

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 11496:2016

ISO 3996:1995

Xuất bản lần 1

**PHƯƠNG TIỆN GIAO THÔNG ĐƯỜNG BỘ -
CỤM ỐNG MỀM CHO HỆ THỐNG PHANH THỦY LỰC
SỬ DỤNG DẦU PHANH CÓ GỐC KHÔNG TỪ DẦU MỎ**

*Road vehicles - Brake hose assemblies for hydraulic braking systems used with non-petroleum-
base brake fluid*

HÀ NỘI - 2016

Lời nói đầu

TCVN 11496:2016 hoàn toàn tương đương với ISO 3996:1995.

TCVN 11496:2016 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia *TCVN/TC 22 Phương tiện giao thông đường bộ* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Phương tiện giao thông đường bộ - Cụm ống mềm cho hệ thống phanh thủy lực sử dụng dầu phanh có gốc không từ dầu mỏ

Road vehicles - Brake hose assemblies for hydraulic braking systems used with non-petroleum-base brake fluid

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các quy trình thử, các yêu cầu về đặc tính và ghi nhãn các cụm ống mềm phanh thủy lực có đường kính trong danh nghĩa 3,2 mm hoặc 4,8 mm được sử dụng trong các hệ thống phanh thủy lực của phương tiện giao thông đường bộ.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho các cụm ống mềm phanh được chế tạo từ các sợi dây và cao su tổng hợp và được lắp với các ống đầu mút bằng kim loại để sử dụng với dầu phanh có gốc không từ dầu mỏ phù hợp với ISO 4925.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản đã 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, (nếu có).

ISO 4925:1978, *Road vehicles - Non-petroleum base brake fluid (Phương tiện giao thông đường bộ - Dầu phanh có gốc không từ dầu mỏ)*.

ISO 4926:1978, *Road vehicles - Hydraulic brake systems - Non-petroleum base reference fluids. (Phương tiện giao thông đường bộ - Hệ thống phanh thủy lực - Dầu phanh chuẩn có gốc không từ dầu mỏ)*.

ISO 7500-1:1986, *Metallic materials - Verification of static uniaxial testing machines - Part 1: Tensile testing machines (Vật liệu kim loại - Kiểm tra xác nhận máy thử tĩnh một trục - Phần 1: Máy thử kéo)*.

ISO 9227:1990, *Corrosion tests in artificial atmospheres - Salt spray tests (Thử ăn mòn trong môi trường nhân tạo - Thử phun nước muối)*.

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau. :

3.1

Cụm ống mềm phanh (brake hose assembly)

Ống mềm dùng cho phanh được trang bị các ống đầu mút để sử dụng trong một hệ thống phanh.

3.2

Ống mềm phanh (brake hose)

Ống dẫn dễ uốn dùng trong một hệ thống phanh để truyền và chứa môi trường dầu phanh có áp nhằm tạo ra lực tác dụng vào các cụm phanh của xe.

3.3

Đầu nối đầu ống mút (end fitting)

Khớp nối được thiết kế để kẹp chặt cố định với các đầu mút của một cụm ống mềm phanh bằng gáp mép hoặc ép dập.

3.4

Chiều dài tự do (free length)

Chiều dài dọc theo đường trục của ống mềm phanh ở giữa các ống đầu mút của một cụm ống mềm phanh khi được giữ ở vị trí thẳng.

3.5

Sự rò rỉ, nổ (leaks; burst)

Sự thất thoát dầu phanh thử qua cụm ống mềm phanh khác với thất thoát do thiết kế đầu vào và đầu ra.

3.6

Sự rạn nứt (cracking)

Sự gián đoạn của một bề mặt do môi trường và/hoặc ứng suất.

4 Cấu tạo

4.1 Ống mềm

Ống mềm phải bao gồm một lớp lót bằng vật liệu đàn hồi, hai hoặc nhiều lớp hoặc tầng dây gia cường được gắn vào và/hoặc được liên kết với lớp lót bằng vật liệu đàn hồi và lớp phủ ngoài. Cho phép có lớp đệm giữa các lớp dây gia cường. Lớp phủ phải là một hợp chất màu đen không bị nứt khi bị già hóa do thời tiết trong thời gian dài. Lớp lót của ống mềm này phải là một hợp chất sẽ chịu được một cách có hiệu quả sự phá hủy bởi dầu phanh có gốc không từ dầu mỡ như đã quy định trong ISO 4925.

4.2 Cụm ống mềm

Mỗi cụm ống mềm của phanh thủy lực phải có các phụ tùng nối ống đầu mút được kẹp chặt cố định vào ống.

5 Thử đặc tính để nghiệm thu

Chương trình thử phải gồm có tất cả các phép thử liệt kê trong Bảng 1. Phải tiến hành toàn bộ chương trình thử cho mỗi kết cấu riêng biệt của cụm ống mềm phanh. Bất cứ các thay đổi nào trong cấu tạo hoặc vật liệu của ống mềm, trong kết cấu ghép nối bằng gấp mép hoặc ép đập hoặc các đầu nối đầu ống mút phải được xem là sự thay đổi trong thiết kế cụm ống mềm phanh. Tuy nhiên các thay đổi không ảnh hưởng đến tính toàn vẹn của mối nối ống mềm như thay đổi về cỡ kích thước ren, các kích thước của lỗ, cỡ kích thước của đầu hình sáu cạnh và thay đổi tương tự không được xem là thay đổi trong thiết kế.

Khi kết cấu của cụm ống mềm làm cho không thể thực hiện được các phép thử như thử kéo, thử uốn khi quay và thử co thắt phải sử dụng các cụm ống mềm được chế tạo từ kiểu và ống đầu mút tương đương, kiểu thiết bị sản xuất và các quá trình công nghệ sản xuất tương đương để thay thế cho các cụm ống mềm phanh.

Bảng 1 - Thử đặc tính cụm ống mềm phanh thủy lực và số lượng mẫu thử yêu cầu

Số lượng mẫu	Các phép thử	Điều
Tất cả	Thử áp suất thủy tĩnh	6.2
Tất cả ¹⁾	Thử độ co thắt	6.3
4	Thử giãn nở thể tích sau thử nổ	6.4, 6.5
4	Tính tương hợp của đầu phanh	6.6
4	Thử uốn khi quay	6.7
4	Thử độ bền kéo	6.8
4	Thử độ bền chịu xung ở trạng thái nóng	6.12
2	Thử độ bền chịu ozon trong các điều kiện động học	6.11
1	Thử uốn lạnh	6.10
1	Thử phun nước muối	6.13
	Phép thử sau khi hấp thụ nước	
4	Thử độ bền nổ	6.9
4	Thử uốn khi quay	6.9
4	Thử kéo	6.9
CHÚ THÍCH - Tổng số lượng các mẫu thử: 36		
¹⁾ Có thể sử dụng bốn cụm ống mềm phanh nếu các cụm này sẽ được cắt ra để thực hiện các phép thử co thắt.		

6 Thử nghiệm

6.1 Điều kiện thử

Các cụm ống mềm dùng cho các phép thử vận hành phải mới và chưa qua sử dụng. Chúng đã có tuổi đời chế tạo ít nhất là 24 h.

Đối với 4 h cuối cùng trước khi thử, các cụm ống mềm phải được giữ ở nhiệt độ ở 15 °C đến 32 °C.

Trước khi lắp đặt các cụm ống mềm cho thử uốn khi quay hoặc thử uốn nguội, tất cả các bộ phận phụ bổ sung bên ngoài như các giá đỡ lắp ráp, các bộ phận bảo vệ lò xo và các vòng đai phải được tháo ra, hoặc các ống dài phải được cắt ngắn, hoặc cả hai.

Trừ khi có quy định khác, nhiệt độ của phòng thử phải ở giữa 15 °C và 32 °C cho tất cả các phép thử.

6.2 Thử áp suất thủy tĩnh

Đưa cụm ống mềm vào thử áp suất thủy tĩnh khi sử dụng khí trơ, không khí, nước hoặc dầu phanh theo ISO 4925 làm môi trường áp suất. Áp suất thử phải ở giữa 10,3 MPa và 14,5 MPa đối với khí trơ và không khí, và giữa 20,7 MPa và 24,8 MPa đối với nước và dầu phanh.

CẢNH BÁO - Phải rất cẩn thận khi sử dụng khí (gas) hoặc không khí, vì ở áp suất quy định, khí (gas) và không khí có thể gây nổ nếu xảy ra hư hỏng trong cụm ống mềm.

Duy trì áp suất trong thời gian giữa 10 s và 25 s.

Các cụm ống mềm có rò rỉ trong phép thử này phải được loại bỏ hoặc phá hủy.

6.3 Thử độ co thắt

6.3.1 Yêu cầu

Độ co thắt của các cụm ống mềm phải được đo bằng calip nút như đã cho trong Hình 1 trong phần các ống đầu mút của ống mềm phanh chứa ống mềm. Việc lựa chọn calip do người vận hành quyết định. Độ co thắt không được làm cho đường kính trong của ống nhỏ hơn đường kính A nhỏ nhất đã quy định trên Hình 1.

6.3.2 Quy trình

Các cụm ống mềm phải được thử theo quy trình thích hợp sau.

6.3.2.1 Giữ cụm ống mềm ở vị trí thẳng đứng của phụ tùng nối ống và lắp phần có đường kính A của calip nút vào đầu mút của phụ tùng nối ống đối với toàn bộ chiều dài của đầu dò. Lặp lại thao tác này cho đều mút kia của cụm ống mềm.

6.3.2.2 Một số cụm ống mềm có phụ tùng nối ống được thiết kế làm cho không thể lắp calip vào từ bên ngoài. Đối với các cụm ống mềm này, lắp một calip nút chuyên dùng được kéo dài để đáp ứng các yêu cầu của Hình 1, ngoại trừ chiều dài phải bảo đảm cho đầu calip sẽ kéo dài qua lỗ ống mềm vào đầu mút đối diện.

CHÚ THÍCH - Nếu calip nút ở vị trí không thẳng hàng tới lõi vào phụ tùng nối ống thứ hai thì có thể phải điều chỉnh thẳng hàng cho ống mềm để cho phép calip nút đi qua.

6.3.2.3 Một số cụm ống mềm có chi tiết nối ống trên cả hai đầu nút khiến cho không thể đưa calip nút vào được. Cấu các cụm ống mềm này ở vị trí cách đầu nút của phụ tùng nối ống 50 mm ± 2 mm và sau đó tiến hành thử với calip nút phù hợp với Hình 1.

6.4 Thử độ giãn nở

6.4.1 Yêu cầu

Độ giãn nở lớn nhất của bất cứ cụm ống mềm nào được thử phù hợp với 6.4.4 cũng không được vượt quá các giá trị trong Bảng 2.

6.4.2 Thiết bị

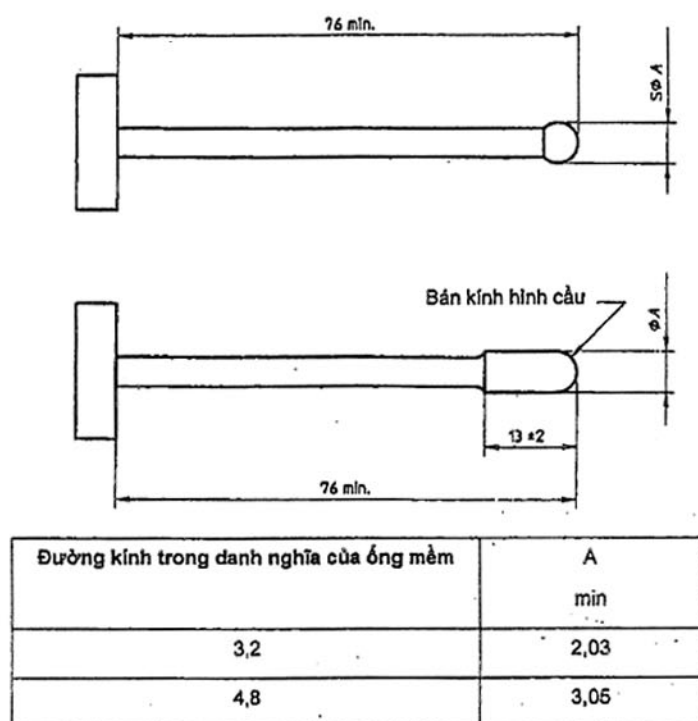
Phải bao gồm các thiết bị chủ yếu sau (xem Hình 2):

- Nguồn cung cấp các áp suất dầu phanh yêu cầu;
- Dầu phanh thử gồm có dầu phanh hoặc nước không có bất cứ các chất phụ gia nào và không có không khí hoặc bọt khí;
- Các áp kế đo nước;
- Các giá kẹp để lắp đặt cụm ống mềm ở vị trí thẳng đứng để tác dụng áp lực trong các điều kiện có kiểm soát;
- Ống Buret chia độ với các độ tăng 0,05 cm³ để đo thể tích của dầu phanh tương đương với độ giãn nở của ống mềm chịu áp lực;
- Dụng cụ cho ống nước khi có yêu cầu.

Toàn bộ ống và các bộ phận nối ống phải có bề mặt nhẵn mà không có các vết lõm để không khí có thể dễ dàng thoát ra khỏi hệ thống trước khi thử nghiệm. Các van phải chịu được áp lực mà không có rò rỉ.

Bảng 2 - Độ giãn nở lớn nhất

Đường kính trong danh nghĩa của ống mềm mm	Áp suất thử			
	6,9 MPa		10,3 MPa	
	Giãn nở ổn định (HR) cm ³ /m	Giãn nở thấp (HL) cm ³ /m	Giãn nở ổn định (HR) cm ³ /m	Giãn nở thấp (HL) cm ³ /m
3,2	2,17	1,08	2,59	1,38
4,8	2,82	1,81	3,35	2,36



Hình 1 - Các calip nút để thử độ co thắt của lỗ ống mềm

6.4.3 Hiệu chuẩn thiết bị

Thiết bị phải được thử trước khi sử dụng để xác định các hệ số hiệu chỉnh khi hiệu chuẩn thiết bị được xác lập ở các áp suất 6,9 MPa và 10,3 MPa khi sử dụng cụm ống mềm mô phỏng gồm có đường ống thủy lực bằng thép có chiều dày thành tối thiểu là 1,52 mm với chiều dài tự do $305 \text{ mm} \pm 6 \text{ mm}$ và đường kính ngoài 6,3 mm. Tất cả các phụ tùng nối ống và các chi tiết chuyển tiếp sử dụng trong thử nghiệm cụm ống mềm phải được lắp trong hệ thống này. Yêu cầu này có thể đòi hỏi phải kẹp chặt đường ống với các phụ tùng nối ống trong trường hợp có các kết cấu đầu mút đặc biệt. Các hệ số hiệu chỉnh khi hiệu chuẩn phải được trừ đi khỏi các số đọc độ giãn nở thu được trên các mẫu thử.

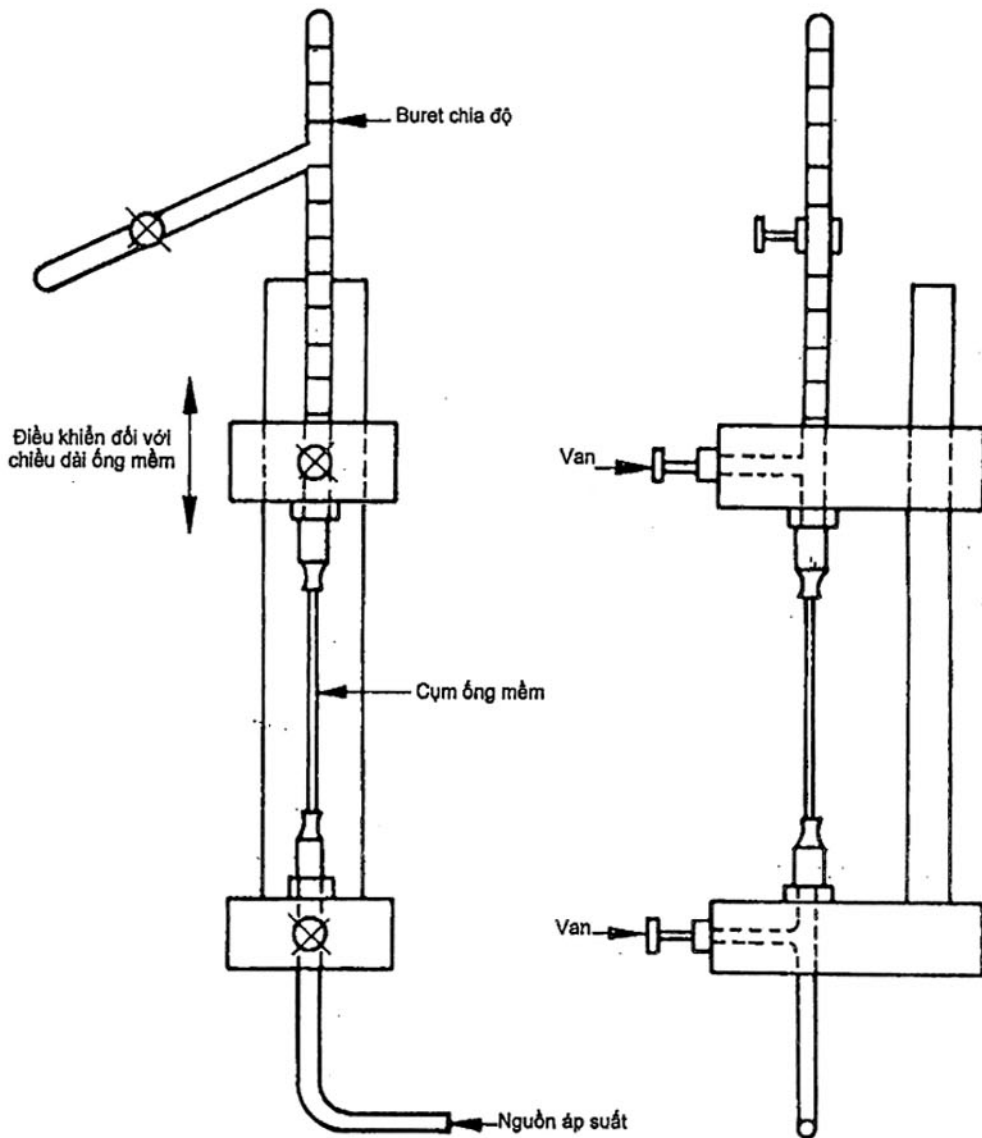
Hệ số hiệu chỉnh khi hiệu chuẩn không được vượt quá $0,08 \text{ cm}^3$ ở 10,3 MPa.

6.4.4 Quy trình

6.4.4.1 Nếu mẫu thử được sử dụng trong phép thử này đã chịu tác dụng của áp suất lớn hơn 10,3 MPa khi sử dụng bất cứ môi trường nào trước phép thử này thì mẫu thử này phải được hồi phục trong thời gian 15 min.

6.4.4.2 Đo chiều dài tự do của cụm ống mềm phanh ở vị trí thẳng đứng và kẹp chặt một khối lượng $567 \text{ g} \pm 3 \text{ g}$ vào đầu mút bên dưới của cụm ống.

6.4.4.3 Vận ren cụm ống mềm một cách cẩn thận vào các chi tiết chuyển tiếp được thiết kế bit kín theo cùng một cách như trong thực tế sử dụng. Không làm xoắn cụm ống mềm khi vận. Giữ cụm ống mềm ở vị trí thẳng đứng và duỗi thẳng mà không bị kéo căng trong khi chịu áp lực.



Hình 2 - Thiết bị thử độ giãn nở

6.4.4.4 Xả hết không khí ra khỏi thiết bị bằng cách cho một lượng nước xấp xỉ 0,25 l chảy từ thùng chứa qua cụm ống mềm và đi vào buret. Có thể dễ dàng loại bỏ các bọt khí bằng cách lắc cụm ống mềm.

6.4.4.5 Đóng kín van tới buret và cho tác dụng áp suất $10,3 \text{ MPa}^{+0}_{-0,14}$ MPa vào cụm ống mềm. Trong thời gian 10 s, kiểm tra sự rò rỉ của cụm ống mềm tại các chỗ nối và sau đó giảm hoàn toàn áp suất trong ống mềm. Điều chỉnh mực nước trong buret về không.

6.4.4.6 Với van tới buret được đóng, cho tác dụng áp suất $6,9 \text{ MPa}^{+0}_{-0,14}$ MPa vào cụm ống mềm và duy trì áp suất này trong ống mềm trong thời gian $5 \text{ s} \pm 3 \text{ s}$.

Trong thời gian 3 s, mở van tới buret. Trong thời gian $10 \text{ s} \pm 3 \text{ s}$ cho nước trong ống mềm giãn nở dâng lên trong buret. Mực nước trong buret phải giữ không thay đổi trong khoảng thời gian này.

6.4.4.7 Lập lại thử nghiệm trong 6.4.4.6 hai lần sao cho lượng nước trong buret bằng tổng số của ba độ giãn nở. Đo số đọc của buret này tới giá trị gần nhất $0,05 \text{ cm}^3$

6.4.4.8 Tính toán độ giãn nở thể tích E theo centimét khối trên mét của chiều dài tự do.

$$E = \frac{\frac{V}{3} - C}{l}$$

Trong đó

- V là tổng thể tích của ba độ giãn nở, tính bằng centimét khối được trên buret;
- C là hệ số hiệu chỉnh, tính bằng centimét khối;
- l là chiều dài tự do của mẫu thử, tính bằng mét.

6.4.4.9 Điều chỉnh lại mực nước trong buret về không như trên và lặp lại quy trình đã cho trong 6.4.4.6 và 6.4.4.7 để thu được độ giãn nở ở áp suất $10,3 \text{ MPa}^{+0}_{-0,14}$ MPa. Nếu áp suất trong ống mềm tăng lên một cách không hợp lý tới giá trị lớn hơn giá trị đã quy định nhưng không lớn hơn 24 MPa, cần giảm hoàn toàn áp suất và cho ống mềm hồi phục trong thời gian ít nhất là 15 min và sau đó lặp lại phép thử. Nếu ống mềm đã chịu tác dụng của áp suất lớn hơn 24 MPa thì lặp lại phép thử khi sử dụng một ống mềm phanh mới. Nếu tại bất cứ thời điểm nào trong quá trình thử, một bọt, không khí chảy ra ngoài ống mềm, lặp lại phép thử sau khi cho ống mềm hồi phục lại trong thời gian ít nhất là 5 min.

6.5 Thử độ bền nổ

6.5.1 Yêu cầu

Khi được thử dưới tác dụng của áp suất thủy lực, mỗi mẫu cụm ống mềm phải chịu được áp suất được duy trì trong 2 min ở áp suất quy định và phải chịu được áp suất nổ nhỏ nhất như đã cho trong Bảng 3.

Bảng 3 - Áp suất duy trì và áp suất nổ nhỏ nhất

Đường kính trong danh nghĩa của ống mềm mm	Áp suất duy trì MPa	Áp suất nổ nhỏ nhất MPa
3,2	27,6	49,0
4,8	27,6	34,5

6.5.2 Thiết bị

Thiết bị gồm có một hệ thống áp suất thích hợp trong đó cụm ống mềm được đầu nối sao cho có thể điều khiển và đo được áp suất dầu phanh tác dụng bên trong. Phải tạo ra áp suất bằng bơm tay hoặc bơm có dẫn động cơ khí hoặc một hệ thống tích năng và phải đo áp suất bằng áp kế đã được hiệu chuẩn.

Để bảo đảm an toàn, phải có phương tiện để nạp nước hoặc dầu phanh vào ống mềm và cho phép xả toàn bộ không khí ra qua một van an toàn trước khi đưa áp lực vào hệ thống.

Phải áp dụng các áp suất đã cho trong Bảng 3 ở tốc độ $(172,5 \pm 69)$ MPa/min.

Mọi kiểu cụm ống mềm này chịu được áp suất nổ nhỏ nhất như đã cho trong Bảng 3. cho nên phải chú ý đảm bảo cho toàn bộ đường ống, các van và phụ tùng nối ống có đủ độ cứng vững và thích nghi với vận hành ở áp suất cao. Có thể sử dụng thiết bị đã mô tả trong 6.4.2 khi nó phù hợp với các yêu cầu này.

6.5.3 Quy trình

Đầu nối mẫu thử vào hệ thống áp suất và nạp đầy nước hoặc dầu phanh vào ống mềm và xả toàn bộ không khí ra. Có thể loại bỏ dễ dàng các bọt không khí bằng cách lắc ống mềm. Cho tác dụng áp suất $27,6 \text{ MPa } \begin{matrix} 0 \\ -0,13 \end{matrix}$ MPa ở tốc độ đã quy định trong 6.5.2 và duy trì áp suất này trong thời gian $120 \text{ s } \begin{matrix} 0 \\ -0,10 \end{matrix}$ s.

Lúc kết thúc khoảng thời gian duy trì này, tăng áp suất với tốc độ $(172,5 \pm 69)$ MPa/min tới khi ống mềm bị nổ. Đọc áp suất lớn nhất thu được trên áp kế đã hiệu chuẩn tới giá trị gần nhất 0,69 MPa và ghi lại áp suất này như độ bền nở của cụm ống mềm.

6.6 Tính phù hợp của dầu phanh

6.6.1 Yêu cầu

Sau khi đã cho chịu tác dụng của nhiệt độ $120 \text{ }^{\circ}\text{C} \begin{matrix} +5 \\ 0 \end{matrix}$ $^{\circ}\text{C}$ trong thời gian 70 h đến 72 h trong khi nạp đầy dầu phanh có gốc không từ dầu mỡ tương hợp như đã quy định trong ISO 4926 vào ống mềm, cụm ống mềm phải đáp ứng các yêu cầu về độ co thắt quy định trong 6.3.1. Sau đó cụm ống mềm phải chịu được áp suất 27,6 MPa trong thời gian $120 \text{ s } \begin{matrix} 0 \\ -10 \end{matrix}$ s và không bị nổ ở áp suất nhỏ hơn 34,5 MPa. Ngoài ra, trong các điều kiện của 6.6.3.3, cụm ống mềm phải nổ trong thời gian 3 h.

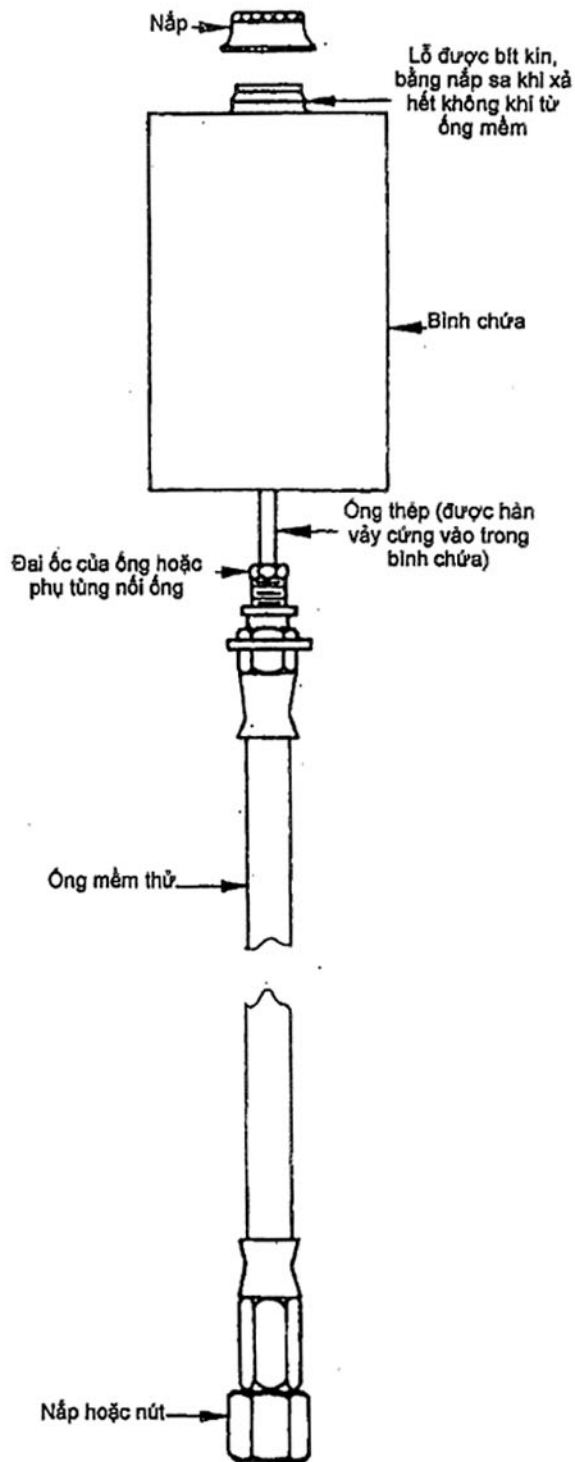
6.6.2 Chuẩn bị

6.6.2.1 Kẹp chặt một cụm ống mềm hoặc ống góp có thể lắp với nhiều cụm ống mềm ở bên dưới một bình chứa 0,5 l (xem Hình 3) được nạp 100 ml dầu phanh có gốc không từ dầu mỏ phù hợp như đã quy định trong ISO 4926.

6.6.2.2 Nạp đầy dầu phanh có gốc không từ dầu mỏ phù hợp như đã quy định trong ISO 4926 vào cụm ống mềm và bít kín đầu mút bên dưới của cụm ống mềm lại.

6.3.3 Quy trình

6.6.3.1 Đặt cụm ống mềm ở vị trí thẳng đứng trong lò. Thuần hóa cụm ống mềm ở $120\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ trong thời gian 70 h đến 72 h, sau đó làm nguội tới nhiệt độ phòng trong thời gian $30\text{ min} \pm 5\text{ min}$.



Hình 3 - Thiết bị thử tính phù hợp của dầu phanh

6.6.3.2 Tháo hết dầu phanh ra. khởi cụm ống mềm và trong thời gian 10 min kiểm tra các yêu cầu về độ co thắt theo 6.3.1 và 6.3.2.

6.6.3.3 Sau đó đưa cụm ống mềm vào thử như trong 6.5.3.

6.7 Thử uốn khi quay

6.7.1 Yêu cầu

Tuổi thọ tối thiểu trên thiết bị thử uốn khi quay phải là 35 h đối với bất cứ một trong các cụm ống mềm mẫu thử nào có chiều dài tự do phù hợp với Hình 5.

6.7.2 Thiết bị

Thiết bị (xem Hình 4) phải gồm có một đầu quay với một thanh nằm ngang được lắp tại mỗi mặt mút trên các đĩa quay thẳng đứng thông qua các ổ trục có các tâm được đặt cách các tâm đĩa 100 mm, và một đầu không quay điều chỉnh được song song với đầu quay trong cùng mặt phẳng nằm ngang như các tâm của các đĩa. Các đầu đều có các mối nối ở mặt mút để lắp các cụm ống mềm ở vị trí song song với nhau. Các đĩa được quay ở tần số $800 \text{ min}^{-1} \pm 10 \text{ min}^{-1}$, nhờ đó các đầu mút ống mềm được kẹp chặt với đầu quay sẽ quay ở tần số này theo một vòng tròn đường kính $203,2 \text{ mm} \pm 0,25 \text{ mm}$ trong khi đầu mút đối diện của ống mềm vẫn đứng yên. Các đầu nối mặt mút trên đầu quay được đậy nắp kín, trong khi các đầu nối mặt mút trên đầu không quay được mở thông ra một ống góp qua đó áp suất nước được cung cấp bởi một phương tiện thích hợp. Phải sử dụng một công tắc giới hạn để dừng thiết bị khi áp suất nước giảm xuống, như trong trường hợp ống mềm bị hư hỏng, vì điều quan trọng là thiết bị phải dừng lại nếu áp suất giảm xuống. Phải trang bị một đồng hồ đo thời gian thử.

6.7.3 Quy trình

6.7.3.1 Đo chiều dài tự do của mỗi cụm ống mềm với cụm ống này ở vị trí thẳng đứng và có một khối lượng $567 \text{ g} \pm 3 \text{ g}$ được gắn vào đầu mút bên dưới của cụm ống mềm này, khi sử dụng một thang đo có du xích hoặc tương đương. Báo cáo chiều dài giữa các phụ tùng nối ống tới giá trị $0,5 \text{ mm}$.

6.7.3.2 Trang bị cho đầu không quay để cho phép kẹp chặt mỗi cụm ống mềm với một giá trị chỉnh đặt chiều dài riêng. Khi được lắp trên thiết bị thử uốn khi quay (xem Hình 4), chiều dài theo hình chiếu của mỗi cụm ống mềm phải nhỏ hơn chiều dài tự do một lượng được chỉ thị là khoảng hở trên Hình 5.

Vì các kết quả thử uốn khi quay rất nhạy cảm với sai số chỉnh đặt chiều dài này cho nên chiều dài theo hình chiếu của mỗi cụm ống mềm trên thiết bị thử độ uốn khi quay phải ở trong phạm vi các giới hạn đã quy định. Chọn chiều dài theo hình chiếu song song với đường trục của đầu quay.

6.7.3.3 Lắp đặt các cụm ống mềm vào thiết bị sao cho không có bất cứ sự xoắn vặn nào. Cho tác dụng áp suất nước hoặc dầu phanh có giá trị từ $1,55 \text{ MPa}$ đến $1,72 \text{ MPa}$ và xả hết không khí trong toàn bộ ống mềm và các đường dẫn để loại bỏ các túi khí hoặc bọt khí. Khởi động động cơ để quay đầu quay và ghi lại khoảng thời gian thử. Kiểm tra định kỳ tốc độ quay.

Hư hỏng các cụm ống mềm do rò rỉ và sự tổn thất áp suất do rò rỉ sẽ kết thúc phép thử.

6.8 . Thử độ bền kéo

6.8.1 Yêu cầu

Tất cả các cụm ống mềm phải chịu được tải trọng nhỏ nhất như đã cho trong Bảng 4 mà không có các đầu nối đầu ống mềm nào bị kéo ra hoặc ống mềm bị phá hủy.

Bảng 4 - Tốc độ kéo tách ra và tải trọng nhỏ nhất

Đường kính trong danh nghĩa của ống mềm mm	Tốc độ kéo tách ra mm/min	Tải trọng nhỏ nhất N
3,2 hoặc 4,8	25 ± 3	1446
	50 ± 3	1646

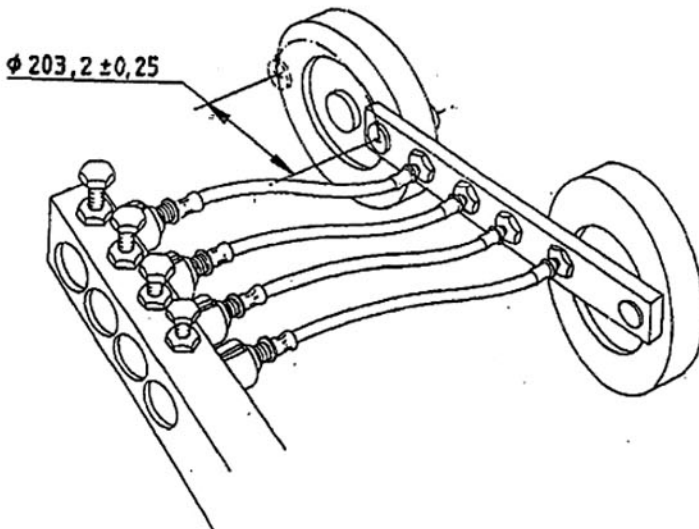
6.8.2 Thiết bị

Thiết bị thử kéo phù hợp với ISO 7500-1 và có công suất 4,5 kN là thích hợp. Thiết bị phải được trang bị cơ cấu ghi để đưa ra tổng lực kéo lúc kết thúc phép thử. Mẫu thử phải được giữ sao cho ống mềm và các phụ tùng nối ống có một đường tâm thẳng tương ứng với chiều lực kéo của thiết bị.

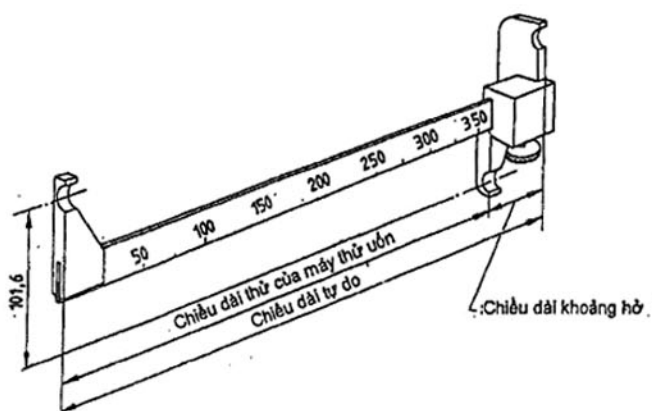
6.8.3 Quy trình

Lắp cụm ống mềm vào thiết bị thử, sau đó cho tác dụng một lực kéo tăng lên với tốc độ quy định trong Bảng 4 tới khi bị phá hủy. Ghi lại tổng lực kéo tại thời điểm hư hỏng và dạng hư hỏng.

Kích thước tính bằng milimét



Hình 4 - Thiết bị thử uốn khi quay



Đường kính trong danh nghĩa của ống mềm	Chiều dài tự do	Khoảng hở
3,2	$200 \leq l \leq 400$	$44,45 \pm 0,4$
	$400 < l \leq 480$	$31,75 \pm 0,4$
	$480 < l \leq 600$	$19,05 \pm 0,4$
4,8	$250 \leq l \leq 400$	$25,4 \pm 0,4$

Hình 5 - Đồ gá chỉnh đặt khoảng hở cho thử uốn khí quay

6.9 Thử hấp thu nước

6.9.1 Yêu cầu

Các mẫu thử riêng biệt của các cụm ống mềm, sau khi được nhúng chìm trong nước, phải đạt được tất cả các yêu cầu về độ bền nổ (xem 6.5.1), độ uốn khí quay (xem 6.7.1) và độ bền kéo (xem 6.8.1) như đã chỉ ra cho các cụm ống mềm phanh chưa được già hóa.

6.9.2 Quy trình

6.9.2.1 Nhúng chìm cụm ống mềm được nút kín một cách thích hợp trong nước được đun nóng ở $85 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ trong thời gian 70 h đến 72 h.

6.9.2.2 Thực hiện các phép thử đã bền kéo và độ bền nổ trong thời gian 10 min sau khi lấy nước ra khỏi các cụm ống mềm và bắt đầu thử uốn khí quay trong thời gian 10 min đến 30 min sau khi lấy các cụm ống mềm ra khỏi nước.

6.10 Thử uốn lạnh

6.10.1 Yêu cầu

Lớp phủ ống mềm không được có vết nứt có thể nhìn thấy được bằng mắt thường mà không cần phóng đại hoặc bị phá hủy.

6.10.2 Thiết bị

Thiết bị gồm có một trục gá có đường kính 76,2 mm $^{+1}_0$ mm đối với đường kính trong của ống mềm 3,2 mm và 88,9 mm $^{+1}_0$ mm đối với đường kính trong của ống mềm 4,8 mm.

6.10.3 Quy trình

6.10.3.1 Thuần hóa ống mềm ở vị trí thẳng cùng với trục gá có đường kính được quy định trong 6.10.2 trong không khí ở nhiệt độ -45 °C đến -48 °C trong thời gian 70 h đến 72 h. Sau đó, trong khi vẫn còn ở nhiệt độ này, uốn ống mềm một cách đều nhau một góc ít nhất là 180 ° quanh trục gá trong phạm vi 3 s đến 5 s.

6.10.3.2 Kiểm tra lớp phủ của ống mềm phanh về các vết nứt hoặc sự phá hủy bằng mắt thường.

6.11 Thử độ bền chịu ozôn trong các điều kiện động học

6.11.1 Yêu cầu

Lớp phủ ngoài của ống mềm không được có các vết nứt nhìn thấy được bằng mắt thường mà không cần phóng đại ở điều kiện ứng suất xấu nhất, khi bỏ qua các vùng liền kề ngay bên cạnh đến hoặc trong phạm vi vùng được bao phủ bởi các đồ kẹp.

6.11.2 Thiết bị

Sử dụng thiết bị được minh họa trên Hình 6.

6.11.3 Chuẩn bị

Thuần hóa trước tất cả các mẫu thử của cụm ống mềm trong điều kiện không có ứng suất được nung nóng ở 27 °C ± 6 °C trong thời gian tối thiểu là 24 h trước khi bắt đầu phép thử.

6.11.4 Quy trình

6.11.4.1 Lắp các mẫu thử của cụm ống mềm trên thiết bị thử ozôn động lực học sao cho chúng đáp ứng được vị trí và các thông số của điểm uốn đã chỉ ra trên Hình 6. Lắp đặt cụm ống mềm có chiều dài 218 mm ± 3 mm trên các chốt cố định tới khi cụm ống mềm đã đạt tới mức thấp nhất có thể thực hiện được. Sử dụng các đồ kẹp (dạng băng) để giữ cụm ống mềm trên các chốt một cách an toàn.

6.11.4.2 Lắp đặt thiết bị thử và cụm ống mềm trong một buồng ozôn đã ổn định có chứa không khí được hòa trộn với ozôn ở áp suất riêng phần của ozôn 100 MPa ± 10 MPa [(100 ± 10) phần ozôn trên 100 triệu phần không khí theo thể tích]. Nhiệt độ không khí trong buồng phải là 40 °C ± 3 °C.

6.11.4.3 Bắt đầu phép thử có chu kỳ khi buồng đạt tới nồng độ ozôn quy định nhưng không muộn hơn 1h sau khi đặt thiết bị thử trong buồng. Tốc độ uốn phải là 0,3 Hz ± 0,05 Hz. Hành trình uốn phải là 76,2 mm ± 2,5 mm. Thời gian thử theo chu kỳ phải là 48 h $^{+1}_0$ h.

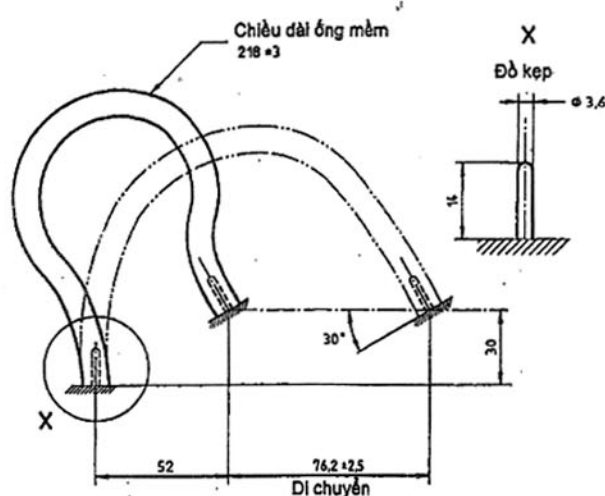
6.11.4.4 Kiểm tra lớp phủ bên ngoài của cụm ống mềm về các vết nứt.

6.12 Thử độ bền chịu xung ở trạng thái nóng

6.12.1 Yêu cầu

Sau khi đã chịu được sự kích thích bằng xung trong 150 chu kỳ mà không bị rò rỉ, một cụm ống mềm phanh phải chịu được một áp suất duy trì ở 27,6 MPa trong thời gian 2. min mà không bị rò rỉ và không bị nổ ở áp suất nhỏ hơn 34,5 MPa.

Kích thước tính bằng millimet



Hình 6 - Thiết bị thử độ bền chịu ozôn

6.12.2 Thiết bị

6.12.2.1 Thiết bị tạo áp lực có chu kỳ phải có khả năng tác dụng áp suất 11 MPa.

Thiết bị phải có bộ điều khiển thời gian tự động đối với chu kỳ tác dụng/giải phóng áp suất.

6.12.2.2 Một lò không khí tuần hoàn được cách nhiệt có một hệ thống đốt nóng được điều khiển bằng nhiệt tinh thích hợp để duy trì nhiệt độ $143\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$.

6.12.2.3 Thiết bị duy trì áp suất và thiết bị thử độ bền nổ phải theo quy định trong 6.5.2.

6.12.3 Quy trình

6.12.3.1 Đầu nối các cụm ống mềm với thiết bị tạo áp lực có chu kỳ có khả năng tạo ra áp suất 0 đến 11 MPa.

6.12.3.2 Nạp dầu phanh có gốc không từ dầu mỏ phù hợp vào thiết bị tạo áp lực có chu kỳ và các cụm ống mềm và xả hết không khí ra khỏi hệ thống thử.

6.12.3.3 Đặt các cụm ống mềm trong lò nung không khí tuần hoàn và trong thời gian 30 min khi đạt được nhiệt độ của lò $143\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$

6.12.3.4 Cho các cụm ống mềm chịu tác dụng của áp suất bên trong có chu kỳ $11 \text{ MPa} \begin{smallmatrix} +0,5 \\ 0 \end{smallmatrix} \text{ MPa}$ trong thời gian $60 \text{ s} \pm 6 \text{ s}$ sau đó là 0 MPa trong thời gian $60 \text{ s} \pm 6 \text{ s}$. Các áp suất phải đạt được trong thời gian 2 s. Các cụm ống mềm phải chịu tác dụng ít nhất là 150 chu kỳ áp suất.

6.12.3.5 Lấy các cụm ống mềm ra khỏi lò. Tháo các cụm ống mềm ra khỏi thiết bị thử và thải chất lỏng. Làm nguội các cụm ống mềm trong không khí ở nhiệt độ phòng trong thời gian tối thiểu là 45 min.

6.12.3.6 Đưa các cụm ống mềm vào thử ở áp suất duy trì và thử nở như đã cho trong 6.5.

6.13 Thử phun nước muối

6.13.1 Yêu cầu

Theo sau phép thử phơi nhiễm 24 h, các mẫu thử không được có sự ăn mòn kim loại cơ bản. Các vùng của đầu nối đầu ống mút ở đó sự gấp mép hoặc ghi nhấn đã gây ra sự dịch chuyển của lớp phủ bảo vệ được miễn áp dụng các yêu cầu về ăn mòn. Vì các đầu nối đầu ống mút bằng đồng thau có độ bền chịu ăn mòn cho nên không cần phải thử phun nước muối đối với các phụ tùng nối ống bằng đồng thau.

6.13.2 Thiết bị

Sử dụng thiết bị đã mô tả trong ISO 9227. Buồng phun nước muối phải được thiết kế sao cho

- a) Vật liệu xây dựng không chịu tác động ăn mòn của quá trình phun;
- b) Cụm ống mềm được đỡ hoặc được treo ở góc giữa 15° và 30° so với phương thẳng đứng (xem Hình 7) và nằm trong một mặt phẳng thẳng đứng song song với chiều của dòng phun nằm ngang chính đi qua buồng;
- c) Cụm ống mềm không được tiếp xúc với bất cứ vật liệu kim loại nào hoặc bất cứ vật liệu nào có khả năng tác động như một bậc đèn;
- d) Chất ngưng tụ rơi xuống từ cụm ống mềm không được trở về bình chứa dung dịch dùng cho phun lại;
- e) Chất ngưng tụ từ bất cứ nguồn nào cũng không được rơi trên các cụm ống mềm hoặc các bộ phận thu gom dung dịch;
- f) Dòng phun từ các vòi phun không được hướng vào trên các cụm ống mềm.

6.13.3 Chuẩn bị

6.13.3.1 Nút kín đầu nối đầu ống mút của cụm ống mềm.

6.13.3.2 Hòa trộn một dung dịch muối (5 ± 1) phần theo khối lượng natri clorua với 95 phần nước cất khi sử dụng natri clorua hầu như không chứa niken và đồng, và chứa không lớn hơn 0,1 % (m/m) natri iodua khô và không lớn hơn 0,3 % (m/m) tổng các tạp chất. Bảo đảm cho dung dịch không có các hạt rắn ở thể lơ lửng trước khi dung dịch được phun mù.

6.13.3.3 Sau khi phun mù ở $35 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$, bảo đảm cho dung dịch được thu gom có độ pH ở trong phạm vi 6,5 đến 7,2. Thực hiện các phép đo độ pH ở $25 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$

6.13.3.4 Duy trì nguồn cung cấp không khí nén cho vòi phun không được có lẫn dầu và bụi bẩn và ở áp suất giữa 68,9 kPa và 172,4 kPa.

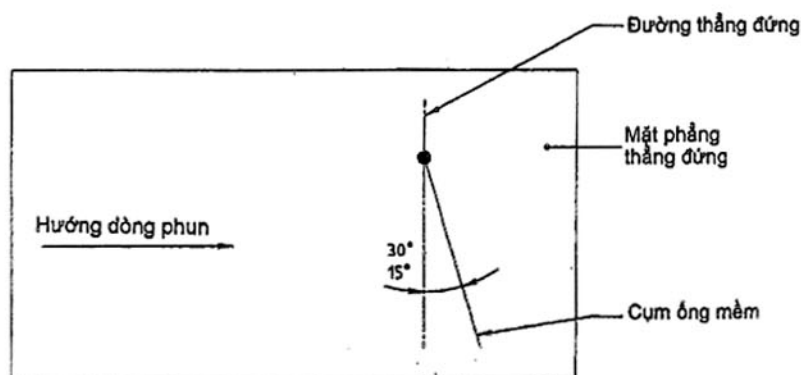
6.13.4 Quy trình

6.13.4.1 Đưa cụm ống mềm vào thử nghiệm NSS theo ISO 9227 một cách liên tục trong 24 h ± 0 min.

6.13.4.2 Điều tiết hỗn hợp sao cho mỗi một bộ phận thu gom sẽ thu gom từ 1 ml đến 2 ml dung dịch trong một giờ đối với mỗi diện tích thu gom nằm ngang 80 cm².

6.13.4.4 Khi hoàn thành phép thử, lấy chất kết tủa của muối ra khỏi bề mặt của các cụm ống mềm bằng cách rửa nhẹ nhàng hoặc nhúng trong nước sạch đang chảy có nhiệt độ không lớn hơn 37 °C và sau đó để cho khô trong không khí trong thời gian 2 min

6.13.4.5 Kiểm tra sự ăn mòn kim loại cơ bản của đầu nối đầu ống mút và ghi lại các kết quả.



Hình 7 - Định vị cụm ống mềm trong quá trình thử phun nước muối

7 Nhận dạng và ghi nhãn

7.1 Ống mềm phanh

7.1.1 Nhận dạng bằng các vạch ký hiệu nhuộm màu

Các ống mềm của mỗi nhà sản xuất phải được nhận biết bằng một hoặc nhiều vạch ký hiệu nhuộm màu được gắn vào kết cấu. Có thể sử dụng việc phi nhãn bằng dập nổi hoặc đóng dấu (ba chiều) trên lớp phủ (vỏ bọc) của ống mềm thay cho nhận dạng bằng các vạch ký hiệu.

Các mã dùng cho ký hiệu màu của vạch đối với mỗi nhà sản xuất ống mềm phải được đăng ký với cơ quan quốc tế được ISO ủy quyền: RMA – Hiệp hội các nhà sản xuất cao su¹⁾.

7.1.2 Ghi nhãn ống mềm

7.1.2.1 Mỗi ống mềm phải có ít nhất là hai vạch có thể nhận biết được một cách rõ ràng có màu khác với màu xanh lục¹²⁾ với chiều rộng tối thiểu là 1,6 mm, được đặt trên các cạnh đối diện nhau của ống mềm song song với đường trục của ống mềm. Một vạch có thể bị gián đoạn bởi thông tin yêu cầu trong 7.1.2.2 và vạch kia có thể bị gián đoạn bởi thông tin bổ sung theo lựa chọn của nhà sản xuất.

Việc ghi nhãn ống mềm không cần phải được trình bày trên ống mềm sau khi ống mềm đã trở thành một chi tiết của một cụm ống mềm hoặc sau khi ống mềm đã được lắp đặt trên một ô tô.

7.1.2.2 Mỗi ống mềm phải được ghi nhãn bằng một màu khác với màu xanh lục ở các khoảng cách không lớn hơn 150mm, được đo từ chỗ kết thúc của một lời ghi chú đến chỗ bắt đầu của lời ghi chú tiếp sau bằng các chữ cái hoa và các chữ số có chiều cao ít nhất là 3,2 mm với thông tin sau:

a) Viện dẫn tiêu chuẩn này, nghĩa là: TCVN 11496 (ISO 3996) để xác lập sự chứng nhận của nhà sản xuất ống mềm rằng ống mềm tuân theo tiêu chuẩn này;

b) Ký hiệu để nhận biết nhà sản xuất ống mềm (xem 7.1.1);

CHÚ THÍCH: Việc ghi nhãn này có thể gồm có một ký hiệu khác với các chữ cái hoa.

c) Năm, tháng và ngày, hoặc năm và tháng sản xuất được biểu thị bằng các chữ số: (ví dụ 86-12-09 nghĩa là 9 tháng 12, 1986);

d) Đường kính trong của ống mềm, biểu thị bằng millimét (ví dụ 3,2 mm);

e) "HR" để chỉ thị rằng ống mềm là ống thủy lực giãn nở đều, hoặc "HL" để chỉ thị rằng ống mềm là ống thủy lực giãn nở thấp (xem Bảng 2).

7.2 Cụm ống mềm phanh

7.2.1 Cụm ống mềm phanh của mỗi nhà sản xuất có thể được nhận biết một cách tùy chọn bởi một dải xung quanh cụm ống mềm như đã quy định trong 7.2.2 hoặc theo sự lựa chọn của nhà sản xuất bằng một nhãn hiệu trên đầu nối đầu ống mút của ống mềm phanh như đã quy định trong 7.2.3. Nhãn do nhà sản xuất cụm ống mềm phanh sử dụng phải được đăng ký với cơ quan quốc tế được ISO ủy quyền (đã được xác định).

7.2.2 Dải ký hiệu của cụm ống mềm phải được khắc mòn, dập nổi hoặc đóng dấu với các chữ cái hoa, chữ số hoặc ký hiệu có chiều cao ít nhất là 3,2 mm với thông tin sau:

a) Viện dẫn tiêu chuẩn này, nghĩa là: TCVN 11496 (ISO 3996) để xác lập sự chứng nhận của nhà sản xuất cụm ống mềm rằng cụm ống mềm tuân theo tiêu chuẩn này.

¹²⁾ Ghi nhãn màu xanh lục được sử dụng cho các ống mềm sử dụng dầu phanh thủy lực có gốc dầu mỏ phù hợp với ISO 6120 (Phương tiện giao thông đường bộ - Cụm ống mềm cho hệ thống phanh thủy lực sử dụng dầu phanh có gốc dầu mỏ).

TCVN 11496:2016

b) - Ký hiệu để nhận biết nhà sản xuất cụm ống mềm (xem 7:2.1).

CHÚ THÍCH - Việc ghi nhãn này có thể gồm có một ký hiệu khác với các chữ cái hoa.

7.2.3 Theo lựa chọn của nhà sản xuất, ít nhất là một đầu nối đầu ống mút có thể được khắc mòn, dập nổi hoặc ghi nhãn với ký hiệu có chiều cao tối thiểu là 1,6 mm để nhận biết nhà sản xuất cụm ống mềm phù hợp với 7.2.2 b).
