

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 11502:2016

ISO 6119:2006

Xuất bản lần 1

**PHƯƠNG TIỆN GIAO THÔNG ĐƯỜNG BỘ -
VÒNG BÍT ĐÀN HỒI CHO XY LANH PHANH ĐĨA THỦY
LỰC SỬ DỤNG DẦU PHANH CÓ GỐC KHÔNG TỪ DẦU MỎ
(NHIỆT ĐỘ LÀM VIỆC LỚN NHẤT 120 °C)**

Road vehicles - Elastomeric seals for hydraulic disc brake cylinders using a non-petroleum base hydraulic brake fluid (Service temperature 120 degrees C max.)

HÀ NỘI - 2016

Lời nói đầu

TCVN 11502:2016 hoàn toàn tương đương với ISO 6119:2006.

TCVN 11502:2016 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 - Vòng bít đàn hồi cho xy lanh phanh đĩa thủy lực sử dụng dầu phanh có gốc không từ dầu mỏ (nhiệt độ làm việc lớn nhất 120 °C)

Road vehicles – Elastomeric seals for hydraulic discs brake cylinders using a non-petroleum base hydraulic brake fluid (Service temperature 120 °C max)

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các phương pháp thử đặc tính các yêu cầu cho các vòng bít đàn hồi sử dụng trong xy lanh phanh đĩa của phương tiện giao thông đường bộ.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho các vòng bít có tiết diện đặc (hình vuông, chữ nhật, hình tròn) được lắp tinh tại trong lỗ xy lanh hoặc trên pít tông di động của các phanh đĩa.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tiêu chuẩn 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).

TCVN 9810 (ISO 48), *Cao su lưu hóa hoặc nhiệt dẻo - Xác định độ cứng (độ cứng từ 10 IRHD đến 100 IRHD)*.

TCVN 11498 (ISO 4928), *Phương tiện giao thông đường bộ - Cốc bít và vòng bít đàn hồi cho xy lanh của hệ thống phanh thủy lực sử dụng dầu phanh có gốc không từ dầu mỏ (nhiệt độ làm việc lớn nhất 120 °C)*.

ISO 188, *Rubber, vulcanized or thermoplastic - Accelerated ageing and heat resistance tests (Cao su lưu hóa hoặc nhiệt dẻo - Phép thử già hóa nhanh và chịu nhiệt)*.

ISO 1817, *Rubber, vulcanized - Determination of the effect of liquids (Cao su lưu hóa - Xác định ảnh hưởng của chất lỏng)*.

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

3 Yêu cầu sản phẩm

Các vòng bít phải phù hợp các bản vẽ thiết kế thích hợp về mọi phương diện và không được có các rỗ bọt, lỗ rỗ kim, vết nứt, chỗ lồi, tạp chất lẫn và các khuyết tật vật lý khác có thể được phát hiện thông qua kiểm tra kỹ lưỡng.

Các vòng bít đàn hồi này phải phù hợp trong dải nhiệt độ $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ đến $+120\text{ }^{\circ}\text{C}$.

4 Dầu phanh

Dầu thử dùng cho tất cả các phép thử, trừ phép thử được quy định trong Điều 14 phải là dầu tương thích như đã quy định trong ISO 4926. Dầu quy định trong Điều 14 phải là dầu ISO cho thử ăn mòn trong bảo quản như đã quy định trong ISO 4926 hoặc dầu đã được thỏa thuận giữa các bên có liên quan.

5 Thiết bị

5.1 Thiết bị dùng cho thử độ bền đối với dầu phanh ở nhiệt độ nâng cao, tính ổn định về vật lý và các đặc tính kết tủa

5.1.1 Lò, kiểu không khí khô được nung nóng đồng đều phù hợp các yêu cầu của ISO 188.

5.1.2 Bình thử, bằng thủy tinh, đầu nút có ren, cạnh thẳng có dung tích xấp xỉ 250 ml và các kích thước bên trong như chiều cao xấp xỉ 125 mm và đường kính 50 mm, có nắp bằng thép mạ thiếc (không có bạc lót hoặc lớp phủ hữu cơ).

5.2 Thiết bị cho thử đặc tính ở nhiệt độ cao (xem Hình 1).

5.2.1 Nguồn áp suất khí nén hoặc thủy lực

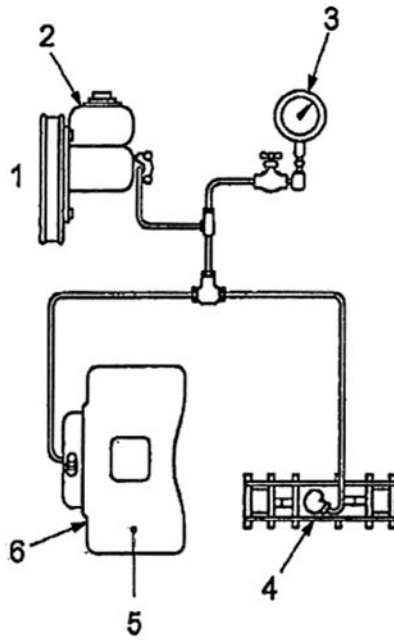
5.2.2 Xy lanh chính

5.2.3 Áp kế

5.2.4 Đồ gá thử hành trình của vòng bít xy lanh bánh xe

5.2.6 Cụm xy lanh

5.2.7 Lò phù hợp với 5.1.1.



CHÚ DẪN

- 1 nguồn áp suất khí nén hoặc thủy lực
- 2 xy lanh chính
- 3 áp kế
- 4 đồ gá thử hành trình của vòng bít xy lanh bánh xe
- 5 buồng lò ở $+120^{\circ}\text{C}$
- 6 cụm xy lanh

Hình 1 – Thử đặc tính ở nhiệt độ cao

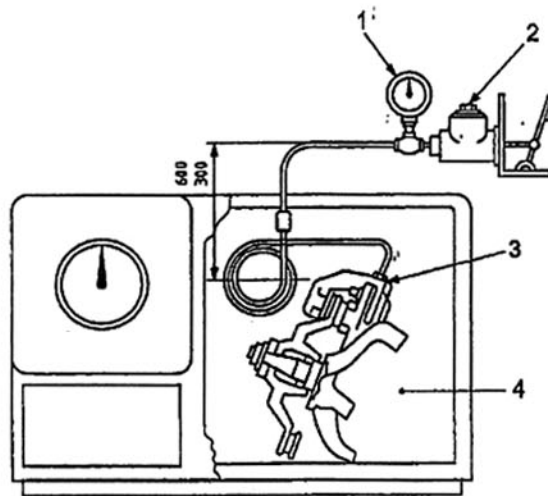
5.3 Thiết bị cho thử rò rỉ ở nhiệt độ thấp (xem Hình 2)

5.3.1 Áp kế thủy lực

5.3.2 Xy lanh chính

5.3.3 Cụm xy lanh

5.3.4 Buồng lạnh ở -40°C

**CHÚ DẪN**

- 1 áp kế thủy lực
- 2 xy lanh chính
- 3 cụm xy lanh
- 4 luồng lạnh ở -40°C

Hình 2 – Thử rò rỉ ở nhiệt độ thấp**6 Yêu cầu thử nghiệm**

6.1 Sau phép thử độ bền đối với dầu phanh ở nhiệt độ nâng cao (tính ổn định vật lý) (xem Điều 8), các vòng bít phải tuân theo các yêu cầu sau:

- a) Bất cứ sự thay đổi nào về thể tích cũng phải ở trong phạm vi 0 % đến + 15 %;
- b) Bất cứ sự thay đổi nào về độ cứng cũng phải ở trong phạm vi 0 IRHD đến -15 IRHD

6.2 Sau phép thử độ bền đối với dầu phanh ở nhiệt độ nâng cao (đặc tính kết tủa) (xem Điều 9), chất kết tủa tạo thành phải không lớn hơn 0,3 % thể tích dầu phanh thử được sử dụng.

6.3 Sau phép thử độ bền đối với nhiệt độ nâng cao trong không khí khô (xem Điều 10) các vòng bít phải tuân theo các yêu cầu sau:

- a) Bất cứ sự thay đổi nào về độ cứng cũng phải ở trong phạm vi 0 IRHD đến +15 IRHD
- b) Các mẫu thử không được có các dấu hiệu về sự hình thành bọt khí, vết nứt hoặc sự thay đổi hình dạng so với hình dạng ban đầu.

6.4 Sau phép thử đặc tính ở nhiệt độ môi trường xung quanh (xem Điều 11), các vòng bít và cụm vòng bít phải tuân theo các yêu cầu sau:

a) Không được có rò rỉ ngoài sự thấm ướt bình thường của miệng vòng bít trong quá trình thử hành trình.

b) Không được có rò rỉ ngoài sự thấm ướt bình thường của miệng vòng bít trong quá trình thử rò rỉ tĩnh (xem 11.2.3).

6.5 Sau phép thử đặc tính ở nhiệt độ cao (xem Điều 12), các vòng bít và cụm vòng bít phải phù hợp các yêu cầu sau:

a) Không được có rò rỉ ngoài sự thấm ướt bình thường của miệng vòng bít trong quá trình thử hành trình;

b) Không được có rò rỉ ngoài sự thấm ướt bình thường của miệng vòng bít trong quá trình thử rò rỉ tĩnh (xem 12.2.4).

6.6 Sau phép thử rò rỉ ở nhiệt độ thấp (xem Điều 13), vòng bít và cụm vòng bít phải phù hợp các yêu cầu sau:

a) Không được có rò rỉ ngoài sự thấm ướt bình thường của miệng vòng bít trong khoảng thời gian thử hoặc tác dụng áp lực;

b) Vòng bít không được có vết nứt, phải giữ được độ mềm và phải trở về gần với hình dạng ban đầu trong thời gian 1 min khi được thử theo quy trình cho trong 13.3.

6.7 Sau phép thử ăn mòn có chu kỳ trong bảo quản có độ ẩm (Điều 14), vòng bít và cụm vòng bít phải phù hợp các yêu cầu sau:

a) Không được có dấu hiệu sự bám dính cao su của các vòng bít thử trong quá trình tháo phanh thử;

b) Bề mặt của các hệ thống bít kín không được có dấu hiệu của ăn mòn hoặc hư hỏng có thể cản trở tới hoạt động bít kín; cho phép có sự hình thành vết đốm hoặc phai màu bình thường nếu sự gia công tinh bề mặt không bị ảnh hưởng.

6.8 Sau tất cả các phép thử, tháo xy lanh và kiểm tra vòng bít. Ghi lại trạng thái nhìn thấy bằng mắt của vòng bít, miệng và lưng vòng bít. Các vòng bít không được có các hư hỏng quá mức như sự hình thành vết xước, sự chà mòn, sự hình thành bọt khí, vết nứt hoặc sự thay đổi hình dạng so với dạng bên ngoài lúc ban đầu.

7 Chuẩn bị mẫu thử

Tất cả các vòng bít thử phải được làm sạch trước khi thử bằng cách rửa trong isopropyl sau đó thổi khô hoặc lau khô bằng khăn lau sạch, không chứa xơ. Không được để các vòng bít trong cón trong thời gian quá 30 s.

8 Độ bền đối với dầu phanh ở nhiệt độ nâng cao – Độ ổn định vật lý

8.1 Mẫu thử

Từ hai hay nhiều vòng bít được thử, lấy một mẫu có khối lượng 3 g đến 5 g.

8.2 Quy trình thử

8.2.1 Xác định và ghi lại thể tích ban đầu các mẫu phù hợp với ISO 1817.

8.2.2 Xác định và ghi lại độ cứng ban đầu của mẫu tính theo IRHD. Đo độ cứng như đã quy định trong TCVN 9810 (ISO 48) khi sử dụng thiết bị thử tế và (hoặc theo quy trình đã được thỏa thuận trước giữa nhà sản xuất và khách hàng).

8.2.3 Đặt mẫu trong bình thử (5.1.2) và nhúng chìm hoàn toàn trong 75 ml dầu phanh (xem Điều 4). Bít kín bình thử để ngăn ngừa sự thất thoát hơi và đặt bình thử trong lò (5.1.1) ở $120\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ trong thời gian 70 h.

8.2.4 Sau 70 h, lấy bình thử ra khỏi lò và làm nguội mẫu ở nhiệt độ $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ trong thời gian 60 min đến 90 min. Sau khi kết thúc thời gian làm nguội, lấy mẫu ra khỏi đồ chứa và rửa mẫu trong isopropyl hoặc ethanol sau đó lau khô bằng khăn lau sạch, không chứa chất xơ. Không cho phép để mẫu trong cùn trong thời gian quá 30 s.

8.2.5 Trong thời gian 60 min sau khi lấy ra khỏi chất lỏng, xác định và ghi lại thể tích và độ cứng cuối cùng theo IRHD của mỗi vòng bít phù hợp với 8.2.1 và 8.2.2.

Tính toán giá trị trung bình của các kết quả và các giá trị này được báo cáo là sự thay đổi của thể tích và độ cứng.

8.2.6 Độ thay đổi thể tích ΔV tính theo tỷ lệ phần trăm của thể tích ban đầu được tính theo công thức:

$$\Delta V = \frac{(m_3 - m_4) - (m_1 - m_2)}{(m_1 - m_2)} \times 100\%$$

Trong đó:

- m_1 là khối lượng ban đầu, tính bằng gam, trong không khí;
- m_2 là khối lượng biểu kiến ban đầu, tính bằng gam, trong nước;
- m_3 là khối lượng, tính bằng gam, trong không khí sau khi nhúng chìm trong dầu phanh thử;
- m_4 là khối lượng biểu kiến, tính bằng gam, trong nước sau khi nhúng chìm trong dầu phanh thử.

9 Độ bền đối với dầu phanh ở nhiệt độ nâng cao – Đặc tính kết tủa

9.1 Mẫu thử

Từ hai hoặc nhiều vòng bít được thử, lấy một mẫu $4,0\text{ g} \pm 0,5\text{ g}$. Vì toàn bộ các vòng bít đều lớn cho nên có thể cắt các mảnh nhỏ từ vòng bít để đạt được khối lượng yêu cầu. Sử dụng số lượng nhỏ nhất các mảnh để đạt được một mẫu có khối lượng $4,0\text{ g} \pm 0,5\text{ g}$.

9.2 Quy trình thử

9.2.1 Đặt mẫu trong bình thử (5.1.2) và phủ lên mẫu 75 ml dầu phanh (xem Điều 4). Bít kín bình thử để ngăn ngừa sự thất thoát hơi và đặt bình thử trong lò (5.1.1) ở $120\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Tùy chọn: có thể tiến hành một phép thử tùy ý cho dầu phanh trước khi thử và bất cứ lượng chất kết tủa nào tạo thành từ phép thử tùy ý này có thể được trừ đi khỏi thể tích chất kết tủa thu được sau phép thử).

9.2.2 Sau 70 h, lấy bình thử ra khỏi lò. Để cho mẫu nguội trong dầu phanh ở nhiệt độ phòng trong 24 h, sau đó, khuấy dầu phanh thử và đổ vào một ống có dạng côn của máy ly tâm có dung tích 100 ml.

9.2.3 Cho ống của máy ly tâm quay trong 30 min ở tốc độ 1500 min^{-1} . Ghi lại thể tích chất kết tủa quan sát được trong ống. Lặp lại chuyển động quay trên thêm 30 min và ghi lại bất cứ độ chênh lệch nào về thể tích của chất kết tủa.

9.2.4 Ghi lại lượng chất kết tủa tính theo tỷ lệ phần trăm thu được sau chuyển động quay ly tâm lần thứ hai.

10 Độ bền đối với nhiệt độ nâng cao trong không khí khô

10.1 Mẫu thử

Phải sử dụng hai hay nhiều vòng bít làm mẫu thử.

10.2 Quy trình thử

10.2.1 Đo và ghi lại độ cứng của mỗi vòng bít theo IRHD phù hợp với 8.2.2.

10.2.2 Đặt các vòng bít thử trong một lò có sự tuần hoàn của không khí, như đã quy định trong ISO 188, và duy trì ở $120\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ trong thời gian 70 h.

10.2.3 Sau khi kết thúc thời gian nung nóng, lấy các vòng bít ra khỏi lò và để cho nguội trong thời gian 16 h đến 96 h ở nhiệt độ phòng.

10.2.4 Sau khi làm nguội, đo và ghi lại độ cứng theo IRHD phù hợp với 8.2.2 và ghi lại bất cứ sự thay đổi nào nhìn thấy được như sự hình thành vết nứt, bọt khí hoặc sự biến dạng.

11 Thử đặc tính ở nhiệt độ môi trường xung quanh

11.1 Mẫu thử

Phải chuẩn bị đủ số lượng các vòng bít thử cho ít nhất là toàn bộ một xy lanh thử (calliper).

11.2 Quy trình thử

11.2.1 Lắp đặt

11.2.1.1 Làm ẩm ướt các vòng bít và các lỗ xy lanh thử bằng dầu phanh (xem Điều 4). Lắp đặt các vòng bít thử vào xy lanh.

TCVN 11502:2016

11.2.1.2 Hoàn thành việc lắp ráp cụm xy lanh thử, đặt pít tông để mô phỏng vị trí lớp lót bị mòn một nửa.

11.2.1.3 Lắp ráp cụm xy lanh thử trên bộ phận gá lắp có máy σ và đĩa dùng trong sản xuất hoặc đồ gá mô phỏng tương đương.

11.2.1.4 Đấu nối đồ gá thử vào nguồn có áp. Có thể cần thiết phải sử dụng một bộ tích năng (ắc quy) thủy lực [xem TCVN 11498 (ISO 4928)].

11.2.2 Thông số thử

a) Nhiệt độ: 18 °C đến 32 °C.

b) Áp suất: cho tác dụng áp suất từ nguồn có áp ở bên ngoài với tốc độ tăng áp lớn nhất ($21,0 \pm 1,4$) MPa/s từ 0 MPa đến $7,0 \text{ MPa} \pm 0,3 \text{ MPa}$.

c) Tổng số chu kỳ: 500.000 chu kỳ.

d) Tốc độ của chu kỳ: (1000 ± 100) hành trình/h.

11.2.3 Thử rò rỉ

11.2.3.1 Quy định chung

Quan sát dấu hiệu rò rỉ trong quá trình và sau phép thử đặc tính. Sau khi hoàn thành phép thử đặc tính, vận hành các phép thử rò rỉ ở áp suất cao và thấp.

11.2.3.2 Thử rò rỉ ở áp suất cao

Cho tác dụng áp suất thủy lực 0,7 MPa trong thời gian 5 min và quan sát, ghi lại rò rỉ, nếu có.

11.2.3.3 Thử rò rỉ ở áp suất thấp

Tháo xy lanh thử ra khỏi giá thử và đấu nối xy lanh thử vào một nguồn có áp ở $10,00 \text{ kPa} \pm 1,75 \text{ kPa}$ trong thời gian 24 h. Quan sát rò rỉ, nếu có.

Nguồn có áp có thể là một cột dầu phanh thủy tĩnh.

CHÚ THÍCH - Cột dầu phanh 1200 mm có 10 kPa.

11.2.4 Kiểm tra lần cuối

Tháo xy lanh thử và kiểm tra vòng bít. Ghi lại trạng thái nhìn thấy bằng mắt của vòng bít, lỗ xy lanh và pít tông. Các vòng bít không được có hư hỏng quá mức như sự hình thành các vết xước, bọt khí, vết nứt, sự cá mòn hoặc thay đổi hình dạng so với dạng bên ngoài lúc ban đầu.

12 Thử đặc tính ở nhiệt độ cao

12.1 Mẫu thử

Phải chuẩn bị đủ số lượng các vòng bít thử cho ít nhất là toàn bộ một xy lanh thử.

12.2 Quy trình thử

12.2.1 Lắp đặt

Làm ẩm ướt các vòng bít và các lỗ xy lanh thử bằng dầu phanh (xem Điều 4). Lắp đặt các vòng bít thử vào xy lanh.

12.2.1.2 Hoàn thành việc lắp ráp cụm xy lanh thử, đặt pít tông để mô phỏng vị trí lớp lót bị mòn một nửa.

12.2.1.3 Lắp ráp cụm xy lanh thử trên bộ phận gá lắp có máy ơ và đĩa dùng trong sản xuất hoặc đồ gá mô phỏng tương đương.

12.2.1.4 Đặt toàn bộ đồ gá vào trong một lò tuân theo ISO 188 (xem Hình 1).

12.2.1.5 Đầu nối với bộ phận dẫn động có áp.

Bộ phận dẫn động này có thể gồm có một xy lanh chính kiểu khí nén hoặc thủy lực được dẫn động tự động có tốc độ vận hành được điều khiển ở (1000 ± 100) hành trình/h.

Đồ gá thử phải được đầu nối với bộ phận dẫn động có áp và được bố trí sao cho tạo ra tốc độ tăng áp suất lớn nhất 7,0 MPa/s và thời gian dừng nhỏ nhất dưới 0,18 MPa là 0,25 s (có thể cần phải lắp đặt một bộ tích năng thủy lực (ắc quy) như một xy lanh bánh xe tiêu chuẩn như đã quy định trong TCVN 11498 (ISO 4928) để đáp ứng đường cong áp suất/dịch chuyển quy định).

12.2.2 Thông số thử

a) Nhiệt độ: $120 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$.

b) Áp suất: $7,0 \text{ MPa} \pm 0,3 \text{ MPa}$ ở tốc độ tăng áp suất lớn nhất 7,0 MPa/s.

c) Thời gian: 70 h.

d) Số chu kỳ: (70.000 ± 5000) chu kỳ.

12.2.3 Biện pháp phòng ngừa

12.2.3.1 Sau 70 h thử, ngắt hành trình, tắt nguồn nhiệt, mở cửa lò, giảm áp suất thủy lực trong hệ thống và cho lò nguội trong thời gian 60 min. Có thể sử dụng quạt thông gió để hỗ trợ cho làm nguội.

12.2.3.2 Sau khoảng thời gian 60 min làm nguội, lấy cụm thử ra khỏi lò và để cho nguội hoàn toàn ở ngoài trời trong thời gian $25 \text{ h} \pm 5 \text{ h}$.

12.2.4 Thử rò rỉ**12.2.4.1 Quy định chung**

Quan sát dấu hiệu rò rỉ trong quá trình và sau phép thử hành trình 70 h. Sau khi hoàn thành khoảng thời gian làm nguội 25 h, thực hiện các phép thử rò rỉ ở áp suất cao và áp suất thấp.

12.2.4.2 Thử rò rỉ ở áp suất cao

Cho tác dụng áp suất thủy lực 0,7 MPa trong 5 min và quan sát, ghi lại rò rỉ, nếu có.

12.2.4.3 Thử rò rỉ ở áp suất thấp

Tháo xy lanh thử ra khỏi giá thử và đầu nối xy lanh thử với một nguồn áp suất $10,0 \text{ kPa} \pm 0,3 \text{ kPa}$ trong 24 h. Quan sát rò rỉ, nếu có.

Nguồn áp suất thấp có thể là một cột dầu phanh thủy tĩnh.

CHÚ THÍCH - Cột dầu phanh thủy tĩnh 1200 mm có 10 kPa.

12.2.4.4 Kiểm tra lần cuối

Tháo xy lanh thử và kiểm tra vòng bít. Ghi lại trạng thái nhìn thấy bằng mắt của vòng bít, miệng và lưng vòng bít. Các vòng bít không được có các hư hỏng quá mức như sự hình thành vết xước, bọt khí, vết nứt, sự cạ mòn hoặc thay đổi về hình dạng so với dạng bên ngoài lúc ban đầu.

13 Thử rò rỉ ở nhiệt độ thấp

13.1 Mẫu thử

Phải chuẩn bị đủ các vòng bít thử cho ít nhất là toàn bộ một xy lanh thử (calliper).

13.2 Quy trình thử

13.2.1 Làm ẩm ướt các vòng bít và các lỗ của xy lanh thử bằng dầu phanh (xem Điều 4). Lắp đặt các vòng bít thử vào xy lanh thử.

13.2.2 Hoàn thành việc lắp ráp xy lanh thử, đặt pít tông để mô phỏng một vị trí lớp lót mới. Phải thực hiện các gá đặt để thay đổi vị trí của pít tông trong quá trình thử lạnh để mô phỏng các vị trí lớp lót mới, lớp lót bị mòn một nửa, lớp lót bị mòn hai phần ba và lớp lót bị mòn hoàn toàn.

13.2.3 Lắp cụm xy lanh thử trên bộ phận gá lắp có mayơ và đĩa dùng trong sản xuất hoặc đồ gá mô phỏng tương đương.

13.2.4 Đặt đồ gá thử trong buồng lạnh ở $-40 \text{ }^\circ\text{C}$ đến $-43 \text{ }^\circ\text{C}$ và đầu nối với nguồn có áp như đã cho trong Hình 2. Nguồn có áp phải được bố trí để cung cấp một cột áp thủy tĩnh 300 mm đến 600 mm.

13.2.5 Cho xy lanh nhúng ướt trong 72 h cùng với pít tông ở vị trí lớp lót mới.

13.2.6 Sau 72 h, vận hành cơ cấu dẫn động sáu lần ở áp suất $1,00 \text{ MPa} \pm 0,07 \text{ MPa}$, theo sau là sáu lần ở áp suất $4,20 \text{ MPa} \pm 0,35 \text{ MPa}$. Các hành trình phải được giữ trong khoảng 5 s và được tác dụng trong khoảng 60 s. Ngay sau khi thử hành trình, tháo các vòng đệm thử nhất và bằng cơ cấu thử hành trình, di chuyển các pít tông vào vị trí lớp lót bị mòn một nửa khi sử dụng áp suất đường ống nhỏ nhất để xác lập vị trí mới cho tất cả các pít tông. Quan sát và ghi lại rò rỉ, nếu có, trong 30 min sau khi vị trí mới được xác lập. Cho phép xy lanh thử tiếp tục nhúng ướt trong 24 h.

13.2.7 Sau tổng thời gian nhúng ướt 96 h, lặp lại bước 13.2.6, trừ tiến trình tới vị trí lớp lót bị mòn hai phần ba của các pít tông

13.2.8 Sau tổng thời gian nhúng ướt 120 h, lặp lại bước 13.2.6, trừ tiến trình tới vị trí lớp lót bị mòn hoàn toàn của các pít tông. Ngừng phép thử 30 min sau khi xác lập vị trí cuối cùng của pít tông.

13.2.9 Tháo xy lanh thử và kiểm tra vòng bít. Ghi lại trạng thái nhìn thấy bằng mắt của vòng bít, lỗ xy lanh và pít tông. Các vòng bít không được có các hư hỏng quá mức như sự hình thành vết xước, bọt khí, vết nứt, sự cạ mòn hoặc thay đổi hình dạng so với dạng bên ngoài lúc ban đầu.

13.3 Quy trình thử uốn

13.3.1 Đặt một vòng bít trong buồng lạnh ở $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ đến $-43\text{ }^{\circ}\text{C}$

13.3.2 Sau 22 h, uốn cong vòng bít lại giữa ngón tay cái và ngón tay rồi thả ra trong thời gian 2 s đến 5 s.

Phải uốn vòng bít đã làm lạnh khi ở trong buồng lạnh và phải đeo găng tay đã được làm lạnh để tránh làm nóng vòng bít bởi các ngón tay.

14 Thử ăn mòn theo chu kỳ do bảo quản ẩm ướt

14.1 Mẫu thử

Phải chuẩn bị đủ các vòng bít thử cho ít nhất là toàn bộ một xy lanh thử (calliper).

14.2 Quy trình thử

14.2.1 Làm ẩm ướt các vòng bít và xy lanh thử bằng dầu phanh ISO dùng cho thử ăn mòn do bảo quản (xem ISO 4926) hoặc dầu phanh thử ăn mòn do bảo quản đã được thỏa thuận giữa các bên có liên quan. Lắp các vòng bít thử vào xy lanh thử.

14.2.2 Hoàn thành việc lắp ráp xy lanh thử khi đặt pít tông để mô phỏng vị trí lớp lót bị mòn một nửa. Không cần lắp cụm xy lanh thử vào máy ơ hoặc đồ gá thử chừng nào mà các phương tiện được chế tạo để giữ các pít tông ở đúng các vị trí của chúng và các vòng bít được lắp đặt đúng.

14.2.3 Đặt xy lanh thử trong buồng ẩm ướt có khả năng duy trì độ ẩm tương đối $95\% \pm 2\%$ và dải nhiệt độ $21\text{ }^{\circ}\text{C}$ đến $46\text{ }^{\circ}\text{C}$. Nên đặt xy lanh thử với cửa vào để hở và hướng xuống dưới.

14.2.4 Giữ xy lanh thử ở $46\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ và độ ẩm tương đối $95\% \pm 2\%$ trong thời gian $16\text{ h} \pm 1\text{ h}$.

14.2.5 Thay đổi nhiệt độ tới $21\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ trong khi duy trì độ ẩm tương đối $95\% \pm 2\%$, và giữ trong thời gian $8\text{ h} \pm 1\text{ h}$.

14.2.6 Tiếp tục chu kỳ 24 h nêu trên trong tổng số 12 ngày. Khi phép thử bị gián đoạn, lắp lại điều kiện thử ở 14.2.5 để tiếp tục quy trình thử,

14.2.7 Sau khi kết thúc 12 ngày thử, lấy xy lanh thử để tháo ra và kiểm tra. Không xoay xy lanh và khi có thể thực hiện được, nên tháo xy lanh trong khi vẫn giữ ở vị trí thử.

14.2.8 Kiểm tra và ghi lại đối với tất cả các chi tiết về sự ăn mòn, các lỗ rỗ, sự bám dính và các yếu tố hư hỏng khác do ăn mòn và/hoặc sự tương tác giữa các vật liệu có liên quan. Ghi lại trạng thái nhìn thấy bằng mắt của chúng và bất cứ các nhận xét có liên quan nào khác.