|  |  |
| --- | --- |
| TCVN | **T I Ê U C H U Ẩ N Q U Ố C G I A** |

DT TCVN xxxxx:2018  
ISO 4635:2011

Xuất bản lần 1

## CAO SU LƯU HÓA − ĐỆM KHỚP NỐI ĐỊNH HÌNH ĐỂ SỬ DỤNG GIỮA CÁC ĐOẠN MẶT ĐƯỜNG BÊ TÔNG CỦA ĐƯỜNG Ô TÔ − YÊU CẦU KỸ THUẬT

Rubber, vulcanized − Preformed joint seals for use between concrete paving sections of highways − Specification

HÀ NỘI *−* 2018

**Mục lục**

Trang

Lời nói đầu 4

1 Phạm vi áp dụng 5

2 Tài liệu viện dẫn 5

3 Thuật ngữ và định nghĩa 6

4 Phân loại 7

5 Các mẫu thử và nhiệt độ thử nghiệm 8

6 Các yêu cầu 8

6.1 Qui định chung 8

6.2 Dung sai kích thước 8

6.3 Sai hỏng và khuyết tật 8

6.4 Độ cứng 8

6.5 Độ bền kéo và độ giãn dài khi đứt 10

6.6 Biến dạng dư sau khi nén trong không khí 10

6.7 Già hóa tăng tốc trong không khí 11

6.8 Sự hồi phục ứng suất khi nén 11

6.9 Sự hồi phục tại các nhiệt độ thấp và cao 11

6.10 Thay đổi về độ cứng tại nhiệt độ thấp 11

6.11 Độ bền ôzôn 11

6.12 Ảnh hưởng của nước 12

6.13 Bảo vệ khỏi giãn quá mức 12

6.14 Thử nghiệm vận hành ở thời tiết lạnh 13

7 Ghi nhãn và bảo quản 13

Phụ lục A (qui định) Sự hồi phục ở các nhiệt độ thấp và cao 14

Phụ lục B (qui định) Thử nghiệm vận hành ở thời tiết lạnh 16

**Lời nói đầu**

**TCVN xxxxx:2018** hoàn toàn tương đương với ISO 4635:2011.

**TCVN xxxxx:2018** do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC45 *Cao su và sản phẩm cao su* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường   
Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

T I Ê U C H U Ẩ N Q U Ố C G I A DT TCVN xxxxx:2018

Cao su lưu hóa − Đệm khớp nối định hình để sử dụng giữa các đoạn mặt đường bê tông của đường ô tô − Yêu cầu kỹ thuật

### Rubber, vulcanized − Preformed joint seals for use between concrete paving sections of highways − Specification

CẢNH BÁO: Các nhà sản xuất phải đảm bảo rằng lượng phát thải từ các sản phẩm của các chất   
có thể gây nguy hại cho sức khoẻ hoặc môi trường không vượt quá mức cho phép theo luật pháp ở quốc gia sử dụng.

**1 Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này qui định các yêu cầu đối với vật liệu cho đệm khớp nối bằng cao su lưu hóa   
định hình để sử dụng giữa các đoạn mặt đường bê tông của đường ô tô.

Tiêu chuẩn này có thể áp dụng cho các mối nối trong các đường ô tô bằng bê tông mới cũng như để bảo trì các tuyến đường đó.

Tiêu chuẩn này không bao gồm thiết kế hoặc các kích thước của các miếng đệm, nhưng nêu các yêu cầu chung đối với các miếng đệm hoàn thiện.

CHÚ THÍCH: Tiêu chuẩn này dựa trên thực nghiệm với cao su cloropren (CR) và cao su etylen-propylen-dien (EPDM).

**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 nghiệm vật lý

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

TCVN 2752 (ISO 1817), Cao su lưu hoá hoặc nhiệt dẻo − Xác định sự tác động của chất lỏng

TCVN 4509 (ISO 37), Cao su lưu hoá hoặc nhiệt dẻo − Xác định các tính chất ứng suất-giãn dài   
*khi kéo*

TCVN 4868 (ISO 2230), Các sản phẩm cao su − Hướng dẫn lưu kho

TCVN 9810:2013 (ISO 48:2010), Cao su lưu hóa hoặc nhiệt dẻo − Xác định độ cứng (độ cứng từ 10 IRHD đến 100 IRHD)

TCVN 10531 (ISO 2285), Cao su lưu hóa hoặc nhiệt dẻo − Xác định biến dạng dư khi giãn dưới độ giãn dài không đổi và biến dạng dư khi giãn, độ giãn dài, độ rão dưới tải trọng kéo không đổi

TCVN 11525-1:2016 (ISO 1431-1), Cao su lưu hóa hoặc nhiệt dẻo − Độ bền rạn nứt ôzôn −   
Phần 1: Thử nghiệm biến dạng tĩnh và động

TCVN 5320-1 (ISO 815-1), Rubber, vulcanized or thermoplastic − Determination of compression set − Part 1: At ambient or elevated temperatures (Cao su lưu hoá hoặc nhiệt dẻo − Xác định biến dạng dư sau khi nén − Phần 1: Phép thử ở nhiệt độ môi trường hoặc nhiệt độ nâng cao)

ISO 3302-1:1996[[1]](#footnote-1)1), Rubber − Tolerances for products − Part 1: Dimensional tolerances (Cao su − Dung sai đối với các sản phẩm − Phần 1: Dung sai kích thước)

ISO 3384:2005[[2]](#footnote-2)2), Rubber, vulcanized or thermoplastic − Determination of stress relaxation in compression at ambient and at elevated temperatures (Cao su, lưu hóa hoặc nhiệt dẻo − Xác định sự hồi phục ứng suất khi nén ở các nhiệt độ môi trường và nhiệt độ nâng cao)

ISO 3387, Rubber − Determination of crystallization effects by hardness measurements (Cao su − Xác định ảnh hưởng của sự tinh thể hóa bằng cách đo độ cứng)

ISO 5893, Rubber and plastics test equipment − Tensile, flexural and compression types (constant rate of traverse) − Specification (Thiết bị thử nghiệm cao su và chất dẻo − Các loại kéo, uốn và nén (tốc độ dịch chuyển không đổi) − Qui định kỹ thuật)

**3** **Thuật ngữ và định nghĩa**

Trong tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau.

3.1

Khớp nối (joint)

Cách đoạn theo chiều thẳng đứng giữa các mặt liền kề của các tấm lát bằng bê tông trên đường   
ô tô, được tạo ra nhằm mục đích dự phòng một số khả năng dịch chuyển.

3.2

**Hốc nối** (joint chamber)

Phần cắt được thực hiện ở phần trên của khớp nối để tạo chỗ cho miếng đệm khớp nối định hình.

CHÚ THÍCH: Độ rộng của hốc phụ thuộc vào khả năng dịch chuyển cần thiết của miếng đệm khớp nối định hình. Đáy của hốc đỡ miếng đệm khớp nối định hình, cho phép nó chịu được các lực thẳng đứng gây nên bởi giao thông.

3.3

**Đệm khớp nối định hình** (preformed joint seal)

Tấm cao su đàn hồi đã lưu hóa được ép đùn (định hình), được lắp vào hốc nối nhờ máy móc   
chuyên dụng, sẽ bị ép chặt giữa các mặt liền kề của các tấm lát, do vậy làm đầy khớp nối và   
ngăn chặn sự xâm nhập của nước.

CHÚ THÍCH: Sợi gia cường có thể được tích hợp trong miếng đệm khớp nối định hình để bảo vệ bổ sung chống lại sự giãn nở quá mức.

3.4

**Độ cứng chuẩn quốc tế của cao su** (international rubber hardness degree)

**IRHD**

Thông số độ cứng, độ lớn của nó nhận được từ độ sâu của dụng cụ ấn lõm qui định ấn vào   
mẫu thử dưới các điều kiện qui định.

CHÚ THÍCH 1: Phản lực sinh ra bởi đệm khớp nối định hình bị nén phụ thuộc vào dạng hình học và   
độ cứng của miếng đệm. Giá trị IRHD càng cao, phản lực càng mạnh. Giá trị IRHD càng thấp, các mặt bích cao su bám càng tốt vào bề mặt của hốc nối.

CHÚ THÍCH 2: TCVN 9810 (ISO 48) qui định phương pháp đo độ cứng theo các giá trị IRHD.

**4 Phân loại**

Độ cứng của các vật liệu làm đệm khớp nối định hình được chia thành năm nhóm, như nêu trong Bảng 1.

Bảng 1 ‒ Phân loại độ cứng

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nhóm  độ cứng | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
| Dải IRHD | > 35  nhưng  ≤ 45 | > 45  nhưng  ≤ 55 | > 55  nhưng  ≤ 65 | > 65  nhưng  ≤ 75 | > 75  nhưng  ≤ 85 |

**5** **Các mẫu thử và nhiệt độ thử nghiệm**

**5.1** Trừ khi được qui định khác, các mẫu thử phải được cắt từ sản phẩm hoàn thiện bằng phương pháp qui định trong TCVN 1592 (ISO 23529). Nếu các mẫu thử qui định trong phương pháp thử cụ thể không thể được chuẩn bị từ các miếng đệm hoàn thiện thì chúng phải được lấy từ các tấm thử đúc có các kích thước phù hợp, được chế tạo từ cùng lô vật liệu dùng làm miếng đệm và lưu hóa dưới các điều kiện giống với các điều kiện sử dụng trong sản xuất.

**5.2** Trừ khi được qui định khác, thử nghiệm phải được thực hiện tại nhiệt độ phòng thử nghiệm tiêu chuẩn theo TCVN 1592 (ISO 23529).

**6 Các yêu cầu**

**6.1 Qui định chung**

**6.1.1** Các vật liệu làm đệm phải được làm từ cao su bền với ôzôn (xem 6.11) và độ bền ôzôn không được phụ thuộc chỉ trên bề mặt bảo vệ, do bề mặt có thể bị loại bỏ do mài mòn, chất   
tẩy rửa hoặc các phương pháp khác.

**6.1.2** Vật liệu phải có màu đen.

6.2 Dung sai kích thước

Các kích thước phải được xác định theo ISO 3302-1 và kết quả phải phù hợp với nhóm E1 hoặc E2 như được định nghĩa trong ISO 3302-1:1996.

6.3 Sai hỏng và khuyết tật

Sai hỏng và khuyết tật phải được xác định bằng kiểm tra trực quan. Các bề mặt của các đệm định hình phải không có các khuyết tật trên bề mặt hoặc không đồng đều, vì những vấn đề này ảnh hưởng đến chức năng hoạt động đúng của chúng.

6.4 Độ cứng

**6.4.1** Độ cứng phải được xác định theo TCVN 9810:2013 (ISO 48:2010), phương pháp M.   
Kết quả phải phù hợp với giá trị thích hợp nêu trong Bảng 2, dòng 1.1.

**6.4.2** Ngoài ra, thực hiện năm phép đo ở các điểm phân bố ngẫu nhiên trên độ dài 5 m của miếng đệm khớp nối định hình. Sự chênh lệch giữa độ cứng tối thiểu và tối đa không được   
lớn hơn 5 IRHD. Mỗi giá trị phải nằm trong phạm vi dải được qui định cho nhóm độ cứng   
thích hợp (xem Bảng 2, dòng 1.2).

**Bảng 2 - Các yêu cầu đối với đệm khớp nối định hình**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dòng  số | Tính chất | Đơn vị | Điều | Các yêu cầu đối với các nhóm độ cứng | | | | | | | | |
| 40 | | 50 | | 60 | | 70 | | 80 |
|  |  |  |  | > 35 | | > 45 | | > 55 | | > 65 | | > 75 |
| 1.1 | Độ cứng | IRHD | 6.4 | nhưng | | nhưng | | nhưng | | nhưng | | nhưng |
|  |  |  |  | ≤ 45 | | ≤ 55 | | ≤ 65 | | ≤ 75 | | ≤ 85 |
| 1.2 | Dung sai độ cứng | IRHD | 6.4 | <5 | | | | | | | | |
| 2 | Độ bền kéo | MPa | 6.5 | >9 | | | | | | | | |
| 3 | Độ giãn dài khi đứt | % | 6.5 | ≥ 400 | | ≥ 375 | | ≥ 300 | | ≥ 200 | | ≥ 125 |
| 4 | Biến dạng dư sau khi nén,  h |  | 6.6 |  |  | |  | |  | |  | |
|  | * tại +70 ºC | % | 6.6.2 |  |  | | ≤ 20 | |  | |  | |
|  | * tại −25 ºC |  | 6.6.3 |  |  | | ≤ 60 | |  | |  | |
| 5 | Già hóa tăng tốc trong không khí, h tại 100 °C |  | 6.7 |  | |  | |  | |  | |  |
|  | * sự thay đổi về độ cứng, các giới hạn tối đa | IRHD |  |  | |  | | ±5 | |  | |  |
|  | * sự thay đổi về độ bền kéo, các giới hạn tối đa | % |  |  | |  | | -20/+40 | |  | |  |
|  | * sự thay đổi về độ giãn dài khi đứt, các giới hạn tối đa | % |  |  | | -30/+10 | |  | |  | | -40/+10 |
| 6 | Sự hồi phục ứng suất khi nén, 100 ngày tại 50 ºC | % | 6.8 | 50 | | | | | | 55 | | |
| 7 | Sự hồi phục ở các nhiệt độ thấp và cao |  | 6.9 |  |  | |  | |  | |  | |
|  | * tại −25 °Ca | % |  |  |  | | ≥ 65 | |  | |  | |
|  | * tại +70 °C |  |  |  |  | | ≥ 80 | |  | |  | |
| 8 | Mức tăng độ cứng sau khi h tại −10 °Ca | IRHD | 6.10 | +15 tối đa | | | | | | +10 tối đa | | |
| 9 | Độ bền ôzôn |  | 6.11 | Không rạn nứt | | | | | | | | |
| 10 | Ảnh hưởng của nước (thay đổi thể tích sau h) | % | 6.12 | 0/+5 | | | | | | | | |
| 11 | Bảo vệ chống giãn quá mức - độ giãn dài tại điểm sợi bắt đầu có tác động | % | 6.13 | ≤ 2 | | | | | | | | |
|  | * độ giãn dài tại lực kéo 300 N | % |  | ≤ 2 | | | | | | | | |
|  | * lực kéo tại điểm sợi đứt | N |  | ≥ 300 | | | | | | | | |
| 12 | Thử nghiệm vận hành tại thời tiết lạnh; lực nén tối thiểu | kN/m | 6.14 | ≥ 0,03 | | | | | | | | |
| a Các thử nghiệm nhiệt độ thấp là không bắt buộc trong trường hợp sử dụng ở các nước nhiệt đới. | | | | | | | | | | | | |

* 1. Độ bền kéo và độ giãn dài khi đứt

**6.5.1** Các thử nghiệm này phải được thực hiện trên các mẫu thử từ sản phẩm đã loại bỏ vật liệu dệt, bằng cách sử dụng kỹ thuật được qui định trong TCVN 1592 (ISO 23529), khi thích hợp.

**6.5.2** Độ bền kéo và độ giãn dài khi đứt phải được xác định theo TCVN 4509 (ISO 37), tốt nhất là bằng cách sử dụng các mẫu thử hình quả tạ kiểu 2. Độ bền kéo và độ giãn dài khi đứt phải   
phù hợp với các giá trị thích hợp nêu trong Bảng 2, các dòng 2 và 3.

6.6 Biến dạng dư sau khi nén trong không khí

**6.6.1 Qui định chung**

Nếu mẫu thử được lấy từ miếng đệm, phép đo phải được thực hiện càng nhiều càng tốt theo hướng nén của miếng đệm trong khi vận hành.

**6.6.2** Biến dạng dư sau khi nén tại nhiệt độ nâng cao

**6.6.2.1** Biến dạng dư sau khi nén sau h tại 70 °C phải được xác định theo TCVN 5320-1 (ISO 815-1) bằng cách sử dụng mẫu thử kiểu B. Tuy nhiên, khi mặt cắt ngang quá bé để cho phép các mẫu thử kiểu B được lấy từ sản phẩm, biến dạng dư sau khi kéo ở độ giãn dài không đổi phải được xác định bằng cách sử dụng phương pháp được qui định trong TCVN 10531 (ISO 2285) ở biến dạng 50 %. Phải thực hiện cùng thời gian và nhiệt độ giống như thời gian và nhiệt độ đối với biến dạng dư sau khi nén.

**6.6.2.2** Biến dạng dư sau khi nén tại 70 °C phải phù hợp với giá trị thích hợp nêu trong Bảng 2, dòng 4. Nếu biến dạng dư sau khi kéo được xác định, nó cũng phải đáp ứng yêu cầu tương tự.

**6.6.3 Biến dạng dư sau khi nén tại nhiệt độ thấp**

**6.6.3.1** Biến dạng dư sau khi nén sau h tại nhiệt độ thấp (-25 °C) phải được xác định theo TCVN 5320-1 (ISO 815-1) bằng cách sử dụng mẫu thử kiểu B. Tuy nhiên, khi mặt cắt ngang quá bé để cho phép các mẫu thử kiểu B được lấy từ sản phẩm, biến dạng dư sau khi kéo ở độ giãn dài không đổi phải được xác định bằng cách sử dụng phương pháp được qui định trong   
TCVN 10531 (ISO 2285) ở biến dạng 50 %. Phải thực hiện cùng thời gian và nhiệt độ giống như thời gian và nhiệt độ đối với biến dạng dư sau khi nén.

**6.6.3.2** Biến dạng dư sau khi nén ở ‒25 °C phải phù hợp với giá trị thích hợp được nêu trong Bảng 2, dòng 4. Nếu biến dạng dư sau khi kéo được xác định, nó cũng phải đáp ứng yêu cầu như trong bảng.

6.7 Già hóa tăng tốc trong không khí

Sau khi già hóa các mẫu thử trong không khí trong thời gian h tại 100 °C bằng phương pháp được qui định trong TCVN 2229 (ISO 188), những thay đổi về độ cứng, độ bền kéo và độ giãn dài khi đứt phải trong phạm vi các giới hạn thích hợp được nêu trong Bảng 2, dòng 5.

6.8 Sự hồi phục ứng suất khi nén

Sự hồi phục ứng suất phải được xác định bằng phương pháp B của ISO 3384:2005, bằng cách   
sử dụng các mẫu thử hình trụ sau khi ổn định cơ và nhiệt.

Nếu mẫu thử được lấy từ miếng đệm, phép đo phải được thực hiện càng nhiều càng tốt theo hướng nén của miếng đệm trong khi vận hành.

Sự hồi phục ứng suất sau 100 ngày ở 50 °C phải phù hợp với giá trị thích hợp được nêu trong Bảng 2, dòng 6.

6.9 Sự hồi phục tại các nhiệt độ thấp và cao

Sự hồi phục ở các nhiệt độ thấp và cao phải được xác định phù hợp với Phụ lục A. Sự hồi phục ở các nhiệt độ thấp và cao phải phù hợp với các giá trị thích hợp nêu trong Bảng 2, dòng 7.

6.10 Thay đổi về độ cứng tại nhiệt độ thấp

Yêu cầu nhiệt độ thấp này là tùy chọn trong trường hợp sử dụng ở các nước nhiệt đới.

Khi thích hợp, thay đổi về độ cứng tại nhiệt độ thấp phải được xác định phù hợp với phương pháp được qui định trong ISO 3387. Mức tăng về độ cứng, sau h ở −10 °C, khi được so với   
độ cứng ở −10 °C phải phù hợp với giá trị thích hợp nêu trong Bảng 2, dòng 8.

* 1. Độ bền ôzôn

**6.11.1** Độ bền ôzôn phải được xác định bằng phương pháp cho thử nghiệm biến dạng tĩnh được qui định trong TCVN 11525-1 (ISO 1431-1), bằng cách sử dụng các mẫu thử được lấy từ   
miếng đệm và dưới các điều kiện sau đây:

* nồng độ ôzôn: (50 ± 5) pphm;
* nhiệt độ: (40 ± 1) °C;
* thời gian ổn định trong trạng thái biến dạng: (72 ± 2) h;
* thời gian phơi nhiễm: (96 ± 1) h;
* độ giãn dài đối với độ cứng > 35 IRHD nhưng ≤ 75 IRHD: (20 ± 2) %;
* độ giãn dài đối với độ cứng > 75 IRHD nhưng ≤ 85 IRHD: (15 ± 2) %;
* độ ẩm tương đối tiêu chuẩn theo TCVN 1592 (ISO 23529).

**6.11.2** Độ bền ôzôn phải đáp ứng yêu cầu được nêu trong Bảng 2, dòng 9.

6.12 Ảnh hưởng của nước

**6.12.1** Ảnh hưởng của nước phải được xác định theo TCVN 2752 (ISO 1817) là sự thay đổi về   
thể tích sau khi ngâm trong nước trong thời gian h tại nhiệt độ phòng thử nghiệm tiêu chuẩn.

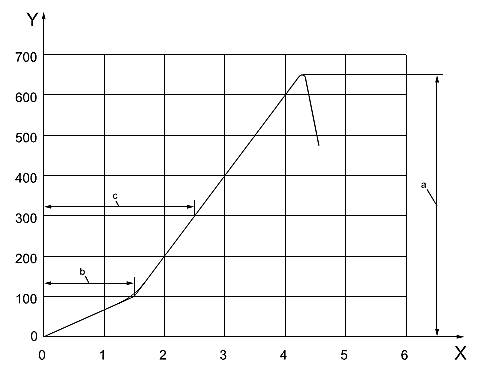
**6.12.2** Sự thay đổi về thể tích phải trong phạm vi các giới hạn được nêu trong Bảng 2, dòng 10.

6.13 Bảo vệ chống giãn quá mức

**6.13.1** Thử nghiệm này áp dụng cho đệm khớp nối định hình được thiết kế gia cường bằng sợi thủy tinh để ngăn ngừa miếng đệm bị giãn quá mức trong quá trình lắp đặt.

**6.13.2** Hiệu quả của sự bảo vệ chống giãn quá mức phải được xác định như sau.

Lấy từ miếng đệm một mẫu thử có độ dài 1 000 mm và lắp nó giữa hai kẹp sao cho độ dài tự do giữa các kẹp là 500 mm tại nhiệt độ phòng thử nghiệm tiêu chuẩn (xem TCVN 1592 (ISO 23529)). Kéo dài mẫu thử ở tốc độ 50 mm/min cho đến khi sợi thủy tinh đứt. Độ giãn dài của sợi tại   
thời điểm sợi bắt đầu có tác động (tức khi độ dốc của đường cong lực/độ giãn thay đổi), độ giãn dài ở 300 N và lực kéo khi đứt được xác định (xem Hình 1).



**CHÚ DẪN:**

X Độ giãn dài, tính theo phần trăm

Y Lực kéo, tính bằng Newton

a Lực kéo tại thời điểm sợi đứt.

b Độ giãn dài ở điểm khi sợi bắt đầu có tác dụng.

c Độ giãn dài ở 300 N.

Hình 1 - Ví dụ về đường cong lực/độ giãn dài

**6.13.3** Độ giãn dài ở điểm khi sợi bắt đầu có tác dụng. Độ giãn dài ở 300 N và lực kéo tại   
thời điểm sợi đứt phải phù hợp với các giá trị thích hợp được nêu trong Bảng 2, dòng 11.

6.14 Thử nghiệm vận hành ở thời tiết lạnh

**6.14.1** Khi miếng đệm được dự định để sử dụng ở những nơi khí hậu lạnh mà ở đó nhiệt độ có thể xuống dưới −25 °C, lực nén tối thiểu trong quá trình nén/giãn và chu trình nhiệt độ đồng thời phải được xác định phù hợp với Phụ lục B.

**6.14.2**  Lực nén phải phù hợp với giá trị thích hợp được nêu trong Bảng 2, dòng 12.

**6.14.3** Do chiều rộng của các khớp nối thay đổi theo nhiệt độ, miếng đệm phải đủ linh hoạt để bù vào những thay đổi về kích cỡ trên một dải nhiệt độ rộng, gồm cả các nhiệt độ thấp tới ‒30 ºC. Trong bối cảnh này, phải đặc biệt chú ý đến các ứng suất cơ học theo chu kỳ và đến biến dạng dư sau khi nén của vật liệu.

7 Ghi nhãn và bảo quản

**7.1** Mỗi thùng chứa đệm khớp nối định hình phải được ghi nhãn rõ ràng và không thể tẩy xóa với ít nhất các thông tin sau đây:

* tên của nhà sản xuất và địa chỉ;
* độ rộng danh nghĩa của khớp nối;
* số nhận dạng của miếng đệm;
* số nhận dạng của hỗn hợp cao su được sử dụng trong sản xuất;
* nhóm độ cứng;
* ngày sản xuất;
* viện dẫn tiêu chuẩn này (nghĩa là: TCVN xxxxx:2018 (ISO 4635:2011);
* hướng dẫn bảo quản và thải bỏ.

**7.2** Ở tất cả các giai đoạn giữa sản xuất và sử dụng, các miếng đệm phải được bảo quản   
phù hợp với những khuyến nghị nêu trong TCVN 4868 (ISO 2230).

Phụ lục A

(qui định)

Sự hồi phục ở các nhiệt độ thấp và cao

A.1 Nguyên tắc

Các mẫu thử lấy từ đệm khớp nối định hình được nén giữa hai tấm song song trong   
thời gian xác định tại nhiệt độ thấp hoặc cao. Sau khi nhả, mức hồi phục được xác định.

CHÚ THÍCH: Quy trình này là thử nghiệm nhanh để kiểm tra chất lượng của miếng đệm trong trường hợp khớp nối mở ra trong khi vận hành. Thử nghiệm phục hồi ứng suất (xem 6.8) được sử dụng để kiểm tra ứng xử dài hạn của miếng đệm.

A.2 Thiết bị và các vật liệu

A.2.1 Máy thử nghiệm nén, đáp ứng các yêu cầu của ISO 5893, với hai tấm phẳng song song có độ bóng cao được chế tạo từ thép mạ crom hoặc thép không rỉ hoặc vật liệu chống gỉ khác. Các tấm nén phải phẳng trong phạm vi 0,01 mm.

**A.2.2** Tấm chêm bằng thép không gỉ, để điều chỉnh khoảng cách giữa các tấm nén sao cho tương ứng với độ rộng của khớp nối thông thường tại vị trí sử dụng miếng đệm.

**A.2.3** Thiết bị đo, để đo các kích thước của mẫu thử.

A.2.4 Tủ sấy không khí, theo TCVN 2229 (ISO 188), có khả năng duy trì tại nhiệt độ (70 ± 1) oC.

A.2.5 Khoang kín, có thể duy trì tại nhiệt độ (−25 ± 2) °C.

A.3 Quy trình

**A.3.1** Ở mỗi nhiệt độ thử nghiệm, ba đoạn miếng đệm, mỗi đoạn dài 125 mm, phải được nén trong máy thử nghiệm đến độ rộng thông thường của khớp nối tại vị trí sử dụng bằng cách dùng miếng chêm bằng thép không gỉ.

Đối với thử nghiệm tại nhiệt độ ‒25 ºC, giữ các mẫu thử được nén trong máy thử nghiệm nén tại nhiệt độ ‒25 °C trong thời gian 24 h ± 15 min và sau đó lấy chúng ra khỏi máy và để chúng tại nhiệt độ ‒25 °C ở trạng thái không chịu áp trong thời gian 1 h ± 5 min.

Đối với thử nghiệm tại nhiệt độ 70 °C, giữ các mẫu thử được nén trong máy thử nghiệm nén ở 70 °C trong thời gian 72 h ± 15 min và sau đó lấy chúng ra khỏi máy thử nghiệm nén và để chúng tại nhiệt độ phòng thử nghiệm tiêu chuẩn ở trạng thái không chịu áp trong thời gian 1 h ± 5 min.

**A.3.2** Sau các giai đoạn này, đo độ rộng của mẫu thử đã hồi phục bằng cách sử dụng thiết bị đo.

A.4 Tính và biểu thị kết quả

Tính mức hồi phục như sau:

Sự hồi phục (%) = (Độ rộng của đoạn đã hồi phục/độ rộng ban đầu đoạn) × 100

Phụ lục B

(tham khảo)

Thử nghiệm vận hành ở thời tiết lạnh

B.1 Tổng quan

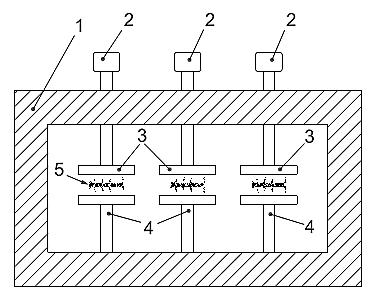
Mục đích của thử nghiệm này là để đo khả năng duy trì các tính chất đàn hồi ở các nhiệt độ thấp của đệm khớp nối định hình.

B.2 Thiết bị, dụng cụ

Thử nghiệm phải được thực hiện trong khoang điều hòa (xem Hình B.1) có khả năng điều chỉnh nhiệt độ giữa +30 °C và ‒30 °C với độ chính xác ± 2 °C.

Giàn thử nghiệm kéo và nén phải được lắp vào bên trong hốc, với ít nhất ba cặp tấm để cho   
phép thử nghiệm đồng thời ba mẫu thử. Các đầu tấm phải được cấu thành từ các tấm thép không gỉ song song, phẳng, có độ bóng cao, và các mẫu thử được nén giữa các tấm đó. Tấm phải đủ cứng để chịu được áp lực mà không bị uốn cong và đủ rộng để đảm bảo rằng mẫu thử được nén nằm trong phạm vi khu vực của tấm.

Giàn thử nghiệm phải được truyền động bằng động cơ không bị trượt hoặc khoảng chạy chết đáng kể, cho tốc độ dịch chuyển không đổi. Tốc độ dịch chuyển phải là 0,60 mm/h ± 10 %. Ba cảm biến tải trọng nối với thiết bị thu nhận dữ liệu điện tử phải được sử dụng để đo và ghi lại lực nén với độ chính xác là ± 2 % lực nén tối thiểu áp dụng cho mỗi hệ thống.



CHÚ DẪN:

1. khoang điều hòa có khả năng điều chỉnh nhiệt độ giữa +30 °C và −30 °C
2. các cảm biến tải trọng được nối với thiết bị thu nhận dữ liệu điện tử để đo và ghi lại lực nén
3. tấm cố định
4. tấm chuyển dịch
5. mẫu thử

**Hình B.1 ‒ Sơ đồ thể hiện nguyên lý của thiết bị thử nghiệm**

B.3 Các mẫu thử

Đối với mỗi thử nghiệm, cắt ít nhất ba mẫu thử từ miếng đệm khớp nối định hình. Độ dài ưu tiên cho các mẫu thử là (70 ± 1) mm hoặc (100 ± 1) mm.

B.4 Quy trình

B.4.1 Thử nghiệm vận hành

B.4.1.1 Đặt các mẫu thử giữa các tấm theo hướng nén của miếng đệm trong khi vận hành và nén chúng đến độ rộng danh nghĩa của khớp nối theo qui định đối với sản phẩm của nhà sản xuất   
(ví dụ 8 mm) ± 2 %.

B.4.1.2 Đặt hệ ống vào tủ sấy đang vận hành tại nhiệt độ (70 ± 1) °C và già hóa các mẫu thử trong thời gian 30 ngày.

B.4.1.3 Sau khi già hóa, bắt đầu thử nghiệm tại nhiệt độ (11 ± 1) °C, với khe hở giữa các tấm bằng độ rộng danh nghĩa của khớp nối.

B.4.1.4 Tiến hành trình tự các chu trình nén/giãn, đồng thời thay đổi nhiệt độ. Bắt đầu bằng cách nén các mẫu thử và gia tăng nhiệt độ, đồng bộ hóa sự dịch chuyển của các tấm với sự tăng   
nhiệt độ, sao cho đạt được độ rộng bằng 80 % độ rộng danh nghĩa tại nhiệt độ tối đa là +25 °C. Sau đó cho các mẫu thử giãn ra và giảm nhiệt độ, một lần nữa lại đồng bộ hóa sự dịch chuyển của các tấm và sự giảm về nhiệt độ, sao cho đạt được độ rộng tối đa bằng 150 % độ rộng   
danh nghĩa tại nhiệt độ tối thiểu là ‒25°C. Sau đó lại nén các mẫu thử và tăng nhiệt độ để đưa các mẫu thử trở về độ rộng ban đầu của chúng và nhiệt độ trở lại 11 °C. Một chu trình trọn vẹn phải kéo dài 24 h. Tiến hành ba chu trình như vậy.

VÍ DỤ: Nếu độ rộng danh nghĩa của khớp nối là 8 mm, độ rộng tối thiểu phải là 6,4 mm và độ rộng tối đa   
12 mm. Tốc độ biến dạng phải được chọn sao cho tổng thay đổi về độ rộng bằng 5,6 mm có thể được   
tạo ra trong thời gian 12 h. Do vậy đó phải là 5,6 mm/12 h, tức 0,47 mm/h. Dung sai thích hợp đối với tốc độ này là ±10 %.

B.4.1.**5** Mức nén của khớp nối được tính là sự thay đổi về độ rộng của khớp nối, Δ*d*, chia cho độ rộng danh nghĩa của khớp nối, d0, biểu thị bằng phần trăm, theo công thức:

Mức nén của khớp nối (%) = × 100

Đồ thị nén/giãn của khớp nối phụ thuộc vào nhiệt độ cho một chu trình hoàn chỉnh được thể hiện trên Hình B.2.

**B.4.**2 Tính và trình bày kết quả

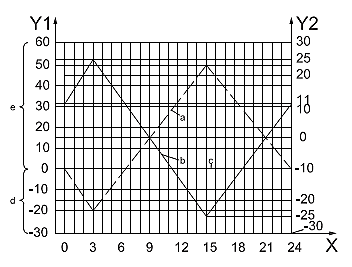
B.4.2.1 Lực nén biến thiên như là một hàm số của nhiệt độ và độ rộng của khớp nối, phải được đo bằng kilôniutơn trên mét dài. Các kết quả có thể biểu thị dưới dạng đường cong lực-thời gian thể hiện sự thay đổi về lực nén tác động lên các mẫu thử.

B.4.2.2 Đối với mỗi mẫu thử xác định lực nén tối thiểu (nghĩa là lực ở −25 °C) cho cả ba chu trình.

B.4.2.3 Kết quả thử nghiệm là giá trị thấp nhất xác định được của các lực nén tối thiểu.

B.4.3 Độ chụm

Dữ liệu về độ lặp lại và độ tái lập của phương pháp thử hiện chưa có, nhưng sẽ được bổ sung khi chúng sẵn có.



CHÚ DẪN:

X thời gian, tính bằng giờ

Y1 mức nén của khớp nối (xem B.4.1.5)

Y2 nhiệt độ, tính bằng ºC

a Mức nén của khớp nối phụ thuộc vào thời gian.

b Nhiệt độ phụ thuộc vào thời gian.

c Độ rộng danh nghĩa của khớp nối (được lấy khi thay đổi độ rộng = 0).

d Các tấm đóng (khớp nối được nén).

e Các tấm mở (khớp nối được cho giãn ra).

**Hình B.2 - Chu trình thử nghiệm**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. 1) Hiện đã có [ISO 3302-1:2008](http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=45996&commid=48668). [↑](#footnote-ref-1)
2. 2) Hiện đã có ISO 3384-1:2011. [↑](#footnote-ref-2)