

TCVN TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 10524:2018

ISO 4081:2016

Xuất bản lần 2

**ỐNG MỀM VÀ HỆ ỐNG CAO SU DÙNG TRONG HỆ
THỐNG LÀM MÁT ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG –
YÊU CẦU KỸ THUẬT**

*Rubber hoses and tubing for cooling systems
for internal-combustion engines - Specification*

HÀ NỘI - 2018

Mục lục

| | Trang |
|---|-------|
| Lời nói đầu | 4 |
| 1 Phạm vi áp dụng..... | 5 |
| 2 Tài liệu viện dẫn | 5 |
| 3 Phân loại..... | 6 |
| 4 Kích cỡ và dung sai..... | 7 |
| 5 Yêu cầu về tính năng đối với ống và cụm ống | 7 |
| 6 Tần suất thử nghiệm | 11 |
| 7 Ghi nhãn | 11 |
| Phụ lục A (quy định) Thử nghiệm giãn nở..... | 12 |
| Phụ lục B (quy định) Khả năng chịu nhiễm bẩn bề mặt bởi dầu động cơ | 13 |
| Phụ lục C (quy định) Thử nghiệm áp lực, rung lắc và nhiệt độ | 14 |
| Phụ lục D (tham khảo) Ví dụ về loại ống hoặc cụm ống không tiêu chuẩn được quy định bởi nhà sản xuất thiết bị chính hãng (OEM) bằng cách sử dụng ma trận | 16 |
| Phụ lục E (quy định) Thử nghiệm điển hình | 17 |
| Phụ lục F (quy định) Thử nghiệm thường xuyên | 18 |
| Phụ lục G (tham khảo) Thử nghiệm chấp nhận sản xuất..... | 19 |
| Thư mục tài liệu tham khảo..... | 20 |

Lời nói đầu

TCVN 10524:2018 thay thế TCVN 10524:2014.

TCVN 10524:2018 hoàn toàn tương đương ISO 4081:2016.

TCVN 10524:2018 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.

Ống mềm và hệ ống cao su dùng trong hệ thống làm mát động cơ đốt trong – Yêu cầu kỹ thuật

*Rubber hoses and tubing for cooling systems
for internal-combustion engines – Specification*

CẢNH BÁO: Người sử dụng tiêu chuẩn này phải có kinh nghiệm làm việc trong phòng thử nghiệm thông thường. Tiêu chuẩn này không đề cập đến tất cả các vấn đề an toàn liên quan khi sử dụng, nếu có. Người sử dụng tiêu chuẩn phải có trách nhiệm thiết lập các biện pháp an toàn và bảo vệ sức khỏe phù hợp với các quy định hiện hành.

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu đối với các ống mềm và hệ ống cao su thẳng hoặc định dạng trước để sử dụng trong các đường làm mát tuần hoàn chịu áp hoặc không chịu áp chứa các chất làm mát gốc 1,2-ethandiol trong các động cơ đốt trong cho các phương tiện giao thông đường bộ với trọng lượng không tải [được quy định trong TCVN 6529 (ISO 1176)] là 3,5 t hoặc nhỏ hơn. Ngoài ra, tiêu chuẩn này cũng có thể được áp dụng như một hệ thống phân loại cho phép các nhà sản xuất thiết bị chính hãng (OEM) nêu chi tiết của các thử nghiệm "ngoài quy định" (line call-out) cho các ứng dụng đặc thù khi các ứng dụng này không được đề cập trong các dạng chính đã nêu (xem ví dụ trong Phụ lục D). Trong trường hợp này, ống hoặc cụm ống không được có bất kỳ dấu hiệu nào về số hiệu tiêu chuẩn này nhưng có thể nêu chi tiết các dấu hiệu nhận dạng của chính OEM như chỉ ra trên các bản vẽ chi tiết của chúng.

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 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 mức độ tác động của chất lỏng.*

TCVN 10524:2018

TCVN 6329 (ISO 1629), *Cao su thiên nhiên và các loại latex – Ký hiệu và tên gọi.*

ISO 1307, *Rubber and plastics hoses – Hose sizes, minimum and maximum inside diameters, and tolerances on cut-to-length hoses (Ống mềm cao su và chất dẻo – Kích cỡ ống, đường kính trong nhỏ nhất, lớn nhất và dung sai ống được cắt thành đoạn).*

ISO 1402, *Rubber and plastics hoses and hose assemblies – Hydrostatic testing (Ống mềm và cụm ống cao su và chất dẻo – Thử nghiệm thủy tĩnh).*

ISO 6162-1, *Hydraulic fluid power – Flange connections with split or one-piece flange clamps and metric or inch screws – Part 1: Flange connectors, ports and mounting surfaces for use at pressures of 3,5 MPa (35 bar) to 35 MPa (350 bar), DN 13 to DN 127 [Chất lỏng thủy lực – Khớp nối mặt bích với kẹp mặt bích tách rời hoặc kẹp mặt bích một mảnh và đinh vít metric hoặc inch – Phần 1: Khớp nối mặt bích để sử dụng tại các áp lực từ 3,5 MPa (35 bar) đến 35 MPa (350 bar), DN 13 đến DN 127].*

ISO 7233, *Rubber and plastics hoses and hose assemblies – Determination of resistance to vacuum (Ống mềm và cụm ống cao su và chất dẻo – Xác định khả năng chịu chân không).*

ISO 7326:2016, *Rubber and plastics hoses – Assessment of ozone resistance under static conditions (Ống mềm cao su và chất dẻo – Đánh giá độ bền ôzôn dưới các điều kiện tĩnh).*

ISO 8033, *Rubber and plastics hoses – Determination of adhesion between components (Ống mềm cao su và chất dẻo – Xác định độ kết dính giữa các thành phần).*

ISO 10619-1, *Rubber and plastics hoses and tubing – Measurement of flexibility and stiffness – Part 1: Bending tests at ambient temperatures (Ống mềm và hệ ống cao su và chất dẻo – Đo độ mềm dẻo và độ cứng vững – Phần 1: Thử nghiệm uốn tại nhiệt độ môi trường).*

ISO 10619-2:2011, *Rubber and plastics hoses and tubing – Measurement of flexibility and stiffness – Part 2: Bending tests at sub-ambient temperatures (Ống mềm và hệ ống cao su và chất dẻo – Đo độ mềm dẻo và độ cứng vững – Phần 2: Thử nghiệm uốn tại nhiệt độ dưới nhiệt độ môi trường).*

SAE J20:2006, *Coolant System Hoses (Ống mềm của hệ thống làm mát).*

SAE J1638, *Compression Set of Hoses or Solid Discs (Biến dạng dư khi nén của ống mềm hoặc đĩa đặc)*

SAE J1684:2005, *Test Method for Evaluating the Electrochemical Resistance of Coolant System Hoses and Materials (Phương pháp thử đánh giá độ bền điện hóa của ống và vật liệu của hệ thống làm mát).*

3 Phân loại

Trước giai đoạn lưu hóa cuối cùng, sản phẩm phải bao gồm các vật liệu cao su có hoặc không có gia cường, có thể được định dạng trước hoặc không được định dạng trước. Các ống và cụm ống

có thể được phân nhánh, trong trường hợp này phương pháp ghép nối nhánh phải đảm bảo giữ được tính nguyên vẹn của ống khi nó được thử nghiệm theo tiêu chuẩn này. Tiêu chuẩn này không bao gồm các phương pháp ghép nối với các đầu ống.

Bốn nhóm ống và cụm ống cho các ứng dụng đặc thù được quy định như sau:

- Nhóm 1 = Cụm ống và các ống dùng cho vận hành tại nhiệt độ môi trường từ $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ đến $100\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Nhóm 2 = Cụm ống và các ống dùng cho vận hành tại nhiệt độ môi trường từ $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ đến $+125\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Nhóm 3 = Cụm ống và các ống dùng cho vận hành tại nhiệt độ môi trường từ $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ đến $+150\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Nhóm 4 = Cụm ống và các ống dùng cho vận hành tại nhiệt độ môi trường từ $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ đến $+175\text{ }^{\circ}\text{C}$

Khi có đủ điều kiện về kinh tế và kỹ thuật, các ống và cụm ống phải sử dụng các vật liệu chế tạo là loại có khả năng tái chế. Hơn nữa, khi có đủ điều kiện về kinh tế và kỹ thuật, các ống và cụm ống phải sử dụng các vật liệu chế tạo là loại chứa các nguyên liệu tái chế sau sử dụng hoặc tái chế công nghiệp.

4 Kích cỡ và dung sai

Kích cỡ ống và dung sai phải phù hợp với ISO 1307. Độ dày thành ống phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu của tiêu chuẩn này.

5 Yêu cầu về tính năng đối với ống và cụm ống

Các thử nghiệm phải được chọn lựa từ danh sách sau đây đối với từng ứng dụng của ống hoặc cụm ống, trên cơ sở các yêu cầu về tính năng của thành phẩm. Các thử nghiệm điển hình (theo quy định trong Điều 6) đối với mỗi nhóm ống hoặc cụm ống được nêu ở Phụ lục E.

a) Áp suất phá vỡ

Khi xác định theo ISO 1402 tại nhiệt độ tiêu chuẩn phòng thử nghiệm theo quy định trong TCVN 1592 (ISO 23529), áp suất phá vỡ nhỏ nhất phải là:

Cụm ống: 0,2 MPa (2 bar) đối với tất cả các đường kính

Ống: 1,2 MPa (12 bar) đối với các đường kính nhỏ hơn hoặc bằng 18 mm

0,9 MPa (9 bar) đối với các đường kính > 18 mm đến 35 mm

0,5 MPa (5 bar) đối với các đường kính > 35 mm

b) Độ bám dính (chỉ áp dụng cho các cấu trúc có hai hoặc nhiều lớp dán với nhau)

Khi được xác định theo quy trình tương ứng của ISO 8033, thì độ bám dính giữa hai lớp liền kề là không nhỏ hơn 1,8 kN/m đối với các ống chưa được già hóa và không nhỏ hơn 1,3 kN/m đối với

các ống đã già hóa theo quy định trong thử nghiệm i), được ngâm trong dầu theo quy định trong thử nghiệm k) và bị làm mờ do rung theo quy định trong thử nghiệm l).

c) Độ mềm dẻo tại nhiệt độ thấp

- Đối với các ống và cụm ống có đường kính trong nhỏ hơn hoặc bằng 25 mm, với chiều dài tự do tối thiểu là 300 mm:

Khi được làm lạnh đến $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ trong $5\text{ h} \pm 0,5\text{ h}$ và được thử nghiệm theo phương pháp B của ISO 10619-2:2011, ống hoặc cụm ống không được có rạn nứt bất kỳ khi được kiểm tra dưới kính phóng đại 2 lần trong khoảng thời gian 4 s sau khi uốn quanh trục có bán kính bằng 10 lần đường kính ngoài lớn nhất của ống hoặc cụm ống được làm lạnh theo cách tương tự. Khi đó ống hoặc cụm ống phải đáp ứng yêu cầu về độ bền với áp suất phá vỡ của thử nghiệm a).

- Đối với các ống và cụm ống có đường kính trong $> 25\text{ mm}$, với chiều dài tự do tối thiểu là 300 mm:

Khi được thử nghiệm theo 5.1.2 trong SAE J20:2006, ống hoặc cụm ống không được có rạn nứt bất kỳ nào khi được kiểm tra dưới kính phóng đại gấp 2 lần. Khi đó ống hoặc cụm ống phải đáp ứng yêu cầu về độ bền với áp suất phá vỡ của thử nghiệm a).

d) Khả năng chịu cơ rút

- Đối với các ống có đường kính trong $< 16\text{ mm}$:

Khi ống hoặc cụm ống được thử nghiệm theo ISO 7233 ở 0,015 MPa (0,15 bar) tại nhiệt độ tuyệt đối là $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ trong 10 min, đường kính ngoài không được co rút trên 30 %.

- Đối với các ống có đường kính trong $> 16\text{ mm}$ nhưng $< 25\text{ mm}$:

Khi ống hoặc cụm ống được thử nghiệm theo ISO 7233 ở 0,02 MPa (0,2 bar) tại nhiệt độ tuyệt đối là $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ trong 10 min, đường kính ngoài không được co rút trên 30 %.

- Đối với các ống có đường kính trong $> 25\text{ mm}$:

Khi ống hoặc cụm ống được thử nghiệm theo ISO 7233 ở 0,03 MPa (0,3 bar) tại nhiệt độ tuyệt đối là $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ trong 10 min, đường kính ngoài không được co rút trên 30 %.

Sự thay đổi đường kính ngoài, ΔD , được tính theo Công thức (1):

$$\Delta D = \frac{D_2 - D_1}{D_1} \times 100 \quad (1)$$

trong đó:

ΔD là sự thay đổi đường kính ngoài (%);

D_1 là đường kính ngoài tại áp lực ban đầu (mm);

D_2 là đường kính ngoài tại áp lực quy định (mm).

- e) **Khả năng chịu xoắn** (chỉ áp dụng cho các ống thẳng hoặc cụm ống có các kích cỡ ống bằng hoặc nhỏ hơn 19,5 mm)

Khi được xác định theo ISO 10619-1:2011, hệ số biến dạng tối đa (*TID*) phải lớn hơn 0,7. Các kích cỡ trục được sử dụng là: 140 mm đối với các ống và cụm ống có các kích cỡ ống là 10,5 mm hoặc nhỏ hơn; 220 mm đối với các ống và cụm ống có các kích cỡ ống từ trên 10,5 mm cho đến 16,5 mm; và 300 mm đối với các ống và cụm ống có các kích cỡ ống từ trên 16,5 mm cho đến 19,5 mm.

- f) **Khả năng chịu giãn nở** (chỉ đối với các ống)

Khi được xác định theo Phụ lục A, độ giãn nở không được vượt quá 12 %.

Độ giãn nở, ΔD , được tính bằng cách sử dụng sự thay đổi chu vi ngoài hoặc sự thay đổi đường kính theo các Công thức (2) và (3).

Sự thay đổi chu vi ngoài:

$$\Delta D = \frac{C_1 - C_0}{C_0} \times 100 \quad (2)$$

trong đó:

ΔD là độ giãn nở theo sự thay đổi chu vi (%);

C_0 là chu vi ngoài ở điều kiện ban đầu (mm);

C_1 là chu vi ngoài tại áp lực quy định (mm).

Sự thay đổi đường kính:

$$\Delta D = \frac{D_1 - D_0}{D_0} \times 100 \quad (3)$$

trong đó:

ΔD là độ giãn nở theo sự thay đổi đường kính ngoài (%);

D_0 là tổng của hai đường kính được đo vuông góc với nhau ở điều kiện ban đầu (mm);

D_1 , là tổng của hai đường kính được đo vuông góc với nhau tại áp lực quy định (mm).

- g) **Độ bền đối với phân hủy điện hóa**

Khi được thử nghiệm theo phương pháp 1 của SAE J 1684:2005, các ống và cụm ống không được có bất kỳ một rạn nứt bên trong hoặc các "hình vân".

- h) **Độ bền ôzôn**

Khi được thử nghiệm theo phương pháp 2 của ISO 7326:2016 dưới các điều kiện sau đây, ống hoặc cụm ống không được có bất kỳ một rạn nứt nào khi được kiểm tra dưới kính phóng đại 2 lần:

| | |
|-----------------------------|----------------|
| Áp lực riêng phần của ôzôn: | 50 mPa ± 3 mPa |
| Thời gian: | 72 h ± 2 h |
| Nhiệt độ: | 40 °C ± 2 °C |
| Độ giãn dài: | 20 % |

i) Độ bền già hóa nhiệt

Sau khi già hóa trong khoảng thời gian 1000 h ± 5 h tại nhiệt độ 100 °C đối với nhóm 1, 125 °C đối với nhóm 2, 150 °C đối với nhóm 3 hoặc 175 °C đối với nhóm 4 của ống hoặc cụm ống theo TCVN 2229 (ISO 188), tất cả các kết cấu phải đáp ứng các yêu cầu về bám dính của thử nghiệm b), các yêu cầu về độ mềm dẻo tại nhiệt độ thấp của thử nghiệm c) và các yêu cầu về độ bền ôzôn của thử nghiệm h).

j) Biến dạng dư khi nén

Khi được xác định theo SAE J1638 trong 24 h ± 2 h tại nhiệt độ 100 °C đối với nhóm 1, 125 °C đối với nhóm 2, 150 °C đối với nhóm 3 hoặc 175 °C đối với nhóm 4 của ống hoặc cụm ống, biến dạng dư khi nén của tất cả các dạng ống và cụm ống không được vượt quá 50 %.

k) Khả năng chịu nhiễm bẩn bề mặt bởi dầu động cơ

Khi được thử nghiệm theo Phụ lục B sử dụng dầu số 3 trong TCVN 2752 (ISO 1817), tất cả các kết cấu phải đáp ứng các yêu cầu về bám dính của thử nghiệm b), độ mềm dẻo tại nhiệt độ thấp c) và độ bền ôzôn h).

l) Thử nghiệm áp lực/rung lắc/nhiệt độ

Khi được thử nghiệm theo Phụ lục C, tất cả các kết cấu phải đáp ứng các yêu cầu về bám dính của thử nghiệm b), các yêu cầu về độ mềm dẻo tại nhiệt độ thấp của thử nghiệm c) (nhưng với áp suất phá vỡ ít nhất là 85 % của áp suất phá vỡ ban đầu) và các yêu cầu về độ bền ôzôn của thử nghiệm h). Sự thay đổi đường kính ngoài phải nhỏ hơn 15 %.

Sự thay đổi áp suất phá vỡ, ΔP , được tính theo Công thức (4):

$$\Delta P = \frac{P_1 - P_2}{P_1} \times 100 \quad (4)$$

trong đó

ΔP là sự thay đổi áp suất phá vỡ (%);

P_1 là áp suất phá vỡ ban đầu (MPa);

P_2 là áp suất phá vỡ sau khi thử nghiệm độ mềm dẻo tại nhiệt độ thấp (MPa).

Sự thay đổi đường kính ngoài được tính theo Công thức (5):

$$\Delta D = \frac{D_1 - D_2}{D_1} \times 100 \quad (5)$$

trong đó:

ΔD là sự thay đổi đường kính ngoài (%);

D_1 là đường kính ngoài ban đầu (mm);

D_2 là đường kính ngoài sau khi thử nghiệm (mm).

6 Tần suất thử nghiệm

Tần suất thử nghiệm điển hình và thử nghiệm thường xuyên phải theo quy định tương ứng trong Phụ lục E và Phụ lục F.

Thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi nhà sản xuất chứng tỏ rằng tất cả các yêu cầu của tiêu chuẩn này đáp ứng thiết kế ống hoặc cụm ống cụ thể được sản xuất bằng phương pháp cụ thể. Các thử nghiệm phải được lặp lại theo các khoảng thời gian tối đa là 5 năm một lần hoặc khi có bất cứ thay đổi về phương pháp sản xuất hoặc các vật liệu đưa vào sử dụng.

Thử nghiệm thường xuyên phải được thực hiện trên mỗi một đoạn của ống hoặc cụm ống thành phẩm theo tần suất được thỏa thuận giữa nhà sản xuất và khách hàng trước khi xuất hàng.

Thử nghiệm chấp nhận sản xuất là các thử nghiệm, được quy định trong Phụ lục G, thường phải được thực hiện bởi nhà sản xuất để kiểm soát chất lượng sản xuất của họ. Các tần suất quy định trong Phụ lục G được đưa ra chỉ với mục đích hướng dẫn.

7 Ghi nhãn

Tất cả các kết cấu phải được ghi nhãn tuân tự với các thông tin sau đây:

- tên của nhà sản xuất hoặc thương hiệu;
- viện dẫn tiêu chuẩn này [nghĩa là: TCVN 10524 (ISO 4081)];
- phân loại nhóm và giới hạn nhiệt độ theo Điều 3;
- đường kính trong, tính bằng millimét;
- năm và quý sản xuất;
- mã tái chế cho vật liệu chế tạo, theo TCVN 6329 (ISO 1629).

VÍ DỤ:

Tên nhà sản xuất hoặc thương hiệu/TCVN 10524:2018 (ISO 4081:2016)/Nhóm 1 100 °C/10/Q2-2016/EPDM

Khi chiều dài hoặc hình dạng của ống không cho phép ghi nhãn theo các yêu cầu trên, việc ghi nhãn phải được thực hiện theo thỏa thuận giữa khách hàng và nhà sản xuất.

Phụ lục A

(quy định)

Thử nghiệm giãn nở

A.1 Thiết bị, dụng cụ

Thiết bị thử nghiệm để chất làm mát chịu áp ở trong ống dưới dạng hệ kín sẽ được sử dụng. Áp lực và nhiệt độ phải không đổi trong suốt thời gian thử nghiệm.

A.2 Cách tiến hành

Gắn ống cần thử vào thiết bị áp lực.

Nạp đầy bằng hỗn hợp 1,2-ethandiol và nước cất với các thể tích bằng nhau, đóng kín cho chắc chắn.

Đo chu vi ngoài hoặc đường kính trước khi tạo áp cho hệ.

Nâng áp suất lên 0,2 MPa (2 bar) và nhiệt độ đến 125 °C.

Giữ áp suất và nhiệt độ này trong thời gian 8 h và sau đó đo lại chu vi ngoài tại cùng điểm đã đo trong các điều kiện này.

Biểu thị độ giãn nở tăng về chu vi hoặc đường kính theo phần trăm.

Phụ lục B

(quy định)

Khả năng chịu nhiễm bẩn bề mặt bởi dầu động cơ

Nút chặt đầu các đoạn ống có chiều dài thích hợp của ống hoặc cụm ống để tạo điều kiện thực hiện thử nghiệm độ bám dính [Điều 5, thử nghiệm b)], thử nghiệm độ mềm dẻo tại nhiệt độ thấp [Điều 5, thử nghiệm c)] và thử nghiệm độ bền ôzôn [Điều 5, thử nghiệm h)] .

Ngâm toàn bộ mỗi mẫu thử vào chất lỏng gây nhiễm bẩn quy định trong thời gian 2 h tại nhiệt độ 60 °C.

Khi kết thúc chu kỳ ngâm, lau chất lỏng trên bề mặt của ống hoặc cụm ống và thử nghiệm theo yêu cầu.

Phụ lục C

(quy định)

Thử nghiệm áp lực, rung lắc và nhiệt độ**C.1 Thiết bị, dụng cụ**

Thiết bị thử nghiệm áp lực, rung lắc và nhiệt độ phải có khả năng làm cho các mẫu thử ống hoặc cụm ống rung theo các hướng thẳng đứng, ngang và theo trục dọc (xem Hình C.1) và tạo xung áp lực tại nhiệt độ quy định. Thiết bị phải bao gồm một bộ cố định và một bộ góp rung. Bộ góp rung phải thực hiện chuyển động tuyến tính theo từng hướng trong các hướng. Phải có khả năng đặt bộ cố định và các bộ góp rung sao cho các mẫu thử có thể được gắn vào vị trí hoạt động hoặc vị trí quy định khác.

Thiết bị phải có khả năng vận hành trong phạm vi các thông số sau đây:

| | |
|--|--|
| Biên độ rung | 0 mm đến 30 mm |
| Tần suất rung | 2 Hz đến 15 Hz (hình sin) |
| Xung áp lực | 0 MPa đến 0,5 MPa (0 bar đến 5 bar) |
| Khoảng thời gian chu trình xung áp lực | 1 s đến 300 s |
| Khoảng thời gian tăng và giảm áp lực | 1 s đến 300 s |
| Nhiệt độ chất lỏng thử nghiệm | - 20 °C đến + 130 °C (dung sai ± 3 °C) |
| Tốc độ dòng chất lỏng thử nghiệm | 5 L/min đến 250 L/min |
| Nhiệt độ môi trường | - 20 °C đến + 180 °C |
| Ghép nối ống/cụm ống vào bộ góp theo ISO 6162-1 đối với các ống/cụm ống có đường kính trong từ 10 mm đến 70 mm | |
| Số lượng mẫu thử | 2 đến 6 |

C.2 Mẫu thử

Phải thử nghiệm ít nhất hai mẫu thử.

C.3 Ổn định các ống/cụm ống thử nghiệm

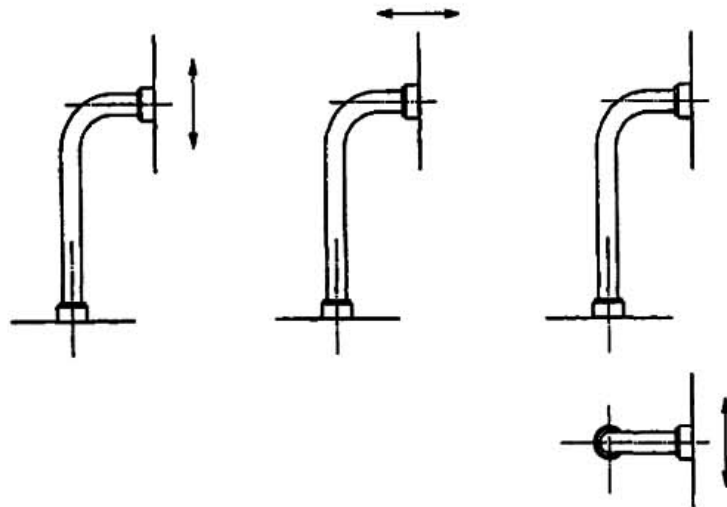
Không được thực hiện thử nghiệm ống/cụm ống trong khoảng thời gian 24 h sau sản xuất. Các mẫu thử phải được ổn định tại nhiệt độ và độ ẩm tiêu chuẩn [xem TCVN 1592 (ISO 23529)] trong thời gian ít nhất là 3 h trước khi thử nghiệm. Thời gian ổn định có thể được coi là một phần trong khoảng thời gian 24 h sau khi ống/cụm ống được sản xuất.

C.4 Cách tiến hành

C.4.1 Gắn các mẫu thử vào cơ cấu ống nối và gắn mỗi cụm vào thiết bị thử nghiệm.

C.4.2 Nếu không có quy định khác, thử nghiệm phải được tiến hành ở các điều kiện sau đây:

| | |
|------------------------------------|--|
| Biên độ rung | 8 mm |
| Tần suất rung | 10 Hz |
| Xung áp lực | 0,07 MPa đến 0,20 MPa (0,7 bar đến 2 bar) đối với các ống 0,01 MPa đến 0,06 MPa (0,1 bar đến 0,6 bar) đối với cụm ống |
| Tần suất của chu trình xung áp lực | 30 s |
| Chất lỏng thử nghiệm | 1,2-etandiol/nước (50/50 tính theo thể tích) |
| Nhiệt độ chất lỏng thử nghiệm | 100 °C (nhóm 1), 125 °C (các nhóm 2, 3 và 4) |
| Tốc độ dòng chất lỏng thử nghiệm | 20 L/min |
| Nhiệt độ môi trường | 100 °C (nhóm 1), 125 °C (nhóm 2), 150 °C (nhóm 3), 175 °C (nhóm 4) |
| Thời gian thử nghiệm | 250 h |



Hình C.1 – Các hướng rung của mẫu thử

Phụ lục D

(tham khảo)

Ví dụ về loại ống hoặc cụm ống không tiêu chuẩn được quy định bởi nhà sản xuất thiết bị chính hãng (OEM) bằng cách sử dụng ma trận

Bảng D.1 – Ống theo TCVN 10524:2018 (ISO 4081:2016), Điều 5

| | |
|--|----|
| a) | X |
| b) | X |
| c) | X |
| d) | NA |
| e) | X |
| f) | X |
| g) | NA |
| h) | X |
| i) | X |
| j) | X |
| k) | X |
| l) | X |
| z1 ^a | X |
| z2 ^a | X |
| <p>X Phép thử phải được thực hiện. NA (Non Applicable) Phép thử không áp dụng. ^a z1, z2,..., v.v... có nghĩa là các thử nghiệm bổ sung theo quy định của OEM.</p> | |

Phụ lục E

(quy định)

Thử nghiệm điển hình**Bảng E.1 – Thử nghiệm điển hình**

| Thử nghiệm (xem Điều 5) | Tất cả các nhóm |
|---|------------------------|
| a) | X |
| b) | X |
| c) | X |
| d) | X |
| e) | X |
| f) | X |
| g) | X |
| h) | X |
| i) | X |
| j) | X |
| k) | X |
| l) | X |
| X Phép thử phải được thực hiện. NA Phép thử không áp dụng. | |

Phụ lục F

(quy định)

Thử nghiệm thường xuyên

Bảng F.1 – Thử nghiệm thường xuyên

| Thử nghiệm | Khả năng áp dụng |
|---|------------------|
| Kích thước | X |
| Thử nghiệm theo Điều 5: | |
| a) | NA |
| b) | NA |
| c) | NA |
| d) | NA |
| e) | NA |
| f) | NA |
| g) | NA |
| h) | NA |
| i) | NA |
| j) | NA |
| k) | NA |
| l) | NA |
| x Phép thử phải được thực hiện. NA Phép thử không áp dụng. | |

Phụ lục G

(tham khảo)

Thử nghiệm chấp nhận sản xuất

Các thử nghiệm chấp nhận sản xuất được thực hiện trên mỗi mẻ hoặc 10 mẻ theo chỉ dẫn trong Bảng G.1. Mỗi mẻ cán được quy định lớn nhất là 1 000 m ống hoặc cụm ống được sản xuất.

Bảng G.1 – Thử nghiệm chấp nhận sản xuất

| Thử nghiệm | Cho một mẻ | Cho 10 mẻ |
|---|------------|-----------|
| Kích thước | X | X |
| Độ đồng tâm | X | X |
| Thử nghiệm theo Điều 5: | | |
| a) | X | X |
| b) | X | X |
| c) | X | X |
| d) | X | X |
| e) | X | X |
| f) | X | X |
| g) | NA | X |
| h) | NA | X |
| i) | NA | NA |
| j) | X | X |
| k) | NA | X |
| l) | NA | X |
| X Phép thử phải được thực hiện. NA Phép thử không áp dụng. | | |

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] ISO 1176, *Road vehicles – Masses – Vocabulary and codes* (Phương tiện giao thông đường bộ – Khối lượng – Từ vựng và mã hóa)
-