

**TCVN 10531:2014
ISO 2285:2013**

Xuất bản lần 1

**CAO SU LƯU HÓA HOẶC NHIỆT DẸO –
XÁC ĐỊNH BIẾN DẠNG DƯ KHI GIÃN DƯỚI ĐỘ GIÃN DÀI
KHÔNG ĐỔI VÀ BIẾN DẠNG DƯ KHI GIÃN, ĐỘ GIÃN DÀI,
ĐỘ RÃO DƯỚI TẢI TRỌNG KÉO KHÔNG ĐỔI**

Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of tension set under constant elongation, and of tension set, elongation and creep under constant tensile load

Mục lục

Trang

Lời nói đầu	4
1 Phạm vi áp dụng	5
2 Tài liệu viện dẫn	6
3 Thuật ngữ và định nghĩa	6
4 Thiết bị, dụng cụ	7
4.1 Phép đo độ giãn dài không đổi	7
4.2 Phép đo tải trọng không đổi	8
5 Hiệu chuẩn	9
6 Mẫu thử	9
6.1 Chuẩn bị	9
6.2 Mẫu thử dùng cho thử nghiệm tại độ giãn dài không đổi	9
6.3 Mẫu thử dùng cho thử nghiệm tại tải trọng không đổi	10
6.4 Đánh dấu	10
6.5 Số lượng mẫu thử	11
6.6 Khoảng thời gian từ chế tạo mẫu thử đến khi thử nghiệm	11
6.7 Ổn định	11
7 Cách tiến hành	11
7.1 Thử nghiệm tại độ giãn dài không đổi	11
7.2 Thử nghiệm tại tải trọng không đổi	14
8 Biểu thị kết quả	14
8.1 Qui định chung	14
8.2 Độ giãn dài không đổi	14
8.3 Tải trọng không đổi	15
9 Báo cáo thử nghiệm	15
Phụ lục A (Qui định) Kế hoạch hiệu chuẩn	16
Thư mục tài liệu tham khảo	19

Lời nói đầu

TCVN 10531:2014 hoàn toàn tương đương ISO 2285:2013.

TCVN 10531:2014 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC45
Cao su thiên nhiên biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường
Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Cao su lưu hóa hoặc nhiệt dẻo – Xác định biến dạng dư khi giãn dưới độ giãn dài không đổi và biến dạng dư khi giãn, độ giãn dài, độ rão dưới tải trọng kéo không đổi

Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of tension set under constant elongation, and of tension set, elongation and creep under constant tensile load

CẢNH BÁO: Người sử dụng tiêu chuẩn này phải có kinh nghiệm làm việc trong phòng thử nghiệm thông thường. Tiêu chuẩn này không đề cập đến tất cả các vấn đề an toàn liên quan khi sử dụng. Người sử dụng tiêu chuẩn phải có trách nhiệm thiết lập các biện pháp an toàn và bảo vệ sức khỏe phù hợp với các quy định.

CHÚ Ý: Một số qui trình quy định trong tiêu chuẩn này có thể liên quan đến việc sử dụng hoặc tạo ra các chất hoặc chất thải, điều này có thể gây ra mối nguy hại cho môi trường cục bộ. Nên tham khảo các tài liệu thích hợp về xử lý an toàn và thải bỏ sau khi sử dụng.

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định một số phương pháp xác định những thay đổi về kích thước trong các mẫu thử cao su đã lưu hóa hoặc nhiệt dẻo trong và sau khi chịu tải trọng kéo căng trong thời gian tương đối ngắn dưới độ giãn dài không đổi hoặc tải trọng không đổi.

Thử nghiệm độ giãn dài không đổi dùng để xác định khả năng duy trì các đặc tính đàn hồi của cao su sau khi kéo giãn, ở nhiệt độ tiêu chuẩn phòng thử nghiệm, đối với biến dạng quy định, được duy trì trong thời gian xác định ở cùng nhiệt độ hoặc ở nhiệt độ cao hơn quy định và sau đó được đưa về nhiệt độ thử nghiệm hoặc nhiệt độ tiêu chuẩn phòng thử nghiệm.

Thử nghiệm tải trọng không đổi quy định phương pháp để xác định độ giãn dài, độ rão và biến dạng dư khi giãn của cao su chịu tải trọng không đổi ở nhiệt độ tiêu chuẩn phòng thử nghiệm.

Các phương pháp thử nghiệm dùng để xác định các đặc tính đàn hồi của cao su trong dải độ cứng từ 20 IRHD đến 94 IRHD.

TCVN 10531:2014

Không nên áp dụng phép đo độ rã để thiết kế sản phẩm hoặc đánh giá các vật liệu có độ rã thấp. Đối với các mục đích này, nên tham khảo ISO 8013. Không thể suy luận sự tương đồng giữa các kết quả của thử nghiệm này và các kết quả của ISO 8013.

CHÚ THÍCH: Thử nghiệm tải trọng không đổi ban đầu được dùng cho việc xác định trạng thái lưu hóa và kiểm soát chất lượng đối với các sản phẩm có thành mỏng. Sự tăng lên về trạng thái lưu hóa hoặc mức độ liên kết ngang thường được phản ánh về sự giảm ở biến dạng dư, độ rã hoặc độ giãn dài.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết để áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng 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 1592:2013 (ISO 23529:2010) *Cao su – Quy trình chung để chuẩn bị và ổn định mẫu thử cho các phương pháp thử vật lý.*

TCVN 2229 (ISO 188), *Cao su lưu hoá hoặc nhiệt dẻo – Phép thử già hoá tăng tốc và độ bền nhiệt.*

ISO 8013, *Rubber, vulcanized – Determination of creep in compression or shear (Cao su lưu hóa – Xác định độ rã khi nén hoặc trượt).*

ISO 18899:2004, *Rubber – Guide to the calibration of test equipment (Cao su – Hướng dẫn hiệu chuẩn thiết bị thử).*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này, áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau đây (xem thêm các định nghĩa về các hàm số độ rã được nêu trong ISO 8013].

3.1

Biến dạng dư khi giãn ở tải trọng không đổi (Tension set at constant load)

Độ giãn dài còn duy trì trong mẫu thử ở điều kiện không tải sau khi nó đã phải chịu tải trọng không đổi trong thời gian quy định trước, được biểu thị bằng phần trăm của chiều dài ban đầu ở điều kiện không tải.

3.2

Biến dạng dư khi giãn ở độ giãn dài không đổi (Tension set at constant elongation)

Độ giãn dài còn duy trì trong mẫu thử ở điều kiện thả lỏng sau khi nó đã phải chịu độ giãn dài không đổi trong thời gian quy định trước, được biểu thị bằng phần trăm của độ giãn dài.

3.3

Độ rão (Creep)

Sự tăng về độ giãn dài của mẫu thử ở tải trọng không đổi trong thời gian quy định trước, được biểu thị bằng phần trăm của độ giãn dài tại thời điểm bắt đầu.

4 Thiết bị, dụng cụ

4.1 Phép đo độ giãn dài không đổi

4.1.1 Thiết bị tạo biến dạng, bao gồm một thanh kim loại hoặc thanh dẫn thích hợp khác được lắp với các đôi kẹp giữ, một kẹp cố định và một kẹp di động, để kẹp các đầu của mẫu thử. Các kẹp giữ phải theo kiểu các má tự kẹp cho các mẫu thử dạng mảnh, theo kiểu các vấu cặp để giữ các đầu mẫu (mở rộng), và theo kiểu các puli phẳng, rộng 5 mm và đường kính 10 mm đối với các mẫu thử hình vòng xuyên.

Nếu cần, có thể có các cách vận hành dịch chuyển kẹp giữ khác ngoài cách thủ công, ví dụ thanh có ren. Cũng có thể bố trí cơ cấu chặn hoặc thang chia thích hợp để tránh việc kéo dẫn quá mức trong biến dạng ban đầu của mẫu thử.

Thiết bị tạo biến dạng phải được thiết kế sao cho khi sử dụng ở nhiệt độ cao trong tủ sấy, có thể được đặt vào với chiều dài chuẩn của mẫu thử vuông góc với hướng của dòng khí. Thiết bị tạo biến dạng cũng phải có khối lượng tối thiểu để tránh sự trễ quá mức trong việc đạt được cân bằng nhiệt độ sau khi đưa nó vào tủ sấy.

Thiết bị tạo biến dạng nhiều đơn nguyên có thể được sử dụng, miễn là đáp ứng các yêu cầu đã nêu trên .

4.1.2 Tủ sấy, phù hợp với yêu cầu của TCVN 2229 (ISO 188) (nếu thử nghiệm được tiến hành ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ tiêu chuẩn phòng thử nghiệm). Để thời gian gia nhiệt ngắn, không cần thiết phải kiểm soát dòng khí.

4.1.3 Dụng cụ đo chiều dài, có khả năng đo chiều dài chuẩn của mẫu thử chính xác đến 0,1 mm.

Đối với các mẫu thử dạng mảnh, phải có vạch để đánh dấu chiều dài được sử dụng làm chiều dài chuẩn.

Đối với các mẫu thử hình vòng xuyên, chiều dài chuẩn có thể là đường kính trong của vòng xuyên, trong trường hợp này phải sử dụng chóp nón có thang chia, cho phép thực hiện được phép đo chính xác đến 0,1 mm. Ngoài ra, nếu các phép đo được thực hiện trên chiều dài chuẩn thẳng, rãnh cứng, sâu 3,5 mm và rộng 20 mm đối với mẫu thử hình vòng xuyên lớn và sâu 1,75 mm và rộng 10 mm đối với các mẫu thử hình vòng xuyên nhỏ, phải được cung cấp đối với các phần thẳng của các mẫu thử như vậy khi đánh dấu và đo chiều dài chuẩn.

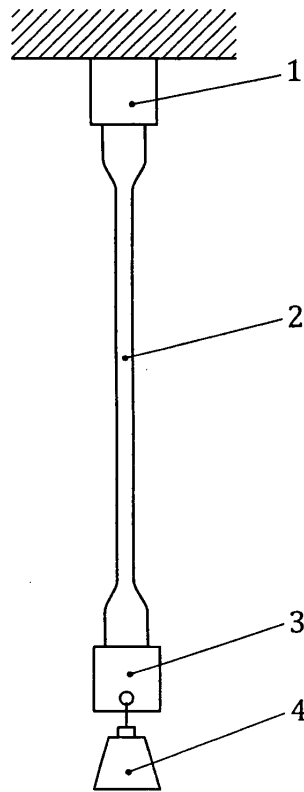
4.2 Phép đo tải trọng không đổi

4.2.1 Thiết bị tạo biến dạng, bao gồm các kẹp và các quả cân, hoặc tương đương, để tải các mẫu thử (xem Hình 1).

4.2.2 Dụng cụ đo chiều dày và chiều rộng, bao gồm dụng cụ để đo chiều dày và, nếu thích hợp, đo chiều rộng của mẫu thử theo TCVN 1592:2013 (ISO 23529:2010), phương pháp A.

Chiều rộng của mẫu thử cắt bằng khuôn được lấy là khoảng cách giữa các cạnh cắt của khuôn ở phần hẹp, trong trường hợp này phải sử dụng thiết bị có khả năng đo chiều rộng chính xác đến 0,05 mm theo TCVN 1592 (ISO 23529).

4.2.3 Dụng cụ đo chiều dài, có khả năng đo chiều dài chuẩn chính xác đến 0,1 mm.



CHÚ DẪN

- 1 kẹp cố định
- 2 mẫu thử
- 3 kẹp để giữ quả cân
- 4 quả cân

Hình 1 – Thiết bị tạo biến dạng

5 Hiệu chuẩn

Thiết bị, dụng cụ thử nghiệm phải được hiệu chuẩn theo kế hoạch được nêu trong Phụ lục A.

6 Mẫu thử

6.1 Chuẩn bị

Các mẫu thử phải được chuẩn bị theo TCVN 1592 (ISO 23529). Chúng phải được cắt từ tấm phẳng dày $2 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$ (ngoại trừ các mẫu thử hình vòng xuyên lớn, các mẫu này phải được cắt từ tấm dày $4 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$) được chuẩn bị bằng cách đúc hoặc xẻ và mài nhẵn theo TCVN 1592 (ISO 23529).

Các mẫu thử dạng mảnh và các mẫu thử dạng mảnh có các đầu được làm rộng phải được cắt bằng cách sử dụng khuôn sắc với lưỡi cắt theo qui định trong TCVN 1592 (ISO 23529).

Các mẫu thử hình vòng xuyên phải được cắt từ tấm bằng cách dùng một cặp khuôn tròn đồng tâm hoặc lưỡi cắt quay. Khoảng cách giữa hai cạnh cắt không được sai khác so với giá trị trung bình trên $0,05 \text{ mm}$.

6.2 Mẫu thử dùng cho thử nghiệm tại độ giãn dài không đổi

6.2.1 Mẫu thử dạng mảnh

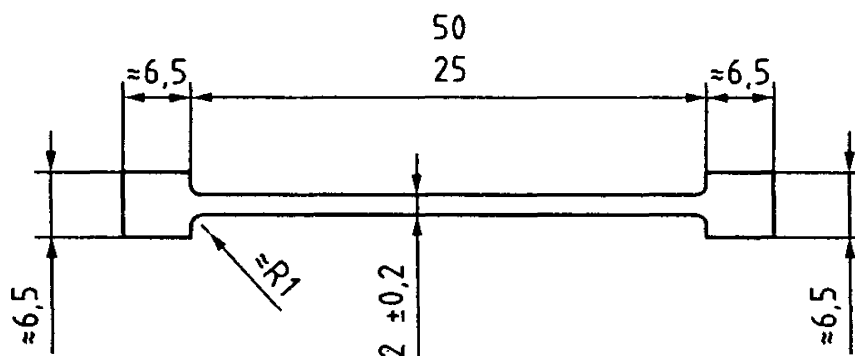
Các mẫu thử dạng mảnh có chiều rộng từ 2 mm đến 10 mm. Thông thường chiều rộng là 6 mm.

Chiều dài mảnh cho trước bất kỳ phụ thuộc vào chiều dài chuẩn được chọn và kiểu thiết bị tạo biến dạng.

6.2.2 Mẫu thử dạng mảnh có các đầu mở rộng

Mẫu thử có các đầu mở rộng phải có hình dạng như được thể hiện trong Hình 2, với đoạn hẹp có chiều dài từ 25 mm đến 50 mm, được sử dụng làm chiều dài chuẩn.

Kích thước tính bằng millimét



Chiều dày $2 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$

Hình 2 – Mẫu thử có các đầu mở rộng

làm thẳng ra bằng cách sử dụng rãnh cố định (xem 4.1.3) và chiều dài chuẩn, thường là 40 mm đối với các mẫu thử hình vòng xuyên lớn và 25 mm đối với các mẫu thử hình vòng xuyên nhỏ, phải được đánh dấu trên một trong các cạnh được làm thẳng ra.

6.4.3 Thử nghiệm tại tải trọng không đổi

Hai vạch chuẩn phải được đánh dấu trên phần giữa của mẫu thử ở khoảng cách bằng $90 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$.

6.5 Số lượng mẫu thử

Đối với mỗi thử nghiệm, phải sử dụng tối thiểu ba mẫu thử (đối với vật liệu có thớ cán, ba mẫu thử phải được lấy theo mỗi hướng vuông góc với nhau).

6.6 Khoảng thời gian từ chế tạo mẫu thử đến khi thử nghiệm

Khoảng thời gian từ chế tạo mẫu thử đến khi thử nghiệm phải theo TCVN 1592 (ISO 23529).

Các mẫu và mẫu thử phải được bảo vệ tránh tiếp xúc với ánh sáng trong khoảng thời gian từ khi chế tạo mẫu thử đến khi thử nghiệm.

6.7 Ổn định

Các mẫu thử đã chuẩn bị phải được ổn định ngay trước khi thử nghiệm trong thời gian tối thiểu là 3 h tại một trong các nhiệt độ tiêu chuẩn phòng thử nghiệm được quy định trong TCVN 1592 (ISO 23529), sử dụng cùng nhiệt độ trong suốt một thử nghiệm bất kỳ hoặc trong các dãy của các thử nghiệm có ý định so sánh.

7 Cách tiến hành

7.1 Thử nghiệm tại độ giãn dài không đổi

7.1.1 Đo mẫu thử

Đo chiều dài chuẩn chưa biến dạng (L_1) của mỗi mẫu thử chính xác đến 0,1 mm tại nhiệt độ tiêu chuẩn phòng thử nghiệm. Cài các mẫu thử vào trong thiết bị tạo biến dạng theo cách thích hợp.

7.1.2 Kéo dài mẫu thử

Kéo dài các mẫu thử đến biến dạng theo yêu cầu. Khi thử nghiệm các mẫu thử hình vòng xuyên, quay các puli nhẹ nhàng bằng tay để làm cân bằng biến dạng ở hai nửa của vòng xuyên. Đảm bảo chiều dài chuẩn duy trì ở vị trí giữa hai puli.

Sau khi đạt được biến dạng đã định trước từ 10 min đến 20 min, đo chiều dài chuẩn đã biến dạng (L_2) chính xác đến 0,1 mm. Khi đường kính trong của các mẫu thử hình vòng xuyên được sử dụng

TCVN 10531:2014

làm chiều dài chuẩn, chiều dài này có thể được tính từ đường kính của các puli và khoảng cách giữa chúng, đo chính xác đến 0,1 mm. Nếu biến dạng, được tính như đã qui định trong 7.1.4.1, không phù hợp với giá trị tiêu chuẩn tương ứng, có tính đến dung sai, thì loại bỏ mẫu thử, chuẩn bị và thử nghiệm mẫu thử thay thế với biến dạng được áp dụng thay đổi.

7.1.3 Phơi mẫu tại nhiệt độ thử nghiệm

7.1.3.1 Thử nghiệm tại nhiệt độ tiêu chuẩn phòng thử nghiệm

Duy trì các mẫu thử đã biến dạng ở nhiệt độ tiêu chuẩn phòng thử nghiệm.

Ngay sau khi kết thúc giai đoạn thử nghiệm, nhả biến dạng, tháo các mẫu thử khỏi các kẹp hoặc các puli và đặt chúng nằm tự do trên bề mặt bằng gỗ không dính. Sau (30^{+3}_0) min, đo chiều dài chuẩn chính xác đến 0,1 mm (L_5).

7.1.3.2 Thử nghiệm tại nhiệt độ khác với nhiệt độ tiêu chuẩn phòng thử nghiệm

Sau khi đạt được biến dạng đã định trước từ 20 min đến 30 min, đặt các mẫu thử đã biến dạng trong tủ sấy vận hành tại nhiệt độ thử nghiệm và để chúng ở đó trong khoảng thời gian quy định.

Có ba phương pháp làm nguội mẫu thử và nhả biến dạng, trong đó phương pháp A thường được dùng.

Phương pháp A

Tại thời điểm kết thúc giai đoạn thử nghiệm, tháo thiết bị tạo biến dạng khỏi tủ sấy, ngay lập tức nhả biến dạng, tháo các mẫu thử khỏi các kẹp hoặc các puli và đặt chúng trên bề mặt bằng gỗ không dính. Sau (30^{+3}_0) min, đo chiều dài chuẩn chính xác đến 0,1 mm.

Phương pháp B

Tại thời điểm kết thúc giai đoạn thử nghiệm, tháo thiết bị tạo biến dạng khỏi tủ sấy nhưng để các mẫu thử ở trạng thái biến dạng. Sau (30^{+3}_0) min, nhả biến dạng, tháo các mẫu thử khỏi các kẹp hoặc các puli và đặt chúng trên bề mặt bằng gỗ không dính. Đo chiều dài chuẩn chính xác đến 0,1 mm sau (30^{+3}_0) min nữa.

Phương pháp C

Tại thời điểm kết thúc giai đoạn thử nghiệm, nhả biến dạng với các mẫu thử vẫn ở trong tủ sấy được giữ ở nhiệt độ thử nghiệm. Sau (30^{+3}_0) min, tháo thiết bị tạo biến dạng khỏi tủ sấy, tháo các mẫu thử khỏi các kẹp hoặc các puli và đặt chúng trên bề mặt bằng gỗ không dính. Sau (30^{+3}_0) min nữa, đo chiều dài chuẩn chính xác đến 0,1 mm.

7.1.4 Điều kiện thử nghiệm

7.1.4.1 Biến dạng

Tính biến dạng, λ , tính bằng %, theo công thức sau:

$$\lambda = (L_2 - L_1) \times \frac{100}{L_1}$$

trong đó:

L_1 là chiều dài chuẩn ban đầu, chưa biến dạng;

L_2 là chiều dài chuẩn đã biến dạng.

Biến dạng phải là một trong các giá trị sau đây:

15 % \pm 1,5 %

20 % \pm 2 %

25 % \pm 2,5 %

50 % \pm 5 %

75 % \pm 7,5 %

100 % \pm 10 %

200 % \pm 10 %

300 % \pm 10 %

Các giá trị biến dạng nên được chọn theo dạng của cao su (lưu hóa hoặc nhiệt dẻo) và theo mục đích sử dụng cuối cùng. Đối với các cao su lưu hóa, không nên sử dụng độ giãn dài không đổi lớn hơn một phần ba độ giãn dài khi đứt ở nhiệt độ thử nghiệm. Giá trị biến dạng 100 % là một trong các giá trị thường được áp dụng, trừ khi yêu cầu phải áp dụng giá trị khác. Đối với các cao su nhiệt dẻo, loại vật liệu cho giới hạn chảy, chỉ các kết quả được tính tại các giá trị biến dạng dưới giới hạn chảy là có giá trị. Khi có thể, giá trị 20 % \pm 2 % thường được áp dụng cho các cao su nhiệt dẻo.

7.1.4.2 Khoảng thời gian thử nghiệm

Các mẫu thử thường phải được biến dạng trong khoảng thời gian là (24_{-2}^0) h, (72_{-2}^0) h hoặc (168_{-2}^0) h, thời gian bắt đầu được tính là 30 min sau khi biến dạng. Nếu cần khoảng thời gian thử nghiệm dài hơn, phải chọn lựa từ các khoảng thời gian được nêu trong TCVN 1592 (ISO 23529).

7.1.4.3 Nhiệt độ thử nghiệm

Nhiệt độ thử nghiệm phải chọn lựa từ các nhiệt độ được nêu trong TCVN 1592 (ISO 23529).

TCVN 10531:2014

Nếu trong đặc tính kỹ thuật của sản phẩm thích hợp không quy định nhiệt độ, áp dụng nhiệt độ $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

7.2 Thử nghiệm tại tải trọng không đổi

7.2.1 Qui định chung

Đo chiều dài của mẫu thử giữa các vạch chuẩn (L_1), chiều dày và chiều rộng ở nhiệt độ tiêu chuẩn phòng thử nghiệm.

Kẹp các mẫu thử vào thiết bị tạo biến dạng và đặt tải trọng cho chúng đến ứng suất là $2,5\text{ MPa} \pm 0,1\text{ MPa}$, trên cơ sở diện tích mặt cắt ban đầu của mẫu thử. Tải trọng phải được áp dụng không đột ngột.

Nếu, trong khi thử nghiệm, ứng suất $2,5\text{ MPa}$ là quá lớn, có thể sử dụng ứng suất $1,0\text{ MPa}$.

7.2.2 Độ giãn dài

Sau khi đặt tải trọng cho mẫu thử $30\text{ s} + 2\text{ s}$, đo khoảng cách giữa các vạch chuẩn (L_2).

7.2.3 Độ rão

Sau khi gia tải cho mẫu thử $60\text{ min} \pm 1\text{ min}$, đo khoảng cách giữa các vạch chuẩn (L_3).

7.2.4 Biến dạng dư khi giãn

Sau khi đo độ rão, dỡ tải khỏi mẫu thử, tháo mẫu thử khỏi thiết bị tạo biến dạng và để yên trên bề mặt bằng gỗ phẳng không dính trong thời gian $10\text{ min} \pm 1\text{ min}$. Đo khoảng cách giữa các vạch chuẩn lần nữa (L_4).

8 Biểu thị kết quả

8.1 Qui định chung

Tính các kết quả thử nghiệm riêng lẻ như được thể hiện trong 8.2 hoặc 8.3. Trong mỗi trường hợp, tính giá trị trung bình của các kết quả cho ba mẫu thử. Các giá trị đơn lẻ cho ba mẫu thử phải trong phạm vi 10 % của giá trị trung bình. Nếu chúng không nằm trong phạm vi này, lặp lại thử nghiệm bằng cách sử dụng ba mẫu thử tiếp theo và báo cáo giá trị trung bình của tất cả sáu kết quả trong báo cáo thử nghiệm.

8.2 Độ giãn dài không đổi

Biến dạng dư khi giãn E_4 , tính bằng %, được tính theo công thức sau:

$$E_4 = 100(L_5 - L_1)/(L_2 - L_1)$$

trong đó

L_1 là chiều dài chuẩn ban đầu, chưa biến dạng;

L_2 là chiều dài chuẩn đã biến dạng;

L_5 là chiều dài chuẩn sau khi hồi phục.

8.3 Tải trọng không đổi

Độ giãn dài E_1 , tính bằng %, được tính theo công thức sau:

$$E_1 = 100(L_2 - L_1)/L_1$$

Độ rão E_2 , tính bằng %, được tính theo công thức sau:

$$E_2 = 100 (L_3 - L_2)/(L_2 - L_1)$$

Biến dạng dư khi giãn E_3 , tính bằng %, được tính theo công thức sau:

$$E_3 = 100 (L_4 - L_1)/L_1$$

trong đó:

L_1 là chiều dài chuẩn trước khi đặt tải trọng, tính bằng milimét;

L_2 là chiều dài chuẩn sau khi đặt tải trọng 30 s, tính bằng milimét;

L_3 là chiều dài chuẩn sau khi đặt tải trọng 60 s, tính bằng milimét;

L_4 là chiều dài chuẩn được đo sau khi đo chiều dài L_3 10 min, tính bằng milimét.

9 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm những thông tin sau đây:

a) chi tiết về mẫu và các mẫu thử, nghĩa là:

- 1) mô tả đầy đủ về mẫu và xuất xứ của mẫu,
- 2) chi tiết về hỗn hợp và các điều kiện lưu hóa, nếu biết,
- 3) hướng liên quan đến thớ, theo đó các mẫu thử được cắt,
- 4) dạng mẫu thử được sử dụng và các kích thước của mẫu,
- 5) phương pháp chuẩn bị mẫu thử, ví dụ đúc, cắt hay đùn,
- 6) chi tiết các bước chuẩn bị mẫu thử, ví dụ mài nhẵn, và
- 7) số lượng mẫu thử được thử nghiệm;

b) viện dẫn tiêu chuẩn này, ví dụ: TCVN 10531 (ISO 2285);

c) chi tiết thử nghiệm, nghĩa là:

TCVN 10531:2014

- 1) thời gian và nhiệt độ ổn định,
 - 2) ứng suất hoặc độ giãn dài được áp dụng,
 - 3) thời gian và nhiệt độ thử nghiệm,
 - 4) sử dụng phương pháp làm nguội/nhả biến dạng (phương pháp A, B hoặc C) (chỉ áp dụng cho phương pháp độ giãn dài không đổi), và
 - 5) các chi tiết về sự sai khác bất kỳ so với quy trình tiêu chuẩn;
- d) các kết quả thử nghiệm, nghĩa là:
- 1) các giá trị trung bình hoặc trung vị của các kết quả thử nghiệm riêng lẻ, và
 - 2) các kết quả đơn lẻ, nếu được yêu cầu;
- e) ngày thử nghiệm.

Phụ lục A

(Qui định)

Kế hoạch hiệu chuẩn

A.1 Kiểm tra

Trước khi thực hiện bất kỳ hiệu chuẩn nào, tình trạng của các hạng mục cần hiệu chuẩn phải được xác minh qua kiểm tra và ghi lại trong các báo cáo hiệu chuẩn hoặc chứng nhận. Phải ghi lại, việc hiệu chuẩn được thực hiện ở điều kiện “như đã nhận” hoặc sau khi điều chỉnh sự bất thường hoặc sửa chữa lỗi bất kỳ.

Cần phải xác minh rằng thiết bị nói chung phù hợp cho mục đích của thử nghiệm, kể cả các thông số kỹ thuật bất kỳ được xem là gần đúng và do vậy đối với các thông số đó thiết bị không cần phải hiệu chuẩn một cách chính thức. Nếu các thông số như vậy có khả năng thay đổi, khi đó nhu cầu kiểm tra định kỳ phải được ghi vào các quy trình hiệu chuẩn chi tiết.

A.2 Kế hoạch

Việc kiểm tra xác nhận/hiệu chuẩn thiết bị thử nghiệm là phần mang tính bắt buộc của tiêu chuẩn này. Tuy nhiên, tần suất hiệu chuẩn và các quy trình được sử dụng, nếu không được quy định khác, là tùy thuộc vào từng phòng thử nghiệm riêng lẻ, sử dụng hướng dẫn trong ISO 18899.

Kế hoạch hiệu chuẩn được nêu trong Bảng A.1 được biên soạn bằng cách liệt kê tất cả các thông số được nêu trong phương pháp thử nghiệm, cùng với yêu cầu được đặt ra. Thông số và yêu cầu có thể liên quan đến thiết bị thử nghiệm chính, đến một phần của thiết bị đó hoặc đến thiết bị ngoại vi cần thiết cho thử nghiệm.

Đối với mỗi thông số, quy trình hiệu chuẩn được chỉ dẫn bằng cách viên dẫn đến ISO 18899, đến ấn phẩm khác hoặc đến quy trình đặc thù cho phương pháp thử nghiệm mà nó được nêu chi tiết (khi có quy trình hiệu chuẩn mang tính đặc thù hơn hoặc được nêu chi tiết hơn quy trình trong ISO 18899, quy trình đó sẽ được ưu tiên sử dụng).

Tần suất kiểm tra đối với mỗi thông số được ký hiệu bằng mã chữ. Các ký hiệu mã chữ được sử dụng trong kế hoạch hiệu chuẩn như sau:

- C yêu cầu được xác nhận nhưng không đo;
- N chỉ kiểm tra ban đầu;
- S khoảng thời gian tiêu chuẩn như được nêu trong ISO 18899;
- U đang sử dụng.

Bảng A.1 — Kế hoạch tần suất hiệu chuẩn

Thông số	Yêu cầu	Điều trong ISO 18899:2004	Hướng dẫn tần suất kiểm tra	Chú thích
Thiết bị tạo biến dạng	Về khối lượng tối thiểu Một kẹp giữ mẫu thử cố định và một kẹp giữ di động	C	U	
Kẹp giữ các mẫu thử	Đối với các mẫu thử dạng mảnh, các má tự kẹp	C	U	
	Đối với các vòng xuyên, các puli phẳng đường kính rộng khoảng 5 mm và 10 mm	C	U	
Tủ sấy	Theo qui định trong TCVN 2229 (ISO 188)			
Đo chiều dài	Thiết bị được sử dụng có khả năng đo chính xác đến 0,1 mm	15.1	S	
Đo chiều rộng	Thiết bị được sử dụng có khả năng đo chính xác đến 0,1 mm	15.1	S	
Đo chiều dày	Thiết bị được sử dụng có khả năng đo chính xác đến 0,1 mm	15.1	S	
Hình nón có thang chia	Có khả năng đo đường kính trong của vòng xuyên chính xác đến 0,1 mm	15.2	S	Đối với các mẫu thử hình vòng xuyên
Rãnh cố định	Sâu 3,5 mm x rộng 20 mm	C	U	Đối với các mẫu thử hình vòng xuyên lớn
	Sâu 1,75 mm x rộng 10 mm			Đối với các mẫu thử hình vòng xuyên nhỏ

Ngoài các hạng mục được liệt kê trong Bảng A.1, các hạng mục sau đây cũng cần phải được hiệu chuẩn theo ISO 18899:

- a) đồng hồ đo thời gian;
- b) nhiệt kế để kiểm soát nhiệt độ thử nghiệm.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] ISO/TR 9272:2005, *Rubber and rubber products – Determination of precision for test method standards* (Cao su và sản phẩm cao su – Xác định độ chụm đối với các tiêu chuẩn phương pháp thử).
-