

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

**TCVN 5363:2013
ISO 4649:2010**

Xuất bản lần 3

**CAO SU LƯU HÓA HOẶC NHIỆT DẺO –
XÁC ĐỊNH ĐỘ CHỊU MÀI MÒN SỬ DỤNG
THIẾT BỊ TRỐNG QUAY HÌNH TRỤ**

*Rubber, vulcanized or thermoplastic –
Determination of abrasion resistance using
a rotating cylindrical drum device*

HÀ NỘI – 2013

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 Nguyên tắc.....	7
5 Thiết bị và vật liệu	8
6 Hiệu chuẩn.....	11
7 Mẫu thử.....	11
7.1 Phân loại và cách chuẩn bị	11
7.2 Số lượng	11
7.3 Khoảng thời gian giữa lưu hoá hoặc tạo hình và thử nghiệm	11
7.4 Ổn định mẫu.....	12
8 Nhiệt độ thử	12
9 Cách tiến hành	12
9.1 Tổng quan	12
9.2 So sánh với hỗn hợp đối chứng tiêu chuẩn hoặc các hỗn hợp đối chứng do người sử dụng chỉ định	13
9.3 Khối lượng riêng	14
10 Biểu thị kết quả	14
10.1 Tổng quan.....	14
10.2 Hao hụt thể tích tương đối.....	14
10.3 Chỉ số chịu mài mòn	15
11 Độ chụm.....	15
12 Báo cáo thử nghiệm	15
Phụ lục A (quy định) Ghi chú trên một tấm mài mòn thích hợp	17
Phụ lục B (quy định) Hỗn hợp đối chứng tiêu chuẩn và hỗn hợp đối chứng do người sử dụng chỉ định	18
Phụ lục C (quy định) Kế hoạch hiệu chuẩn	23
Phụ lục D (tham khảo) Độ chụm và độ chệch	26
Thư mục tài liệu tham khảo	29

Lời nói đầu

TCVN 5363:2013 thay thế TCVN 5363:2006.

TCVN 5363:2013 hoàn toàn tương đương ISO 4649:2010.

TCVN 5363:2013 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 ban hành.

Cao su lưu hoá hoặc nhiệt dẻo –

Xác định độ chịu mài mòn sử dụng thiết bị trống quay hình trụ

Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of abrasion resistance using a rotating cylindrical drum device

CẢNH BÁO: Những 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 pháp lý hiện hành.

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 địa phương. 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 quy định hai phương pháp thử để xác định độ chịu mài mòn của cao su bằng thiết bị trống quay hình trụ.

Các phương pháp bao gồm xác định thể tích bị hao hụt do tác động mài mòn của mẫu thử trên tấm mài mòn có độ nhám xác định. Phương pháp A là đối với mẫu thử không quay và phương pháp B đối với mẫu thử quay. Đối với mỗi phương pháp, kết quả có thể được báo cáo là một hao hụt thể tích tương đối hay một chỉ số chịu mài mòn.

Vì các yếu tố như độ nhám của tấm mài mòn, loại chất kết dính được sử dụng trong sản xuất tấm mài mòn và sự dính bẩn và hao mòn gây ra bởi phép thử trước dẫn đến sự chênh lệch về các giá trị tuyệt đối của hao hụt mài mòn, do đó tất cả các phép thử là so sánh. Thực hiện phép thử với một hỗn hợp đối chứng sao cho các kết quả có thể được biểu thị hoặc là hao hụt thể tích tương đối so với tấm mài mòn đã hiệu chuẩn hoặc là chỉ số chịu mài mòn so với hỗn hợp đối chứng.

CHÚ THÍCH: Hao hụt mài mòn thường đồng đều hơn khi sử dụng mẫu thử quay vì toàn bộ bề mặt của mẫu thử được tiếp xúc với tấm mài mòn trong suốt thời gian thử nghiệm. Tuy nhiên, việc sử dụng mẫu thử không quay cũng đem lại những kinh nghiệm đáng kể.

Các phương pháp thử xác định độ mài mòn thích hợp đối với phép thử so sánh, kiểm soát chất lượng, thử nghiệm phù hợp với quy định kỹ thuật, các mục đích tham khảo, công việc nghiên cứu và phát triển. Có thể suy ra, không có sự liên quan chặt chẽ giữa các kết quả của phép thử mài mòn này và tính năng sử dụng.

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 (ISO 23529), *Cao su – Quy trình chung để chuẩn bị và ổn định mẫu thử cho các phương pháp thử vật lý*.

TCVN 1595-1 (ISO 7619-1), *Cao su lưu hoá hoặc nhiệt dẻo – Xác định độ cứng ấn lõm – Phần 1: Phương pháp sử dụng thiết bị đo độ cứng (độ cứng Shore)*.

TCVN 4866 (ISO 2781), *Cao su lưu hoá hoặc nhiệt dẻo – Xác định khối lượng riêng*.

TCVN 4868 (ISO 2230), *Sản phẩm cao su – Hướng dẫn lưu kho*.

ISO 2393, *Rubber test mixes – Preparation, mixing and vulcanization – Equipment and procedures* (Các hỗn hợp thử cao su – Chuẩn bị, trộn và lưu hoá – Thiết bị và cách tiến hành).

ISO 9298:1995, *Rubber compounding ingredients – Zinc oxide – Test methods* (Thành phần hỗn hợp cao su – Kẽm oxit – Phương pháp thử).

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.

3.1

Độ chịu mài mòn (abrasion resistance)

Độ chịu hao mòn bởi tác động cơ học trên bề mặt.

CHÚ THÍCH 1: Trong tiêu chuẩn này, độ chịu mài mòn được biểu thị hoặc là hao hụt thể tích tương đối so với tám mài mòn đã hiệu chuẩn sử dụng hỗn hợp đối chứng tiêu chuẩn hoặc là chỉ số chịu mài mòn so với hỗn hợp đối chứng.

CHÚ THÍCH 2: Hao hụt thể tích tương đối được biểu thị bằng milimét khối.

3.2

Hao hụt thể tích tương đối (relative volume loss)

ΔV_{rel}

Hao hụt thể tích của cao su thử nghiệm sau khi bị chịu mài mòn bởi một tấm mài mòn, sẽ làm cho hỗn hợp đối chứng mất một lượng xác định ở cùng các điều kiện được quy định của phép thử.

CHÚ THÍCH: Giá trị 200 mg được thiết lập làm điểm giữa của dải hiệu chuẩn (xem B.2.4.3) đối với tấm mài mòn sử dụng phương pháp A với hỗn hợp đối chứng tiêu chuẩn số 1 (xem B.2) và kinh nghiệm đáng kể đã được tích lũy khi sử dụng cách tính hao hụt thể tích tương đối trong 9.2. Hao hụt thể tích tương đối có thể được tính đối với phương pháp B (mẫu thử quay), hoặc với phương pháp thử này với hỗn hợp đối chứng khác, nếu đã biết lượng hao hụt xác định [150 mg được chỉ rõ là một giá trị hợp lý đối với phương pháp B với hỗn hợp đối chứng tiêu chuẩn số 2 (xem B.3) nhưng chưa có tài liệu độ chính xác đến mức độ giá trị 200 mg sử dụng phương pháp A với hỗn hợp đối chứng tiêu chuẩn số 1 (xem B.2)].

3.3

Chỉ số chịu mài mòn (abrasion resistance index)

ARI

I_{ARb}

Tỷ lệ hao hụt thể tích của hỗn hợp đối chứng với hao hụt thể tích của cao su thử được đo ở cùng các điều kiện quy định của phép thử và được biểu thị bằng phần trăm.

CHÚ THÍCH: Số nhỏ hơn biểu thị độ chịu mài mòn thấp hơn.

4 Nguyên tắc

Mẫu thử cao su hình trụ được trượt trên một tấm mài mòn có độ nhám xác định với áp lực tiếp xúc xác định trên một khoảng cách cho trước. Trong lúc thử mẫu thử có thể không quay hoặc quay.

Sự mài mòn xảy ra trên một trong những bề mặt đáy của mẫu thử hình trụ (xem Hình 1). Tấm mài mòn được dán lên bề mặt của trống quay hình trụ, mẫu thử được giữ tỳ vào và đi ngang qua trống quay.

Hao hụt khối lượng của mẫu thử được xác định và hao hụt thể tích được tính theo khối lượng riêng của vật liệu được sử dụng đối với mẫu thử. Hao hụt thể tích của mẫu thử được so sánh với hỗn hợp đối chứng thử nghiệm ở cùng các điều kiện.

Một phần rất quan trọng trong tiêu chuẩn này là việc chuẩn bị tấm mài mòn và hiệu chuẩn tấm mài mòn sử dụng hỗn hợp đối chứng tiêu chuẩn số 1 (xem B.2) với mẫu thử không quay.

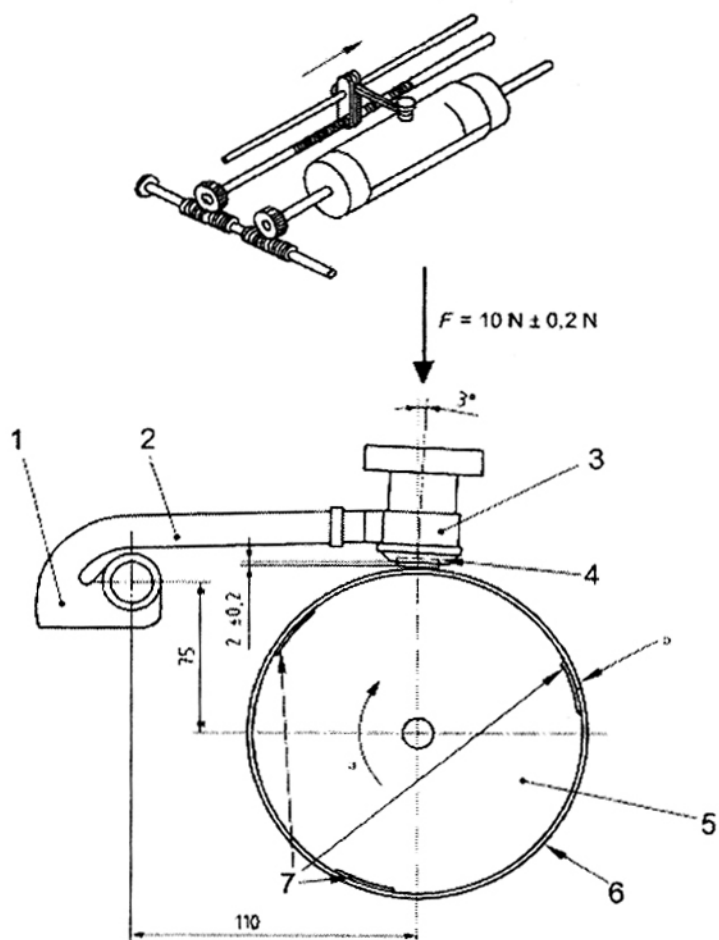
5 Thiết bị và vật liệu

5.1 Máy mài mòn

Thiết bị thử (xem Hình 1) bao gồm một giá đỡ mẫu thử có thể dịch chuyển ngang và một hình trụ có thể quay, trên đó có gắn tấm mài mòn (5.2).

Hình trụ phải có đường kính $150 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$, chiều dài khoảng 500 mm và phải quay với tốc độ $40 \text{ r/min} \pm 1 \text{ r/min}$, hướng quay được chỉ trong Hình 1.

Kích thước tính bằng milimét



CHÚ DẪN

- | | |
|---|--|
| 1 tay trượt | 6 tấm mài mòn |
| 2 tay quay | 7 băng dính hai mặt |
| 3 giá đỡ mẫu thử | F lực thẳng đứng |
| 4 mẫu thử | a tốc độ quay $40 \text{ r/min} \pm 1 \text{ r/min}$ |
| 5 hình trụ, đường kính $150 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$, chiều dài 500 mm | b mép nổi ≤ 2 |

Hình 1 – Sơ đồ minh họa thiết bị

Giá đỡ mẫu thử phải có một lỗ hờ hình trụ, đường kính của giá đỡ có thể điều chỉnh từ 15,5 mm đến 16,3 mm, và một thiết bị để điều chỉnh chiều dài của mẫu thử nhô ra khỏi lỗ hờ từ $2 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$.

Giá đỡ phải được gắn trên chiếc tay quay, và tay quay được gắn vào tay trượt có thể dịch chuyển được sang ngang trên một thanh suốt. Di chuyển ngang của giá đỡ phải là $4,20 \text{ mm} \pm 0,04 \text{ mm}$ trên vòng quay của trống (xem Chú thích 1). Dùng các phụ tùng thích hợp để quay mẫu thử trong lúc thực hiện phép thử nhờ sự quay của giá đỡ mẫu thử (phương pháp B), tốt nhất là ở tốc độ 1 vòng trên 50 vòng quay của trống.

CHÚ THÍCH 1: Nhờ sự di chuyển ngang, mẫu thử đi qua vùng bất kỳ của tấm mài mòn là 4 lần.

Trục tâm của giá đỡ phải có độ nghiêng 3° so với vị trí thẳng đứng theo hướng quay (xem Hình 1), và phải được đặt trực tiếp trên trục theo chiều dài của hình trụ trong phạm vi $\pm 1 \text{ mm}$.

Tay trượt và giá đỡ mẫu thử phải không bị rung trong lúc vận hành, và bố trí sao cho mẫu thử được nén từ áp vào trống với một lực theo phương thẳng đứng là $10 \text{ N} \pm 0,2 \text{ N}$. Để kiểm tra mức độ vật liệu mềm hoặc cứng, lực tương ứng có thể được thay đổi đến $5 \text{ N} \pm 0,1 \text{ N}$ hoặc $20 \text{ N} \pm 0,4 \text{ N}$ (xem Chú thích 2). Lực được tạo ra bằng cách đặt thêm tải trọng lên mặt trên của giá đỡ mẫu thử.

CHÚ THÍCH 2: Lực 5 N thường được sử dụng cho cao su mềm hơn khoảng 40 IRHD và lực 20 N thường được sử dụng cho cao su cứng 80 IRHD và cứng hơn.

Tấm mài mòn được gắn vào trống bằng ba miếng băng dính hai mặt đặt với khoảng cách bằng nhau trải dọc theo toàn bộ chiều dài của trống. Do các mẫu thử phải bằng nhau nên nhiều rộng của các mép không chạm vào nhau. Phải chú ý để đảm bảo rằng tấm mài mòn được giữ chắc sao cho bề mặt mài mòn đồng đều trên toàn diện tích của hình trụ. Một trong những miếng băng dính phải được đặt ở hai đầu của tấm mài mòn. Lý tưởng nhất là hai đầu của tấm mài mòn khớp nhau, nhưng khe hở bất kỳ nào giữa chúng không được vượt quá 2 mm. Băng dính phải có chiều rộng khoảng 50 mm và độ dày không lớn hơn 0,2 mm.

Bắt đầu thực hiện mài mòn bằng cách cho mẫu thử tiếp xúc với tấm mài mòn.

Việc đặt mẫu thử lên tấm mài mòn khi bắt đầu thực hiện phép thử, và tháo mẫu sau khi quá trình mài mòn chạy được $40 \text{ m} \pm 0,2 \text{ m}$ (tương đương 84 vòng quay), phải là tự động. Trong trường hợp đặc biệt mà hao hụt thể tích của mẫu thử rất cao, quãng đường mài mòn có thể được giảm xuống $20 \text{ m} \pm 0,1 \text{ m}$ (tương đương với 42 vòng quay). Khi đó, tốt nhất là sử dụng một máy đếm vòng quay hoặc thiết bị dừng tự động.

CHÚ THÍCH 3: Đối với cao su có hao hụt khối lượng rất cao, sử dụng quãng đường 10 m.

Để bảo vệ tấm mài mòn khỏi bị hư hại bởi giá đỡ mẫu thử, khuyến nghị sử dụng một thiết bị để tắt máy thử ngay trước khi cạnh dưới của giá đỡ mẫu thử chạm tới tấm mài mòn.

Máy thử có thể được lắp với một ống hút chân không và một bàn chải để giúp loại bỏ các mảnh vụn văng ra khỏi máy.

5.2 Tấm mài mòn

Cân phải có độ chính xác đủ để có khả năng xác định hao hụt khối lượng của mẫu thử đến ± 1 mg.

5.5 Hỗn hợp đối chứng tiêu chuẩn

Yêu cầu kỹ thuật đối với các hỗn hợp đối chứng tiêu chuẩn được quy định chi tiết trong Phụ lục B.

6 Hiệu chuẩn

Thiết bị thử phải được hiệu chuẩn phù hợp với kế hoạch nêu trong Phụ lục C.

7 Mẫu thử

7.1 Phân loại và cách chuẩn bị

Mẫu thử phải có dạng hình trụ, đường kính $16 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$, chiều cao tối thiểu là 6 mm.

Thông thường mẫu thử được chuẩn bị từ tấm đúc, sử dụng máy khoan rỗng (5.3) hoặc dụng cụ quay cắt khác. Trong lúc cắt, dao cắt phải được bôi trơn bằng nước có bổ sung tác nhân làm ẩm. Không được phép dập mẫu thử.

CHÚ THÍCH: Nếu mẫu thử cắt không phù hợp thì sẽ xảy ra sự rung của hình trụ.

Một cách chuẩn bị khác là mẫu thử có thể được lưu hoá hoặc tạo hình trong khuôn đúc.

Nếu không có mẫu thử với độ dày yêu cầu, độ dày cần thiết có thể đạt được bằng cách ghép miếng cao su thử với vật liệu đệm có độ cứng không nhỏ hơn 80 IRHD. Độ dày của cao su thử phải không nhỏ hơn 2 mm.

7.2 Số lượng

Đối với mỗi loại cao su được thử nghiệm thực hiện ít nhất ba phép thử. Phải sử dụng mẫu thử mới cho mỗi lần thử. Đối với phép thử trọng tải, sử dụng 10 mẫu thử.

Trong trường hợp các hỗn hợp đối chứng tiêu chuẩn số 1 (xem B.2) và số 2 (xem B.3), có thể thực hiện ba phép thử trên một mẫu thử để giảm sự lãng phí.

7.3 Khoảng thời gian giữa lưu hoá hoặc tạo hình và thử nghiệm

Đối với tất cả mục đích thử, thời gian tối thiểu giữa lưu hoá hay tạo hình đến khi thử nghiệm phải là 16 h. Đối với các phép thử mẫu không phải là sản phẩm, thời gian tối đa giữa lưu hoá và thử nghiệm phải là 4 tuần và đối với việc đánh giá để so sánh, các phép thử thực hiện càng xa nhau càng tốt và phải được thực hiện sau khoảng thời gian như nhau. Đối với các phép thử mẫu sản phẩm, bất kỳ lúc nào có thể, thời gian giữa lưu hoá hay tạo hình đến khi thử nghiệm không được quá 3 tháng. Trong

trường hợp khác, các phép thử phải được thực hiện trong vòng 2 tháng kể từ ngày nhận sản phẩm của khách hàng.

7.4 Ôn định mẫu

Ôn định tất cả các mẫu thử ở nhiệt độ tiêu chuẩn phòng thử nghiệm theo TCVN 1592 (ISO 23529), với khoảng thời gian tối thiểu 16 h ngay trước khi thử nghiệm.

Đối với cao su nhạy cảm với hơi ẩm, độ ẩm cũng cần được kiểm soát.

8 Nhiệt độ thử

Phép thử phải được thực hiện ở nhiệt độ tiêu chuẩn phòng thử nghiệm [xem TCVN 1592 (ISO 23529)].

Trong thời gian thử mẫu, nhiệt độ tại bề mặt mài mòn có thể tăng đáng kể, điều này có thể dẫn đến sự tăng nhiệt độ trong mẫu thử. Trong tiêu chuẩn này, sự tăng nhiệt độ như vậy được bỏ qua, nhiệt độ phép thử là nhiệt độ môi trường xung quanh và của mẫu thử trước khi bắt đầu phép thử.

9 Cách tiến hành

9.1 Tổng quan

Trước mỗi phép thử, dùng bàn chải loại bỏ các mảnh vụn cao su nằm trên tấm mài mòn từ phép thử mài mòn trước. Đối với mục đích này nên dùng một bàn chải đường kính khoảng 55 mm, có sợi nylon cứng hoặc lông cứng (xem Chú thích 1) chiều dài khoảng 70 mm. Trong một số trường hợp, một phép thử trắng với hỗn hợp đối chứng (xem Chú thích 1) sẽ làm sạch tấm mài mòn một cách hiệu quả (xem Chú thích 2).

CHÚ THÍCH 1: Hỗn hợp đối chứng được sử dụng chỉ cho mục đích làm sạch không, cần thiết phải đáp ứng các yêu cầu nghiêm ngặt của hỗn hợp đối chứng sử dụng đối với các mục đích thử.

CHÚ THÍCH 2: Một số phòng thử nghiệm đã phát hiện rằng việc thổi khí loại bỏ các mảnh vụn nằm trên một số cao su thử tốt hơn việc chải. Súng thổi an toàn tạo ra một áp lực tối đa 0,2 MPa tại nòng súng khi nòng thông, sử dụng với một áp lực không khí giữa 0,5 MPa và 0,9 MPa cho kết quả tốt.

Đối với phương pháp A, phải sử dụng mẫu thử không quay. Đối với phương pháp B, phải sử dụng mẫu thử quay. Phải sử dụng hỗn hợp đối chứng tiêu chuẩn số 1 (xem B.2) hay số 2 (xem B.3) hoặc hỗn hợp đối chứng do người sử dụng-xác định làm hỗn hợp đối chứng. Phương pháp và hỗn hợp đối chứng phải được ghi rõ trong báo cáo thử nghiệm, vì các kết quả nhận được có thể khác nhau. Đối với các phép đo với mục đích so sánh, phải sử dụng các điều kiện như nhau cho tất cả các cao su thử nghiệm và hỗn hợp đối chứng.

Cân mẫu thử chính xác đến 1 mg. Cố định mẫu thử vào giá đỡ mẫu thử sao cho chiều dài đoạn nhô ra là $2,0 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$. Chiều dài này phải được kiểm tra bằng phương tiện đo.

Mẫu thử thường được ép tỳ vào trống với một lực theo phương thẳng đứng là $10 \text{ N} \pm 0,2 \text{ N}$. Đối với các trường hợp đặc biệt, nếu lực theo phương thẳng đứng được giảm xuống $5 \text{ N} \pm 0,1 \text{ N}$ hoặc tăng lên $20 \text{ N} \pm 0,4 \text{ N}$ điều này phải được ghi rõ trong báo cáo thử nghiệm.

Bật máy hút nếu có. Dịch chuyển giá đỡ mẫu thử và tay trượt đến điểm khởi động và bắt đầu phép thử điều khiển tự động. Kiểm tra sự rung trong giá đỡ mẫu thử. Phương pháp thử này không cho các kết quả có ý nghĩa nếu giá đỡ mẫu thử có sự rung khác thường. Phép thử được dừng tự động sau khi chạy một quãng đường mài mòn 40 m. Khi xảy ra hao hụt khối lượng tương đối lớn (thường lớn hơn 400 mg trong 40 m), phép thử có thể được dừng lại sau khi chạy 20 m, và chiều dài đoạn nhô ra của mẫu thử được thử điều chỉnh về $2,0 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$ sao cho có thể chạy trọn vẹn 20 m còn lại. Chiều cao của mẫu thử phải luôn luôn lớn hơn 5 mm. Nếu hao hụt khối lượng lớn hơn 600 mg trong 40 m, quãng đường mài mòn phải được giảm xuống 20 m và điều này phải được ghi rõ trong báo cáo thử nghiệm. Các kết quả phải được nhân với 2 sao cho hao hụt khối lượng vẫn được tính cho quãng đường mài mòn là 40 m.

Đối với mẫu thử không quay mà phải bỏ ra trong lúc thử, phải chú ý để đảm bảo rằng mẫu thử luôn được đặt vào giá đỡ theo cách giống nhau.

Đối với mẫu thử bị dán, phải chú ý để mẫu thử không bị mài mòn vào vết dán hoặc đường sợi nếu sử dụng mẫu thử có gia cường sợi (nếu cần thiết sử dụng một phép chạy thử 20 m).

Cân mẫu thử chính xác đến 1 mg sau phép chạy thử. Đôi khi một gờ nhỏ mắc trên mẫu thử, phải lấy ra trước khi cân, nhất là nếu sử dụng mẫu thử không quay.

Thực hiện liên tiếp tất cả phép chạy thử với cùng mẫu cao su.

9.2 So sánh với hỗn hợp đối chứng tiêu chuẩn hoặc các hỗn hợp đối chứng do người sử dụng-chỉ định

Cao su thử được so sánh theo một trong hai hỗn hợp đối chứng tiêu chuẩn quy định trong Phụ lục B hoặc hỗn hợp đối chứng do người sử dụng-chỉ định.

Hao hụt khối lượng của hỗn hợp đối chứng phải được xác định bằng cách thực hiện tối thiểu ba phép chạy thử cả trước và sau mỗi dãy thử nghiệm với cao su thử theo qui trình trong 9.1. Trong mỗi dãy thử phải có tối đa mười phép chạy thử các mẫu thử cao su. Không tách các lần chạy thử với cùng mẫu cao su giữa các dãy. Khi lặp lại các lần chạy thử với cùng mẫu thử của một trong những hỗn hợp đối chứng tiêu chuẩn, thời gian giữa các phép chạy như vậy phải đủ để nhiệt độ của toàn bộ mẫu thử trở về nhiệt độ tiêu chuẩn phòng thử nghiệm.

Đối với cao su có xu hướng dính bết, xác định hao hụt khối lượng của hỗn hợp đối chứng sau mỗi phép chạy thử với cao su thử. Trong trường hợp rất bẩn, có sự giảm đáng kể hao hụt khối lượng

của hỗn hợp đối chứng đo được sau phép chạy thử so với hỗn hợp đối chứng đo được trước phép chạy thử. Đây là do việc tẩy mài mòn đang được "làm sạch" bởi hỗn hợp đối chứng, ngược lại với việc hỗn hợp đối chứng đang được mài mòn bởi tẩy mài mòn. Nếu việc giảm hao hụt khối lượng của hỗn hợp đối chứng lớn hơn 10 %, khi đó phương pháp là không hợp lệ.

Những thay đổi trong phương pháp thử đã được đề xuất để khắc phục vấn đề này, bao gồm việc sử dụng tẩy mài mòn 40 hạt. Mọi thay đổi như vậy phải được thỏa thuận giữa các bên liên quan và được ghi cẩn thận trong báo cáo thử nghiệm [(xem Điều 12, mục c) 3)].

9.3 Khối lượng riêng

Xác định khối lượng riêng của vật liệu thử bằng một trong những phương pháp quy định trong TCVN 4866:2013 (ISO 2781).

10 Biểu thị kết quả

10.1 Tổng quan

Các kết quả có thể được biểu thị hoặc là hao hụt thể tích tương đối hoặc là chỉ số chịu mài mòn.

Tính toán giá trị trung bình của các hao hụt khối lượng của cao su thử nghiệm, Δm_t , và hỗn hợp đối chứng, Δm_r , từ các phép xác định riêng biệt.

10.2 Hao hụt thể tích tương đối, ΔV_{rel}

Hao hụt thể tích tương đối (xem 3.2), ΔV_{rel} , tính bằng milimét khối (mm^3) theo công thức:

$$\Delta V_{rel} = \frac{\Delta m_t \times \Delta m_{const}}{\rho_t \times \Delta m_r}$$

trong đó

Δm_t là hao hụt khối lượng của mẫu thử cao su thử, tính bằng miligam (mg);

Δm_{const} là giá trị xác định của hao hụt khối lượng của mẫu thử hỗn hợp đối chứng (xem Chú thích 1 trong 3.2), tính bằng miligam (mg);

ρ_t là khối lượng riêng của cao su thử, tính bằng miligam trên milimét khối (mg/mm^3);

Δm_r là hao hụt khối lượng của mẫu thử hỗn hợp đối chứng, tính bằng miligam (mg).

CHÚ THÍCH: Hỗn hợp đối chứng tiêu chuẩn số 1 luôn luôn được sử dụng với phương pháp biểu thị kết quả này.

Tính giá trị trung bình của hao hụt thể tích tương đối.

10.3 Chỉ số chịu mài mòn

Chỉ số chịu mài mòn (xem 3.3), I_{AR} , tính bằng phần trăm (%) theo công thức:

$$I_{AR} = \frac{\Delta m_r \times \rho_i}{\Delta m_i \times \rho_r} \times 100$$

trong đó

- Δm_r là hao hụt khối lượng của mẫu thử hỗn hợp đối chứng, tính bằng miligam (mg);
- ρ_r là khối lượng riêng của hỗn hợp đối chứng, tính bằng gam trên centimet khối (g/cm³);
- Δm_i là hao hụt khối lượng của mẫu thử cao su thử, tính bằng miligam (mg);
- ρ_i là khối lượng riêng của cao su thử, tính bằng gam trên centimet khối (g/cm³).

Tính giá trị trung bình của chỉ số chịu mài mòn.

11 Độ chụm

Xem Phụ lục D.

12 Báo cáo thử nghiệm

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

a) các chi tiết về mẫu:

- 1) mô tả đầy đủ về mẫu và nguồn gốc mẫu;
- 2) chi tiết thành phần và điều kiện lưu hoá hay tạo mẫu, nếu biết;
- 3) phương pháp chuẩn bị mẫu thử từ mẫu, có nghĩa là cắt hay dập khuôn;

b) phương pháp thử:

- 1) viện dẫn đầy đủ phương pháp thử đã sử dụng, nghĩa là viện dẫn tiêu chuẩn này [TCVN 5363:2013 (ISO 4649:2010)];
- 2) phương pháp được sử dụng (A hoặc B);

c) các chi tiết thử:

- 1) nhiệt độ tiêu chuẩn phòng thử nghiệm được sử dụng;
- 2) sử dụng hỗn hợp đối chứng tiêu chuẩn số 1 (xem B.2) hay số 2 (xem B.3) hay hỗn hợp đối chứng do người sử dụng-chỉ định;
- 3) sự sai khác bất kỳ với qui trình thử thông thường, đặc biệt nếu phép chạy thử bao gồm chỉ một nửa quãng đường mài mòn hoặc sử dụng một nửa lực theo phương thẳng đứng (xem đoạn cuối trong 9.2)

d) kết quả thử:

- i) giá trị trung bình của hao hụt thể tích tương đối và chỉ số độ chịu mài mòn;
- 2) các khối lượng riêng của hỗn hợp đối chứng và cao su thử;
- e) ngày thử nghiệm.

Phụ lục A

(quy định)

Ghi chú trên một tấm mài mòn thích hợp

Một tấm mài mòn thích hợp bao gồm các hạt corundum có kích cỡ hạt 0,25 mm (cỡ 60), có nghĩa là đi qua rây 60 mesh, gắn trên một tấm vải chéo bằng keo phenol. Tấm mài mòn gây ra hao hụt mài mòn trên 300 mg khi hỗn hợp đối chứng tiêu chuẩn số 1 quy định trong B.2 được thử khi sử dụng mẫu thử không quay. Cần thực hiện một hoặc hai phép chạy thử với mẫu thử bằng thép để giảm hao hụt mài mòn trong khoảng 200 mg và 220 mg. Việc này được kiểm tra bằng các lần chạy thử riêng rẽ với hai mẫu thử. Hướng của sự chuyển động phải được chỉ rõ trên tấm mài mòn, vì điều quan trọng là tất cả các phép thử tiếp theo phải theo hướng giống nhau.

Kinh nghiệm cho thấy tối thiểu vài trăm phép chạy thử với hỗn hợp đối chứng tiêu chuẩn số 1 (xem B.2) có thể được thực hiện với loại tấm mài mòn này trước khi hao hụt mài mòn giảm xuống đến 180 mg, sau đó tấm mài mòn phải được loại bỏ.

Tấm mài mòn được sản xuất đáp ứng tiêu chuẩn này có bán sẵn trên thị trường.

CHÚ THÍCH: Giấy mài có thể được sử dụng thay vải nếu cho kết quả tương đương.

Phụ lục B

(quy định)

Hỗn hợp đối chứng tiêu chuẩn và hỗn hợp đối chứng do người sử dụng-chỉ định

B.1 Mục đích

Các hỗn hợp đối chứng là cần thiết vì các phép thử mài mòn này là các phép thử so sánh. Chất lượng của các hỗn hợp đối chứng ảnh hưởng đáng kể đến độ lặp lại và độ tái lập của phép thử.

Hỗn hợp đối chứng tiêu chuẩn mô tả trong B.2 phải được sử dụng để hiệu chuẩn tám mài mòn (5.2), khi sử dụng phương pháp A từ các kinh nghiệm đã rút ra khi sử dụng nó đối với mục đích này. Hỗn hợp đối chứng tiêu chuẩn này cũng có thể được sử dụng làm hỗn hợp đối chứng tiêu chuẩn so sánh trong phương pháp thử A và B. Hỗn hợp đối chứng tiêu chuẩn số 1 có thể mua được trên thị trường.

Hỗn hợp mô tả trong B.3 đại diện cho hỗn hợp cao su mặt lớp đơn giản và trước đây đã được sử dụng làm một hỗn hợp đối chứng tiêu chuẩn, kể cả sử dụng trong chương trình thử nghiệm liên phòng thử nghiệm quốc tế mô tả trong Phụ lục D. Hỗn hợp đối chứng tiêu chuẩn số 2 thường do người sử dụng chuẩn bị. Có thể mua hỗn hợp đối chứng tiêu chuẩn này trên thị trường khi những người sử dụng không có các phương tiện chuẩn bị.

Những người sử dụng có thể xác định các hỗn hợp đối chứng là cần thiết khác để tự sử dụng riêng, cần chú ý cẩn thận trong khi chuẩn bị để có kết quả lặp lại và tái lập. Cũng phải cẩn thận để không nhầm lẫn các hỗn hợp đối chứng do người sử dụng-chỉ định với hỗn hợp đối chứng tiêu chuẩn số 1 và số 2 trong các báo cáo thử nghiệm.

B.2 Hỗn hợp đối chứng tiêu chuẩn số 1 để hiệu chuẩn tám mài mòn và được sử dụng làm hỗn hợp đối chứng tiêu chuẩn so sánh

B.2.1 Thành phần

Bảng B.1 – Thành phần của hỗn hợp đối chứng tiêu chuẩn số 1

Thành phần	Phần theo khối lượng
Cao su thiên nhiên (TSR L)	100,0
Kẽm oxit, cấp độ B4c (xem ISO 9298:1995, Phụ lục D ^a)	50,0
<i>N</i> -isopropyl- <i>N'</i> -phenyl- <i>p</i> -phenylenediamin (IPPD) ^b	1,0
Benzothiazyl disulfua (MBTS) ^c	1,8
Than đen (Carbon black) N330 ^d	36,0
Lưu huỳnh	2,5
Tổng cộng	191,3
^a Zinkweiss G 9, từ Grillo Zinkoxid GmbH. ^b Vulkanox 4010NA [®] , từ Lanxess AG. ^c Vulkacit DM/C [®] , từ Lanxess AG. ^d Corax N330 [®] , từ Evonik Degussa GmbH.	

Các vật liệu tương đương có thể được sử dụng miễn là kết quả các thử chuẩn đáp ứng các yêu cầu trong B.2.4.

B.2.2 Quy trình luyện khuyến nghị

Quy trình luyện sau đây rất thích hợp để đáp ứng các yêu cầu. Các quy trình khác có thể được sử dụng miễn là thu được sự phân tán tốt và các tính chất đáp ứng các yêu cầu trong B.2.4.

Sử dụng một máy luyện kín để trộn tất cả thành phần, cách tiến hành sau đây theo quy định trong Bảng B.2. Tiếp theo, đồng nhất hoá mẻ luyện sử dụng máy luyện hở, như quy định trong Bảng B.3.

Bảng B.2 – Quy trình luyện sử dụng máy luyện kín

Dung tích buồng luyện: 4,6 l (xác định bằng các hạt lúa mì hoặc các phương pháp khác) Buồng được đổ đầy đến: $(65 \pm 5) \%$ Tốc độ: 30 r/min Giải nhiệt Khối lượng cao su: 2 000 g	
Bước luyện	Khoảng thời gian (min)
Nạp cao su	0
Nạp kẽm oxit, chất chống oxy hoá và chất xúc tác, trộn đều trước	7,5
Nạp cacbon đen	11
Nạp lưu huỳnh	14
Nhả liệu	18
Nhiệt độ cuối cùng của mẻ luyện: 100 °C đến 110 °C.	

Bảng B.3 – Đồng nhất hoá mẻ luyện sử dụng máy luyện hở

Đường kính trục lăn: 250 mm

Chiều rộng làm việc: 400 mm

Nhiệt độ bề mặt của trục lăn: $50\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$

Tốc độ của trục lăn: xấp xỉ 12,4 r/min và 18,1 r/min

Bước luyện	Khoảng thời gian (min)	Khe hở trục (mm)
Nạp liệu	0	0,5
Cát đảo 3 đến 4 lần	1	
Cuộn và đảo chiều	5	
Xuất tám	10	5,0
Nhiệt độ cuối của tám cao su: xấp xỉ $70\text{ }^{\circ}\text{C}$.		

B.2.3 Sự lưu hoá

Xếp lớp các tám đã cán với lượng đủ để được độ dày ít nhất 6 mm. Đặt vào khuôn đúc đã được làm nóng ở $150\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Đặt khuôn đúc vào máy ép và bơm ép vài lần. Nâng áp suất từ từ lên ít nhất là 3,5 MPa và lưu hoá trong $25\text{ min} \pm 1\text{ min}$.

Kích thước khuyến nghị của tám lưu hoá là 8 mm × 181 mm × 181 mm để luyện cho khoảng chín mươi mẫu thử.

B.2.4 Kiểm soát chất lượng

B.2.4.1 Tổng quan

Qui trình đối với việc kiểm soát chất lượng quy định trong B.2.4.2, B.2.4.3 và B.2.4.4 cho thấy phù hợp để đạt được độ hao hụt mài mòn thích hợp.

Các phép thử không được thực hiện trước 16 h và không muộn hơn 7 ngày sau khi lưu hoá.

B.2.4.2 Mẫu thử đối chứng

Từ số lượng đầy đủ của các tám, cắt một mẫu thử từ mỗi tám như đã quy định trong 7.1 để chuẩn bị mẫu thử đối chứng cho việc kiểm tra chất lượng việc tạo ra mẫu thử tiếp theo. Những mẫu thử này có thể được lưu giữ phù hợp với B.2.5 đến 3 năm.

B.2.4.3 Sự hao hụt khối lượng

Tất cả các phép đo hao hụt khối lượng đối với việc kiểm tra chất lượng phải được thực hiện với một tám mài mòn riêng biệt, chỉ được sử dụng đối với mục đích này. Tám mài mòn này được kiểm tra bằng 15 mẫu thử đối chứng. Với mỗi mẫu thử hao hụt khối lượng được đo với ba phép chạy thử với mẫu thử không quay và giá trị trung bình được báo cáo. Trung bình Δm_{rel} của 15 giá trị trung bình phải ở giữa 180 mg và 220 mg.

Qui trình này được thực hiện sau năm đợt sản xuất, bao gồm một số mẻ luyện được sản xuất ở điều kiện như nhau bởi cùng một người trong thời gian một hoặc hai ngày.

Hao hụt khối lượng Δm_{Prod} của đợt sản xuất được xác định khi dùng một tấm đại diện từ mỗi đợt sản xuất. Từ tấm này, cắt ra 15 mẫu thử như đã quy định trong 6.1, và đo hao hụt khối lượng Δm đối với mỗi mẫu thử với ba lần chạy sử dụng mẫu thử không quay và báo cáo giá trị trung bình. Từ 15 giá trị trung bình này, tính giá trị trung bình Δm_{Prod} và độ lệch chuẩn. Sự khác nhau giữa Δm_{Prod} và Δm_{Ref} cuối cùng không được vượt quá 15 mg.

Để đảm bảo chất lượng đồng đều, khuyến nghị sử dụng mẫu thử đối chứng mua được ở ngoài thị trường cho việc kiểm tra lần đầu, và sau đó thỉnh thoảng lại dùng. Sự khác nhau giữa Δm_{Ref} đối với mẫu thử tự tạo và Δm_{ref} đối với mẫu thử mua được trên thị trường không được lớn hơn 10 mg.

B.2.4.4 Độ cứng

Đo độ cứng Shore theo TCVN ISO 7619-1 tại ít nhất 4 vị trí trên mỗi tấm và báo cáo giá trị trung bình đối với mỗi tấm.

Giá trị trung bình đối với tất cả các tấm (có nghĩa là tất cả giá trị trung bình) trong một đợt sản xuất phải là (60 ± 3) IRHD.

B.2.5 Bảo quản

Các tấm thử phải được bảo quản phù hợp theo ISO 2230. Bọc các tấm mài mòn bằng vật liệu có thể bảo vệ khỏi sự tấn công của khí quyển (ví dụ polyetylen) và bảo quản ở chỗ mát và tối.

B.3 Hỗn hợp đối chứng tiêu chuẩn số 2 (đại diện cho cao su mặt lớp đơn giản) sử dụng làm hỗn hợp đối chứng chuẩn so sánh

B.3.1 Thành phần

Bảng B.4 – Thành phần của hỗn hợp đối chứng tiêu chuẩn số 2

Thành phần	Phần theo khối lượng
Cao su thiên nhiên (TSR L)	100,0

Axit stearic	2,0
Kẽm oxit	5,0
Than đen (Carbon black) N330	50,0
<i>N</i> -Isopropyl- <i>N'</i> -phenyl- <i>p</i> -phenylenediamin (IPPD)	1,0
<i>N</i> -Cyclohexylbenzothiazol-2-sulfenamid (CBS)	0,5
Lưu huỳnh	2,5
Tổng cộng	161,0

B.3.2 Trộn và lưu hoá

Thiết bị và qui trình sử dụng cho chuẩn bị mẫu, trộn và lưu hoá phải phù hợp với các yêu cầu tương ứng trong ISO 2393. Có thể sử dụng máy luyện kín hoặc máy nghiền trộn. Các tấm phải được lưu hoá ở 140 °C trong 60 min.

B.3.3 Bảo quản

Bọc các tấm mài mòn bằng vật liệu có thể bảo vệ khỏi sự tấn công của khí quyển (ví dụ polyetylen) và bảo quản ở chỗ mát và tối.

B.3.4 Chất lượng

Chênh lệch hao hụt khối lượng của hai lô khác nhau của hỗn hợp đối chứng tiêu chuẩn, xác định theo Điều 9 nằm trong phạm vi $\pm 10\%$.

Phụ lục C

(Quy định)

Kế hoạch hiệu chuẩn

C.1 Xem xét

Trước khi thực hiện hiệu chuẩn, điều kiện của các hạng mục được hiệu chuẩn phải được tìm hiểu chắc chắn bằng việc xem xét và ghi lại trên báo cáo hoặc chứng chỉ của tất cả các lần hiệu chuẩn. Cần phải báo cáo liệu hiệu chuẩn được thực hiện trong điều kiện “như nhận được” hay sau khi có bất cứ sự sửa chữa bất thường hoặc lỗi nào.

Nói chung phải biết chắc thiết bị phù hợp với mục đích sử dụng, bao gồm các thông số bất kỳ quy định là gần đúng và những thiết bị trước đó không cần thiết được hiệu chuẩn thông thường. Nếu các thông số này có khả năng thay đổi thì kiểm tra định kỳ phải được ghi chi tiết vào quy trình hiệu chuẩn là rất cần thiết.

C.2 Kế hoạch

Kiểm tra hoặc hiệu chuẩn thiết bị thử nghiệm là phần bắt buộc của tiêu chuẩn này. Tần suất hiệu chuẩn và quy trình được sử dụng tuân theo quyết định của từng phòng thử nghiệm, bằng cách sử dụng hướng dẫn trong ISO 18899, trừ khi có quy định khác.

Kế hoạch hiệu chuẩn được nêu trong Bảng B.1 phải phù hợp với tất cả các thông số liệt kê quy định trong phương pháp thử, cùng với yêu cầu đã được quy định. Thông số và yêu cầu có thể liên quan đến thiết bị thử chính, bộ phận của thiết bị hoặc thiết bị phụ trợ cần thiết cho phép thử.

Đối với mỗi thông số, quy trình hiệu chuẩn được chỉ rõ bằng cách viện dẫn đến ISO 18899, một ấn bản khác hoặc quy trình cụ thể đối với phương pháp thử đã được chi tiết (chọn quy trình hiệu chuẩn cụ thể hoặc chi tiết thì tốt hơn là có sẵn trong ISO 18899).

Tần suất kiểm tra đối với mỗi thông số quy định bởi một mã chữ cái.

Mã chữ cái được sử dụng trong kế hoạch hiệu chuẩn là:

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

Bảng C.1 – Kế hoạch tần suất hiệu chuẩn

Thông số	Yêu cầu	Điều liên quan trong ISO 18899:2004	Hướng dẫn tần suất kiểm tra	Ghi chú
Thiết bị thử	Hình 1			
Hình trụ: đường kính chiều dài	150 mm $\pm$ 0,2 mm Khoảng 500 mm	15.2 C	N N	
Tốc độ quay	40 r/min $\pm$ 1 r/min	14.3	S	
Hướng quay	Như Hình 1	C	N	
Đường kính giá đỡ mẫu thử	Có thể điều chỉnh từ 15,5 mm đến 16,5 mm	C	N	
Chiều dài nhô ra	Có thể điều chỉnh từ 2 mm $\pm$ 0,2 mm	15.1	S	
Di chuyển ngang	4,2 mm/r $\pm$ 0,04 mm/r	15.2	S	
Quay mẫu thử	tốt nhất là ở tốc độ 1 vòng trên 50 vòng quay của trống	C	N	Không bắt buộc
Trục tâm của giá đỡ	3° so với vị trí thẳng đứng theo hướng quay	15.9	S	
Vị trí	trong phạm vi $\pm$ 1 mm dọc trục	15.2	S	
Tay trượt và giá đỡ mẫu thử	không bị rung	C	U	
Lực thẳng đứng	20 N $\pm$ 0,4 N 10 N $\pm$ 0,2 N 5 N $\pm$ 0,1 N	21.3	S	Bằng cách thêm các khối lượng đối với các mục đích cụ thể
Gắn vải mài mòn	Ba miếng băng dính hai mặt đặt với khoảng cách bằng nhau trải dọc theo toàn bộ chiều dài của trống	C	U	
Băng dính hai mặt Độ dày	Chiều rộng khoảng 50 mm $\leq$ 0,2 mm	C	U	

Bảng C.1 (kết thúc)

Thông số	Yêu cầu	Điều liên quan trong ISO 18899:2004	Hướng dẫn tần suất kiểm tra	Ghi chú
Chỗ nổi tấm mài mòn Khe hở mép nổi	Bảng dính hai mặt ở mặt dưới 0 mm đến 2 mm; không chồng lên nhau	C	U	
Giá đỡ mẫu thử	Không tiếp xúc với mài mòn. Nên được bảo vệ tự động	C	U	
Sắp xếp mẫu thử lên vải	Tự động	C	N	
Lấy mẫu thử ra khỏi vải	Tự động	C	N	
Chạy thử	40 m (84 r) hoặc 20 m (42 r)	23.3	S	Được dừng lại tự động
Tám mài mòn mới	Hướng quay được chỉ rõ	C	U	
Máy khoan rỗng để chuẩn bị mẫu thử	Hình 2 và 5.3. Không cho phép đục lỗ	15.2 và 15.9	S	
Cân	Chính xác đến ± 1 mg	22.1	S	
Bàn chải: đường kính chiều dài	Khoảng 55 mm 70 mm	C	U	
Khối lượng riêng	Xác định theo TCVN 4866 (ISO 2781)			
Cao su B1	180 mg đến 220 mg	19.3	U	
Hao hụt khối lượng của cao su B2 quay tiêu chuẩn	Khoảng 150 mg (không quy định giới hạn)	19.3	U	
Tám mài mòn	Vải mài mòn, nhôm oxit có cỡ hạt 0,25 mm (cỡ hạt 60), chiều rộng ít nhất 400 mm, chiều dài 473 mm và độ dày trung bình 1 mm, gây ra hao hụt khối lượng từ 180 mg đến 220 mg trên hỗn hợp đối chứng tiêu chuẩn số 1 (xem Phụ lục A để biết thêm chi tiết). Hỗn hợp đối chứng được quy định trong Phụ lục B.			

Phụ lục D

(Tham khảo)

Độ chụm và độ chệch

D.1 Độ chụm và độ chệch này đề cập đến các kết quả thử nghiệm nhận được trong chương trình liên phòng thử nghiệm quốc tế được tổ chức phù hợp với TCVN 6910-2:2001 (ISO 5725-2:1994).

D.2 Các kết quả độ chụm nêu sự đánh giá về độ chụm của những phương pháp thử với các vật liệu được sử dụng trong chương trình thử liên phòng thử nghiệm đặc biệt theo mô tả dưới đây. Các thông số về độ chụm sẽ không được sử dụng để thử chấp nhận hay thử loại bỏ của bất kỳ nhóm vật liệu nào mà không có các tài liệu cho biết về các thông số này có thể áp dụng được cho nhóm vật liệu đó và các biên bản thử nghiệm chi tiết của các phương pháp thử.

D.3 Một chương trình thử liên phòng thử nghiệm quốc tế loại 1, được tiến hành vào năm 1986 với 16 phòng thử nghiệm thành viên, sử dụng năm cao su lưu hoá khác nhau với mức độ mài mòn khác nhau. Các cao su lưu hoá được phân phối theo dạng tấm bởi một phòng thử nghiệm và các mẫu thử được cắt ra từ những tấm này bởi mỗi phòng thử nghiệm thành viên. Các phép thử mài mòn trên mỗi mẫu cao su được tiến hành trong từng hai ngày một, cách nhau từ 3 ngày đến 4 ngày. Kết quả thử nghiệm được báo cáo là giá trị trung bình của ba phép chạy thử riêng biệt.

D.4 Các kết quả độ chụm đã cho trong 10.5 Bảng 1 đến Bảng 3. Các ký hiệu sử dụng trong bảng được định nghĩa như sau:

- r là giới hạn độ lặp lại, tính bằng đơn vị đo;
- (r) là độ lặp lại, tính bằng phần trăm (tương đối);
- R là giới hạn độ tái lập, tính bằng đơn vị đo;
- (R) là độ tái lập, tính bằng phần trăm (tương đối).

D.5 Độ chụm của một trong những phương pháp thử này có thể được biểu thị dưới dạng trình bày sau đây, sử dụng "giá trị thích hợp" r , R , (r) hoặc (R) , tức là, giá trị đó được sử dụng trong quyết định về các kết quả thử nghiệm nhận được với phương pháp thử. "Giá trị thích hợp" là giá trị của r , R , (r) hoặc (R) , liên quan đến mức trung bình trong Bảng D.1, D.2 hoặc D.3 gần với mức trung bình đang được xem xét (ở bất kỳ lúc nào, cho bất kỳ vật liệu cụ thể nào) khi thực hiện phép thử thông thường.

Bảng D.1 – Phương pháp A, hỗn hợp đối chứng tiêu chuẩn số 1 (xem B.2)

Cao su thử	Giá trị trung bình hao hụt thể tích tương đối mm ³	Trong cùng phòng thử nghiệm		Giữa các phòng thử nghiệm	
		<i>r</i>	(<i>r</i>)	<i>R</i>	(<i>R</i>)
A (NR/BR)	68	6,5	9,6	18,8	27,6
B (NR/SBR)	106	10,8	10,2	21,4	20,2
C (NR)	160	23,2	14,5	30,4	19,0
D (IIR)	257	30,2	11,8	57,5	22,4
E (EPDM)	345	39,8	11,5	83,0	24,1

Bảng D.2 – Phương pháp A, hỗn hợp đối chứng tiêu chuẩn số 2 (xem B.3)

Cao su thử	Giá trị trung bình chỉ số mài mòn tương đối %	Trong cùng phòng thử nghiệm		Giữa các phòng thử nghiệm	
		<i>r</i>	(<i>r</i>)	<i>R</i>	(<i>R</i>)
A (NR/BR)	157	30,8	19,6	59,6	38,0
B (NR/SBR)	102	15,0	14,7	19,1	18,7
C (NR)	67	9,1	13,6	13,6	20,3
D (IIR)	43	7,9	18,4	10,2	23,7
E (EPDM)	32	3,8	11,9	7,2	22,5

Bảng D.3 – Phương pháp B, hỗn hợp đối chứng tiêu chuẩn số 2 (xem B.3)

Cao su thử	Giá trị trung bình chỉ số mài mòn tương đối %	Trong cùng phòng thử nghiệm		Giữa các phòng thử nghiệm	
		<i>r</i>	(<i>r</i>)	<i>R</i>	(<i>R</i>)
A (NR/BR)	144	20,2	14,0	45,8	31,8
B (NR/SBR)	101	9,6	9,5	15,9	15,7
C (NR)	71	7,0	9,9	11,0	15,5
D (IIR)	43	3,4	7,9	5,3	12,3
E (EPDM)	34	3,3	9,7	7,2	21,2

D.6 Độ lặp lại – giới hạn độ lặp lại, r , của các phương pháp thử này đã được thiết lập là giá trị thích hợp được trình bày thành bảng trong Bảng D.1, D.2 hoặc D.3. Hai kết quả thử nghiệm đơn lẻ, thu được từ các qui trình phương pháp thử bình thường và chênh nhau bằng giá trị r đã quy định trong bảng này (với mức cho trước bất kỳ) phải được cân nhắc khi lấy từ các mẫu khác hoặc mẫu không cùng loại.

D.7 Độ tái lập – giới hạn độ tái lập, R , của các phương pháp thử này đã được thiết lập như giá trị thích hợp được trình bày thành bảng trong Bảng D.1, D.2 hoặc D.3. Hai kết quả thử nghiệm đơn lẻ nhận được từ các phòng thử nghiệm khác nhau, với các qui trình phương pháp thử bình thường và chênh nhau bằng giá trị R trong bảng (với mức cho trước bất kỳ) phải được cân nhắc khi lấy từ các mẫu khác hoặc mẫu không cùng loại.

D.8 Độ lặp lại và độ tái lập, biểu thị bằng phần trăm của mức độ trung bình, (r) và (R) , có các báo cáo kèm theo tương đương như trên đối với r và R . Đối với các báo cáo (r) và (R) , sự khác nhau trong hai kết quả thử nghiệm đơn lẻ được biểu thị bằng phần trăm của giá trị trung bình số học của hai kết quả thử nghiệm.

D.9 Trong thuật ngữ phương pháp thử, độ chệch là sự chênh lệch giữa giá trị thử trung bình và giá trị thử đối chứng (hoặc đúng). Giá trị đối chứng không tồn tại đối với các phương pháp thử vì các giá trị của sự hao hụt mài mòn được định nghĩa riêng cho phương pháp thử. Do đó độ chệch không thể được xác định.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN 6910-2 (ISO 5725-2) *Độ chính xác (độ đúng và độ chụm) của phương pháp đo và kết quả đo – Phần 2: Phương pháp cơ bản xác định độ lặp lại và độ tái lập của phương pháp đo tiêu chuẩn.*
-