

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

**TCVN 10526:2014
ISO 4641:2010**

Xuất bản lần 1

**ỐNG VÀ CẤU KIỆN ỐNG CAO SU ĐỀ HÚT VÀ XẢ NƯỚC –
YÊU CẦU KỸ THUẬT**

*Rubber hoses and hose assemblies for water suction and discharge –
Specification*

HÀ NỘI – 2014

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.....	6
5 Khớp nối và đầu nối.....	7
6 Vật liệu và kết cấu	7
7 Kích thước và dung sai.....	7
8 Đặc tính vật lý	8
9 Tần suất thử nghiệm	12
10 Ghi nhãn	12
11 Báo cáo thử nghiệm/chứng nhận	13
12 Bao gói và bảo quản.....	13
Phụ lục A (qui định) Thử nghiệm điển hình và thử nghiệm thường xuyên.....	14
Phụ lục B (tham khảo) Thử nghiệm sản xuất.....	15
Phụ lục C (tham khảo) Khớp nối và đầu nối.....	16
Thư mục tài liệu tham khảo.....	17

Lời nói đầu

TCVN 10526:2014 hoàn toàn tương đương ISO 4641:2010.

TCVN 10526:2014 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC45
Cao su thiên nhiên biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường
Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Ống và cấu kiện ống cao su để hút và xả nước – Yêu cầu kỹ thuật

Rubber hoses and hose assemblies for water suction and discharge – Specification

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định các yêu cầu tối thiểu đối với các ống và cấu kiện ống cao su có lỗ nhãn, được gia cường bằng sợi dệt để hút và xả nước.

Ba dạng ống và cấu kiện ống được quy định theo các yêu cầu về mức độ vận hành của chúng, ví dụ các dải nhiệt độ môi trường và nhiệt độ nước:

- nhiệt độ môi trường: $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ đến $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- nhiệt độ nước trong khi vận hành: $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ đến $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$.

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

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

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

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

ISO 1746¹, *Rubber or plastics hoses and tubing – Bending tests (Ống và hệ ống cao su hoặc chất dẻo – Thử nghiệm uốn)*

ISO 2393, *Rubber test mixes – Preparation, mixing and vulcanization – Equipment and procedures (Hỗn hợp cao su thử nghiệm – Chuẩn bị, cán trộn và lưu hóa – Thiết bị và quy trình)*.

ISO 4671, *Rubber and plastics hoses and hose assemblies – Methods of measurement of the dimensions of hoses and the lengths of hose assemblies* (Ống và cấu kiện ống cao su và chất dẻo – Phương pháp đo kích thước ống và chiều dài cấu kiện ống).

ISO 4672:1997²⁾, *Rubber and plastics hoses – Sub-ambient temperature flexibility tests* (Ống cao su và chất dẻo – Thử nghiệm độ uốn ở dưới nhiệt độ môi trường).

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

ISO 7326:2006, *Rubber and plastics hoses – Assessment of ozone resistance under static conditions* (Ống cao su và chất dẻo – Đánh giá độ bền đối với ôzôn dưới các điều kiện tĩnh).

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

ISO 8330, *Rubber and plastics hoses and hose assemblies – Vocabulary* (Ống và cấu kiện ống cao su và chất dẻo – Từ vựng).

ISO 8331, *Rubber and plastics hoses and hose assemblies – Guidelines for selection, storage, use and maintenance* (Ống và cấu kiện ống cao su và chất dẻo – Hướng dẫn lựa chọn, bảo quản, sử dụng và bảo trì).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này, áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa được nêu trong ISO 8330.

4 Phân loại

Ống và cấu kiện ống cho ứng dụng này được phân thành ba dạng theo yêu cầu về mức độ vận hành của chúng:

- Dạng 1: Các ống hạng nhẹ dùng cho các áp lực hút đến $-0,063$ MPa ($-0,63$ bar) và cho các áp lực xả đến $0,3$ MPa (3 bar).
- Dạng 2: Các ống hạng trung bình dùng cho các áp lực hút đến $-0,08$ MPa ($-0,8$ bar) và cho các áp lực xả đến $0,5$ MPa (5 bar).
- Dạng 3: Hạng nặng dùng cho các áp lực hút đến $-0,097$ MPa ($-0,97$ bar) và cho các áp lực xả đến $1,0$ MPa (10 bar).

¹⁾ Đã được thay thế bằng ISO 10619-1:2011.

²⁾ Đã được thay thế bằng ISO 10619-2:2011.

5 Khớp nối và đầu nối

Các ống phải được lắp với các đầu nối/khớp nối để tạo thành các cấu kiện ống. Phụ lục C liệt kê các dạng khớp nối và đầu nối.

6 Vật liệu và kết cấu

6.1 Lớp lót

Lớp lót phải cấu thành từ cao su tự nhiên hoặc cao su tổng hợp chịu nước được phối trộn thích hợp. Bề mặt trong của lớp lót phải nhẵn và không có khuyết tật có thể làm trở ngại việc sử dụng dự kiến.

6.2 Gia cường

Vật liệu gia cường phải cấu thành từ vật liệu dệt thích hợp và có thể chứa vòng xoắn được làm từ dây kim loại hoặc từ vật liệu thích hợp khác.

6.3 Lớp bọc

Lớp bọc phải cấu thành từ cao su tự nhiên hoặc tổng hợp được phối trộn thích hợp. Bề mặt ngoài của nó có thể được uốn sóng hoặc được làm đường rãnh. Vòng xoắn ngoài là tùy chọn và có thể là dây kim loại hoặc từ vật liệu thích hợp khác.

7 Kích thước và dung sai

7.1 Cỡ ống (đường kính bên trong)

Dải kích thước danh nghĩa là 16 đến 315 với các đường kính ống và dung sai được thể hiện trong Bảng 3.

7.2 Đầu mở rộng

Khi có yêu cầu về đầu mở rộng, các kích thước và dung sai phải được quy định bởi sự thỏa thuận giữa bên mua và nhà sản xuất. Kiểu mẫu của đầu mở rộng phải được tính vào các yêu cầu về tính năng của ống.

7.3 Độ dài đoạn ống

Các độ dài đoạn ống phải được xác định tùy thuộc vào các điều kiện sử dụng được quy định bởi bên mua. Các dung sai phải tuân thủ qui định trong ISO 1307:2006, Bảng 2, nếu không có thỏa thuận khác giữa bên mua và nhà sản xuất.

7.4 Lớp lót

Khi được đo theo ISO 4671, độ dày tối thiểu của lớp lót phải bằng 1,5 mm. Xem Bảng 4.

7.5 Lớp bọc

Khi được đo theo ISO 4671, độ dày tối thiểu của lớp bọc phải bằng 2 mm. Nếu lớp bọc được làm đường rãnh, độ sâu của các đường rãnh không được lớn hơn 50 % độ dày của lớp bọc. Xem Bảng 4.

8 Đặc tính vật lý

8.1 Hỗn hợp cao su

8.1.1 Qui định chung

Nếu có thể, tất cả các thử nghiệm phải được thực hiện trên các mẫu thử được cắt từ ống thành phẩm. Ngoài ra, lấy các mẫu từ các tấm thử nghiệm được chuẩn bị theo ISO 2393 và lưu hóa đến mức giống như ống.

Các đặc tính vật lý của hỗn hợp cao su được sử dụng đối với lớp lót và lớp bọc phải tuân theo các giá trị được nêu trong Bảng 1.

8.1.2 Độ bền kéo và độ giãn dài khi đứt của lớp lót và lớp bọc cao su

Khi được thử nghiệm theo TCVN 4509 (ISO 37), lớp lót và lớp bọc phải có độ bền kéo và độ giãn dài khi đứt không dưới các giá trị được nêu trong Bảng 1.

8.1.3 Khả năng chịu già hóa

Sau khi già hóa trong 3 ngày ở nhiệt độ 100 °C ± 1 °C theo qui định trong TCVN 2229 (ISO 188), độ bền kéo và độ giãn dài khi đứt của lớp lót và lớp bọc, được xác định theo TCVN 4509 (ISO 37), không được chênh lệch trên ± 25 % và ± 50 %, tương ứng, so với các giá trị ban đầu.

Bảng 1 – Đặc tính vật lý của hỗn hợp cao su

Đặc tính	Đơn vị	Yêu cầu		Phương pháp thử nghiệm
		Lớp lót	Lớp bọc	
Độ bền kéo, min.	MPa	7	7	TCVN 4509 (ISO 37) (mẫu thử hình quả tạ)
Độ giãn dài khi đứt, min.	%	200	200	TCVN 4509 (ISO 37) (mẫu thử hình quả tạ)
Khả năng chịu già hóa: Biến đổi về độ bền kéo so với giá trị ban đầu (max.) Biến đổi về độ giãn dài khi đứt so với giá trị ban đầu (max.)	% %	±25 ±50	±25 ±50	TCVN 2229 (ISO 188) (3 ngày ở nhiệt độ 100 °C ± 1 °C); TCVN 4509 (ISO 37) (mẫu thử hình quả tạ)

8.2 Yêu cầu về tính năng của thiết bị đối với ống và cấu kiện ống

8.2.1 Yêu cầu về áp lực thủy tĩnh (thử nghiệm chịu áp)

Thử nghiệm chịu áp phải được thực hiện trên toàn chiều dài của ống thành phẩm và trên các cấu kiện ống. Khi được thử nghiệm theo ISO 1402, ống (và cấu kiện ống) phải đáp ứng các yêu cầu của Bảng 2. Độ chênh lệch lớn nhất về chiều dài và đường kính ngoài ở áp suất làm việc lớn nhất phải là $\pm 7\%$, và ống/cấu kiện ống không được vỡ hoặc hư hại thông qua các dấu hiệu rò rỉ, rạn nứt, biến dạng đột ngột chứng tỏ tính không đồng đều trong vật liệu hoặc sản xuất, hoặc các dấu hiệu hư hại khác. Xem Bảng 4.

Bảng 2 – Các yêu cầu về áp lực thủy tĩnh

Dạng ống	Áp suất làm việc lớn nhất		Kín áp		Áp suất phá vỡ nhỏ nhất	
	MPa	bar	MPa	bar	MPa	bar
1	0,3	3	0,5	5	1,0	10
2	0,5	5	0,8	8	1,6	16
3	1,0	10	1,5	15	3,0	30

8.2.2 Thử nghiệm phá vỡ

Khi được thử nghiệm bằng phương pháp được qui định trong ISO 1402, các ống phải đáp ứng các yêu cầu của Bảng 2.

8.2.3 Độ bền uốn (bán kính uốn nhỏ nhất là hàm số của kích cỡ danh nghĩa)

Khi được uốn theo bán kính uốn nhỏ nhất được nêu trong Bảng 3, theo một trong các phương pháp được qui định trong ISO 1746³⁾ (phương pháp được chọn phải là phương pháp thích hợp nhất đối với kích cỡ ống), các ống phải không bị xoắn, rách hoặc bong tróc khi kiểm tra bằng mắt thường. Giá trị T/D không được thấp hơn 0,95.

³⁾ Đã được thay thế bằng ISO 10619-1.

Bảng 3 – Kích cỡ danh nghĩa, dung sai và bán kính uốn nhỏ nhất

Kích cỡ danh nghĩa	Đường kính bên trong		Bán kính uốn nhỏ nhất
	mm		
	min.	max.	mm
16	15,4	16,6	50
20	19,4	20,6	60
25	24,2	25,8	75
31,5	30,5	32,5	95
40	39,0	41,0	120
50	48,8	51,2	150
63	61,8	64,2	250
80	78,6	81,4	320
100	98,4	101,6	500
125	123,4	126,6	750
150	148,0	152,0	960
160	158,0	162,0	980
200	197,5	202,5	1 200
250	247,0	253,0	1 500
315	312,0	318,0	1 900

8.2.4 Khả năng kháng bẹp khi hút

Thử nghiệm phải được thực hiện theo ISO 7233:2006. Các điều kiện thử nghiệm phải như sau:

- $-0,063$ MPa ($-0,63$ bar) đối với dạng 1;
- $-0,08$ MPa ($-0,80$ bar) đối với dạng 2;
- $-0,097$ MPa ($-0,97$ bar) đối với dạng 3.

Thời gian của thử nghiệm: 10 min.

Đối với các ống có đường kính trong danh nghĩa lớn hơn 80 mm (ISO 7233:2006, phương pháp C), độ co rút đo được không được vượt quá 5 % đường kính trong danh nghĩa.

8.2.5 Độ uốn ở nhiệt độ thấp

Khi được thử nghiệm ở $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ bằng phương pháp B của ISO 4672:1997⁴⁾, tất cả các dạng ống không được có các vết rạn nứt và phải vượt qua được thử nghiệm chịu áp như được qui định trong 8.2.1.

8.2.6 Độ bám dính

Khi được xác định theo ISO 8033, độ bám dính giữa các thành phần khác nhau (ngoại trừ vòng xoắn, nếu có trong kết cấu của thành ống) phải không dưới 2 kN/m. Xem Bảng 4.

8.2.7 Độ bền đối với ôzôn của lớp bọc

Khi được thử nghiệm theo phương pháp 2 của ISO 7326:2006, tất cả các dạng ống không được có các vết rạn nứt. Xem Bảng 4.

Bảng 4 – Đặc tính vật lý của ống thành phẩm và cấu kiện ống

Đặc tính	Đơn vị	Yêu cầu	Phương pháp thử
Kích thước ống			
Đường kính trong	mm	Xem Bảng 3	ISO 4671
Độ dày của lớp bọc	mm	Min. 2	ISO 4671
Lớp lót độ dày	mm	Min. 1,5	ISO 4671
Dung sai độ dài	%	Xem ISO 1307:2006, Bảng 2	ISO 4671
Thử nghiệm ống/cấu kiện ống			
Chịu áp	MPa (bar)	Xem 8.2.1 và Bảng 2	ISO 1402
Chênh lệch chiều dài ở áp suất làm việc lớn nhất	%	Max. ± 7	ISO 1402
Chênh lệch đường kính ngoài ở áp suất làm việc lớn nhất	%	Max. ± 7	ISO 4671
Áp suất phá vỡ (nhỏ nhất)	MPa (bar)	Xem 8.2.2 và Bảng 2	ISO 1402
Thử nghiệm chân không	MPa (bar)	Xem 8.2.4	ISO 7233:2006
Độ bền uốn	–	Xem 8.2.3 và Bảng 3	ISO 1746
Độ uốn ở nhiệt độ thấp	–	Xem 8.2.5	ISO 4672:1997, phương pháp B
Độ bám dính giữa các thành phần	kN/m	Tối thiểu 2	ISO 8033
Độ bền đối với ôzôn (lớp bọc)	–	Không thấy rạn nứt ở độ phóng đại = 0	ISO 7326:2006, phương pháp 2

⁴⁾ Đã được thay thế bằng ISO 10619-2.

9 Tần suất của thử nghiệm

Thử nghiệm điển hình và thử nghiệm thường xuyên phải theo qui định trong Phụ lục A.

Thử nghiệm điển hình được thực hiện để khẳng định rằng tất cả vật liệu, kết cấu và các yêu cầu thử nghiệm được qui định trong tiêu chuẩn này đã được đáp ứng bởi phương pháp sản xuất và thiết kế ống. Thử nghiệm điển hình phải được lặp lại theo các khoảng thời gian nhiều nhất là, 5 năm, hoặc khi có thay đổi về phương pháp sản xuất hoặc về các vật liệu, và phải được tiến hành trên đường kính ống lớn nhất của mỗi mẫu mã đối với mỗi dạng.

Các thử nghiệm thường xuyên là các thử nghiệm được thực hiện trên mỗi chiều dài của ống thành phẩm hoặc cấu kiện ống.

Các thử nghiệm sản phẩm là các thử nghiệm được thực hiện trên lô hàng (xem kế hoạch được nêu trong Phụ lục B, chỉ để hướng dẫn).

10 Ghi nhãn

10.1 Ống

Ống phải được ghi nhãn không tẩy xóa được và rõ ràng, theo các khoảng cách không quá 1 m trên lớp bọc ngoài, với ít nhất các thông tin sau đây:

- a) tên của nhà sản xuất hoặc thương hiệu;
- b) nhận dạng sản phẩm của nhà sản xuất;
- c) viện dẫn tiêu chuẩn này [nghĩa là: TCVN 10526:2014 (ISO 4641:2010)];
- d) phân loại ống (nghĩa là dạng ống);
- e) kích thước danh nghĩa;
- f) áp suất làm việc lớn nhất [tính bằng megapascal và bar, với các đơn vị được chỉ định, ví dụ 1 MPa (10 bar)];
- g) quý và năm sản xuất.

VÍ DỤ: Tên nhà sản xuất hoặc thương hiệu/nhận dạng sản phẩm/TCVN 10526:2014 (ISO 4641:2010)/dạng 3/kích cỡ 250/1 MPa (10 bar)/Q2-2010

10.2 Cấu kiện ống

Mối nối/đầu nối phải được ghi nhãn cố định với ít nhất thông tin sau đây:

- a) tên hoặc nhận dạng của nhà sản xuất/lắp ráp cấu kiện ống;
- b) áp suất làm việc lớn nhất của cấu kiện ống [tính bằng megapascal và bar, với các đơn vị được chỉ định, ví dụ 1 MPa (10 bar)];

- c) hai chữ số chỉ tháng sản xuất cấu kiện sau đó là dấu gạch chéo và hai chữ số cuối cùng của năm sản xuất cấu kiện (ví dụ: 12/10);
- d) tên hoặc logo của nhà sản xuất mỗi nối;
- e) (tùy chọn) nhận dạng vật liệu của mỗi nối/đầu nối (nếu bên mua yêu cầu).

VÍ DỤ: Tên nhà sản xuất/1 MPa (10 bar)/12/10 + logo của nhà sản xuất mỗi nối và nhận dạng vật liệu

11 Báo cáo thử nghiệm/chứng nhận

Khi có yêu cầu của bên mua, nhà sản xuất hoặc nhà cung ứng phải cung cấp báo cáo thử nghiệm hoặc chứng nhận thử nghiệm với mỗi chiều dài ống hoặc lô ống cung cấp cho bên mua.

12 Bao gói và bảo quản

Bao gói và bảo quản phải theo ISO 8331.

Phụ lục A

(qui định)

Thử nghiệm điển hình và thử nghiệm thường xuyên

Bảng A.1 đưa ra các thử nghiệm được thực hiện đối với thử nghiệm điển hình và thử nghiệm thường xuyên theo quy định trong Điều 9.

Bảng A.1 – Thử nghiệm được thực hiện đối với thử nghiệm điển hình và thử nghiệm thường xuyên

Đặc tính	Thử nghiệm điển hình	Thử nghiệm thường xuyên
Thử nghiệm hỗn hợp		
Độ bền kéo và độ giãn dài khi đứt	x	N.A.
Khả năng chịu già hóa	x	N.A.
Thử nghiệm ống		
Độ bám dính	x	N.A.
Độ bền đối với ôzôn (lớp bọc)	x	N.A.
Độ bền uốn	x	N.A.
Độ uốn ở nhiệt độ thấp	x	N.A.
Đường kính bên trong	x	x
Độ dày của lớp lót	x	N.A.
Độ dày của lớp bọc	x	N.A.
Độ bền hút	x	x
Độ bền chịu áp	x	x
Độ chênh lệch chiều dài ở áp suất làm việc lớn nhất	x	x
Độ chênh lệch đường kính ngoài ở áp suất làm việc lớn nhất	x	x
Độ bền phá vỡ	x	N.A.
Thử nghiệm cấu kiện ống		
Chiều dài cấu kiện	x	x
Độ bền hút	x	x
Độ bền chịu áp	x	x
Độ chênh lệch chiều dài ở áp suất làm việc lớn nhất	x	x
Độ chênh lệch đường kính ngoài ở áp suất làm việc lớn nhất	x	x
Độ bền phá vỡ	x	N.A.
x Thử nghiệm phải được thực hiện. N.A. Thử nghiệm không khả dụng.		

Phụ lục B

(tham khảo)

Thử nghiệm sản xuất

Bảng B.1 đưa ra đề nghị tần suất thử nghiệm sản xuất (xem Điều 9), được thực hiện trên lô hàng hoặc mỗi 10 lô hàng như được nêu trong bảng.

Lô hàng được quy định hoặc là 500 m ống hoặc 10 000 kg hỗn hợp lớp lót và/hoặc lớp bọc.

Bảng B.1 – Tần suất thử nghiệm được khuyến cáo

Đặc tính	Thử nghiệm sản xuất	
	Trên mỗi lô hàng	Trên mỗi 10 lô hàng
Thử nghiệm hỗn hợp		
Độ bền kéo và độ giãn dài khi đứt	x	N.A.
Khả năng chịu già hóa	N.A.	x
Thử nghiệm ống		
Độ bám dính	x	N.A.
Độ bền đối với ôzôn (lớp bọc)	N.A.	x
Độ bền uốn	x	x
Độ uốn ở nhiệt độ thấp	N.A.	x
Đường kính bên trong	x	N.A.
Độ dày của lớp lót	X ^a	N.A.
Độ dày của lớp bọc	X ^a	N.A.
Chiều dài ống	N.A.	N.A.
Độ bền hút	x	x
Độ bền chịu áp	x	x
Độ chênh lệch chiều dài ở áp suất làm việc lớn nhất	x	x
Độ chênh lệch đường kính ngoài ở áp suất làm việc lớn nhất	x	x
Độ bền phá vỡ	N.A.	N.A.
x Thử nghiệm được thực hiện. N.A. Thử nghiệm không khả dụng.		
^a Kiểm tra một lần trên một lô sản xuất ống .		

Phụ lục C

(tham khảo)

Khớp nối và đầu nối

Các ống có thể được lắp với các dạng khớp nối sau đây để tạo thành các cấu kiện ống:

- được gắn sẵn (chỉ các trường hợp đặc biệt);
- được kẹp;
- được dập nóng hoặc được uốn nếp;
- được đóng đai.

Đầu nối có thể có dạng nối sau đây:

- tháo nhanh/ghép nhanh;
- ren vít;
- mặt bích;
- rắc co;
- dạng đặc biệt (khóa cam, Storz, dạng vấu kẹp, v.v...).

Hướng dẫn về các dạng mối nối được nêu trong ISO/TR 17784.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] ISO 10619-1, *Rubber and plastics hoses and tubing – Measurement of flexibility and stiffness – Part 1: Bending tests at ambient temperature* (Ống và hệ ống cao su và chất dẻo – Phép đo độ dẻo và độ cứng – Phần 1: Thử nghiệm uốn ở nhiệt độ môi trường).
- [2] ISO 10619-2 *Rubber and plastics hoses and tubing – Measurement of flexibility and stiffness – Part 2: Bending tests at sub-ambient temperatures* (Ống và hệ ống cao su và chất dẻo – Phép đo độ dẻo và độ cứng – Phần 2: Thử nghiệm uốn tại nhiệt độ dưới nhiệt độ môi trường).
- [3] ISO 10619-3, *Rubber and plastics hoses and tubing – Measurement of flexibility and stiffness – Part 3: Bending tests at high and low temperatures* (Ống và hệ ống cao su và chất dẻo – Phép đo độ dẻo và độ cứng – Phần 3: Thử nghiệm uốn tại nhiệt độ cao và nhiệt độ thấp).
- [4] ISO/TR 17784, *Rubber and plastics hoses and hose assemblies – Guide for use by purchasers, assemblers, installers and operating personnel* (Ống và cấu kiện ống cao su và chất dẻo – Hướng dẫn sử dụng bởi các bên mua, bên lắp ráp, bên lắp đặt và người vận hành).
-