------------------------------|---|--|
| A | Ố trục | H | kẹp cố định |
| B | Kim chỉ lực | J | Ngàm kẹp trên con lắc |
| C | Điểm dừng của kim | K | Vít chỉnh tay hãm con lắc |
| D | Điều chỉnh điểm dừng của kim | M | Vít chỉnh điểm dừng của kim |
| E | Chốt con lắc | N | Hốc để gắn vật có khối lượng chuẩn |
| F | Chỉ số mốc trên con lắc | P | Cát bỏ để ngăn mẫu thử làm vướng con lắc |
| G | Đế chỉ số mốc | Q | Vít điều chỉnh |

Phụ lục B

(quy định)

Hiệu chuẩn máy đo**B.1 Hiệu chuẩn máy đo bằng các vật có khối lượng chuẩn**

Có thể kiểm tra việc hiệu chuẩn toàn bộ các bộ phận của máy bằng cách đo hoạt động của con lắc theo các vật có khối lượng chuẩn được gắn vào máy.

Chỉ số đọc được trên thang đo được so sánh với giá trị thực được thực hiện. Một số máy thử độ bền xé được gắn các vật có khối lượng chuẩn.

Vị trí trọng tâm của vật gắn vào máy đo đã được xác định trước.

Đặt máy ở vị trí kiểm tra như qui định trong phụ lục A. Gắn vật có khối lượng chuẩn vào đúng vị trí, cho máy đo hoạt động với ngàm kẹp được vặn chặt và không có mẫu, xác định chỉ số trên thang đo và độ cao của trọng tâm vật gắn vào máy trên bề mặt mốc nằm ngang tương ứng với chỉ số trên thang đo.

Tính sự chính xác của đơn vị trên thang đo Y , theo một trong các công thức dưới đây:

a) Đối với máy có chỉ số thang đo là gam lực, G .

$$Y = \frac{m(h-H) \times 1000}{0,086 \times p}$$

b) Đối với máy có chỉ số thang đo là miliniuton, mN .

$$Y = \frac{9,81 \times m(h-H) \times 1000}{0,086 \times p}$$

trong đó :

- Y là độ chính xác của vạch trên thang đo (đơn vị là vạch);
- m là khối lượng của vật chuẩn dùng để kiểm tra, tính bằng kilôgam;
- h là độ cao của trọng tâm vật có khối lượng được gắn vào máy trên đường mốc nằm ngang khi con lắc ở vị trí cho giá trị Y trên thang đo, tính bằng mét;
- H là độ cao của trọng tâm vật có khối lượng được gắn vào máy trên đường mốc nằm ngang khi con lắc ở vị trí ban đầu, tính bằng mét;
- p là hệ số của con lắc (xem điều 10);

TCVN 3229: 2007

Lập lại với các vật có khối lượng khác để kiểm tra và lập đồ thị của $(h - H)$ theo các chỉ số khác nhau đọc được.

Trình tự hiệu chuẩn chỉ kiểm tra khi cần thiết để xác định chỉ số trên thang đo khi cho thêm khối lượng để kiểm tra tương ứng với giá trị của $(h - H)$ và để tính sai số khi sử dụng giá trị này.

Các giá trị tính toán và đọc được trên thang đo phải nằm trong khoảng $\pm 1\%$. Nếu các giá trị không nằm trong khoảng đó thì phải chỉnh sửa lại máy đo. Mặt khác phải chuẩn bị lập biểu đồ và điều chỉnh để được kết quả phù hợp.

Với các máy giá trị đo hiện số điện tử, thì hiệu chuẩn theo phương pháp trên là không thích hợp cho hệ thống điện tử. Trong trường hợp đó, phương pháp hiệu chuẩn sẽ theo lựa chọn của nhà sản xuất, tính hợp lệ của phương pháp phải được chứng minh.

B.2 Phương pháp khác

Tập hợp các vật có khối lượng để kiểm tra lại, hiệu chuẩn theo các giá trị qui định và lắp vào ngàm kẹp con lắc. Nếu được sử dụng thì kiểm tra việc hiệu chuẩn máy như sau.

Đặt máy đo và kiểm tra như mô tả ở phụ lục A. Để con lắc ở vị trí ban đầu, cố định vật có khối lượng kiểm tra ở ngàm kẹp. Cho máy hoạt động và xác định chỉ số trên thang đo. Lập lại với các vật có khối lượng kiểm tra khác. Các chỉ số đọc được trên thang đo không được khác các giá trị qui định của vật dùng để kiểm tra trong khoảng $\pm 1\%$. Nếu không đạt được giá trị này thì có thể máy có lỗi và nếu được thì dừng lại và tiến hành sửa chữa. Mặt khác phải chuẩn bị lập biểu đồ chính xác và điều chỉnh để được kết quả phù hợp.

Phụ lục C
(tham khảo)

Đơn vị

Trong toàn bộ tiêu chuẩn này đơn vị được sử dụng là của hệ đơn vị Quốc tế SI, tuy nhiên một số thiết bị hiện nay vẫn còn sử dụng từ "gam lực" trong các kết quả và điều đó hiện nay vẫn tiếp tục được sử dụng ở một số nước.

Đối với loại thiết bị này, sự chuyển đổi dưới đây được áp dụng cho tiêu chuẩn này.

Điều 10 và điều A.1

Nếu thiết bị cho kết quả là gam lực, lấy kết quả đó nhân với 9,81 để được kết quả là miliniton.

Điều 10

Chỉ số độ bền xé biểu thị bằng miliniton mét vuông trên gam.

Điều B.1

Công thức thích hợp để tính cho các thiết bị đã được hiệu chuẩn, tính bằng gam lực như sau:

$$Y = \frac{m(h-H) \times 1000}{0,086 \times p}$$
