

TCVN 11635-2:2016

ISO 6622-2:2013

Xuất bản lần 1

**ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG - VÒNG GĂNG -
PHẦN 2: VÒNG GĂNG TIẾT DIỆN CHỮ NHẬT
LÀM BẰNG THÉP**

Internal combustion engines - Piston rings -Part 2: Rectangular rings made of steel

Lời nói đầu

TCVN 11635-2:2016 hoàn toàn tương đương với ISO 6622-2:2013.

TCVN 11635-2:2016 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 70 *Động cơ đốt trong* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ TCVN 11635 (ISO 6622), *Động cơ đốt trong – Vòng găng*, bao gồm các phần sau:

- Phần 1: Vòng găng tiết diện chữ nhật làm bằng gang đúc.
- Phần 2: Vòng găng tiết diện chữ nhật làm bằng thép.

Lời giới thiệu

Bộ TCVN 11635 (ISO 6622) là bộ tiêu chuẩn nằm trong hệ thống tiêu chuẩn liên quan đến vòng găng cho động cơ đốt trong kiểu pít tông chuyển động tịnh tiến. Các bộ tiêu chuẩn khác là TCVN 5735 (ISO 6621), TCVN 11636 (ISO 6623), TCVN 11637 (ISO 6624), TCVN 11638 (ISO 6625), TCVN 11639 (ISO 6626) và TCVN 11640 (ISO 6627) (xem chi tiết trong thư mục tài liệu tham khảo).

Các đặc điểm chung và bảng kích thước trong tiêu chuẩn này bao gồm nhiều giá trị khác nhau và các nhà thiết kế khi lựa chọn một kiểu vòng găng cụ thể, phải lưu ý điều kiện hoạt động của vòng găng này.

Nhà thiết kế cũng phải tham khảo các đặc điểm và yêu cầu nêu trong TCVN 5735-3 (ISO 6621-3) và TCVN 5735-4 (ISO 6621-4) trước khi lựa chọn kiểu vòng găng.

Động cơ đốt trong - Vòng găng -

Phần 2: Vòng găng tiết diện chữ nhật làm bằng thép

Internal combustion engines – Piston rings –

Part 2: Rectangular rings made of steel

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các đặc điểm kích thước chính của các vòng găng tiết diện chữ nhật làm bằng thép, kiểu R, B, BA và M, có đường kính từ 30 mm đến 160 mm, được dùng trên động cơ đốt trong kiểu pít tông chuyển động tịnh tiến sử dụng trên phương tiện giao thông đường bộ hoặc các ứng dụng khác.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên 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).

Không có tài liệu viện dẫn.

3 Tổng quan

Các kiểu vòng găng tiết diện chữ nhật được cho trong các bảng từ 1 đến bảng 5 và các hình 1 đến hình 6. Các đặc điểm chung và kích thước của các đặc điểm này được cho trong các bảng 6 đến bảng 11 và các hình 7 đến hình 22. Bảng 12 và bảng 13 đưa ra các hệ số lực cho các kiểu vòng găng khác nhau, Bảng 13 đưa ra các kích thước và lực cho vòng găng tiết diện chữ nhật.

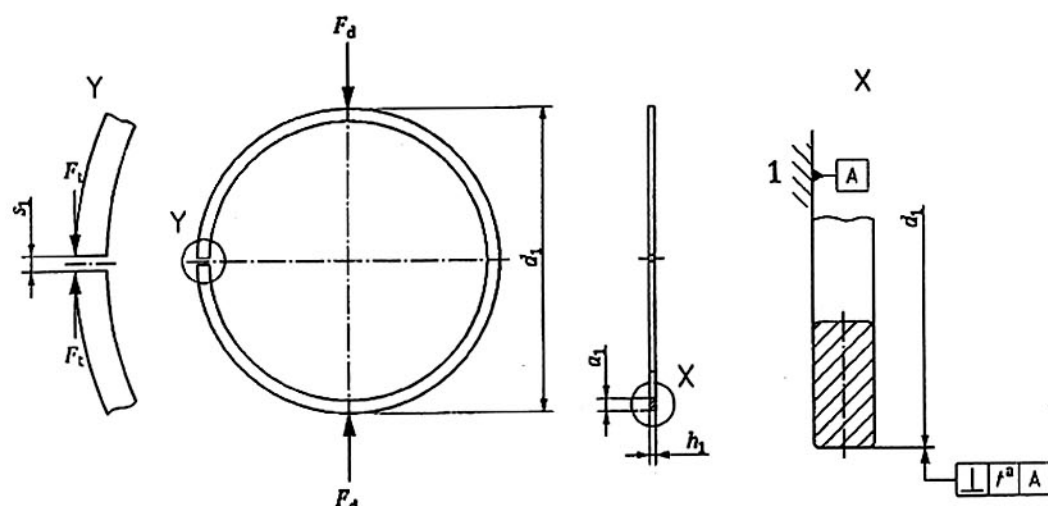
4 Kiểu vòng găng và ký hiệu ví dụ

4.1 Kiểu R – Vòng găng tiết diện chữ nhật có mặt lưng phẳng

4.1.1 Đặc điểm chung

Hình 1 đưa ra các đặc điểm chung của vòng găng kiểu R.

Bảng 13 đưa ra các kích thước và lực.



CHÚ DẪN

1 Mặt phẳng tham chiếu

$$A \ t = 0,005 \times h_1$$

Hình 1 – Kiểu R

4.1.2 Ký hiệu

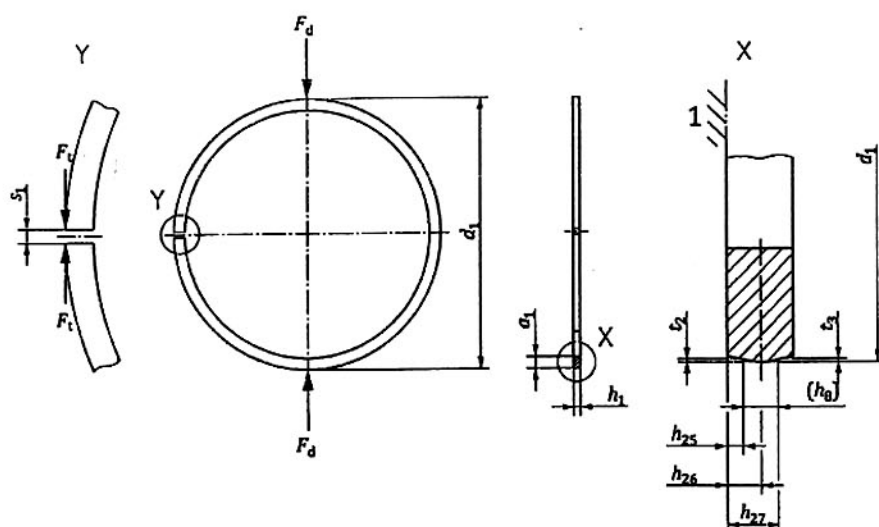
VÍ DỤ: Ký hiệu của vòng găng phù hợp với yêu cầu của TCVN 11635-2 (ISO 6622-2), vòng găng chữ nhật bằng thép với mặt lưng phẳng (R), đường kính danh nghĩa là $d_1 = 60$ mm (60) và chiều dày danh nghĩa $h_1 = 1,2$ mm (1,2), thép hợp kim CrSi, phân lớp 62 (MC62), và mặt lưng mạ Crôm với chiều dày tối thiểu 0,1 mm (CR2). Các thông số được sử dụng trong ký hiệu vòng găng theo TCVN (ISO):

Vòng găng TCVN 11635-2 (ISO 6622-2) R – 60 x 1,2-MC62/CR2

4.2 Kiểu B – Vòng găng tiết diện chữ nhật có mặt lưng cong

4.2.1 Đặc điểm chung

Các kích thước và các lực xem trong Bảng 13.



CHÚ DẪN

1 Mặt phẳng tham chiếu

Hình 2 – Kiểu B

Bảng 1 – Chiều rộng (h_8) và các kích thước mặt cong đối xứng

Kích thước tính bằng milimét

h_1	h_{25}	h_{26}	Dung sai h_{26}	h_{27}	t_2, t_3	h_8^a
0,8	0,20	0,40	$\pm 0,15$	0,60	0,001...0,010	0,40
1,0	0,25	0,50	$\pm 0,15$	0,75	0,001...0,011	0,50
1,2	0,30	0,60	$\pm 0,20$	0,90	0,002...0,012	0,60
1,5	0,35	0,75	$\pm 0,25$	1,15	0,003...0,015	0,80
1,75	0,35	0,85	$\pm 0,30$	1,35		1,00
2,0	0,40	1,00	$\pm 0,30$	1,60		1,20
2,5	0,45	1,25	$\pm 0,40$	2,05		1,60
3,0	0,50	1,50	$\pm 0,50$	2,50	0,005...0,020	2,00
3,5	0,55	1,75	$\pm 0,50$	2,95		2,40

^a Chiều rộng (h_8) chỉ để tham khảo, có thể được sử dụng nếu có sự thỏa thuận giữa nhà sản xuất và khách hàng

4.2.2 Ký hiệu

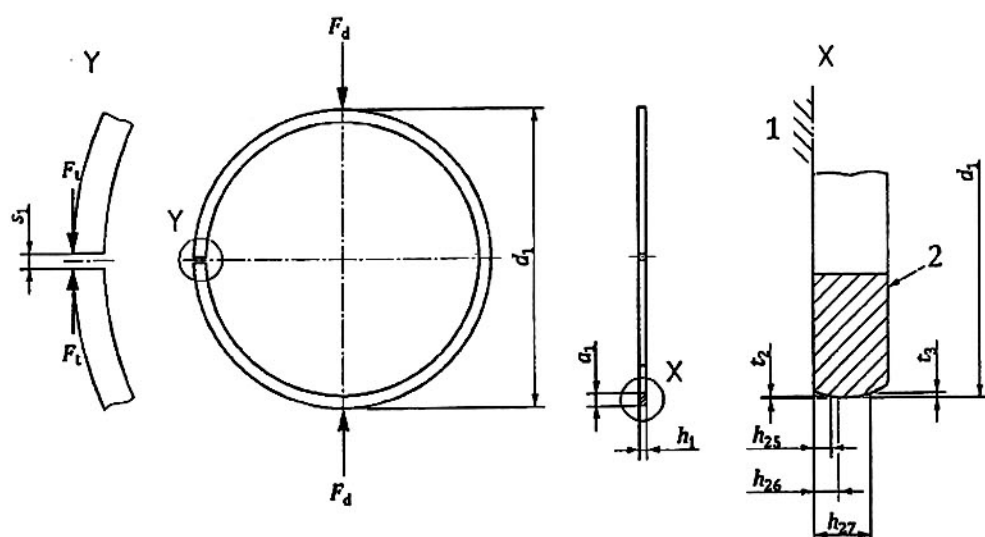
Ví DỤ: Ký hiệu của vòng căng phù hợp với yêu cầu của TCVN 11635-2 (ISO 6622-2), vòng căng tiết diện chữ nhật bằng thép với mặt lưng cong (B), đường kính danh nghĩa là $d_1 = 60$ mm (60) và chiều dày danh nghĩa $h_1 = 1,5$ mm (1,5), thép mactenxit (17% Cr), phân lớp 66 (MC66), thấm nitơ mặt lưng và các mặt đáy (NT) có chiều dày tối thiểu 0,03 mm (030) trên mặt lưng và 0,010 mm trên mặt đáy. Các thông số được sử dụng trong ký hiệu vòng căng theo TCVN (ISO):

Vòng căng TCVN 11635-2 (ISO 6622-2) B – 60 x 1,5-MC66/NT030

4.3 Kiểu BA – Vòng găng tiết diện chữ nhật có mặt lưng cong không đối xứng $h_1 \geq 1,2$ mm

4.3.1 Đặc điểm chung

Các kích thước và lực xem Bảng 13.



CHÚ DẪN

- 1 Mặt phẳng tham chiếu
- 2 Đánh dấu mặt trên

Hình 3 – Kiểu BA

Bảng 2 – Kích thước mặt lưng cong không đối xứng

Kích thước tính bằng milimét

h_1	h_{25}^a	h_{26}	Dung sai h_{26}	h_{27}	t_2^b	t_3^b
1,2	0,20 ^c	0,35 ^c	$\pm 0,15$	0,80 ^c	0...0,005	0,005...0,016
	0,28	0,43		0,90		
1,5	0,35	0,50	$\pm 0,15$	1,15	0...0,006	0,007...0,022
1,75	0,35	0,55	$\pm 0,20$	1,35	0...0,007	0,008...0,025
2,0	0,40	0,60		1,50		0,009...0,030
2,5	0,45	0,70	$\pm 0,25$	1,80	0...0,008	0,011...0,035
3,0	0,55	0,80		2,10		0,012...0,038
3,5	0,60	0,90	$\pm 0,30$	2,40	0...0,009	0,012...0,040

^a h_{25} có thể nhỏ hơn với các vòng găng giảm kích thước cạnh.

^b t_2 và/hoặc t_3 có thể được thay đổi theo thỏa thuận giữa nhà sản xuất và khách hàng.

^c Cạnh dưới nên nhỏ hơn 0,2 mm.

4.3.2 Ký hiệu

VÍ DỤ: Ký hiệu của vòng găng phù hợp với yêu cầu của TCVN 11635-2 (ISO 6622-2), vòng găng tiết diện chữ nhật bằng thép với mặt lưng cong không đối xứng (BA), đường kính danh nghĩa là $d_1 = 80$ mm (80) và chiều dày danh nghĩa $h_1 = 1,5$ mm (1,5), thép mactenxit (17 % Cr), phân lớp 66 (MC66), thấm nitơ mặt lưng và các mặt đáy (NI) với chiều dày tối thiểu 0,05 mm (050) trên mặt lưng và 0,015 mm trên các mặt đáy. Các thông số được sử dụng trong ký hiệu vòng găng theo TCVN (ISO):

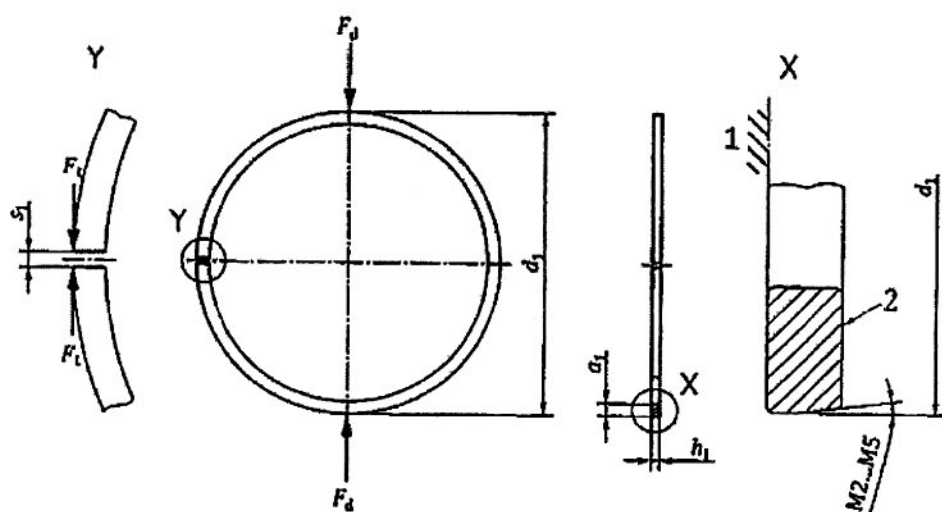
Vòng găng TCVN 11635-2 (ISO 6622-2) BA – 80 x 1,5-MC66/NT050

4.4 Kiểu M - Vòng găng tiết diện chữ nhật có mặt lưng vát

CHÚ THÍCH: Không bao gồm kiểu vát M1.

4.4.1 Đặc điểm chung

Các kích thước và lực xem Bảng 13.



CHÚ DẪN

- 1 Mặt phẳng tham chiếu
- 2 Đánh dấu mặt trên

Hình 4 – Kiểu M

Bảng 3 – Kích thước mặt lưng vát

Kích thước tính bằng milimét

Mã	Vòng găng thấm nitơ và mạ hoặc phủ crôm với mặt lưng phẳng ^a					
	Độ vát	Dung sai	Độ vát	Dung sai	Độ vát	Dung sai
M2	30	+60 0	30	+60 0	—	—
M3	60		60		60	+60 0
M4	90		90		90	
M5	120		120		120	

^a IF và IFU được giải thích trong Hình 24 và Hình 25.^b Với vòng găng kiểu M (kiểu có độ xoắn âm) M3, M4 và M5 góc xoắn không được quá 90 % của góc vát tối thiểu^c Với vòng găng mạ crôm với mặt lưng vát không phẳng, dung sai được tăng thêm 10 (Ví dụ, M3 = 60: $\begin{smallmatrix} +60 \\ 0 \end{smallmatrix}$ cho các vòng găng kiểu M hoặc $\begin{smallmatrix} +70 \\ 0 \end{smallmatrix}$ với các vòng găng kiểu M với IF hoặc IFU).^d IFU không khuyến khích dùng cho vòng găng có chiều dày $\leq 1,2$ mm.

4.4.2 Ký hiệu

Ví dụ: Ký hiệu của vòng găng phù hợp với yêu cầu của TCVN 11635-2 (ISO 6622-2), vòng găng tiết diện chữ nhật bằng thép với mặt lưng vát 60° (M3), đường kính danh nghĩa là $d_f = 60$ mm (90) và chiều dày danh nghĩa $h_f = 1,5$ mm (2,5), thép hợp kim (CrSi), phân lớp 62 (MC62), và mặt lưng mạ crôm với chiều dày tối thiểu 0,1 mm (CR2). Các thông số được sử dụng trong ký hiệu vòng găng theo TCVN (ISO):

Vòng găng TCVN 11635-2 (ISO 6622-2) M3 – 60 x 1,5-MC62/CR2

5 Đặc điểm chung

5.1 Kiểu R – Vòng găng tiết diện chữ nhật có mặt lưng phẳng

5.1.1 Vòng găng thấm Nitơ /vòng găng PVD



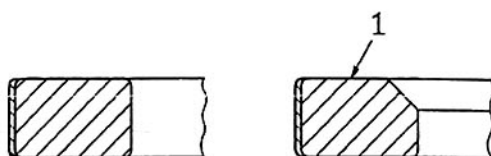
CHÚ DẪN

1 Đánh dấu mặt trên

Hình 5 – Vòng găng thấm Nitơ/PVD

5.1.2 Vòng găng mạ hoặc phủ crôm

5.1.2.1 Mặt lưng phủ toàn phần

**CHÚ DẪN**

1 Đánh dấu mặt trên

Hình 6 – Vòng găng kiểu R mặt lưng phủ toàn phần5.1.2.2 Mặt lưng phủ ở giữa, $h_1 \geq 1,2$ mm (không khuyến khích cho vòng găng mạ crôm)**CHÚ DẪN**

1 Đánh dấu mặt trên

Hình 7 – Vòng găng kiểu R mặt lưng phủ ở giữa

5.2 Vòng găng kiểu B – Vòng găng tiết diện chữ nhật có mặt lưng cong

5.2.1 Vòng găng thấm Nitơ/vòng găng PVD

**CHÚ DẪN**

1 Đánh dấu mặt trên

Hình 8 – Vòng găng kiểu B thấm Nitơ /PVD

5.2.2 Vòng găng mạ hoặc phủ Crôm

5.2.2.1 Mặt lưng phủ toàn phần

**CHÚ DẪN**

1 Đánh dấu mặt trên

Hình 9 – Vòng găng kiểu B mặt lưng phủ toàn phần

5.2.2.2 Mặt lưng phủ ở giữa, $h_f \geq 1,2$ mm (không khuyến khích cho vòng găng mạ crôm)



CHÚ DẪN

1 Đánh dấu mặt trên

Hình 10 – Vòng găng kiểu B mặt lưng phủ ở giữa

5.3 Vòng găng kiểu BA – Vòng găng tiết diện chữ nhật có mặt lưng cong không đối xứng $h_f \geq 1,2$ mm.

5.3.1 Vòng găng thấm Nitơ /PVD



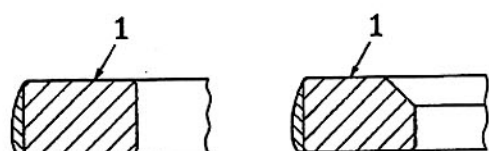
CHÚ DẪN

1 Đánh dấu mặt trên

Hình 11 – Vòng găng kiểu BA thấm Nitơ /PVD

5.3.2 Vòng găng mạ hoặc phủ crôm

5.3.2.1 Mặt lưng phủ toàn phần



CHÚ DẪN

1 Đánh dấu mặt trên

Hình 12 – Vòng găng kiểu BA mặt lưng phủ toàn phần

5.3.2.2 Mặt lưng phủ ở giữa, $h_f \geq 1,2$ mm (không khuyến khích cho vòng găng mạ crôm)



CHÚ DẪN

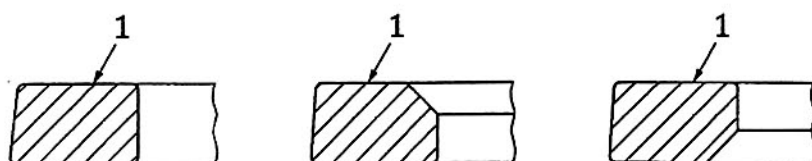
1 Đánh dấu mặt trên

Hình 13 – Vòng găng kiểu BA mặt lưng phủ ở giữa

5.4 Vòng găng kiểu M – Vòng găng tiết diện chữ nhật có mặt lưng vát

5.4.1 Vòng găng vát toàn phần

5.4.1.1 Vòng găng không phủ/ thấm Nitơ /PVD



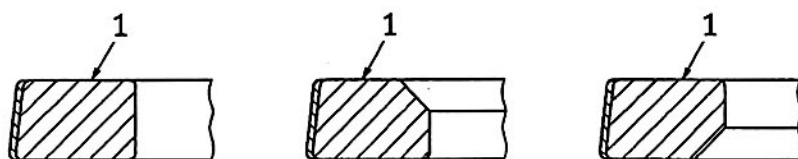
CHÚ DẪN

1 Đánh dấu mặt trên

Hình 14 – Vòng găng kiểu M không phủ/ thấm Nitơ /PVD

5.4.1.2. Vòng găng mạ hoặc phủ Crôm

5.4.1.2.1 Mặt lưng phủ toàn phần

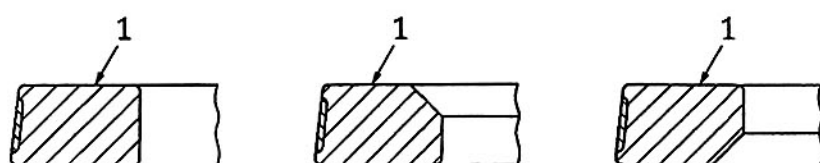


CHÚ DẪN

1 Đánh dấu mặt trên

Hình 15 – Vòng găng kiểu M mặt lưng phủ toàn phần

5.4.1.2.2 Mặt lưng phủ ở giữa $h, \geq 1,2$ mm (không khuyến khích cho vòng găng mạ crôm)

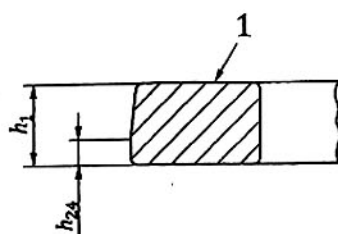


CHÚ DẪN

1 Đánh dấu mặt trên

Hình 16 – Vòng găng kiểu M mặt lưng phủ ở giữa

5.4.2 Vòng găng tiết diện chữ nhật có mặt lưng vát với một phần bề mặt hình trụ được gia công cơ (LM) hoặc được phủ lớp vật liệu khác (LP)



CHÚ DẪN

1 Đánh dấu mặt trên

Hình 17 – Vòng găng kiểu M có mặt lưng vát với một phần bề mặt hình trụ được gia công cơ hoặc được phủ lớp vật liệu khác

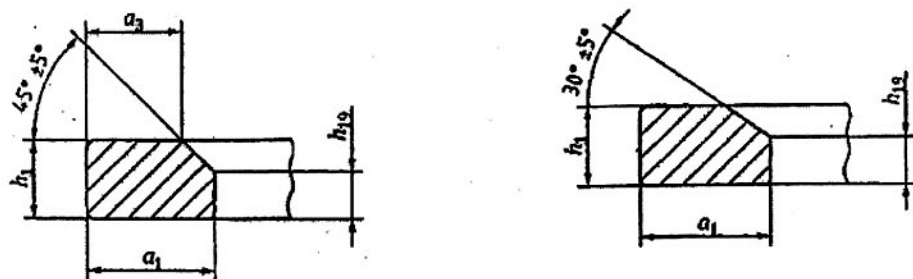
Bảng 4 – Kích thước chiều trục h_{24} của phần bề mặt hình trụ của mặt lưng h_{24}

Kích thước tính bằng milimét

h_1	h_{24}^a max.	h_{24} max. Độ hở mỗi bên lên đến 30°
1,0	0,4	0,7
1,2	0,4	0,8
1,5	0,5	1,0
1,75	0,6	1,2
2,0	0,7	1,4
2,5	0,8	1,6
3,0	1,0	2,0
3,5	1,2	2,3

^a Phần bề mặt hình trụ của mặt lưng phải nhìn thấy được.

5.5 Vòng găng kiểu R, B, BA và M (kiểu có độ xoắn dương) – Mặt bụng vát phía trên

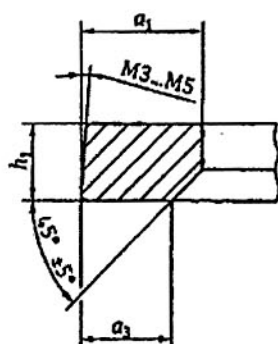


a) Thường sử dụng với vòng găng $h_1 \geq 1,2$ mm b) Thường sử dụng với vòng găng $h_1 < 1,2$ mm

Hình 18 – Cảnh vát mặt bụng (IF)

5.6 Vòng găng kiểu M (kiểu có độ xoắn âm), vát M3 đến M5 – Mặt bụng vát phía dưới

Xem Bảng 3.



Hình 19 – Mặt bụng vát phía dưới (IFU)

Bảng 5 – Kích thước h_{19} cho vòng găng có $h_1 < 1,5$ mm

Kích thước tính bằng milimét

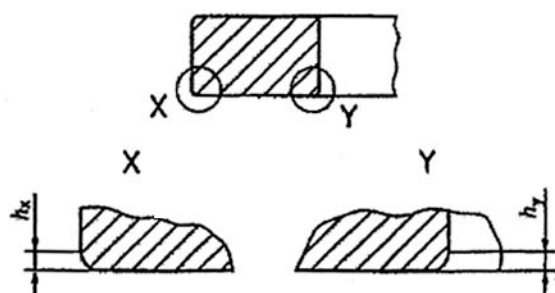
d_1	h_{19}	
		Dung sai
$30 \leq d_1 < 100$	$0,6 \times h_1$	0 - 0,25

Bảng 6 – Kích thước a_3 cho vòng găng có $h_1 \geq 1,5$ mm

Kích thước tính bằng milimét

d_1	a_3	
		Dung sai
$30 \leq d_1 < 80$	$0,8 \times a_1$	0 - 0,2
$80 \leq d_1 < 160$	$0,8 \times a_1$	0 - 0,3

5.7 Vòng găng kiểu R, B, BA và M – Mặt lưng và mặt bụng được vẽ tròn



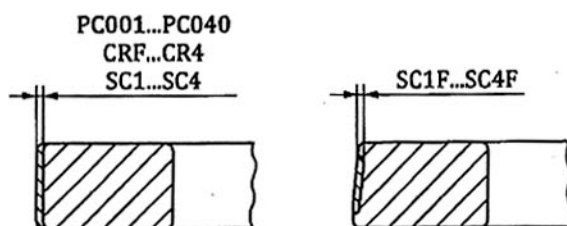
Hình 20 – Mặt lưng và mặt bụng được vẽ tròn

Bảng 7 – Kích thước h_x và h_y

Kích thước tính bằng milimét

d_1	h_x max.	h_y max.
$0,8 \leq h_1 < 1,5$	0,25	0,30
$h_1 > 1,5$	0,30	0,40

5.8 Vòng găng kiểu R, B, BA và M (phủ toàn phần và phủ ở giữa) – Chiều dày lớp mạ/phủ



Hình 21 – Chiều dày lớp mạ/phủ

Bảng 8 – Chiều dày lớp mạ crôm/lớp phủ

Kích thước tính bằng milimét

Mạ Crôm Mã	Phun phủ Mã	Độ dày min
CRF	-	0,005
CR1	SC1	0,050
CR2	SC2	0,100
CR3 ^a	SC3 ^a	0,150
CR4 ^a	SC4 ^a	0,200

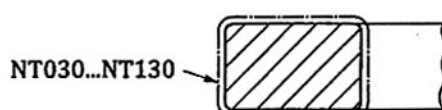
^a Không khuyến khích sử dụng cho vòng găng có $h_1 \leq 1,2$.

Bảng 9 – Chiều dày lớp phủ PVD

Kích thước tính bằng milimét

Mã	Mặt lưng min.
PC001	0,001
PC003	0,003
PC006 ^a	0,006
PC010 ^a	0,010
PC020 ^a	0,020
PC030 ^a	0,030
PC040 ^a	0,040
^a Không áp dụng cho lớp phủ cacbon dạng kim cương (DLC).	

5.9 Vòng găng kiểu R, B, BA và M – Chiều dày lớp thấm Nitơ



Hình 22 – Chiều dày lớp thấm Nitơ

Bảng 10 – Chiều dày lớp thấm Nitơ

Kích thước tính bằng milimét

Mã	Chiều dày lớp vỏ Nitơ	
	Mặt lưng Min.	Các mặt đáy
NT030	0,03	0,010
NT050	0,05	0,015
NT070	0,07	0,020
NT090	0,09	0,020
NT110	0,11	0,030
NT130	0,13	0,030

6 Hệ số lực

Các lực tiếp tuyến và pháp tuyến cho trong bảng 13 phải được điều chỉnh khi vòng găng có thêm các đặc trưng khác. Với các yếu tố đặc trưng thông thường, phải sử dụng các hệ số điều chỉnh cho trong bảng 12 và bảng 13.

Bảng 11 - Các hệ số điều chỉnh lực cho vòng găng R, B, BA và M với các đặc trưng IF và mặt vát

Hệ số		
M2 hoặc M3	M4 hoặc M5	IF
0,98	0,96	0,88

Bảng 12 – Các hệ số điều chỉnh lực cho vòng găng được mạ phủ crôm, phủ PVD và thấm nito kiểu R, B, BA và M (mặt lưng phủ toàn phần và phủ ở giữa)

d_1 mm	Hệ số							NT030...NT130
	CRF/PC001... PC030	CR1/ PC040	CR2/SC1	CR3	SC2	CR4/SC3	SC4	
$30 \leq d_1 < 50$	1	0,80	0,71	-	0,63	-	-	1,03
$50 \leq d_1 < 75$	1	0,87	0,81	0,75	0,75	0,69	0,64	1,03
$75 \leq d_1 < 100$	1	0,91	0,86	0,82	0,82	0,78	0,74	1,03
$100 \leq d_1 < 125$	1	0,94	0,89	0,86	0,86	0,82	0,79	1,03
$125 \leq d_1 \leq 160$	1	0,93	0,91	0,89	0,89	0,86	0,83	1,03

7 Kích thước và lực

Xem bảng 13.

Bảng 13 – Kích thước và lực của vòng găng tiết diện chữ nhật kiểu R, B, BA, và M làm bằng thép

Kích thước tính bằng milimét:

Đường kính danh nghĩa d_f	Chiều rộng a_f	Chiều dày vòng găng h_f							Khe hở miệng vòng găng ở trạng thái lắp ghép s_f	Lực tiếp tuyến F_t [N]							Lực pháp tuyến F_d [N]																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
		Dung sai	1	2	3	4	5	6		7	Dung sai	Dung sai	Cho h_f trong cột							Dung sai	Cho h_f trong cột							Dung sai																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
													1	2	3	4	5	6	7		1	2	3	4	5	6	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
30	1,1	$\pm 0,15$ Trong một vòng găng: 0,15 max	0,8	1,0	1,2	-	-	-	0,15	+0,2 0			3,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

Bảng 13 (Tiếp theo)

Kích thước tính bằng milimét

Đường kính danh nghĩa	Chiều rộng a_f	Chiều dày vòng găng h_f							Khe hở miệng vòng găng ở trạng thái lắp ghép s_f	Lực tiếp tuyến F_t [N]	Lực pháp tuyến F_n [N]																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
		Dung sai									Dung sai	Cho h_f trong cột							Dung sai	Cho n_f trong cột							Dung sai																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
		1	2	3	4	5	6	7				1	2	3	4	5	6	7		1	2	3	4	5	6	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
52	1,9	$\pm 0,15$ Trong một vòng găng: 0,15 max	0,8	1,0	1,2	1,5			-0,010 -0,025 Đối với bề mặt phốt phát hóa: 0 -0,025	0,15	+0,2 0	3,4	4,2	5,1	6,4									7,2	9,0	11,0	13,8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								

Bảng 13 (Tiếp theo)

Kích thước tính bằng milimét

Đường kính danh nghĩa d_f	Chiều rộng a_f	Chiều dày vòng găng h_f								Khe hở miệng vòng găng ở trạng thái lắp ghép s_f	Lực tiếp tuyến F_t [N]								Lực pháp tuyến F_p [N]											
		Dung sai									Dung sai	Cho h_f trong cột								Dung sai	Cho h_f trong cột								Dung sai	
			1	2	3	4	5	6	7			8	1	2	3	4	5	6	7		8	1	2	3	4	5	6	7		8
74	2,7	0,8									0,25		5,0	6,2	7,4	9,3	10,9	12,5	15,6			10,6	13,3	15,9	20,0	23,4	26,9	33,5		
75												4,9	6,1	7,3	9,2	10,7	12,3	15,3	10,5		13,1	15,7	19,8	23,0	26,4	33,0				
76												4,8	6,0	7,2	9,0	10,5	12,0	15,1	10,3		12,9	15,5	19,4	22,6	25,8	32,4				
77												4,6	5,8	7,0	8,8	10,3	11,8	14,8	10,0		12,5	15,1	18,9	22,1	25,4	31,8				
78												4,6	5,7	6,9	8,7	10,1	11,6	14,5	9,8		12,3	14,8	18,7	21,7	24,9	31,2				
79	2,9											5,3	6,6	7,9	9,9	11,6	13,3	16,7			11,4	14,2	17,0	21,3	24,9	28,6	35,8			
80												6,5	7,8	9,8	11,5	13,1	16,5			14,0	16,8	21,1	24,7	28,2	35,4					
81												6,4	7,7	9,7	11,4	13,0	16,3			13,8	16,6	20,9	24,5	28,0	35,0					
82												6,3	7,6	9,6	11,2	12,8	16,1			13,5	16,3	20,6	24,1	27,5	34,5					
83												6,3	7,5	9,5	11,1	12,7	15,8			13,5	16,1	20,4	23,9	27,3	34,1					
84	3,1	$\pm 0,15$ Trong một vòng găng: 0,15 max	1,0	1,2	1,5	1,75	2,0	2,5		$-0,010$ $-0,030$ Đối với bề mặt phôi phát hóa: 0 $-0,030$		6,2	7,4	9,3	10,9	12,5	15,6		$\pm 30\%$ nếu $F_t < 10$ N $\pm 20\%$ nếu $F_t \geq 10$ N	13,3	15,9	20,0	23,4	26,9	33,6		$\pm 30\%$ nếu $F_p < 21,5$ N $\pm 20\%$ nếu $F_p \geq 21,5$ N			
85												7,1	8,5	10,7	12,5	14,3	17,9			15,3	18,3	23,0	26,9	30,7	38,5					
86												7,0	8,4	10,6	12,3	14,1	17,7			15,1	18,1	22,8	26,4	30,3	38,1					
87												6,9	8,3	10,4	12,2	14,0	17,5			14,8	17,8	22,4	26,2	30,1	37,6					
88												6,8	8,2	10,3	12,0	13,8	17,2			14,6	17,6	22,1	25,8	29,7	37,1					
89	3,3											6,7	8,1	10,1	11,9	13,6	17,0			14,4	17,4	21,7	25,6	29,2	36,5					
90												6,6	8,0	10,0	11,7	13,4	16,7		20,1	14,2	17,2	21,5	25,2	28,8	35,9			43,2		
91												7,6	9,1	11,4	13,4	15,3	19,2		23,1	16,3	19,6	24,5	28,8	32,9	41,3			49,6		
92												7,4	9,0	11,2	13,1	15,0	18,8		22,6	16,0	19,4	24,1	28,2	32,3	40,4			48,6		
93												7,3	8,8	11,0	12,9	14,7	18,5		22,2	15,7	18,9	23,7	27,7	31,6	39,8			47,7		
94	3,5											7,1	8,6	10,8	12,6	14,4	18,1	21,7			15,3	18,5	23,2	27,1	31,0	38,9	46,7			
95												7,0	8,4	10,5	12,3	14,1	17,7	21,2			15,0	18,1	22,6	26,4	30,3	38,1	45,6			
96												8,0	9,6	12,1	14,1	16,2	20,2	24,3			17,2	20,6	26,0	30,3	34,8	43,4	52,3			

Bảng 13 (Tiếp theo)

Kích thước tính bằng milimét

Đường kính danh nghĩa d_f	Chiều rộng s_f	Chiều dày vòng găng h_f							Khe hở miệng vòng găng ở trạng thái lắp ghép s_1	Lực tiếp tuyến F_t [N]							Lực pháp tuyến F_p [N]																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
		Dung sai								Dung sai	Cho h_f trong cột							Dung sai	Cho h_f trong cột							Dung sai																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			1	2	3	4	5	6			7	1	2	3	4	5	6		7	1	2	3	4	5	6		7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
97	3,5	Dung sai	1,0							0,3	+0,25 0	7,9	9,5	11,9	13,9	15,9	20,0	24,0	± 30 % nếu $F_t < 10$ N ± 20 % nếu $F_t \geq 10$ N	17,0	20,4	25,6	29,9	34,2	43,0	51,6	±30 % nếu $F_p < 21,5$ N ±20 % if $F_p \geq 21,5$ N																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
98												7,8	9,4	11,7	13,7	15,7	19,7	23,7		16,7	20,2	25,2	29,5	33,8	42,4	50,9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
99												7,7	9,2	11,6	13,5	15,5	19,4	23,3		16,5	19,8	24,9	29,0	33,3	41,7	50,1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
100												3,7	Dung sai																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													

Bảng 13 (Tiếp theo)

Kích thước tính bằng milimét

Đường kính danh nghĩa d_r	Chiều rộng a_r	Chiều dày vòng găng h_r									Khe hở miệng vòng găng ở trạng thái lắp ghép s_r	Lực tiếp tuyến F_t [N]							Lực pháp tuyến F_a [N]								
		Dung sai								Dung sai		Cho h_r trong cột							Dung sai	Cho h_r trong cột							Dung sai
			1	2	3	4	5	6	7			1	2	3	4	5	6	7		1	2	3	4	5	6	7	
119	4,3	$\pm 0,20$ Trong một vòng găng: 0,20 max	1,75	2,0						0,35	$+0,25$ 0	17,5	20,0	25,1	30,1	35,2			37,6	43,0	54,0	64,7	75,7			$\pm 30\%$ nếu $F_a < 21,5$ N $\pm 20\%$ nếu $F_a \geq 21,5$ N	
120												17,2	19,7	24,7	29,7	34,7			37,0	42,4	53,1	63,9	74,6				
121												17,0	19,4	24,3	29,2	34,1			36,5	41,7	52,2	62,8	73,3				
122												16,7	19,1	23,9	28,7	33,5			35,8	41,1	51,4	61,7	72,0				
123												16,4	18,8	23,5	28,2	33,0			35,2	40,4	50,5	60,6	71,0				
124	16,1		18,4	23,1	27,7	32,4	34,6	39,6	49,7	59,6	69,7	$\pm 30\%$ nếu $F_t < 10$ N $\pm 20\%$ nếu F_t ≥ 10 N	39,5	45,2	56,8	68,2	79,6										
125	18,0		20,6	25,8	30,0	36,2	38,7	44,3	55,5	66,7	77,8																
126	17,6		20,1	25,2	30,3	35,4	37,8	43,2	54,2	65,1	76,1																
127	17,2		19,6	24,6	29,6	34,5	36,9	42,1	52,9	63,6	74,2																
128	16,7		19,2	24,0	28,8	33,7	36,0	41,3	51,6	61,9	72,5																
129				2,5	3,0	3,5	-	-	0,010 - 0,030 Đối với bề mặt phốt phát hóa: 0 -0,030		$+0,25$ 0		-	-	27,4	32,9	38,5			58,9	70,7	82,8					
130															27,0	32,4	37,8			58,0	69,7	81,3					
131															36,5	31,9	37,2			57,0	68,6	80,0					
132															25,1	31,3	36,6			56,0	67,3	78,7					
133															25,6	30,7	35,9			55,0	66,0	77,2					
134	4,7		-	-							0,4	$+0,25$ 0	-	-	25,1	30,2	35,2	54,0	64,9	75,7							
135															28,7	34,4	40,2	61,6	74,0	86,4							
136															28,2	33,9	39,6	60,6	72,9	85,1							
137															27,7	33,3	38,9	59,6	71,6	83,6							
138															27,2	32,7	38,2	58,6	70,3	82,1							
139	4,9														26,7	32,1	37,5	57,5	69,0	80,6							
140																											

Bảng 13 (kết thúc)

Kích thước tính bằng milimét

Đường kính danh nghĩa d_f	Độ rộng a_f	Chiều dày vòng găng h_f							Khe hở miệng vòng găng ở trạng thái lắp ghép s_f	Lực tiếp tuyến F_t [N]							Lực pháp tuyến F_d [N]											
		Dung sai								Dung sai	Dung sai	Cho h_f trong cột							Dung sai	Cho h_f trong cột							Dung sai	
			1	2	3	4	5	6				7	1	2	3	4	5	6		7	1	2	3	4	5	6		7
141	4,9	$\pm 0,20$ Trong một vòng găng: 0,20 max								-0,010 -0,030 Đối với bề mặt phốt phát hóa: 0 -0,030	+0,25 0			26,2	31,5	36,8		$\pm 30\%$ nếu $F_t < 10\text{ N}$ $\pm 20\%$ nếu $F_t \geq 10\text{ N}$			56,4	67,7	79,1		$\pm 30\%$ nếu $F_d < 21,5\text{ N}$ $\pm 20\%$ nếu $F_d \geq 21,5\text{ N}$			
142															29,9	36,0	42,0					64,4	77,4	90,3				
143	5,1														29,4	35,4	41,3					63,3	76,1	88,8				
144															28,9	34,8	40,6					62,2	74,8	87,3				
145															28,4	34,1	39,9					61,1	73,3	85,8				
146															27,9	33,5	39,1					59,9	72,0	84,1				
147	5,3														27,3	32,9	38,4					58,8	70,7	82,6				
148															31,2	37,5	43,8					57,1	80,6	94,2				
149															30,5	36,6	42,8					65,5	78,7	92,0				
150				-	-	-	3,0	3,5	-	-	-0,010 -0,035 Đối với bề mặt phốt phát hóa: 0 -0,035	+0,25 0	-	-	35,8	41,8		-	$\pm 30\%$ nếu $F_t < 10\text{ N}$ $\pm 20\%$ nếu $F_t \geq 10\text{ N}$	-	-	77,0	89,9		$\pm 30\%$ nếu $F_d < 21,5\text{ N}$ $\pm 20\%$ nếu $F_d \geq 21,5\text{ N}$			
151	5,5														34,9	40,7						75,0	87,5					
152															34,0	39,7						73,1	85,4					
153															38,8	45,3						83,4	97,4					
154															38,1	44,5						81,9	95,7					
155															37,4	43,7						80,4	94,0					
156															36,7	42,9						78,9	92,2					
157															36,0	42,1						77,4	90,5					
158															35,3	41,2						75,9	88,5					
159			5,7													40,3	47,0						86,6	101,1				
160															39,3	45,9						84,5	98,7					

CHÚ THÍCH 1: Với kích thước trung gian (ví dụ kích thước khi sửa chữa), chiều rộng của vòng găng có đường kính danh nghĩa nhỏ hơn liên tiếp nên được sử dụng

CHÚ THÍCH 2: Giá trị của F_t và F_d trong Bảng 13 cho thép với mô đun đàn hồi (E_s) là 210 GN/m². Sử dụng giá trị lực trung bình để tính toán cho chiều rộng danh nghĩa của vòng găng (a_f) và chiều dày trung bình (h_f).

CHÚ THÍCH 3: Áp dụng duy nhất tại mục này của TCVN 11635 (ISO 6622), tỷ lệ F_d/F_t trung bình được giả thiết là 2,15. Tuy nhiên, đối với vòng găng có đường kính tới 50mm, tỷ lệ F_d/F_t cần được thỏa thuận giữa nhà sản xuất và khách hàng

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN 5906 (ISO 1101), *Đặc tính hình học của sản phẩm (GPS) – Dung sai hình học – Dung sai hình dạng, hướng, vị trí và độ đảo.*
- [2] TCVN 5735-1 (ISO 6621-1), *Động cơ đốt trong– Vòng găng – Phần 1: Từ vựng*
- [3] TCVN 5735-2 (ISO 6621-2), *Động cơ đốt trong– Vòng găng – Phần 2: Phương pháp đo*
- [4] TCVN 5735-3 (ISO 6621-3), *Động cơ đốt trong– Vòng găng – Phần 3: Yêu cầu kỹ thuật đối với vật liệu*
- [5] TCVN 5735-5 (ISO 6621-5), *Động cơ đốt trong– Vòng găng – Phần 5: Yêu cầu chất lượng*
- [6] TCVN 11636 (ISO 6623), *Động cơ đốt trong– Vòng găng – Vòng găng tiết diện lưỡi cạo làm bằng gang đúc*
- [7] TCVN 11637-1 (ISO 6624-1), *Động cơ đốt trong– Vòng găng – Phần 1: Vòng găng tiết diện hình chêm làm bằng gang đúc*
- [8] TCVN 11637-2 (ISO 6624-2), *Động cơ đốt trong– Vòng găng – Phần 2: Vòng găng tiết diện nửa hình chêm làm bằng gang đúc*
- [9] TCVN 11637-3 (ISO 6624-3), *Động cơ đốt trong– Vòng găng – Phần 3: Vòng găng tiết diện hình chêm làm bằng thép*
- [10] TCVN 11637-4 (ISO 6624-4), *Động cơ đốt trong– Vòng găng – Phần 4: Vòng găng tiết diện nửa hình chêm làm bằng thép*
- [11] TCVN 11638 (ISO 6625), *Động cơ đốt trong – Vòng găng – Vòng găng dầu*
- [12] TCVN 11639 (ISO 6626-1), *Động cơ đốt trong – Vòng găng – Vòng găng dầu có lò xo xoắn chịu tải*
- [13] TCVN 11639-2 (ISO 6626-2), *Động cơ đốt trong – Vòng găng – Phần 2: Vòng găng dầu có lò xo xoắn, chiều dày nhỏ làm bằng gang đúc*
- [14] TCVN 11639-3 (ISO 6626-3), *Động cơ đốt trong – Vòng găng – Phần 3: Vòng găng dầu lò xo xoắn làm bằng thép*
- [15] TCVN 11640 (ISO 6627), *Động cơ đốt trong – Vòng găng – Vòng găng dầu có vòng đệm đàn hồi.*
- [16] TCVN 5735-4 (ISO 6621-4), *Động cơ đốt trong– Vòng găng – Phần 4: Đặc điểm chung.*