

# TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

## TCVN 10308 : 2014

GỐI CẦU CAO SU CỐT BẰN THÉP KHÔNG CÓ TẤM TRƯỢT TRONG CẦU ĐƯỜNG BỘ - YÊU CẦU KỸ THUẬT VÀ PHƯƠNG PHÁP THỬ

*Elastomeric bridge with steel plates without sliding plate in the highway bridge - Specifications and test methods*

### Lời nói đầu

TCVN 10308:2014 do Tổng cục Đường bộ biên soạn, Bộ Giao thông vận tải đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

**GỐI CẦU CAO SU CỐT BẰN THÉP KHÔNG CÓ TẤM TRƯỢT TRONG CẦU ĐƯỜNG BỘ - YÊU CẦU KỸ THUẬT VÀ PHƯƠNG PHÁP THỬ**

***Elastomeric bridge with steel plates without sliding plate in the highway bridge - Specifications and test methods***

### 1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này được áp dụng cho chế tạo và nghiệm thu gối cầu cao su cốt bằn thép không có tấm trượt dùng trong công trình cầu cấp III và cấp IV trên đường bộ, có thể tham khảo áp dụng cho cầu đường sắt.

### 2. Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với 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 1765:1975, *Thép cacbon - Kết cấu thông thường - Mác thép và yêu cầu kỹ thuật*;

TCVN 4509:2006, *Cao su, lưu hóa hoặc nhiệt dẻo - Xác định các tính chất ứng suất - giãn dài khi kéo*;

TCVN 4867:1989, *Cao su lưu hóa - Xác định độ bám dính với kim loại - Phương pháp một tấm*;

TCVN 1595-1:2007, *Cao su, lưu hóa hoặc nhiệt dẻo - Xác định độ cứng ấn lõm - Phần 1: Phương pháp sử dụng thiết bị đo độ cứng (độ cứng Shore)*;

TCVN 2229:2007, *Cao su, lưu hóa hoặc nhiệt dẻo - Phép thử già hóa nhanh và độ chịu nhiệt*;

AASHTO M270M, *Standard Specification for Structural Steel for Bridges (Tiêu chuẩn kỹ thuật thép kết cấu cầu)*;

ASTM A 240M, *Standard Specification for Heat - Resisting Chromium and Chromium - Nickel Stainless Steel Plate, Sheet, and Strip for Pressure Vessels (Tiêu chuẩn kỹ thuật đối với thép tấm, thép lá và thép dải pha crôm chịu nhiệt và thép không gỉ cho các bình chịu áp suất)*;

ASTM D395 - 03(2008), *Standard Test Methods for Rubber Property - Compression Set (Phương pháp thử tiêu chuẩn đặc tính của cao su - Biến dạng nén dư)*;

ASTM A 709 M, *Standard Specification for Structural Steel for Bridges (Tiêu chuẩn kỹ thuật thép kết cấu cầu)*;

ISO 1431-1:2012, *Rubber, vulcanized or thermoplastic - Resistance to ozone cracking (Cao su, lưu hóa hoặc nhiệt dẻo - Sức kháng nứt ozon)*.

### 3. Thuật ngữ và định nghĩa

#### 3.1. Gối cầu

Gối cầu là kết cấu nối từ dầm cầu xuống móng, trụ có các tác dụng:

- a) Truyền toàn bộ lực thẳng đứng do trọng lượng bản thân của dầm và tải trọng khai thác;
- b) Truyền toàn bộ hoặc một phần lực nằm ngang do ảnh hưởng của nhiệt độ, từ biến, co ngót, do tác động của các tải trọng gió, động đất... hay tải trọng khai thác (lực hãm, lực ly tâm);
- c) Truyền chuyển động quay của phần dầm do tác động của tải trọng khai thác hoặc do hệ quả của những biến dạng khác của kết cấu;
- d) Tiếp nhận cả những chuyển động khác của móng trụ cầu với mức độ hạn chế.

### **3.2. Mô đun trượt**

Mô đun trượt là hằng số quan hệ giữa góc trượt và ứng suất tiếp khi các lớp vật liệu đàn hồi bị trượt.

### **3.3. Nhiệt độ lắp đặt**

Nhiệt độ lắp đặt là nhiệt độ tại thời điểm tiến hành thi công lắp đặt ngoài hiện trường.

### **3.4. Bộ kê dưới**

Bộ kê dưới là phần nhô lên ở mặt đỉnh móng trụ trên đó đặt gối cầu.

### **3.5. Bộ kê trên**

Bộ kê trên là phần nhô lên ở mặt đáy dầm tiếp xúc với mặt trên gối cầu.

### **3.6. Vùng gối**

Vùng gối là những bộ phận công trình tiếp xúc trực tiếp với gối cầu hoặc vùng phụ cận của gối cầu.

### **3.7. Biến dạng nén dư**

Biến dạng nén dư là biến dạng nén nằm ngoài giới hạn đàn hồi và không thể phục hồi sau khi dỡ tải trọng tức thời hoặc là biến dạng nén do từ biến (biến dạng tăng trong khi tải trọng không đổi). Nếu như biến dạng này lớn sẽ làm ảnh hưởng đến độ bằng phẳng của mặt cầu.

### **3.8. Thí nghiệm lão hóa nhiệt**

Thí nghiệm lão hóa nhiệt là thí nghiệm kiểm tra tính năng gối sau khi sử dụng một thời gian dài, rút ngắn thời gian bằng cách đặt vật liệu cao su ở trạng thái nhiệt độ cao trong một thời gian nhất định.

### **3.9. Thí nghiệm lão hóa Ozon**

Thí nghiệm lão hóa Ozon là thí nghiệm kiểm chứng tính kháng Ozon của vật liệu cao su, để kiểm tra có sự xuất hiện của các vết nứt dưới điều kiện thúc đẩy sự lão hóa.

### **3.10. Độ bền kéo bóc**

Độ bền kéo bóc là cường độ dính bám giữa hai vật liệu bản thép và cao su.

### **3.11. Độ cứng Shore A**

Độ cứng Shore A là đơn vị đo độ bền của vật liệu chống lại lực ấn từ các mũi thử. Độ cứng shore A sử dụng thang đo shore A dành cho các loại vật liệu đàn hồi và dẻo.

## **4. Quy định chung**

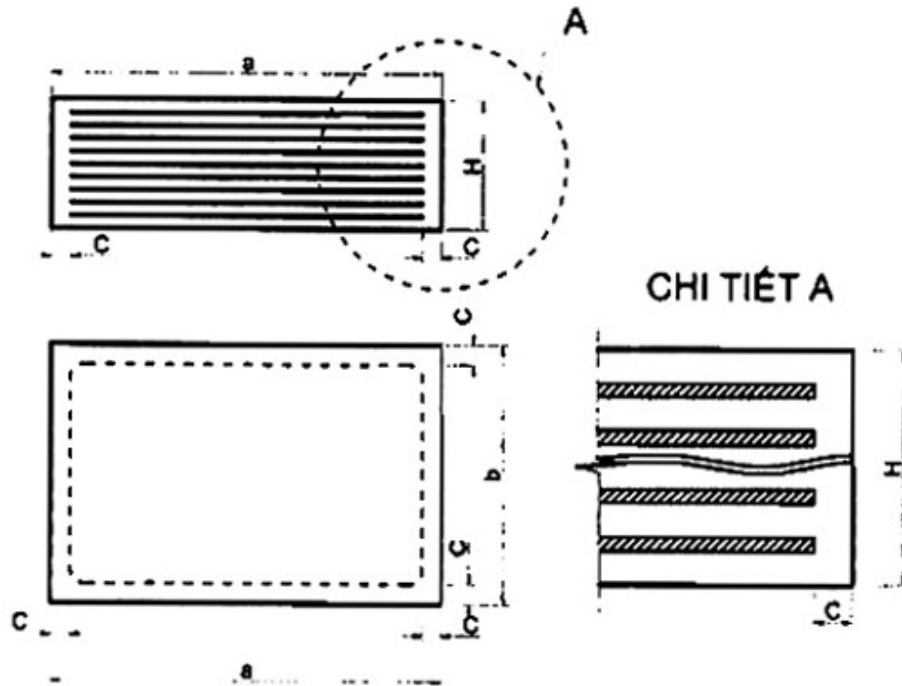
**4.1.** Gối cầu cao su cốt bản thép không có tấm trượt trong cầu đường bộ là gối đàn hồi, dùng trong các nhịp dầm giản đơn trong cầu đường bộ có độ chuyển vị phù hợp quy định của tiêu chuẩn thiết kế hiện hành.

**4.2.** Ở các vùng có cấp động đất từ cấp VII (thang MSK-64) trở lên cũng được phép dùng gối cầu cao su cốt bản thép không có tấm trượt trong cầu đường bộ nhưng phải có chốt thép chịu được lực cắt do lực động đất gây ra.

## 5. Quy cách và yêu cầu kỹ thuật

**5.1.** Gối cầu cao su cốt bản thép không có tấm trượt trong cầu đường bộ gồm nhiều lớp cao su dày và nhiều tấm bản thép đặt xen kẽ gắn chặt vào nhau (Cấu tạo gối cầu cao su cốt bản thép xem Hình 1).

Tải trọng tác động (theo kN) và chiều cao gối cầu (theo mm) được chọn là các đặc trưng cơ bản của gối cầu cao su cốt bản thép. Các kích thước cơ bản của một số loại gối cầu cao su cốt bản thép có thể tham khảo ở Phụ lục A.



(a - chiều dài gối, b - chiều rộng gối, H - chiều cao gối, C - lớp bảo vệ)

**Hình 1 - Cấu tạo gối cầu cao su cốt bản thép**

**5.2.** Gối cầu cao su cốt bản thép được chế tạo từ cao su thiên nhiên hay cao su tổng hợp. Cao su dùng để chế tạo gối cầu phải có đủ các đặc tính cơ lý quy định trong Bảng 1.

**5.3.** Các tấm bản thép dùng trong gối cầu cao su cốt bản thép phải làm bằng thép không gỉ (theo ASTM A 240 M) hoặc là thép cacbon thường mác CT 38 (TCVN 1765:1975) hoặc tương đương hoặc bằng thép kết cấu theo AASHTO M270M (ASTM A 709M) cấp 250, 345, 345W. Mặt ngoài của các tấm bản thép phải phẳng, sạch, không có các vết gỉ, vết ăn mòn của axit hoặc muối, không được có các chất dung môi hòa tan cao su.

**5.4.** Chỉ được phép dùng trong các nhịp cầu trên đường bộ các loại gối cầu cao su cốt bản thép thỏa mãn được các yêu cầu sau:

- Đối với kích thước gối trên mặt bằng, giá trị dung sai nhỏ hơn  $\pm 1 \%$ ;
- Đối với chiều cao gối, trường hợp nhỏ hơn hoặc bằng 74 mm, dung sai là 0,8 mm, trường hợp lớn hơn hoặc bằng 75 mm, dung sai là  $\pm 1,2 \%$  chiều cao gối;
- Đối với chiều dày lớp cao su bảo vệ, dung sai là dưới 50 % kích thước C (thể hiện trong Hình 1);
- Các đặc tính cơ lý của cao su và gối cầu cao su thỏa mãn yêu cầu của Bảng 1;
- Các đặc tính cơ lý của cốt bản thép thỏa mãn yêu cầu trong TCVN 1765:1975 hoặc Bảng 2.

**Bảng 1 - Tính chất cơ lý của vật liệu cao su và gổi cầu cao su**

Đối tượng	Mục	Phương pháp thí nghiệm	Giá trị tiêu chuẩn			
			Cao su thiên nhiên		Cao su Cloroprene	
Vật liệu cao su	Độ cứng shore A	TCVN 1595-1:2007	50±5	60±5	50±5	60±5
	Mô đyun trượt, N/cm <sup>2</sup>	Mục 6.3	80	100	80	100
	Cường độ chịu kéo, N/cm <sup>2</sup>	TCVN 4509 : 2006	> 1550	> 1550	> 1550	> 1550
	Độ giãn dài, %	TCVN 4509 : 2006	> 450	> 400	> 400	> 350
	Biến dạng nén dư, %	ASTM D395 - 03 (2008) 70 °C x 22 h hoặc theo Phụ lục B của tiêu chuẩn này	< 25	< 25	< 35	< 35
	Lão hóa nhiệt					
	Tỉ lệ thay đổi độ cứng Shore A	TCVN 2229 : 2007	< +10	< +10	< +15	< +15
	Tỉ lệ thay đổi cường độ chịu kéo, %	NR/70 °C x 168 h CR/100 °C x 70 h	> -25	> -25	> -15	> -15
Tỉ lệ thay đổi cường độ khi kéo, %		> -25	> -25	> -45	> -45	
Lão hóa Ozon	ISO 1431L1 - 2012 50 pphm x kéo giãn 20% x 40 °C x 96 h	Không bị nứt				
Bản thép và cao su	Cường độ kết dính, N/cm <sup>2</sup> Thí nghiệm kéo bóc	TCVN 4867 : 1989	> 70	> 70	> 70	> 70
Gổi cầu cao su	Mô đyun trượt, N/cm <sup>2</sup>	Mục 6.4	< 90	< 110	< 90	< 110
	Biến dạng nén, %	Mục 6.5	< 5			

CHÚ THÍCH: 1 N/cm<sup>2</sup> = 0,1 daN/cm<sup>2</sup> = 0,1 kG/cm<sup>2</sup> = 0,01 MPa

**Bảng 2 - Các đặc tính cơ học tối thiểu của thép kết cấu theo hình dáng, cường độ và chiều dày**

	Thép kết cấu	Thép hợp kim thấp độ bền cao	
Ký hiệu AASHTO	M270M cấp 250	M270M cấp 345	M270M cấp 345W
Ký hiệu ASTM tương đương	A 709M cấp 250	A 709M cấp 345	A 709M cấp 345W
Chiều dày của các bản, mm	Tất cả các nhóm	Tất cả các nhóm	Tất cả các nhóm
Cường độ chịu kéo nhỏ nhất, F <sub>u</sub> , Mpa	400	450	485
Điểm chảy nhỏ nhất hoặc cường độ chảy nhỏ nhất, F <sub>y</sub> , Mpa	250	345	345

## 6. Phương pháp thử

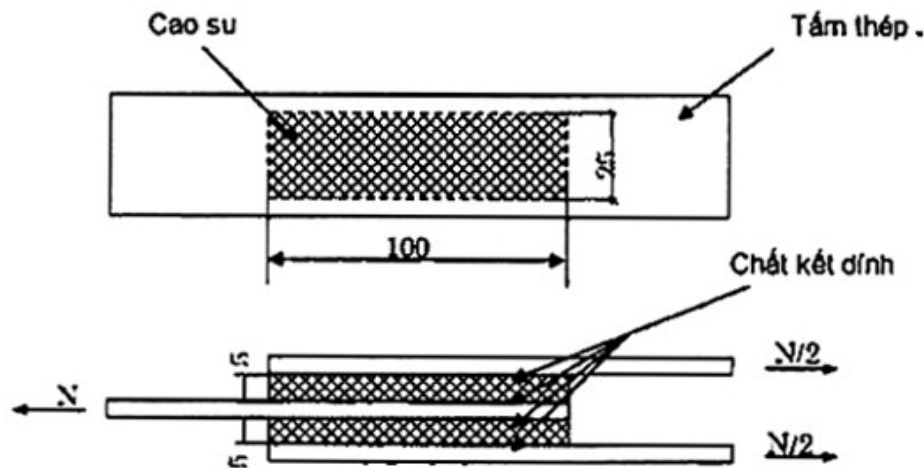
**6.1.** Các tính chất cơ lý của cao su cần tiến hành xác định chất lượng theo các quy định trong Bảng 1.

**6.2.** Biến dạng nén dư được xác định theo ASTM D395 -03(2008) hoặc Phụ lục B của tiêu chuẩn này.

**6.3.** Mô đun trượt của cao su được thí nghiệm theo Hình 2 với trình tự như sau:

Mẫu thử là tấm cao su có kích thước (5x25x100) mm, mẫu cao su được dính kết vào bản thép.

Sử dụng thiết bị thí nghiệm sao cho có thể đặt được thiết bị đo lực chuyển vị, bộ phận định vị tấm thép kẹp mẫu thí nghiệm phải có cấu tạo sao cho có thể truyền được đầy đủ tải trọng và chuyển vị vào tấm thép mà không gây ra sự trượt tương đối của tấm thép.



**Hình 2 - Xác định mô đun trượt của cao su**

- Trước tiên kéo tấm thép bằng lực  $N$  để tạo ra chuyển vị ngang bằng 4,5 mm nhằm khử các biến dạng ban đầu;
- Hạ dần lực  $N$  cho tới khi bằng 0 ( $N=0$ ), gắn các thiết bị đo đặc chuyển vị vào mẫu thử;
- Tăng dần lực  $N$  theo từng cấp ( $N=0$ ) mỗi cấp không lớn hơn 500 N, ở mỗi cấp giữ nguyên trị số lực ít nhất là 30 giây;
- Đọc các trị số chuyển vị tương ứng với các thời điểm ngừng tăng lực và thời điểm 30 giây sau khi nghỉ. Lực tăng phải từ từ. Tốc độ tăng lực không nên nhanh hơn 5000 N/phút. Mô đun trượt của cao su lấy trong phạm vi cao su có chuyển vị từ 1,5 mm đến 3,5 mm. Trị số  $N_1$  là lực gây ra chuyển vị 1,5 mm và trị số  $N_2$ , gây ra chuyển vị 3,5 mm;
- Trị số mô đun trượt của cao su xác định theo công thức:

$$G = (N_2 - N_1) \times 0,05 \leq 80 \text{ (N/cm}^2\text{)} \quad (1)$$

Hoặc 
$$G = (N_2 - N_1) \times 0,05 \leq 100 \text{ (N/cm}^2\text{)} \quad (2)$$

Trong đó công thức (1) và (2) áp dụng với vật liệu cao su có độ cứng Shore A tương ứng là 50 và 60 (xem Bảng 1).

Trong phiếu kết quả thí nghiệm cần ghi rõ các điểm sau:

- Trị số mô đun trượt của cao su;
- Nhiệt độ môi trường khi thí nghiệm;
- Ngày lưu hóa mẫu thử;
- Ngày làm thí nghiệm mô đun trượt.

**6.4.** Mô đun trượt của cao su cốt bản thép được thí nghiệm theo Hình 3.

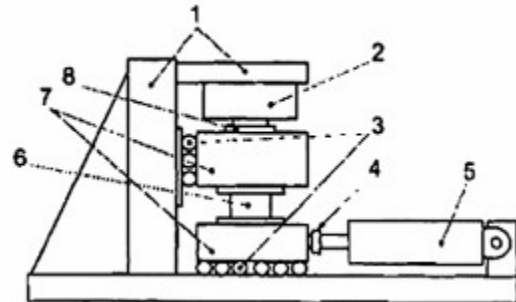
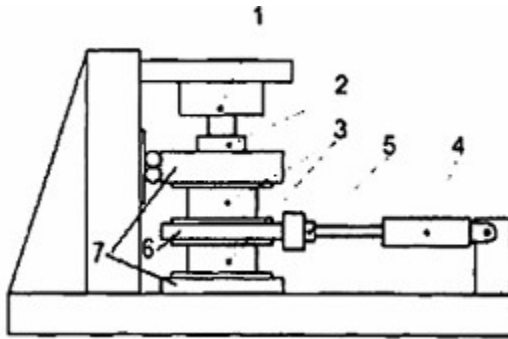
Để xác định mô đun trượt của cao su cốt bản thép, có 2 phương pháp được đưa ra:

- Phương pháp thí nghiệm cắt kép, như Hình 3-(a) (Phương pháp dùng 2 gối cao su cốt bản thép);

- Phương pháp thí nghiệm cắt đơn, như Hình 3-(b) (Phương pháp dùng 1 gối cao su cốt bản thép).

Dựa vào thiết bị thí nghiệm, có thể dùng bất cứ phương pháp nào.

Trình tự của phương pháp thí nghiệm cắt kép (Hình 3-(a)) như miêu tả dưới đây. Trường hợp cắt đơn (Hình 3-(b)) trình tự thí nghiệm tương tự như phương pháp thí nghiệm cắt kép nhưng tải trọng  $N$  ở công thức (3) và (4) được tăng 2 lần.



CHÚ DẪN:

1) Bộ dẫn động

2) Cảm biến tải trọng nén

3) Mẫu thí nghiệm

4) Bộ dẫn động

5) Cảm biến tải trọng cắt

6,7) Tấm bản thép

1) Khung

2) Bộ dẫn động

3) Gối

4) Cảm biến tải trọng cắt

5) Bộ dẫn động

6) Mẫu thí nghiệm

7) Tấm trên và tấm dưới

8) Cảm biến tải trọng nén

(a) Phương pháp thí nghiệm cắt kép

(b) Phương pháp thí nghiệm cắt đơn

### Hình 3 - Thí nghiệm mô đun trượt của gối cầu cao su cốt bản thép

a) Dùng hai chiếc gối cầu cao su cốt bản thép và 3 tấm thép bản dày ít nhất 20 mm xếp chồng nhau theo Hình 3-(a);

b) Tác dụng vào các bản thép (7) lực nén không đổi ( $R$  bằng hằng số) đủ để gây ra trong gối cầu cao su cốt bản thép ứng suất bản nén  $800 \text{ N/cm}^2$ ;

c) Tác dụng lực đẩy trượt  $N$  vào các tấm bản thép để tạo ra chuyển vị ngang bằng  $0,9$  lần tổng chiều dày các lớp cao su trong gối cầu ( $D1 = 0,9H_{cs}$ ). Trong đó  $H_{cs}$  là tổng chiều dày cao su ( $H_{cs} = h_{cs}$ );

d) Sau khi đã ổn định đưa lực nằm ngang trở về vị trí số không ( $N=0$ );

e) Điều chỉnh lại các thiết bị đo đạc chính xác. Tăng dần lực  $N$  theo nhiều cấp. Tốc độ tăng lực không nên nhanh hơn  $5000 \text{ N/phút}$ . Tại mỗi cấp giữ nguyên trị số lực ít nhất 30 giây. Đọc các trị số chuyển vị và nội lực ở các thời điểm ngừng tăng lực và thời điểm 30 giây sau khi nghỉ. Mô đun trượt của gối cầu cao su cốt bản thép xác định trong phạm vi chuyển vị tương ứng bằng  $0,3H_{cs}$  và  $0,7H_{cs}$ . Đọc các trị số lực  $N_1$  và  $N_2$  tạo ra các chuyển vị ngang tương ứng bằng  $0,3H_{cs}$  và  $0,7H_{cs}$ ;

f) Mô đun trượt của gối cầu cao su cốt bản thép tính theo công thức:

$$G = \frac{N_2}{0,8} \frac{N_1}{a b} \quad 90 \quad (3)$$

(N/cm<sup>2</sup>)

Hoặc

$$G = \frac{N_2}{0,8} \frac{N_1}{a b} \quad 110 \quad (4)$$

(N/cm<sup>2</sup>)

Trong đó công thức (3) và (4) áp dụng với vật liệu cao su có độ cứng Shore A tương ứng là 50 và 60 (xem Bảng 1).

Trong đó: a và b là kích thước của gối cầu cao su cốt bản thép (xem Hình 1).

Trong phiếu ghi kết quả thí nghiệm phải ghi rõ các điểm sau:

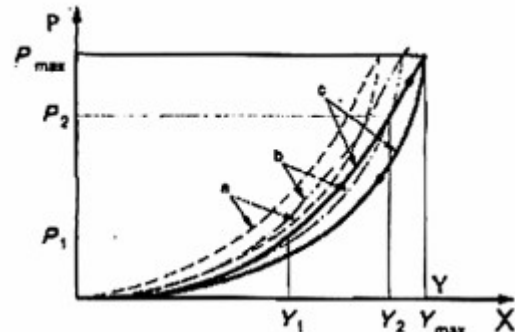
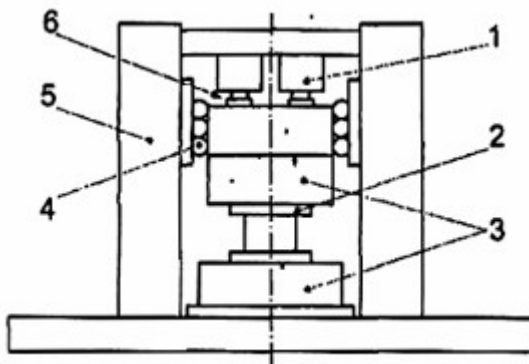
- 1) Trị số mô đun trượt của gối cầu;
- 2) Nhiệt độ môi trường khi thí nghiệm;
- 3) Ngày chế tạo gối cầu cao su cốt bản thép;
- 4) Ngày làm thí nghiệm gối cầu cao su cốt bản thép.

#### 6.5. Xác định đặc tính chịu nén của gối cầu cao su cốt bản thép

Có hai phương pháp xác định đặc tính chịu nén của gối cầu cao su cốt bản thép:

a) Phương pháp kiểm tra bằng thí nghiệm tải trọng:

- Lắp đặt 1 gối cầu cao su giống như Hình 4;
- Gia tải nén lớn nhất bằng tải trọng thiết kế lên gối cầu;
- Sau khi ổn định, dỡ tải, điều chỉnh tải trọng nén về "0", đồng thời hiệu chỉnh cẩn thận thiết bị đo;
- Mở máy đo chuyển vị nén và tải trọng nén, từng bước tăng dần tải trọng nén, sau khi đạt tới tải trọng nén lớn nhất theo thiết kế, lặp lại một lần nữa, dỡ tải, hạ tải về chạm mức tải trọng "0". Lúc này, tốc độ đặt tải thấp nhất cũng phải là 0,001 Hz (1 vòng trong 1000 giây). Ngoài ra, trong trường hợp khó khăn trong việc kiểm soát thiết bị thí nghiệm hay điều chỉnh tải trọng cẩn thận về "0", có thể coi giá trị ứng suất nén nhỏ nhất (có thể lấy 50 N/cm<sup>2</sup>) là giá trị nhỏ nhất;
- Tiến hành gia tải tổng cộng 3 lần, đọc giá trị lượng chuyển vị trong khoảng từ thời điểm tải trọng tĩnh (P<sub>1</sub>) ~ tải trọng hoạt tải (P<sub>2</sub>). Trong trường hợp điều kiện tải trọng không rõ ràng, có thể đọc giá trị lượng chuyển vị từ 1/2 tải trọng nén lớn nhất ~ tải trọng nén lớn nhất;
- Lượng chuyển vị nén thu được (Y<sub>2</sub> - Y<sub>1</sub>) phải không vượt quá 5 % tổng chiều dày của lớp cao su.



CHÚ DẪN:

- 1) Bộ dẫn động
  - 2) Mẫu thí nghiệm
  - 3) Tấm trên và tấm dưới
  - 4) Gối
  - 5) Khung
  - 6) Cảm biến tải trọng nén
- a,b,c) Đường quan hệ giữa chuyển vị nén (Y) và tải trọng nén (P) khi tăng tải và dỡ tải tương ứng 3 lần thực hiện

**Hình 4 - Thí nghiệm xác định đặc tính chịu nén của gối cầu cao su cốt bản thép**

b) Phương pháp tính toán (Trong trường hợp kiểm tra sơ bộ):

Trị số ép lún thẳng đứng được xác định theo công thức:

$$D_n = \frac{R}{E_1} \frac{H_{cs}}{a \cdot b} \quad (5)$$

Trong đó:

R là tải trọng thẳng đứng hướng vuông góc với mặt trên gối;

a và b là kích thước các cạnh của gối cầu cao su cốt bản thép;

E<sub>i</sub> là mô đun giả định của gối cầu cao su cốt bản thép, có thể tham khảo Bảng 3.

Trị số ép lún thẳng đứng tính toán của gối cầu cao su cốt bản thép không được lớn hơn 5 % tổng bề dày các lớp cao su (  $h_{max} \cdot H_{cs}$  ).

**Bảng 3 - Trị số E<sub>i</sub> (Giá trị tham khảo, không bắt buộc)**

Kích thước các cạnh a x b mm x mm	Trị số E <sub>i</sub> N/cm <sup>2</sup>
200 x 150	35
300 x 200	60
400 x 300	120

**6.6.** Trong xưởng chế tạo gối, cần phải tổ chức nghiệm thu bằng cách: chọn loại gối cầu có kích thước cơ bản giống nhau, tính chất cơ lý của vật liệu cao su giống nhau, cùng loại keo dán, cùng điều kiện lưu hóa cao su và quy trình công nghệ, xếp thành từng lô không quá 30 gối.

Trong một lô cần chọn ra 5 gối để tiến hành kiểm tra theo các nội dung sau:

- a) Tính chất vật lý, hóa học, cơ học của vật liệu cao su và gối cầu cao su theo Bảng 1;
- b) Các kích thước cơ bản của gối cầu theo Hình 1, bề dày lớp cao su bảo vệ (C).

Trong 5 gối nếu có một gối không đạt yêu cầu, phải chọn tiếp 5 gối khác để nghiệm thu. Trong 5 gối mới, nếu có một gối không đạt yêu cầu thì lô gối cầu đó phải nghiệm thu từng chiếc một.

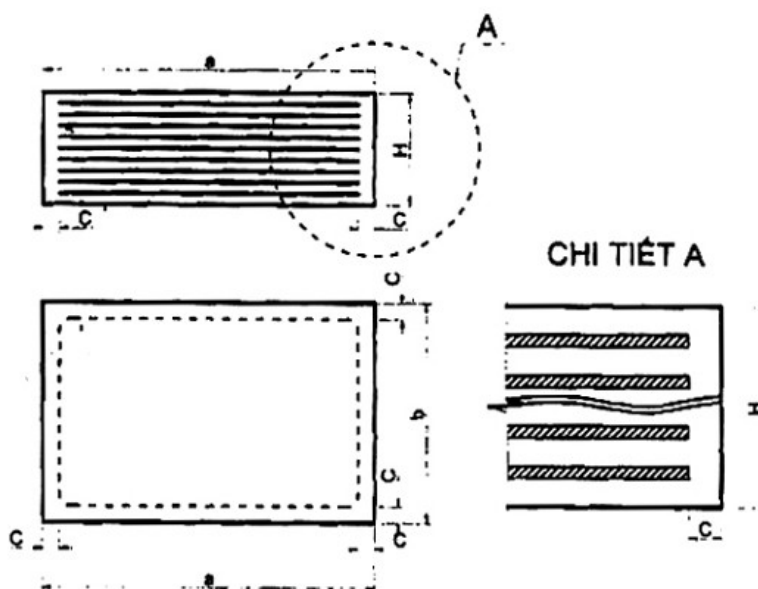
Khi đặt gối cầu, nếu phát hiện có một gối không đạt chất lượng, phải ngừng lại để nghiệm thu từng gối cầu rồi mới được sử dụng tiếp.

**Phụ lục A**

(Tham khảo)



Kích thước cơ bản của một số gối cầu



Hình A1 - Cấu tạo gối cầu cao su cốt bản thép

Bảng A1 - Kích thước cơ bản của gối cầu cao su đang sử dụng ở Việt Nam

Bảng A1-1

Tải trọng tác động cho phép (kN)	Kích thước (mm) a x b	Chiều cao gối cầu H (mm)
300	200 x 150	33
		47
600	300 x 200	33
		47
		61
1200	400 x 300	33
		47
		61
		75
		89

Bảng A1-2

Tải trọng tác động cho phép (kN)	Kích thước (mm) a x b	Chiều cao gối cầu H (mm)
200	190x240	34
200	190x290	56
300	190x290	34
300	190x390	56
400	240x340	56

400	290x390	76
500	240x390	56
500	290x440	76
750	290x440	56
750	340x490	76
1000	240x390	65
1000	340x590	76
1250	390x540	76
1250	390x590	98
1500	290x440	94
1500	440x590	105
1750	340x440	94
1750	390x390	130
2000	390x440	89
2000	390x440	130
2250	440x440	89
2250	440x440	129
3000	490x490	80
3000	540x840	129
3250	490x540	78
3250	490x540	153
3500	540x540	85
3500	540x540	153
3750	540x540	85
3750	540x590	147
4000	540x590	111
4000	540x640	168
4250	540x640	111
4250	590x590	168
4500	590x590	119
4500	640x640	181
4750	640x640	116
4750	640x640	184
5000	640x640	116
5000	640x640	184

**Bảng A1-3**

Tải trọng tác động cho phép (KN)	Kích thước (mm) a x b	Chiều cao gối cầu H (mm)
-------------------------------------	--------------------------	--------------------------

150	100x150	14
150	100x150	21
150	100x150	28
200	100x200	14
200	100x200	21
200	100x200	28
250	100x250	14
250	100x250	21
250	100x250	28
300	100x300	14
300	100x300	21
300	100x300	28
225	150x150	21
225	150x150	28
225	150x150	35
225	150x150	42
270	150x180	21
270	150x180	28
270	150x180	35
270	150x180	42
300	150x200	21
300	150x200	28
300	150x200	35
300	150x200	42
375	150x250	21
375	150x250	28
375	150x250	35
375	150x250	42
450	150x300	21
450	150x300	28
450	150x300	35
450	150x300	42
450	150x300	27
450	150x300	37

**Phụ lục B**

(Quy định)

### Xác định biến dạng nén dư ở nhiệt độ phòng và ở các nhiệt độ cao hơn

Tiến hành thử cao su theo phương pháp này nhằm xác định biến dạng nén dư (nén không đổi trong một thời gian dài) ở nhiệt độ phòng và ở nhiệt độ cao hơn. Nhờ các phép thử này có thể đánh giá các tính chất nhớt - đàn hồi của các lớp lèn chặt, các lớp phủ, các vật giảm chấn. Ngoài ra có thể sử dụng các phép thử này để đánh giá mức độ lưu hóa.

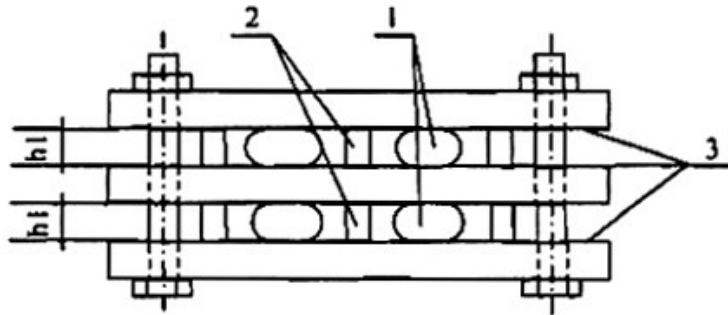
Để thử lấy 2 kiểu mẫu tiêu chuẩn có các kích thước khác nhau, nếu không có những chỉ dẫn gì đặc biệt thì cần áp dụng mẫu tiêu chuẩn A.

Mẫu tiêu chuẩn A là khối trụ có đường kính ( $13\pm 0,5$ ) mm và cao ( $6,3\pm 0,3$ ) mm được lưu hóa trong khuôn hoặc được cắt ra từ vật liệu thành phần. Mẫu tiêu chuẩn B tương tự nhưng có đường kính ( $29\pm 0,5$ ) mm và cao ( $12,5\pm 0,5$ ) mm.

Các mẫu cùng có thể được cắt ra từ các sản phẩm đã hoàn chỉnh hoặc thử nguyên cả các sản phẩm này đồng thời chú ý rằng hướng chất tải khi thử và khi sử dụng phải là một và phải thử tối thiểu 3 mẫu.

Thời gian bắt đầu thử mẫu không sớm hơn trước 16 giờ (trong các trường hợp đặc biệt không sớm hơn 72 giờ) sau khi lưu hóa. Ít nhất trong 3 giờ cuối cùng cần giữ mẫu ở nhiệt độ ( $23\pm 2$ ) $^{\circ}\text{C}$ . Đo độ cao của mẫu với độ chính xác đến 0,01 mm và xác định lực với độ chính xác đến 0,5 N.

Dụng cụ để tạo nên các biến dạng không đổi (Hình B1) gồm tối thiểu hai tấm thép không gỉ được đánh bóng, giữa chúng là các mẫu thử được kẹp chặt.



#### CHÚ DẪN

- 1) Mẫu thử
- 2) Vật đệm
- 3) Bề mặt được đánh bóng

#### Hình B1 - Dụng cụ để xác định biến dạng nén dư

Các vật đệm giữa các tấm thép làm cho chúng có một khe hở cho trước  $h_1$ . Khi độ cứng của cao su dưới 80 Shore A, dùng các mẫu A thì chiều cao của vật đệm là ( $4,72\pm 0,01$ ) mm, dùng các mẫu thử B thì chiều cao các vật đệm là ( $9,38\pm 0,01$ ) mm.

Trước khi thử đo chiều cao của mẫu  $h_0$  ở nhiệt độ ( $23\pm 2$ ) $^{\circ}\text{C}$  với độ chính xác 0,01 mm. Đặt các mẫu trên các tấm thép của dụng cụ và ép đến chiều cao  $h_1$ . Nếu cần làm giảm ma sát trên các bề mặt đỡ thì xoa các mặt này bằng bột tale hoặc dùng chất bôi trơn lỏng không tác dụng lên cao su như dầu silicon. Các kết quả các mẫu như thế khác với kết quả thử các mẫu không dùng chất bôi trơn.

Sau khi giữ đủ nhiệt độ và thời gian cần thiết các mẫu dưới tải trọng nhanh chóng tháo mẫu ra, để lên tấm bằng vật liệu có độ dẫn điện không lớn và giữ suốt ( $30\pm 3$ ) phút ở ( $23\pm 2$ ) $^{\circ}\text{C}$  sau đó đo  $h_2$ .

Tiến hành thử ở  $(23\pm 2)^\circ\text{C}$  trong suốt (72-2) giờ hoặc ở  $(70\pm 2)^\circ\text{C}$  trong suốt (24-2) giờ. Nếu cần xác định ảnh hưởng của nhiệt độ thì thử mẫu trong suốt (24-2) giờ ở các nhiệt độ  $(85\pm 2)^\circ\text{C}$ ;  $(100\pm 2)^\circ\text{C}$  và  $(150\pm 2)^\circ\text{C}$ .

Biến dạng nén dư xác định theo công thức sau:

$$B_{nd} = \frac{h_0 - h_2}{h_0 - h_1} \cdot 100 (\%) \quad (6)$$

Trong đó:

$B_{nd}$  là biến dạng nén dư;

$h_0$  là chiều cao ban đầu của mẫu ở nhiệt độ  $(23\pm 2)^\circ\text{C}$ ;

$h_1$  là chiều cao của mẫu sau khi ép;

$h_2$  là chiều cao của mẫu sau khi tháo khỏi thiết bị ép giữ suốt  $(30\pm 3)$  phút ở  $(23\pm 2)^\circ\text{C}$ .

## MỤC LỤC

1 Phạm vi áp dụng

2 Tài liệu viện dẫn

3 Thuật ngữ và định nghĩa

4 Quy định chung

5 Quy cách và yêu cầu kỹ thuật

6 Phương pháp thử

Phụ lục A (Tham khảo) Kích thước cơ bản của một số gối cầu

Phụ lục B (Quy định) Xác định biến dạng nén dư ở nhiệt độ phòng và ở các nhiệt độ cao hơn