

Tiêu chuẩn kỹ thuật

Gối cầu thông thường và gối caosu đàn hồi có bản thép gia cường

AASHTO: M 251-06

LỜI NÓI ĐẦU

- Việc dịch ấn phẩm này sang tiếng Việt đã được Hiệp hội Quốc gia về đường bộ và vận tải Hoa kỳ (AASHTO) cấp phép cho Bộ GTVT Việt Nam. Bản dịch này chưa được AASHTO kiểm tra về mức độ chính xác, phù hợp hoặc chấp thuận thông qua. Người sử dụng bản dịch này hiểu và đồng ý rằng AASHTO sẽ không chịu trách nhiệm về bất kỳ chuẩn mức hoặc thiệt hại trực tiếp, gián tiếp, ngẫu nhiên, đặc thù phát sinh và pháp lý kèm theo, kể cả trong hợp đồng, trách nhiệm pháp lý, hoặc sai sót dân sự (kể cả sự bất cẩn hoặc các lỗi khác) liên quan tới việc sử dụng bản dịch này theo bất cứ cách nào, dù đã được khuyến cáo về khả năng phát sinh thiệt hại hay không.
- Khi sử dụng ấn phẩm dịch này nếu có bất kỳ nghi vấn hoặc chưa rõ ràng nào thì cần đối chiếu kiểm tra lại so với bản tiêu chuẩn AASHTO gốc tương ứng bằng tiếng Anh.

Tiêu chuẩn kỹ thuật**Gối cầu thông thường và gối caosu đàn hồi có bản thép gia cường****AASHTO: M 251-06****1 PHẠM VI ÁP DỤNG**

1.1 Tiêu chuẩn kỹ thuật này quy định các yêu cầu về vật liệu cho các gối cầu cao su thông thường và có bản thép. Các gối cầu cao su cung cấp theo tiêu chuẩn kỹ thuật này phải tạo ra được đủ độ giãn nở và co nhiệt, quay, thay đổi độ vòng, và từ biến và co ngót, tùy từng trường hợp, cho các bộ phận kết cấu. Các gối cầu cao su như định nghĩa trong tài liệu này sẽ bao gồm các tấm phẳng (chỉ có vật liệu cao su đàn hồi) và các gối có gia cường bản thép hay lưới thép.

2 TÀI LIỆU VIỆN DẪN**2.1 Các tiêu chuẩn AASHTO:**

- R 11, Chỉ ra những vị trí nào của con số cần được xem là có ý nghĩa trong các giá trị giới hạn quy định
- T 67, Tiêu chuẩn thực hành cho kiểm định lực của các thiết bị thí nghiệm
- *Tiêu chuẩn thiết kế cầu đường bộ*
- *Tiêu chuẩn thiết kế cầu AASHTO LRFD*

2.2 Các tiêu chuẩn ASTM:

- A 36/A 36M, Tiêu chuẩn về thép cacbon kết cấu
- D 412, Phương pháp thử cho cao su lưu hóa và các loại cao su nhiệt dẻo và các chất đàn hồi nhiệt dẻo, chịu kéo
- D 746, Phương pháp thử cho nhiệt độ hóa giòn của nhựa/chất dẻo và các vật liệu đàn hồi dẻo bằng xung kích
- D 751, Phương pháp thử cho lưới được phủ bọc/mạ
- A 1011M, Tiêu chuẩn kỹ thuật cho thép, tấm và dải
- D 3183, Thực hành chuẩn bị các mẫu cao su cho các mục đích thí nghiệm từ các sản phẩm
- D 4014, Tiêu chuẩn kỹ thuật cho các gối cầu cao su đàn dẻo thông thường và có bản thép

2.3 Các tiêu chuẩn ANSI:

- ANSI B46.1, Bề mặt và hoàn thiện bề mặt

2.4 Các tiêu chuẩn của Hiệp hội các nhà sản xuất caosu:

- RMA F 3
- RMA T.063
- RMA F 2

2.5 Các tiêu chuẩn của Hội công nghệ phủ bọc bảo vệ

- SSPC-VIS 1-01, Tiêu chuẩn về mặt thị giác cho thép được làm sạch bằng thổi mài mòn

3 CÁC YÊU CẦU CHUNG

- 3.1 Mọi gói cầu phải được thiết kế theo các tiêu chuẩn kỹ thuật chứa trong phiên bản mới nhất của Tiêu chuẩn thiết kế cầu đường bộ của AASHTO hoặc Tiêu chuẩn thiết kế cầu theo hệ số tải trọng và hệ số sức kháng AASHTO LRFD.
- 3.2 Các kích thước của gói cầu cung cấp phải là kích thước yêu cầu bởi hồ sơ thiết kế trong phạm vi các sai số cho trong Mục 6 của tiêu chuẩn kỹ thuật này. Các gói phải cấu tạo từ những vật liệu quy định; phải được thử nghiệm ở mức độ thích hợp; và phải thỏa mãn bất kỳ yêu cầu đặc biệt nào của bên mua.
- 3.3 Nhà thầu phải cung cấp cho bên mua thông báo bằng văn bản 30 ngày trước khi bắt đầu sản xuất gói. Thông báo này phải bao gồm số hợp đồng, số lượng, và kích cỡ gói sẽ được chế tạo, tên nhà sản xuất, vị trí, và người đại diện để điều phối việc sản xuất, kiểm tra, lấy mẫu, và thí nghiệm với bên mua.
- 3.4 Thí nghiệm về các tính chất vật lý của chất dẻo caosu có thể yêu cầu sự phá hủy của một hoặc nhiều hơn gói cầu từ một lô hàng. Trong những trường hợp này, giá thành của việc cung cấp gói bổ sung cho mục đích thí nghiệm sẽ phải do nhà cung cấp chịu.
- 3.5 Tùy theo ý muốn của chủ đầu tư, gói cầu quy định bởi độ cứng và được thiết kế theo Phương pháp A của *Tiêu chuẩn thiết kế cầu theo hệ số tải trọng và hệ số sức kháng AASHTO LRFD hoặc Tiêu chuẩn thiết kế cầu đường bộ của AASHTO* có thể được thí nghiệm và chấp thuận theo Phụ lục X1 thay vì Mục 8.
- 3.6 Ngoài các yêu cầu về vật liệu cho các bộ phận riêng của gói cầu, tiêu chuẩn kỹ thuật này đưa ra các tiêu chí chấp thuận cho gói cầu hoàn thiện.

4 CÁC VẬT LIỆU

- 4.1 *Tính chất của vật liệu cao su dẻo* - Hợp chất cao su dẻo dùng để làm loại gói cầu này chỉ được phép chứa polychloropren chống tinh thể hóa tinh khiết (neopren) hoặc polyisopren tự nhiên tinh khiết (cao su tự nhiên) như là chất polyme nguyên liệu. Tất cả các vật liệu phải là mới mà không có vật liệu tái chế lẫn vào gói hoàn thiện. Các hợp chất caosu dẻo phải được phân loại thành các Cấp 0, 2, 3, 4, hoặc 5 nhiệt độ thấp như quy định bởi các yêu cầu về cấp tối thiểu của Bảng 14.7.5.2-2, "Các vùng

hiệt độ thấp và Cấp tối thiểu của chất caosu dẻo", của *Tiêu chuẩn thiết kế cầu theo hệ số tải trọng và hệ số sức kháng AASHTO LRFD*. Các vùng nhiệt độ thấp dùng trong bảng này là như được định nghĩa trong Hình 14.7.5.2-1, "Các vùng nhiệt độ", của cùng tài liệu nói trên.

- 4.2 Vật liệu cao su đã bảo dưỡng phải đáp ứng các yêu cầu tối thiểu của Bảng 1. Các tính chất của vật liệu hợp chất caosu dẻo đã bảo dưỡng liệt kê trong Bảng 1 sẽ được xác định bằng cách sử dụng các mẫu thử lấy từ các gói cầu thực tế.

Bảng 1 - Các tính chất của chất dẻo caosu

Tính chất vật liệu	Tiêu chuẩn ASTM	Yêu cầu thí nghiệm	Polyisopren (caosu tự nhiên)	Polychloropren (Neopren)	Đơn vị
Tính chất vật lý	Xem 8.8.4 D 412	Môđun chịu cắt tối thiểu	0,55 (79.7707)	0,55 (79.7707)	Mpa (psi)
		Cường độ chịu kéo tối thiểu	15.5 (2248.085)	15.5 (2248.085)	Mpa (psi)
		Độ giãn dài tới hạn tối thiểu	450	400	%
Tính giòn ở nhiệt độ thấp	D 746 Thủ tục B	Cấp 0 và 2 - Không yêu cầu thí nghiệm			
		Cấp 3 - Thí nghiệm ở -40°C (-40°F)	Đạt	Đạt	
		Cấp 4 - Thí nghiệm ở -48°C (-54.4°F)	Đạt	Đạt	
		Cấp 5 - Thí nghiệm ở -57°C (-70.6°F)	Đạt	Đạt	

- 4.3 Mọi thí nghiệm vật liệu phải được tiến hành ở $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ($73.4^{\circ} \pm 3.6^{\circ}\text{F}$) trừ khi có Chú thích khác.
- 4.4 Đối với mục đích xác định sự phù hợp với tiêu chuẩn kỹ thuật này, một giá trị quan sát hoặc tính toán sẽ phải được làm tròn đến gần 100 kPa (14.5038 psi) đối với cường độ chịu kéo, đến gần 10% đối với biến dạng giãn dài, và đến gần 0,01 Mpa (1.4504 psi) đối với môđun chịu cắt.
- 4.5 *Bản thép gia cường* - Các bản thép dùng để gia cường phải được làm từ thép cán mềm (thép cacbon thấp) tuân thủ theo ASTM A 36/A 36M, ASTM A 1011M, hoặc tương đương, trừ phi được quy định khác bởi bên mua hàng. Các bản thép phải có chiều dày như quy định bởi bên mua, hoặc nếu để trống không quy định, thì phải có chiều dày danh nghĩa tối thiểu là 1,52 mm (0,0598 in). Không được phép có các lỗ trên bản để phục vụ mục đích chế tạo trừ phi chúng được xem xét trong thiết kế gói cầu.
- 4.6 Các bản chịu tải bên ngoài phải tuân thủ các yêu cầu của ASTM A 36/A 36M, ASTM A 1011M, hay tương đương, trừ phi được quy định khác trong tài liệu hợp đồng. Trừ khi được chú thích khác, mọi bề mặt gói cầu của các bản chịu tải trọng ngoài phải được hoàn thiện hoặc làm phẳng bằng máy trong vòng 0,25 mm (0,0098 in). Các bề mặt đáy của các bản tải trọng ngoài (các tấm tiếp xúc khối xây) được thiết kế để nằm trên các tấm gói sẽ không được vượt quá một giá trị làm mất phẳng là 1,59 mm (0,062598 in). Các tấm chịu tải trọng ngoài phải được bảo vệ chống gỉ cho tới khi mọi bề mặt lộ

thiên có thể được sơn phủ tại hiện trường. Mọi hợp chất chống gỉ đã sử dụng phải được loại bỏ khỏi tất cả các bề mặt cần hàn trước khi tiến hành hàn.

- 4.7 *Các tấm lưới* - Các tấm lưới phải được dệt từ 100% các sợi thủy tinh có sợi loại "E" với các sợi liên tục. Số đường sợi tối thiểu theo cả hai hướng phải là 10 sợi trên 1 cm. Lưới phải có một dụng cụ móc hay một mẫu/kiểu dệt sa tanh 8-dây. Mỗi tao sợi của lưới phải có một cường độ chịu kéo tối thiểu là 140 kN/m (799,4208 lbf/in) của bề rộng theo mỗi hướng sợi, mà nó sẽ được xác định bởi ASTM D 751.

5 CHẾ TẠO

- 5.1 Các gối cầu có bản thép phải được đúc thành một khối trong một khuôn và liên kết rời lưu hóa bằng nhiệt và áp suất. Các khuôn phải có mặt hoàn thiện khuôn theo thông lệ chuẩn trong xưởng. Các tấm thép bên trong phải được làm sạch bằng thổi đến một điều kiện đáp ứng theo SSPC-Vis 1-01, Tiêu chuẩn ảnh BSP6 hay CSP6, và được làm sạch bổ sung khỏi các dầu mỡ trước khi dính kết. Các bản không được có các cạnh sắc và gờ rập, và phải có lớp phủ ngoài mép tối thiểu là 6 mm (0,2362 in). Bản chịu tải trọng ngoài (tấm đế) phải được bảo vệ khỏi gỉ bởi nhà sản xuất, và phải được liên kết nóng với gối trong khi lưu hóa. Các gối có bản thép mà chúng được thiết kế để làm việc như một khối đơn với một hệ số hình dạng đã cho phải được sản xuất như một đơn vị đơn.
- 5.2 Các gối cầu có lưới gia cường có thể được đúc và lưu hóa thành các tấm lớn và cắt theo kích cỡ. Việc cắt phải được tiến hành sao cho tránh được sự nung nóng các vật liệu và tạo ra một mặt hoàn thiện nhẵn mà lưới không bị phân tách khỏi caosu dẻo. Lưới phải không được có các gấp nếp và gợn sóng và phải song song với các bề mặt trên và dưới. Nếu yêu cầu có các bản thép ngoài, thì có thể dùng một quá trình liên kết nguội mà nó sẽ tạo ra các cường độ yêu cầu trong Mục 8.8 của tiêu chuẩn kỹ thuật này thay cho liên kết nóng.
- 5.3 Các tấm gối bình thường có thể được đúc khuôn hay ép đùn, và lưu hóa thành các tấm lớn và cắt theo kích cỡ. Việc cắt không được làm nóng vật liệu, và phải tạo ra một bề mặt hoàn thiện trơn nhẵn theo ANSI B46.1, 6,3 μm (248 μin). Các tấm bình thường phải được đúc khuôn hay ép đùn thành chiều dày hoàn thiện. Nhà chế tạo không được phép làm các tấm gối có chiều dày hoàn thiện bằng cách ghép các tấm có chiều dày bé hơn với nhau. Khi dùng các tấm tải trọng ngoài thì nhà sản xuất phải bảo vệ chống gỉ, và thực hiện lưu hóa để liên kết nóng trong quá trình đúc khuôn ban đầu.
- 5.4 Dung sai rìa xòem/bavia, hoàn thiện, và vẻ ngoài của gối cầu phải đáp ứng các yêu cầu của phiên bản mới nhất của Sổ tay caosu xuất bản bởi Hội các nhà chế tạo caosu, RMA F 3 và T.063 đối với các gối đúc và RMA F 2 đối với các gối ép đùn.

6 DUNG SAI

- 6.1 Các tấm bình thường và có bản gia cường phải được chế tạo theo các dung sai kích thước thiết kế liệt kê trong Bảng 2, trừ phi các dung sai khác được thể hiện trên bản vẽ thiết kế. Dùng phương trình sau đây để xác định các giới hạn dung sai về đường nét cho bản thép khi dung sai #3 (± 3 mm) ($\pm 0,1181$ in) bị vượt quá: $7,5\theta + v/h_r \leq 0,35$ miễn là $\theta \leq 0,02$ trong đó θ (radian) và v (mm) (in) là các giá trị tuyệt đối của góc xoay

bản thép và chuyển vị thẳng đứng. Nếu chiều dày lớp chất dẻo của lớp yêu cầu là h_r , chiều dài gối cầu là L , và H_1 và H_2 là các chiều dày lớn nhất và nhỏ nhất đo được tại các cạnh của lớp, thì $v = |h_r - 0,5(H_1 + H_2)|$ và $\theta = |(H_1 - H_2)/2L|$ cho các lớp bên trong và $\theta = |(H_1 - H_2)/L|$ cho các lớp trên cùng và dưới đáy miễn là chiều dày lớp chất dẻo tối thiểu $H_2 \geq 5$ mm (0,1968 in). Các gối có dung sai thỏa mãn phương trình này cũng phải thỏa mãn thí nghiệm nén ở Mục 8.8 hoặc thí nghiệm nén nghiêng ở Phụ chương A1.

Bảng 2 - Các dung sai

	mm (in-sơ)
1. Kích thước thẳng đứng toàn bộ:	
Chiều dày thiết kế 32 mm (1,2598 in) hoặc nhỏ hơn	-0, +3 (0,1181)
Chiều dày thiết kế lớn hơn 32 mm (1,2598 in)	-0, +6 (0,2362)
2. Kích thước theo chiều ngang toàn bộ:	
Với các số đo 914 mm (35,9842 in)	-0, +6 (0,2362)
Với các số đo lớn hơn 914 mm (35,9842 in)	-0, +12 (0,4724)
3. Chiều dày của các lớp chất dẻo riêng biệt (chỉ với loại gối có tấm thép gia cường) tại điểm bất kỳ trong phạm vi gối cầu	± 3 mm (0,1181)
4. Sai khác kể từ mặt phẳng song song với bề mặt lý thuyết (như được xác định bởi các đo đạc tại mép của gối)	
Đỉnh	Nghiêng tương đối so với đáy không quá 0,005 radian
Các cạnh	6 (0,2362)
5. Vị trí của các bộ phận liên kết bị phơi lộ	± 3 (0,1181)
6. Lớp phủ tại mép của các bản thép chôn sẵn của các cầu kiện liên kết	-0, +3 (0,1181)
7. Kích cỡ các lỗ, khe, hay đệm	± 3 (0,1181)
8. Vị trí các lỗ, khe, hay đệm	± 3 (0,1181)

7 ĐÁNH DẤU

7.1 Mỗi gối chất dẻo phải được đánh dấu bằng mực không thể tẩy sạch hay sơn linh động. Đánh dấu phải gồm có số đặt hàng, số lô, số nhận dạng gối, cũng như loại và cấp chất dẻo. Trừ phi được quy định khác trong tài liệu hợp đồng, việc đánh dấu phải thực hiện một bề mặt có thể nhìn thấy được sau khi lắp dựng cầu.

8 THÍ NGHIỆM GỐI CẦU VÀ CÁC TIÊU CHUẨN CHẤP THUẬN

8.1 Mọi thiết bị thí nghiệm dùng để xác định sự phù hợp với tiêu chuẩn kỹ thuật này phải được hiệu chỉnh hàng năm theo T 67.

8.2 Việc lấy mẫu, thí nghiệm, và xem xét chấp thuận sẽ được thực hiện trên cơ sở lô hàng. Một lô gối sẽ được xem là một nhóm 100 gối hoạt ít hơn mà chúng được sản xuất theo một cách thức khá liên tục từ một mẻ chất dẻo, được bảo dưỡng dưới cùng điều kiện, và có cùng kích cỡ và loại (không gia cường, có lưới gia cường, hay có bản thép gia cường). Một lô có thể bao gồm 100 hay ít hơn các gối có lưới gia cường với

kích cỡ mặt bằng khác nhau nếu được cắt từ một tấm lớn hoặc từ các tấm đáp ứng các yêu cầu này.

- 8.3 Nhà sản xuất phải phân định các gói trong mỗi lô và xác nhận rằng mỗi một gói trong lô đều đã được sản xuất theo một cách thức khá liên tục từ một mẻ chất dẻo, và được bảo dưỡng dưới cùng điều kiện. Ngoài ra, nhà sản xuất phải xác nhận rằng mỗi gói trong lô đều thỏa mãn các yêu cầu của tiêu chuẩn thiết kế và đáp ứng các dung sai về kích thước của Mục 6 của tiêu chuẩn kỹ thuật này.
- 8.4 Phải kiểm tra kích thước của mỗi gói cầu. Nếu bất kỳ kích thước nào nằm ngoài cá giới hạn liệt kê trong Mục 6 của tiêu chuẩn kỹ thuật này, thì lô hàng sẽ bị loại bỏ.
- 8.5 Bên mua hàng phải lựa chọn các gói mẫu từ lô để thí nghiệm theo tiêu chuẩn kỹ thuật này. Tỷ lệ lấy mẫu sẽ là như sau:
- *Gói bình thường* - Hai gói có đủ kích thước trên một lô.
 - *Gói có bản gia cường* - Một gói đủ kích thước trên mỗi mười chiếc trên lô, tối thiểu là hai gói.
- 8.6 Chất dẻo lấy từ các gói làm mẫu thử sẽ được thí nghiệm để kiểm tra sự phù hợp với các yêu cầu của Mục 4.1 đến 4.4 của tiêu chuẩn kỹ thuật này. Nếu chất dẻo lấy mẫu không đáp ứng bất kỳ yêu cầu nào, lô hàng sẽ bị bác bỏ.
- 8.7 Các thí nghiệm có thể thực hiện bởi nhà sản xuất, bởi đại lý mua hàng hay bởi một phòng thí nghiệm độc lập bên ngoài với sự chấp thuận của bên mua hàng. Nếu thí nghiệm được tiến hành bởi nhà sản xuất hay một phòng thí nghiệm độc lập, thì sẽ phải cung cấp các kết quả thí nghiệm được chứng thực. Bất kể đại lý nào được chỉ định để thí nghiệm các tấm gói, thì bên mua vẫn có quyền nhận được các mẫu thử lấy từ gói để khẳng định lại các kết quả thí nghiệm.
- 8.8 Các tiêu chí về gói cầu sẽ bao gồm như sau:
- 8.8.1 Mỗi gói cầu được lấy mẫu sẽ được thử nghiệm để xác định biến dạng nén ở tải trọng tĩnh thiết kế lớn nhất cộng với hoạt tải nén khai thác theo Mục 9.1 của tiêu chuẩn kỹ thuật này nếu kỹ sư kết cấu đã quy định một giá trị lớn nhất về biến dạng nén ở tải trọng đó. Nếu biến dạng quy định bị vượt quá, thì lô hàng sẽ bị bác bỏ.
- 8.8.2 Mỗi gói cầu được lấy mẫu phải chịu một tải trọng nén tương đương với 1,5 lần tải trọng tĩnh thiết kế cộng với hoạt tải nén khai thác lớn nhất. Tải trọng sẽ được giữ trong năm phút, dỡ tải, và lại chất tải cho chu kỳ thứ hai trong năm phút. Gói sẽ được kiểm tra bằng mắt khi đang chịu chất tải đợt hai. Nếu gói thể hiện ba vết nứt bề mặt riêng biệt mà chúng rộng hơn 2 mm (0,0787 in) và sâu hơn 2 mm (0,0787 in) hoặc một vết nứt đơn sâu 3 mm (0,1181 in) hay rộng hơn 6 mm (0,2362 in), thì lô hàng sẽ bị bác bỏ. Với các gói có bản tăng cường, nếu mẫu hình phình lên cho thấy việc đặt bản gia cường không thỏa mãn các tiêu chí thiết kế và các dung sai chế tạo, hay nếu sự phồng ra cho thấy sự liên kết tồi của bản gia cường, thì lô hàng sẽ bị bác bỏ.
- 8.8.3 Tối thiểu một gói lấy mẫu trên một lô sẽ phải được thí nghiệm về từ biến và cường độ liên kết chống cắt theo Phụ chương A2 của tiêu chuẩn kỹ thuật này. Từ biến phần

trăm ở 25 năm phải được báo cáo cho bên mua hàng, khi người thiết kế quy định một giá trị cho phép. Nếu giá trị cho phép bị vượt quá, thì lô hàng sẽ bị bác bỏ. Nếu các mẫu chọn lựa cho thí nghiệm liên kết chống cắt mà không đạt các tiêu chí của Phụ chương A2.6.1, thì hai mẫu bổ sung sẽ được lựa chọn để thử theo Phụ chương A2.6.1, nếu hai mẫu này vẫn không đạt, thì lô sẽ bị bác bỏ.

- 8.8.4 Môđun chịu cắt của chất dẻo phải được xác định ở $23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ ($73,4^{\circ}\text{F} \pm 1,8^{\circ}\text{F}$) theo Phụ chương A1 hay Phụ chương A2 của tiêu chuẩn kỹ thuật này hay ASTM D 4014 Phụ chương A1 sửa đổi như sau: các chu kỳ ban đầu sẽ được lấy với một biến dạng bằng 0,7 và trong chu kỳ cuối môđun chịu cắt sẽ được xác định ở mức biến dạng 0,5. Môđun chịu cắt có thể được xác định bằng Phụ chương A1, Phụ chương A2, hay Phụ chương A1 ASTM D 4014 sửa đổi cho các gói caosu bình thường và có bản gia cường được thiết kế theo Phương pháp A của *Tiêu chuẩn thiết kế cầu theo hệ số tải trọng và hệ số sức kháng AASHTO LRFD hoặc Tiêu chuẩn thiết kế cầu đường bộ của AASHTO*. Môđun chịu cắt sẽ được xác định bằng Phụ chương A1 hay Phụ chương A1 ASTM D 4014 sửa đổi đối với các tấm gói có gia cường được thiết kế theo Phương pháp B. Nếu môđun chịu cắt không nằm trong $\pm 15\%$ của giá trị quy định, thì lô gói sẽ bị bác bỏ. Nếu môđun chịu cắt không đáp ứng giá trị tối thiểu yêu cầu trong Bảng 1, lô gói sẽ bị bác bỏ.
- 8.9 Các thủ tục thí nghiệm tùy chọn khi được yêu cầu bởi bên mua hàng.
- 8.9.1 Đối với chất dẻo Cấp 2-5, thí nghiệm về môđun chịu cắt bổ sung sẽ được thực hiện trên chất dẻo từ các gói lấy mẫu theo Mục 9.2 của tiêu chuẩn kỹ thuật này. Nếu độ cứng đo được ở nhiệt độ quy định mà vượt quá bốn lần độ cứng đo ở $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ($73,4^{\circ}\text{F} \pm 3,6^{\circ}\text{F}$), thì lô gói sẽ bị bác bỏ.
- 8.9.2 Chất dẻo từ các gói lấy mẫu sẽ được thí nghiệm về độ cứng chống nén theo Phụ chương A3. Độ cứng của chất dẻo sẽ được đo ở $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ($73,4^{\circ}\text{F} \pm 3,6^{\circ}\text{F}$) và ở một nhiệt độ thấp hơn tương ứng với cấp chất dẻo quy định. Nhiệt độ thí nghiệm thấp hơn cho các cấp chất dẻo sẽ là như sau:
- Cấp 0 và 2 - Thí nghiệm ở $-32^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ($-25,6^{\circ}\text{F} \pm 3,6^{\circ}\text{F}$)
 - Cấp 3 - Thí nghiệm ở $-40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ($-40^{\circ}\text{F} \pm 3,6^{\circ}\text{F}$)
 - Cấp 4 - Thí nghiệm ở $-46^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ($-50,8^{\circ}\text{F} \pm 3,6^{\circ}\text{F}$)
 - Cấp 5 - Thí nghiệm ở $-54^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ($-65,2^{\circ}\text{F} \pm 3,6^{\circ}\text{F}$)
- 8.9.2.1 Nếu độ cứng của chất caosu dẻo đo được ở nhiệt độ thấp hơn theo quy định mà lớn hơn bốn lần độ cứng của chất dẻo đo được ở $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ($73,4^{\circ}\text{F} \pm 3,6^{\circ}\text{F}$), thì lô hàng sẽ bị bác bỏ.
- 8.9.3 Bên mua hàng có thể yêu cầu thí nghiệm các tấm gói cầu chặt chẽ hơn như về môi hay thử đến phá hoại.

9 CÁC THÍ NGHIỆM

- 9.1 *Xác định độ dẫn dài khi nén tại tải trọng thiết kế lớn nhất:*

- 9.1.1 Gõ cần thử phải được đặt trên một máy thử có khả năng tác dụng một tải trọng nén tương đương với tải trọng tĩnh thiết kế cộng với hoạt tải khai thác lớn nhất trên gối.
- 9.1.2 Một cặp máy đo độ võng phải được đặt trên các mặt đối diện của gối cầu trong máy thử. Các máy đo độ võng phải được bố trí càng gần với tâm gối càng tốt.
- 9.1.3 Gối phải được chất tải với tốc độ 520 kPa/phút (75,4196 psi/phút) tới một ứng suất nén tương đương với năm phần trăm của tải trọng tĩnh thiết kế cộng với hoạt tải nén khai thác lớn nhất của gối. Tải trọng 5% đó phải được duy trì trong hai phút. Vào lúc kết thúc 2 phút, sẽ ghi lại các số đọc trên máy đo độ võng.
- 9.1.4 Tải trọng nén phải được tăng lên với tốc độ 520 kPa/phút (75,4196 psi/phút) tới một ứng suất nén tương đương với tải trọng tĩnh thiết kế cộng với hoạt tải nén khai thác lớn nhất của gối. Tải trọng phải được duy trì trong hai phút, vào lúc kết thúc 2 phút, sẽ ghi lại các số đọc trên máy đo độ võng.
- 9.1.5 Tổng độ võng do nén giữa hai lần chất tải sẽ được tính toán cho mỗi máy đo độ võng. Biến dạng do nén của gối sẽ được tính toán như là trung bình của các độ uốn do nén chỉ thị bởi hai máy đo độ võng chia cho chiều dày caosu có hiệu thiết kế của gối thí nghiệm.
- 9.2 *Thí nghiệm môđun chịu cắt bổ sung cho vật liệu cao su Cấp 2-5:*
- 9.2.1 Thí nghiệm môđun chịu cắt sẽ được thực hiện như mô tả trong Phụ chương A1 của ASTM D 4014 không kể như được điều chỉnh sau đây.
- 9.2.2 Các mẫu thử thí nghiệm sẽ được lấy từ các gối lấy mẫu. Sau khi chuẩn bị mẫu thử, nó sẽ được xử lý trong một thời gian ở nhiệt độ quy định. Thời gian xử lý và nhiệt độ cho các cấp chất dẻo caosu khác nhau sẽ là như sau:
- Cấp 2 - 7 ngày ở $-18^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ($-0,4^{\circ}\text{F} \pm 3,6^{\circ}\text{F}$)
 - Cấp 3 - 14 ngày ở $-26^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ($-14,8^{\circ}\text{F} \pm 3,6^{\circ}\text{F}$)
 - Cấp 4 - 21 ngày ở $-37^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ($-34,6^{\circ}\text{F} \pm 3,6^{\circ}\text{F}$)
 - Cấp 5 - 28 ngày ở $-37^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ($-34,6^{\circ}\text{F} \pm 3,6^{\circ}\text{F}$)
- 9.2.3 Thí nghiệm môđun chịu cắt phải được thực hiện với mẫu thí nghiệm trong một thiết bị làm lạnh kín có khả năng duy trì được nhiệt độ xử lý yêu cầu. Một chu trình biến dạng $\pm 25\%$ sẽ được áp dụng trong một khoảng thời gian là 100 giây. $\frac{3}{4}$ đầu tiên của chu trình sẽ được loại bỏ và độ cứng sẽ được xác định bởi độ dốc của đường cong tải trọng - độ võng cho $\frac{1}{2}$ chu trình chất tải tiếp theo.

CÁC PHỤ CHƯƠNG

(Là thông tin không bắt buộc)

A1. THÍ NGHIỆM NÉN NGHIÊNG XÁC ĐỊNH MÔĐUN CHỊU CẮT

A1.1 Phạm vi:

A1.1.1 Phương pháp này xác định môđun chịu cắt của gổi caosu kích thước thật từ đường cong tải trọng nén - biến dạng sau ba chu trình xử lý tới biến dạng 65%.

A1.2 *Thiết bị:*

A1.2.1 Một máy thử nén sẽ được dùng để tác dụng tải trọng lên một cặp gổi thí nghiệm giữa ba trục cuốn đặt nghiêng như thể hiện trên Hình A1.1.

A1.2.2 Các trục cuốn nằm nghiêng phải được làm từ thép hoặc nhôm. Độ nghiêng bề mặt có thể thay đổi từ 1:10 đến 1:20. Tất cả các trục cuốn phải có cùng một độ nghiêng. Kích thước của trục cuốn phải lớn hơn kích thước của gổi cầu được thử. Chiều dày tối thiểu của các trục cuốn bằng nhôm phải là 12 mm (0,4724 in). Các trục cuốn ở đỉnh và đáy phải được gá vào máy thử.

A1.2.3 Các bề mặt trục cuốn, hay các bản tạo bề mặt gắn vào trục cuốn, mà chúng tiếp xúc với các gổi cầu, sẽ phải được làm nhám để tránh gổi bị trượt trong khi thử. Việc tạo nhám có thể thực hiện bằng xung kích với một dụng cụ mà nó được dùng để làm nhám bề mặt bê tông, sỏi bằng đá mịn, hay cách thức tương đương khác. Các rãnh cán không sâu quá 1 mm (0,0394 in) cũng có thể sử dụng để tạo ra một bề mặt chống trượt.

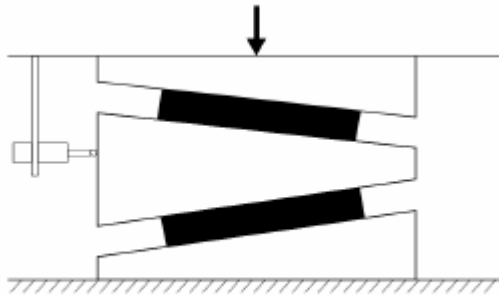


Figure A1.1—Inclined Compression Test Setup

Hình A1.1 - Cấu tạo thí nghiệm nén nghiêng

A1.3 *Mẫu thí nghiệm:*

A1.3.1 Gổi caosu phải có chiều dày đồng đều và có mặt cắt hình chữ nhật hay hình tròn. Chiều dày không được bé hơn 6 mm hay ¼ in. Chiều dài và chiều rộng của mỗi gổi không được bé hơn bốn lần chiều dày.

A1.3.2 Các tấm gổi chất dẻo không có cốt gia cường phải được dính kết vào các tấm cứng trên cả mặt trên và mặt dưới. Hệ thống tạo sự dính kết không được đòi hỏi một nhiệt độ bảo dưỡng lớn hơn 40°C (104°F). Các tấm phải có hình dạng chữ nhật và phải làm bằng thép cacbon mềm (dễ hàn). Kích thước các tấm bản đó phải lớn hơn một chút so với kích thước gổi. Một chiều dày ≥ 5 mm (0,1968 in) có thể dùng cho các tấm đó.

A1.3.3 Đo chiều dài, bề rộng và tổng chiều dày caosu của gổi để xác định diện tích bề mặt trung bình (A) và chiều dày caosu trung bình (T) của một gổi.

A1.3.4 Các tấm gói có gia cường sẽ được thí nghiệm có hoặc không có các bản đế dính kèm.

A1.3.5 Các bề mặt tiếp xúc của gói mà không dính kết vào các bản thép phải được làm sạch để loại bỏ mọi loại chất bẩn.

A1.4 Quy trình thí nghiệm:

A1.4.1 Cho phép có thời gian với mọi dính kết để đạt được đủ cường độ và xử lý mẫu thử ở nhiệt độ thí nghiệm $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ($73,4^{\circ}\text{F} \pm 3,6^{\circ}\text{F}$) trong ít nhất 8 giờ trước khi thí nghiệm trừ khi có quy định một nhiệt độ thí nghiệm khác.

A1.4.2 Gói phải được đưa vào giữa các trục cuộn cho tới khi các bề mặt tiếp xúc hết với nhau.

A1.4.3 Hai máy đo độ võng sẽ được lắp đặt để theo dõi dịch chuyển ngang của trục cuộn ở giữa. Các máy đo độ võng phải chính xác tới ít nhất 0,025 mm (0,000984 in).

A1.4.4 Tiến hành bốn chu kỳ chất tải và dỡ tải liên tiếp đến một độ uốn tương đương với 65% của chiều dày gói trung bình, và với một tốc độ gia tải sao cho thời gian của một chu kỳ nằm trong khoảng từ bốn đến sáu phút. Trong mọi chu kỳ dỡ tải, tải trọng tối thiểu phải là 5 kN (1124,045 lbf) hoặc 2% của tải trọng lớn nhất, lấy giá trị nào bé hơn.

A1.4.5 Nếu có bất cứ dấu hiệu nào của sự trượt của gói so với các tấm cứng hoặc xảy ra phá hoại dính kết trong khi thí nghiệm, thì phải chuẩn bị các mẫu thử mới và làm lại thí nghiệm.

A1.4.6 Nếu trục cuộn ở giữa không trở lại gần vị trí cũ sau hai chu kỳ dỡ tải liên tiếp cuối cùng, thì có thể đã xảy ra sự trượt giữa gói và các trục cuộn. Tình trạng này phải được chỉnh sửa để có được thí nghiệm đúng đắn.

A1.5 Xác định môđun chịu cắt:

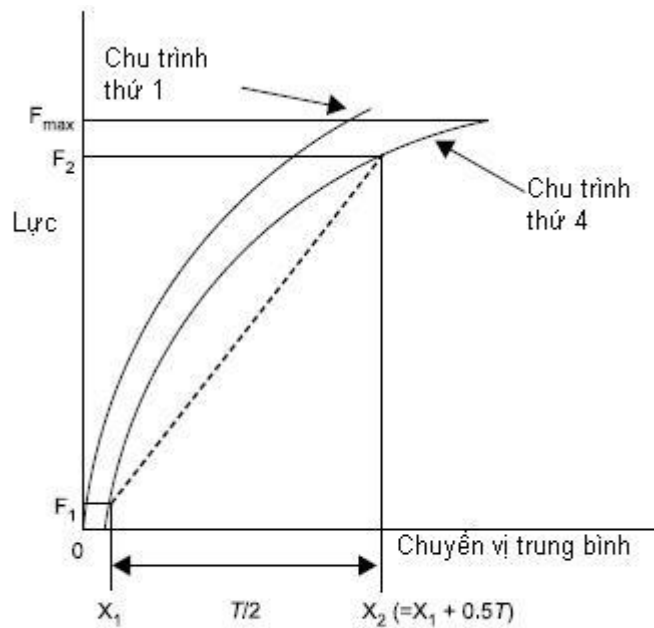
A1.5.1 Môđun chịu cắt sẽ được xác định từ chu kỳ thứ tư của đường cong chất tải nén và chuyển vị trung bình như thể hiện trên Hình 2.

A1.5.2 Lấy một điểm gốc hiệu dụng tại lực F_1 , giống lấy X_1 tại đó F_1 bằng 5 kN (1124,045 lbf) hay 2% của lực lớn nhất trên chu kỳ thứ tư, lấy giá trị nào bé hơn. Xác định lực F_2 tại điểm giống X_2 cho bởi $X_1 + 0,5T$, trong đó T là tổng chiều dày trung bình lớp caosu của gói cầu (chiều dày toàn bộ của gói trừ đi chiều dày của tất cả các bản gia cường đặt trong gói).

A1.5.3 Môđun chịu cắt được tính toán như sau:

$$\text{Môđun chịu cắt} = \frac{2(F_2 - F_1)}{A \times n}$$

Cho các trục cuộn nghiêng 1:n. Hệ số n chuyển đổi lực nén thẳng đứng thành lực cắt ngang.



Hình A1.2 - Lực nén trong tương quan với chuyển vị cắt

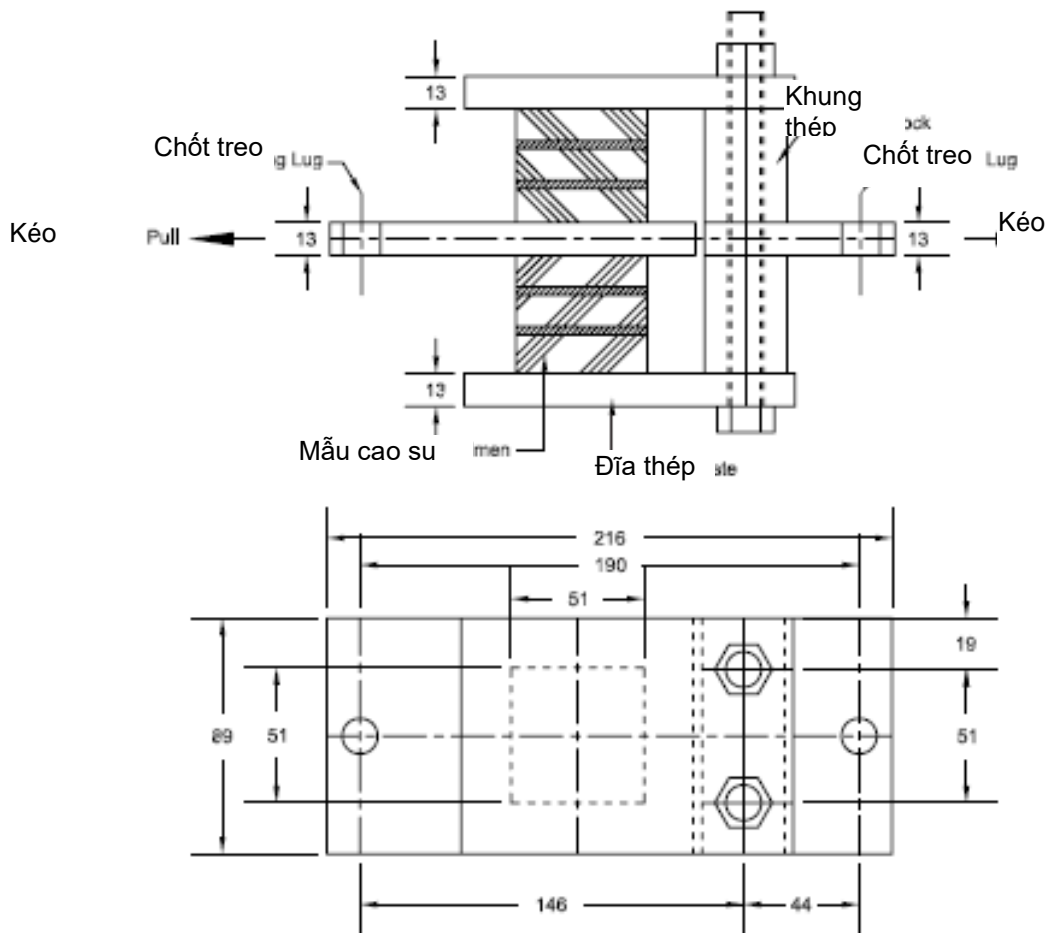
A2. MỘT PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM ĐỂ XÁC ĐỊNH TỪ BIẾN VÀ LIÊN KẾT CHỊU CẮT TRONG GÓI CẦU CAO SU-THÉP

A2.1 Phạm vi:

A2.1.1 Tài liệu này mô tả một thủ tục để đánh giá từ biến và dính kết chịu cắt của gói cầu caosu. Nó cũng mô tả một thủ tục để đánh giá môđun chịu cắt của gói cầu chất dẻo như được cho phép trong Mục 8.8.4.

A2.1.2 Các giá trị nêu trong hệ đơn vị mét phải được xem là tiêu chuẩn.

A2.1.3 Tài liệu này không nhằm mục đích giải quyết các chi tiết của bố trí thí nghiệm hay các vấn đề an toàn, nếu có, đi liền với sự sử dụng nó. Trách nhiệm của người sử dụng là thiết lập các thủ tục về sức khỏe và an toàn thích hợp và quyết định khả năng áp dụng được của các hạn chế về quy định trước khi sử dụng thí nghiệm được tóm tắt trong tài liệu này.



Đơn vị đo tương đương

mm	in	mm	in
13	0.5118	89	3.5039
19	0.7480	146	5.7480
44	1.7323	190	7.4803
51	2.0079	216	8.5039

Chú thích: Tất cả các kích thước được thể hiện bằng milimét trừ khi được quy định khác

Hình A2.1 - Cấu tạo thí nghiệm (mm)

A2.2 Các tài liệu tham chiếu:

- ASTM D 3183, Thực hành chuẩn bị các mẫu cao su cho các mục đích thí nghiệm từ các sản phẩm

A2.3 Mẫu thử:

A2.3.1 Mẫu thử tiêu chuẩn phải gồm hai mẫu cao su hình vuông 51 x 51 mm (2,0079 x 2,0079 in) được gắn dính vào các bản thép như thể hiện trên Hình A2.1. Tỷ số hình dạng, chiều cao trên chiều rộng, phải nằm giữa 0,75 và 1,25. Nếu gỏi cao su đang xét là loại được gia cường, thì các mẫu thí nghiệm phải có ít nhất 2 đến 3 lớp chất dẻo.

- A2.3.2 Các miếng caosu phải được cắt từ một trong những gói thử theo ASTM D 3183.
- A2.3.3 Caosu gắn vào bản thép có thể lạnh hay nóng bằng cách sử dụng một hệ thống dính kết thích hợp và chuẩn bị bề mặt đúng đắn để giữ cho sự liên kết được hoàn toàn nguyên vẹn trong 8 giờ trong khi mẫu thử đang chịu một biến dạng cắt duy trì ở 50% tại nhiệt độ trong phòng.
- Chú thích A1** - Khi thử các gói caosu có lưới gia cường, mà nó sử dụng một bản tải trọng ngoài dính kết, thì hệ thống kết dính cho liên kết ngưng giữa chất dẻo và bản thép phải tương tự như với sử dụng trong gói sản xuất thực tế.
- A2.3.4 Tổng chiều cao của miếng caosu phải lớn hơn 12 mm (0,4727 in) và nhỏ hơn 45 mm (1,7717 in). Nếu miếng caosu cấu tạo liên tiếp từ các lớp caosu và các lớp gia cường bằng kim loại hay lưới sợi cắt ra từ gói thực tế như thể hiện trên Hình A2.1, thì chiều cao tổng cộng của mỗi miếng caosu sẽ được hạn chế đến 51 mm (2,0079 in).

A2.4 Thủ tục thí nghiệm:

- A2.4.1 Lắp mẫu thử vào hệ thống chất tải được kiểm soát chuyển vị (MTS hoặc tương đương) với hộp đo lực thích hợp nối với một hệ thống thu thập dữ liệu (tự động hay bằng tay).
- A2.4.2 Chất tải cho mẫu tới 50% biến dạng cắt 10 lần ở 1% biến dạng trong một giây. Biến dạng cắt được định nghĩa như là tỷ số giữa chuyển vị do cắt và tổng chiều dày của caosu trong mẫu thử. Nếu chiều dày caosu trong một mẫu là R_{thk} , thì đối với biến dạng 50% mẫu cần phải chuyển vị là $0,5R_{thk}$.
- A2.4.3 Chất tải cho mẫu tới 50% biến dạng cắt trong 1 giây và giữ biến dạng không đổi trong ít nhất sáu giờ.
- A2.4.4 Ghi lại tải trọng sau 30 phút của chất tải ban đầu với những phép đo tiếp tục sau mỗi năm phút trong ít nhất 360 phút.
- A2.4.5 Đối với mỗi lần đo sử dụng Phương trình A2.1 để chuyển đổi tải trọng thành môđun chống cắt

$$G(t) = \frac{t_{aitrong}(t)}{51 \times 51 \times 2 \times 0,5} \quad (A2.1)$$

trong đó $t_{aitrong}(t)$ là tải trọng ở thời điểm t (phút) và $G(t)$ là môđun chống cắt (Mpa) (psi) ở thời điểm t . Lưu ý rằng (51x51) là diện tích của mẫu thử và 0,5 là biến dạng cắt. Vì có hai mẫu thử trong mẫu thử, nên tải trọng được chia cho hai.

- A2.4.6 Một quy luật hàm mũ có dạng thể hiện trong Phương trình A2.2 có thể được dùng thiên về an toàn để dự đoán $G(t)$ ở các thời điểm lớn hơn ba mươi phút.

$$G(t) = at^b$$

Trong đó a và b là các hằng số được tính từ phép phân tích hồi quy số liệu nhận được từ Mục A2.4.5 như mô tả trong Mục A2.4.7.

A2.4.7 Vẽ đồ thị $\log G(t)$ so với $\log(t)$ và vẽ một đường thẳng xấp xỉ sử dụng phương pháp bình phương bé nhất. Hệ số b là độ dốc của đường thẳng này và $\log(a)$ là tung độ của đường thẳng trên trục $\log G(t)$.

A2.5 *Đánh giá từ biến cho gối kích thước thật:*

A2.5.1 Cho T bằng thời gian mà tại đó độ võng do từ biến cần phải được đánh giá (ví dụ, 25 năm). Tính $G(t) = 60$ phút và tại $t = T$ sử dụng Phương trình A2.2.

A2.5.2 Tính toán từ biến phần trăm sử dụng Phương trình A2.3.

$$\text{Từ biến (\%)} = \left(\frac{G(60)}{G(T)} - 1 \right) \times 100 \quad (\text{A2.3})$$

A2.6 *Định kết chịu cắt:*

A2.6.1 Sau khi kết thúc thí nghiệm giãn sáu giờ, thì chất tải cho mẫu đến 150% biến dạng ở biến dạng 1% trên 1 giây. Giữ mẫu ở biến dạng 150% trong 5 phút và quan sát bất cứ sự phá hoại nào trong caosu hay sự bong liên kết tại giao diện giữa các lớp caosu và các lưới hay bản thép gia cường. Phá hoại sẽ được định nghĩa như là sự tách của caosu khỏi lưới hay bản gia cường tại bất kỳ một diện tích tiếp xúc nào, mà nó sâu quá 2 mm (0,0787 in) hay dài quá 10 mm (0,3937 in). Ghi lại báo cáo về dạng phá hoại. Các phá hoại trong liên kết nguội (nếu sử dụng) là không quan trọng trừ phi chúng ảnh hưởng đến khả năng đạt được biến dạng 150%, trong trường hợp đó phải chế tạo một mẫu thử mới.

A3. PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM ĐỘ CỨNG CHỊU NÉN

A3.1 *Phương pháp thí nghiệm độ cứng chịu nén:*

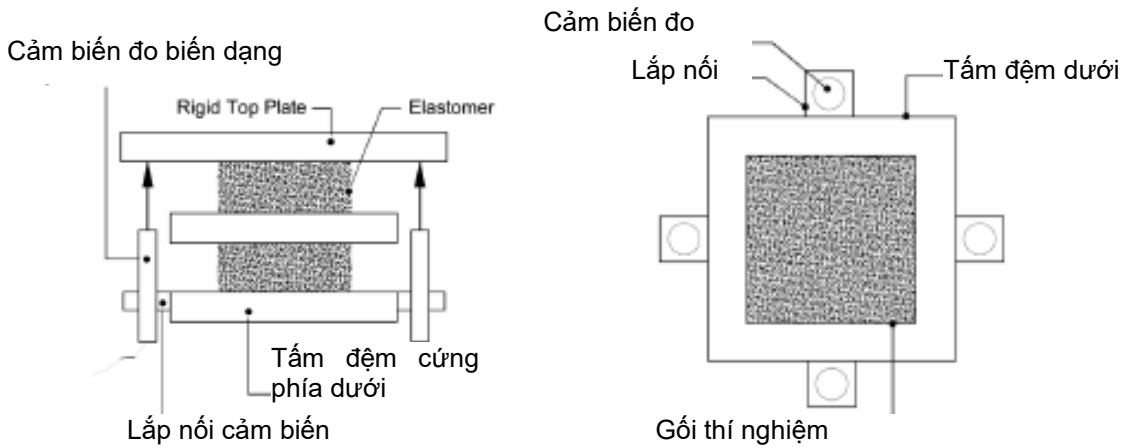
A3.1.1 Thí nghiệm này nhằm xác định độ cứng chịu nén của gối cầu caosu dẻo trên một dải rộng nhiệt độ bằng các phép đo trực tiếp về tải trọng nén và chuyển vị. Phương pháp thử là có ích trong việc xác định các thay đổi tương đối về độ cứng trên một dải rộng nhiệt độ cũng như xác định độ cứng chịu nén trên một dải rộng nhiệt độ.

A3.2 *Bố trí thí nghiệm:*

A3.2.1 Một máy thử nén sẽ được dùng mà nó có khả năng tạo ra một lực nén là 500 kN (112440,5 lbf) cho một cặp mẫu gối cầu như thể hiện trên Hình A3.1.

A3.2.2 Bốn cảm biến đo chuyển vị hoặc các dụng cụ khác với độ chính xác 0,005 mm (0,000197 in) phải được dùng để ghi lại các chuyển vị. Tải trọng phải được theo dõi bằng một hộp đo tải trọng hay các thiết bị tương đương khác với độ chính xác 1% của tải trọng thử.

A3.2.3 Các mẫu và các bản chất tải phải được xử lý và thử nghiệm trong một thiết bị bao kín có khả năng kiểm soát nhiệt độ xuống tới $-30^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ($-22^{\circ}\text{F} \pm 3,6^{\circ}\text{F}$). Tùy thuộc vào dải nhiệt độ và thời gian xử lý áp dụng, mà có thể lợi dụng ưu điểm của cách làm lạnh cơ học hay một hộp nước đá khô, hay cả hai.



Hình A3.1 - Cấu tạo thí nghiệm

Hình A3.2 - Vị trí của các cảm biến

A3.3 *Mẫu thí nghiệm:*

A3.3.1 Mẫu thí nghiệm trong Hình A3.1 cấu tạo từ hai khối giống nhau của caosu kẹp giữa các bản cứng. Các khối chất dẻo phải có chiều dày đồng đều, tốt nhất là bằng với chiều dày ban đầu của gói kích thước thật và có tiết diện vuông hay chữ nhật, chiều dài và bề rộng đều phải không được bé hơn bốn lần chiều dày.

A3.3.2 Các tấm bản thép cứng phải có hình dạng vuông hay chữ nhật, một chiều dài hay chiều rộng lớn hơn khối caosu. Các kích thước bản thích hợp cho sử dụng với các tấm caosu dày 40 mm (1,5748 in) là: chiều dày 25 mm (0,9843 in), kích thước dài và rộng lớn hơn ít nhất 25 mm (0,9843 in) so với các kích thước của mỗi khối.

A3.4 *Thủ tục thí nghiệm*

A3.4.1 Đo chiều dài, chiều rộng và chiều dày của các khối và xác định diện tích tiết diện trung bình, diện tích mặt bằng (A), và chiều dày caosu tổng cộng trung bình (T) của mẫu thử.

A3.4.2 Gắn 4 cảm biến đo chuyển vị vào giữa bản đỉnh và bản đáy sao cho chuyển vị tương đối giữa bản đỉnh và bản đáy có thể đo được tại bốn điểm như thể hiện trên Hình A3.2. Các điểm tâm của mỗi mặt của bản đáy là những vị trí thích hợp để gắn cảm biến.

A3.4.3 Đặt các mẫu thử vào trong buồng môi trường (hay máy làm lạnh), và đưa máy làm lạnh đến nhiệt độ thí nghiệm mong muốn. Xử lý các mẫu tại nhiệt độ thí nghiệm quy định trong khoảng thời gian theo yêu cầu.

A3.4.4 Gắn các mẫu thử vào máy nén. Tiến hành ba chu trình chất tải và dỡ tải liên tiếp đến độ võng tương đương với 10% của chiều dày caosu tổng cộng của hai khối, $2T$, với một tốc độ sao cho thời gian cho một chu kỳ nằm trong phạm vi 30 đến 120 giây.

A3.4.5 Đo cả tải trọng và chuyển vị với gia số $0,02T$ chỉ cho chu trình thứ ba.

A3.5 Xác định độ cứng

A3.5.1 Môđun chịu nén E_s phải được xác định từ đường cong tải trọng-biến dạng trên chu trình thứ ba như thể hiện trên hình A3.3.

A3.5.2 Vẽ một đường thẳng xấp xỉ tốt nhất sử dụng phương pháp bình phương bé nhất qua các điểm dữ liệu giữa các biến dạng $0,02T$ và $0,2T$. Đường này phải đi qua điểm số liệu $0,02T$. Xác định độ dốc K_1 của đường thẳng xấp xỉ tốt nhất đó.

A3.5.3 Xác định E_s từ Phương trình A3.1.

$$E_s = K_1 \frac{2T}{A} \quad (A3.1)$$

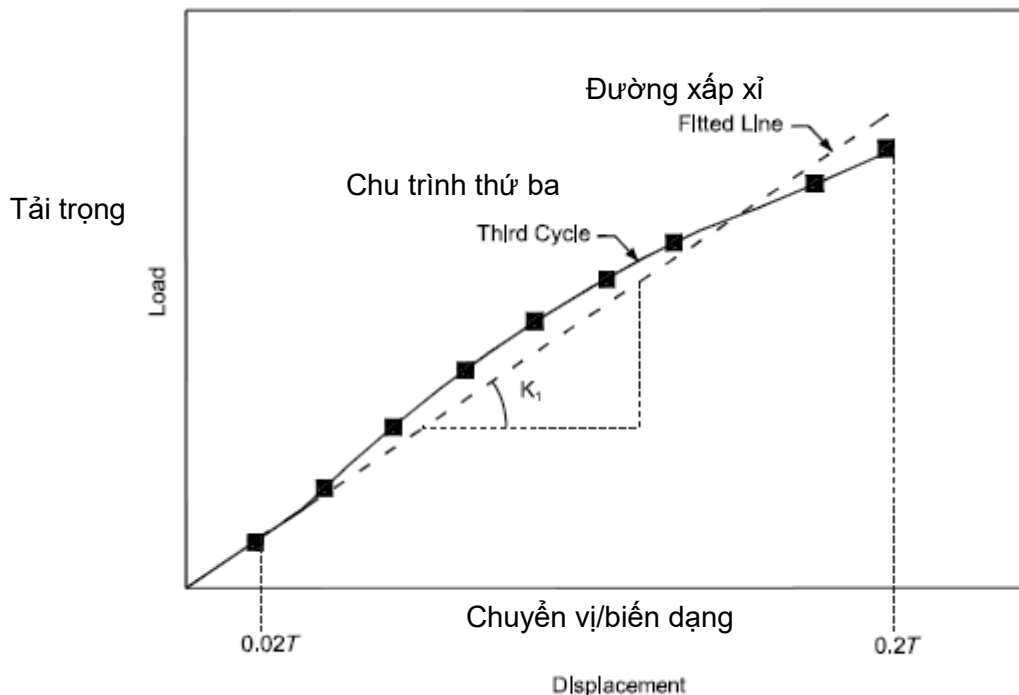


Figure A3.3—Load Displacement Curve

Hình A3.3 - Đường cong tải trọng - biến dạng

CÁC PHỤ LỤC

(Là thông tin không bắt buộc)

X1 THÍ NGHIỆM TÙY CHỌN VÀ CÁC TIÊU CHUẨN CHẤP THUẬN CHO GỐI CẦU CAO SU-BẢN THÉP THIẾT KẾ THEO PHƯƠNG PHÁP A

X1.1.1. Phần chung

X1.1.1 Phụ lục này nhằm mục đích như là một phương án thay thế để sử dụng kết hợp với M 251 cho các gối cầu cao su, mà chúng được quy định bởi độ cứng và thiết kế theo Tiêu chuẩn thiết kế cầu theo hệ số tải trọng và hệ số sức kháng AASHTO LRFD hoặc Tiêu

chuẩn thiết kế cầu đường bộ của AASHTO. Các phương pháp thí nghiệm vật liệu tùy chọn của Phụ lục X1 có thể được sử dụng thay cho các phương pháp thí nghiệm vật liệu của Bảng 1, nếu được quy định bởi bên mua hàng.

X1.2 Các tiêu chuẩn kỹ thuật về vật liệu vẫn như được liệt kê trong M 251-06 như đã lưu ý.

X1.3 Bảng 1 trong Mục 4 được thay thế bởi các thí nghiệm sau đây:

Bảng X1 - Các thủ tục thí nghiệm vật liệu tùy chọn cho caosu của gói cầu chất dẻo

Tính chất vật liệu	Tiêu chuẩn ASTM	Yêu cầu thí nghiệm	Polyisopren (Cao su tự nhiên)			Polychloropren (Neopren)			Đơn vị
			50	60	70	50	60	70	
Tính chất vật lý	D 2240	Độ cứng	50±5	60±5	70±5	50±5	60±5	70±5	Điểm "A" Shore
	D 412	Cường độ chịu kéo nhỏ nhất	15.5 (2248.085)	15.5 (2248.085)	15.5 (2248.085)	15.5 (2248.085)	15.5 (2248.085)	15.5 (2248.085)	Mpa (psi)
		Dẫn dài tới hạn nhỏ nhất	450	400	300	400	350	300	%
Chống nhiệt	D 573 ở quy định	Nhiệt độ đặc thù của thí nghiệm	70 (158)	70 (158)	70 (158)	100 (212)	100 (212)	100 (212)	°C (°F)
		Thời gian già hóa	168	168	168	70	70	70	Giờ
		Thay đổi max. về độ cứng	+10	+10	+10	+15	+15	+15	Điểm "A" Shore
		Thay đổi max. về cường độ kéo	-25	-25	-25	-15	-15	-15	%
		Thay đổi max. về dẫn dài tới hạn	-25	-25	-25	-40	-40	-40	%
Độ co/biến dạng dư sau khi nén	D 395	Nhiệt độ đặc thù của thí nghiệm	70 (158)	70 (158)	70 (158)	100 (212)	100 (212)	100 (212)	°C (°F)
		Phương pháp B ở nhiệt độ quy định	25	25	25	35	35	35	%
Độ giòn ở nhiệt độ thấp	D 746	Cấp 0 và 2 - Không cần thử	Đạt	Đạt	Đạt	Đạt	Đạt	Đạt	
		Thủ tục B Cấp 3 - thử ở -40°C (-40°F)	Đạt	Đạt	Đạt	Đạt	Đạt	Đạt	
		Cấp 4 - thử ở -48°C (-54,4°F)	Đạt	Đạt	Đạt	Đạt	Đạt	Đạt	
		Cấp 5 - thử ở -57°C (-70,6°F)	Đạt	Đạt	Đạt	Đạt	Đạt	Đạt	

X2 THÍ NGHIỆM GÓI CẦU VÀ CÁC TIÊU CHUẨN CHẤP THUẬN

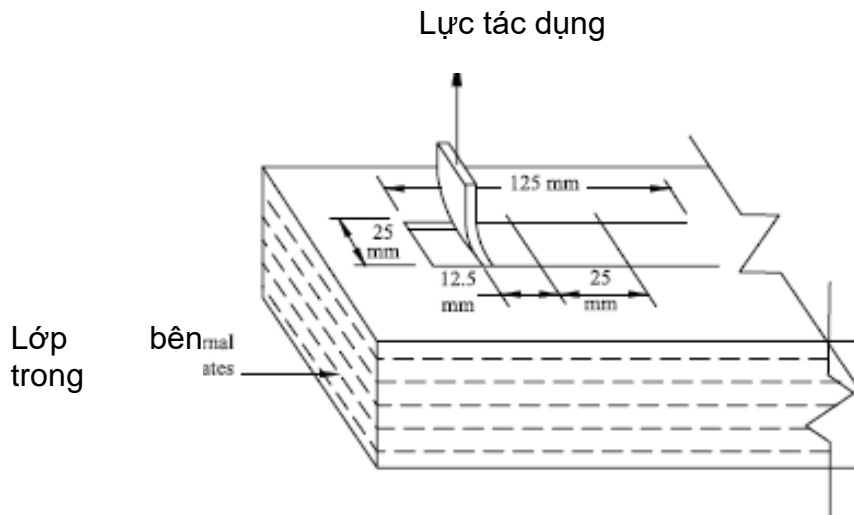
X2.1 Sẽ áp dụng các mục từ Mục 8.1 đến 8.8.2 về thí nghiệm gói cầu và các tiêu chí chấp thuận.

X2.2 Với các gói cầu có gia cường, tối thiểu một gói lấy mẫu trên một lô sẽ được thí nghiệm về cường độ kết dính. Các tấm được gia cường bằng lưới sợi phải có một cường độ kết dính tối thiểu là 5,2 kN/m (1169,006 lbf/in), còn các tấm gia cường bằng bản thép thì phải có một cường độ liên kết tối thiểu là 6,9 kN/m (1551,182 lbf/in). Nếu gói thí

thí nghiệm không đáp ứng được cường độ liên kết tối thiểu yêu cầu, thì lô gói sẽ bị bác bỏ.

X2.2.1 Cường độ kết dính phải được xác định theo ASTM 429 Phương pháp B như được điều chỉnh trong tài liệu này.

X2.2.2 Thí nghiệm dính kết phải được thực hiện trên các gói lấy mẫu bằng cách cắt một dải yêu cầu từ một lớp caosu dẻo dính vào một bản gia cường bên trong. Kích cỡ dải cắt phải rộng 25 mm (0,9843 in), dài 125 mm (4,9213 in), và dày ít nhất 6,3 mm (0,2480 in).



Đơn vị đo tương đương

mm	in
12,5	0,4921
25	0,9843
125	4,9212

Chú thích: Tất cả các kích thước được thể hiện bằng milimét trừ khi được quy định khác

Hình X2.1 - Chuẩn bị các mẫu thử cường độ dính kết (mm)

X2.2.3 Việc lột một dải caosu dẻo khỏi bản gia cường bên trong sẽ được bắt đầu bằng việc cẩn thận cắt ngược caosu để tạo ra một mẫu đủ dài để gắn các mẫu kẹp của máy thử.

X2.2.4 Vẽ các đường ngang qua dải 12,5 mm (0,4921 in) và 37,5 mm (1,4764 in) từ điểm mà phần đã được lột lên của dải caosu gặp bản gia cường bên trong. Lắp mẫu thử vào các mẫu kẹp sao cho góc giữa mẫu caosu và bề mặt của gói sẽ xấp xỉ bằng 90° trong suốt thời gian thí nghiệm.

X2.2.5 Áp dụng tải trọng kéo với tốc độ yêu cầu cho đến khi caosu lột ngược ra khỏi vết dấu 37,5 mm (1,4764 in) trong khi ghi lại tải trọng theo yêu cầu. Nếu tải trọng đạt 270 kN (60,6984 lbf) mà caosu không bắt đầu bóc lên khỏi bề mặt bản gia cường, thì dừng thí nghiệm và ghi lại cường độ dính kết là 10,8 kN/m (61,6696 lbf/in) +. Nếu caosu bong ngược tới vết dấu 37,5 mm (1,4764 in) mà không đạt được tải trọng 270 kN (60,6984 lbf), thì ghi lại cường độ dính kết như là tải trọng trung bình bằng kN/m (lbf/in) của bề rộng yêu cầu để làm bong caosu giữa các vết đánh dấu. Nếu mẫu caosu bị xé toạc

khỏi gối cầu trước khi đạt vết dẫu 37,5 mm (1,4764 in) hay đạt tải trọng 270 kN (60,6984 lbf), thì phải thí nghiệm lại trên diện tích khác của gối đó.

¹ Hội phủ mạ bảo vệ, 40 Phố 24, Tầng 6, Pittsburgh, PA 15222-4656.