

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 11637-1:2016

ISO 6624-1:2001

Xuất bản lần 1

**ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG - VÒNG GĂNG - PHẦN 1: VÒNG
GĂNG TIẾT DIỆN HÌNH CHÊM LÀM BẰNG GANG ĐÚC**

Internal combustion engines - Piston rings - Part 1: Keystone rings made of cast iron

HÀ NỘI - 2016

Lời nói đầu

TCVN 11637-1:2016 hoàn toàn tương đương với ISO 6624-1:2001.

TCVN 11637-2:2016 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC70 *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 11637 (ISO 6624), *Động cơ đốt trong – Vòng găng*, bao gồm các phần sau:

- Phần 1: Vòng găng tiết diện hình chêm làm bằng gang đúc.
- Phần 2: Vòng găng tiết diện nửa hình chêm làm bằng gang đúc.
- Phần 3: Vòng găng tiết diện hình chêm làm bằng thép.
- Phần 4: Vòng găng tiết diện nửa hình chêm làm bằng thép.

Lời giới thiệu

Bộ TCVN 11637 (ISO 6624) 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 11635 (ISO 6622), TCVN 11636 (ISO 6623), 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 các 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 1: Vòng găng tiết diện hình chêm làm bằng gang đúc

Internal combustion engines – Piston rings –

Part 1: Keystone rings made of cast iron

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các đặc điểm kích thước chính của các vòng găng tiết diện hình chêm làm bằng gang đúc, kiểu T, TB, TBA, TM, K, KB, KBA và KM có đường kính từ 70 mm đến 200 mm, được sử dụng trên động cơ đốt trong kiểu pít tông chuyển động tịnh tiến.

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).

TCVN 5735-4 (ISO 6621-4), *Động cơ đốt trong – Vòng găng – Phần 4: Đặc tính kỹ thuật chung.*

3 Tổng quan

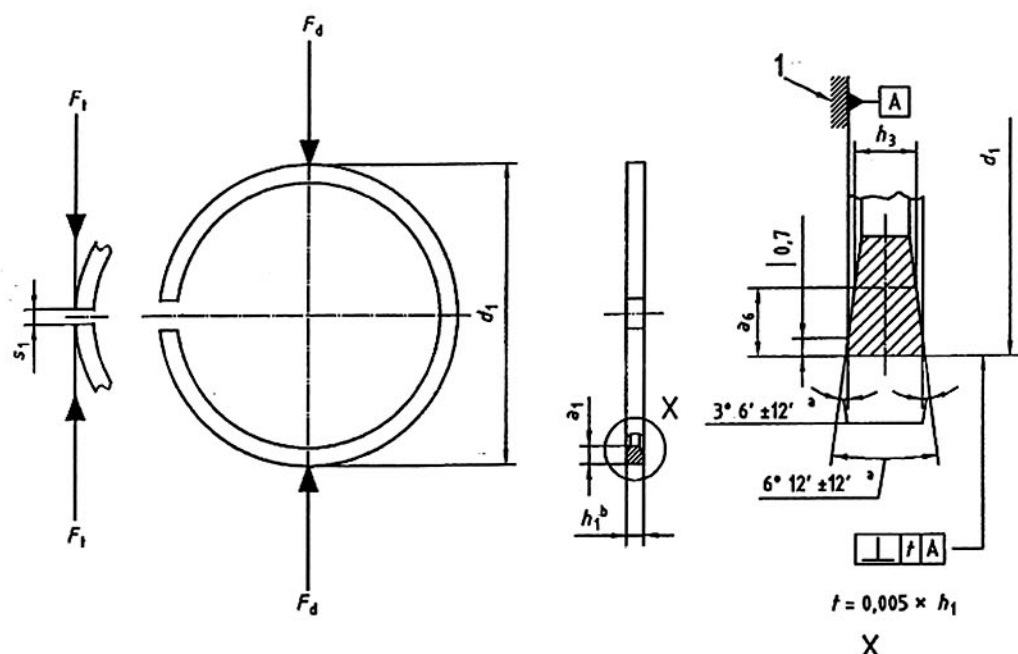
Các kiểu vòng găng tiết diện hình chêm được cho trong các Bảng 1 đến Bảng 3 và các Hình 1 đến Hình 8. Các đặc điểm chung và kích thước của các đặc điểm này được cho trong các Bảng 4 đến Bảng 7 và các Hình 9 đến Hình 16. Bảng 8 và Bảng 9 đưa ra các hệ số lực cho các kiểu vòng găng khác nhau, Bảng 10 và Bảng 11 lần lượt đưa ra các kích thước và lực của vòng găng tiết diện hình chêm 6° và 15°.

4 Kiểu vòng găng và ký hiệu ví dụ

4.1 Kiểu T – Vòng găng tiết diện hình chêm 6° có mặt lưng phẳng

4.1.1 Đặc điểm chung

Các kích thước và lực xem Bảng 10.



CHÚ DẪN

1 Mặt phẳng tham chiếu

^a Theo quy trình sản xuất, dung sai góc bên không được cộng dồn

^b Danh nghĩa

Hình 1 – Kiểu T

4.1.2 Ký hiệu

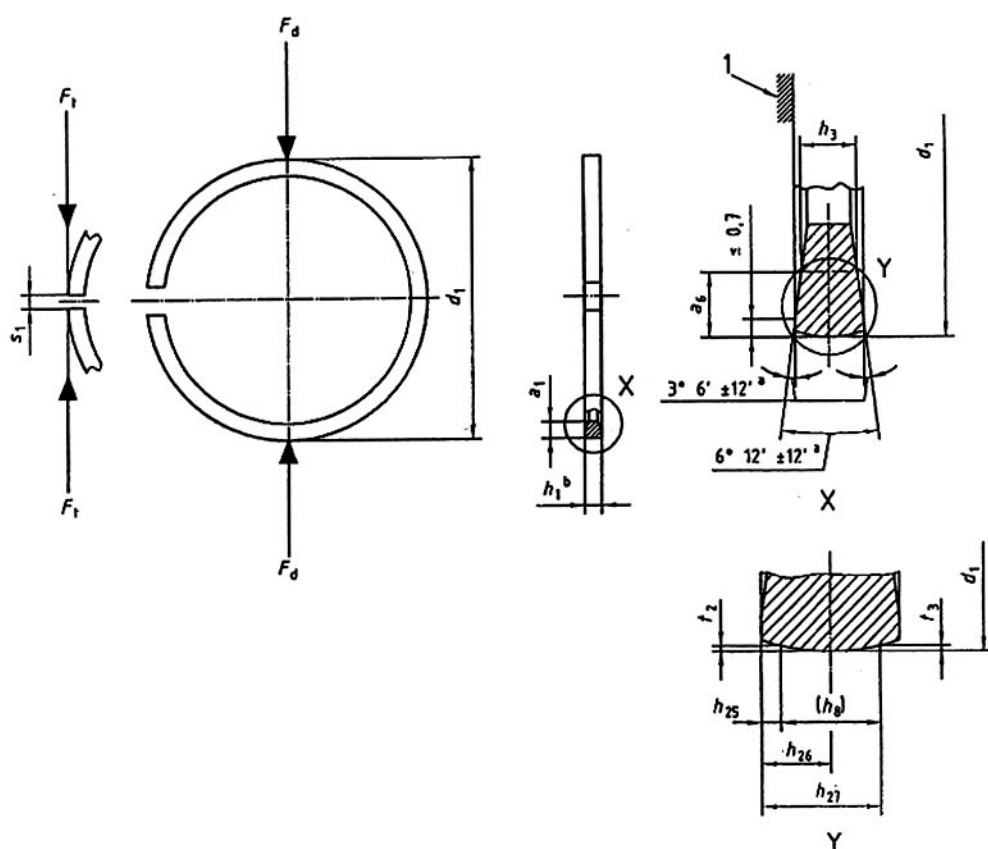
VÍ DỤ: Ký hiệu của vòng căng phù hợp với yêu cầu của TCVN 11637-1 (ISO 6624-1), làm bằng gang đúc, tiết diện hình chêm 6° với mặt lưng phẳng (T), đường kính danh nghĩa là $d_1 = 90$ mm (90) và chiều dày danh nghĩa $h_1 = 2,5$ mm (2,5), gang xám, phân lớp 12 (MC12), và có mặt lưng mạ crôm với chiều dày tối thiểu 0,1 mm (CR2):

Vòng căng TCVN 11637-1 (ISO 6624-1) T – 90 x 2,5-MC12/CR2

4.2 Kiểu TB – Vòng căng tiết diện hình chêm 6° có mặt lưng cong đối xứng

4.2.1 Đặc điểm chung

Các kích thước và lực xem Bảng 10



CHÚ DẪN

1 Mặt phẳng tham chiếu

^a Theo quy trình sản xuất, dung sai góc bên không được cộng dồn^b Danh nghĩa

Hình 2 – Kiểu TB

Bảng 1 – Kích thước mặt cong đối xứng

Kích thước tính bằng milimét

h_1	h_{25}	h_{26}	Dung sai	h_{27}	t_2, t_3	h_8^a
2,0	0,40	1,00	$\pm 0,30$	1,60	0,003...0,015	1,2
2,5	0,45	1,25	$\pm 0,40$	2,05		1,6
3,0	0,50	1,50	$\pm 0,50$	2,50	0,005...0,020	2,0
3,5	0,55	1,75		2,95		2,4
4,0	0,60	2,00	$\pm 0,60$	3,40	0,003...0,023	2,8
4,5	0,65	2,25		3,85		3,2

^a Chiều rộng h_8 , chỉ để tham khảo, sẽ 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 găng phù hợp với yêu cầu của TCVN 11637-1 (ISO 6624-1), làm bằng gang đúc, tiết diện hình chêm 6° mặt lưng cong đối xứng (TB), đường kính danh nghĩa $d_1 = 90$ mm (90) và chiều dày danh nghĩa $h_1 = 2,5$ mm (2,5), gang cầu nhiệt luyện mactenxit, phân lớp 53 (MC53), và có mặt lưng được phủ bán phần với chiều dày tối thiểu 0,2 mm (SC4E):

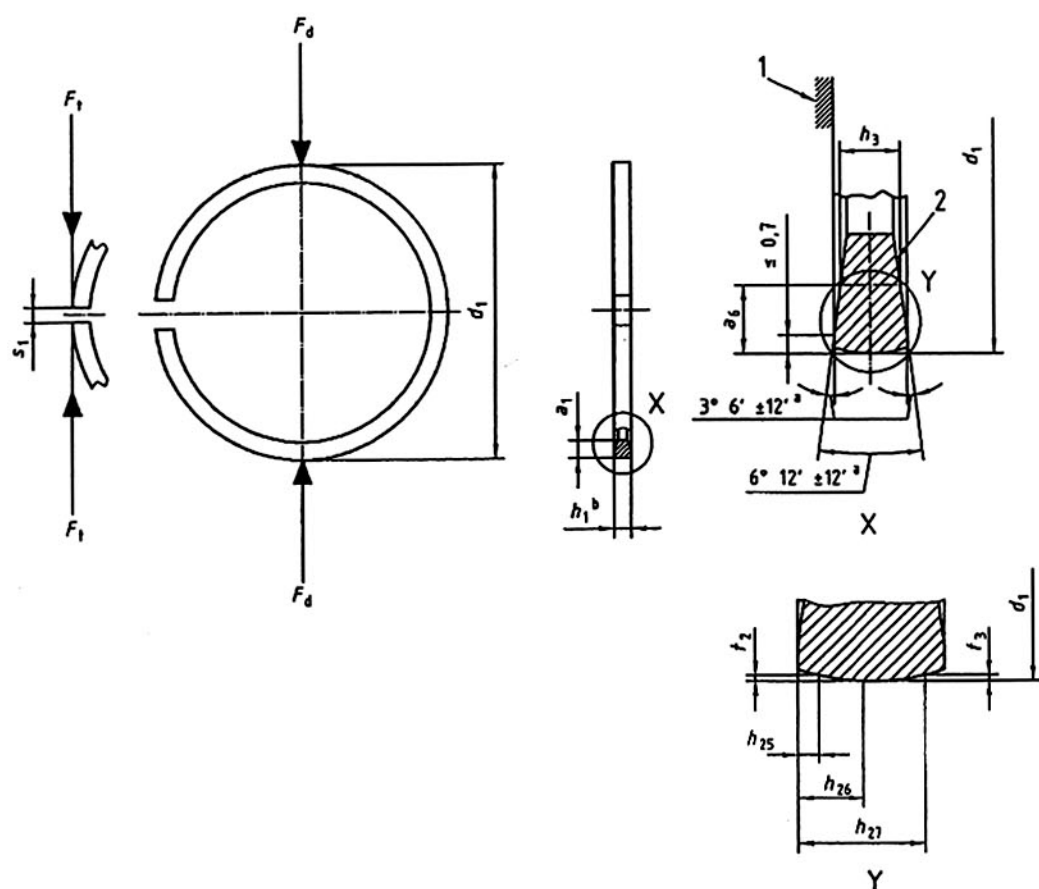
Vòng găng TCVN 11637-1 (ISO 6624-1) TB – 90 x 2,5-MC53/SC4E

4.3 Kiểu TBA – Vòng găng tiết diện hình chêm 6° mặt lưng cong không đối xứng

4.3.1 Đặc điểm chung

Các kích thước và lực xem Bảng 10.

Kích thước tính bằng milimét

**CHÚ DẪN**

1 Mặt phẳng tham chiếu

2 Đánh dấu mặt trên

^a Theo quy trình sản xuất, dung sai góc bên không được cộng dồn^b Danh nghĩa**Hình 3 – Kiểu TBA**

Bảng 2 – Các kích thước mặt cong không đối xứng

Kích thước tính bằng milimét

h_1	h_{25}^a	h_{26}	Dung sai	h_{27}	t_2^b	t_3^b
2,00	0,40	0,60	$\pm 0,20$	1,50	0...0,007	0,009...0,030
2,50	0,45	0,70	$\pm 0,25$	1,80	0...0,008	0,011...0,035
3,00	0,55	0,80		2,10		0,012...0,038
3,50	0,60	0,90	$\pm 0,30$	2,40	0...0,009	0,012...0,040
4,00	0,65	0,95		2,80		0,013...0,045
4,50	0,70	1,05	$\pm 0,35$	3,20	0...0,010	0,015...0,050

^a h_{25} có thể nhỏ hơn khi các kích thước cạnh được giảm đi.
^b t_2 hoặc t_3 hoặc cả hai có thể thay đổi theo sự thỏa thuận giữa nhà sản xuất và khách hàng.

4.3.2 Ký hiệu

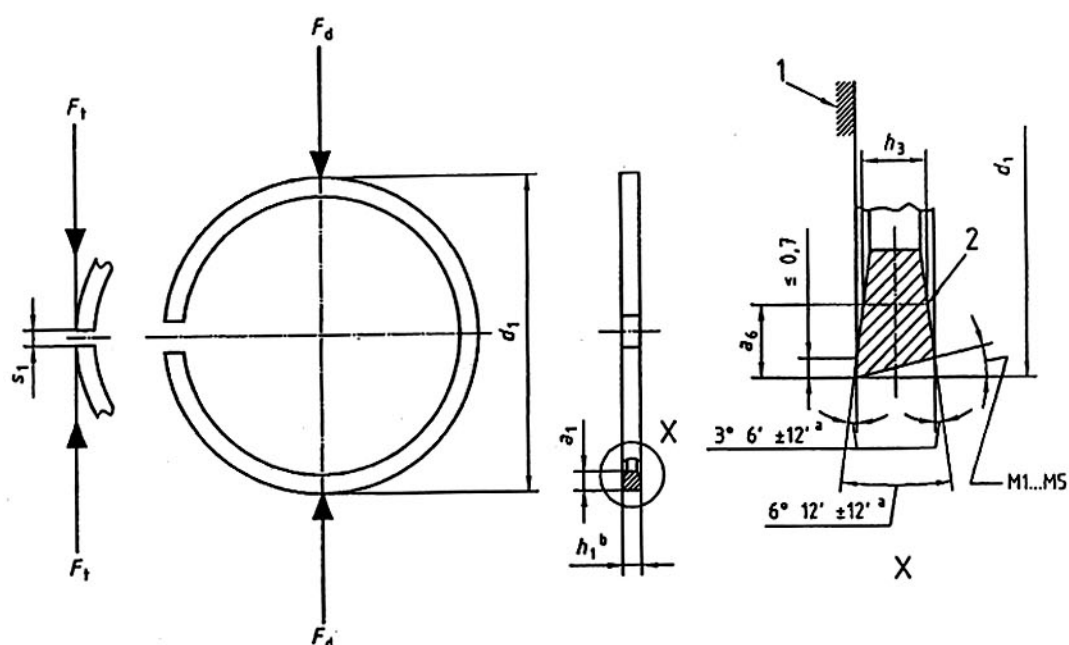
VÍ DỤ: Ký hiệu của vòng găng phù hợp với yêu cầu của TCVN 11637-1 (ISO 6624-1), bằng gang đúc, tiết diện chêm 6° mặt lưng cong không đối xứng (TBA), đường kính danh nghĩa $d_1 = 90$ mm (90) và chiều dày danh nghĩa $h_1 = 2,5$ mm (2,5), gang cầu nhiệt luyện mactenxit, phân lớp 53 (MC53), mặt lưng được phủ bán phần với chiều dày tối thiểu 0,2 mm (SC4E):

Vòng găng TCVN 11637-1 (ISO 6624-1) TBA – 90 x 2,5-MC53/SC4E

4.4 Kiểu TM - Vòng găng tiết diện hình chêm 6° mặt lưng vát**4.4.1 Đặc điểm chung**

Các kích thước và lực xem Bảng 10.

Kích thước tính bằng milimét

**CHÚ DẪN**

1 Mặt phẳng tham chiếu

2 Đánh dấu mặt trên

^a Theo quy trình sản xuất, dung sai góc bên không được cộng dồn^b Danh nghĩa**Hình 4 – Kiểu TM****Bảng 3 – Kích thước mặt vát**

Kích thước tính bằng phút

Mã	Độ vát	Dung sai ^a	Độ nội xoắn thiết kế
M1 ^b	10	+50 0	+60 0
M2	30		
M3	60	+60 0	+70 0
M4	90		
M5	120		

^a Đối với vòng căng mạ crôm có mặt lưng vát không tiếp xúc toàn bộ với thành xylan, dung sai sẽ được tăng thêm 10 (ví dụ, M3 = 60 dung sai: $\begin{smallmatrix} +70 \\ 0 \end{smallmatrix}$; M3 với độ nội xoắn = 60 dung sai: $\begin{smallmatrix} +80 \\ 0 \end{smallmatrix}$)

^b M1 không sử dụng cho vòng căng với mặt lưng có một phần hình trụ

4.4.2 Ký hiệu

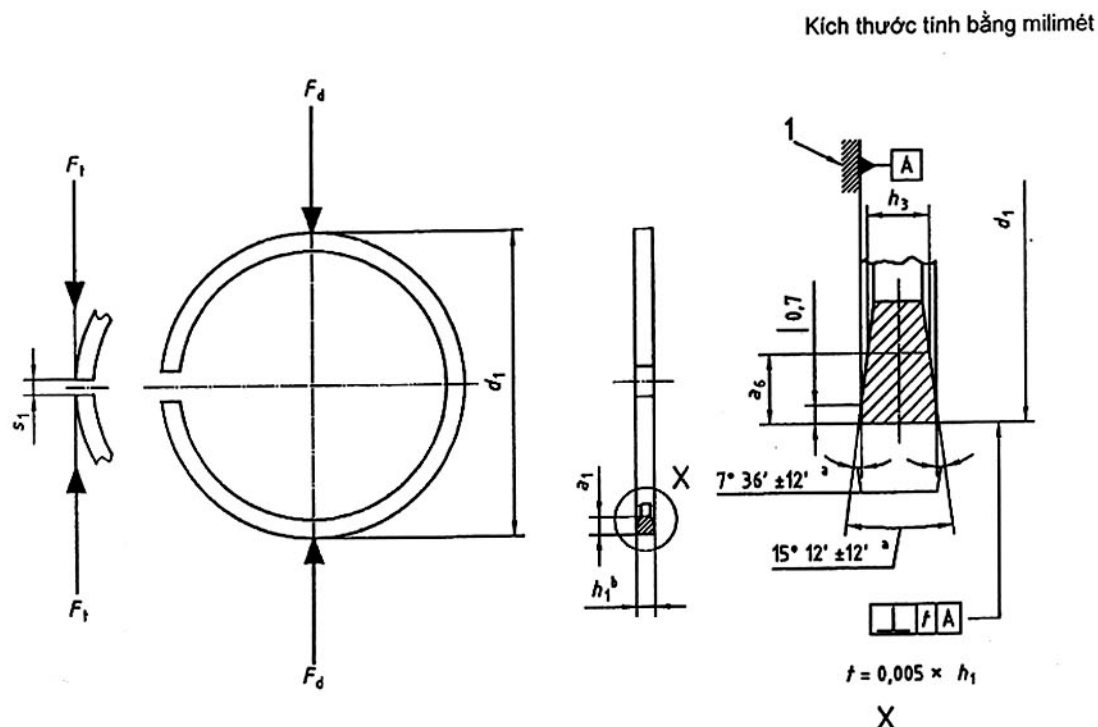
VÍ DỤ: Ký hiệu của vòng găng phù hợp với yêu cầu của TCVN 11637-1 (ISO 6624-1), bằng gang đúc, tiết diện hình chêm 6° có mặt lưng vát 10' (TM1), đường kính danh nghĩa là $d_1 = 90$ mm (90) và chiều dày danh nghĩa $h_1 = 2,5$ mm (2,5), gang xám nhiệt luyện, phân lớp 22 (MC53) và các mặt phủ phát hóa toàn bộ (PO):

Vòng găng TCVN 11637-1 (ISO6624-1) TM1 – 90 x 2,5-MC22/PO

4.5 Kiểu K – Vòng găng tiết diện hình chêm 15° mặt lưng phẳng

4.5.1 Đặc điểm chung

Các kích thước và các lực xem Bảng 11.



CHÚ DẪN

1 Mặt phẳng tham chiếu

^a Theo quy trình sản xuất, dung sai góc bên không được cộng dồn

^b Danh nghĩa

Hình 5 – Kiểu K

4.5.2 Ký hiệu

VÍ DỤ: Ký hiệu của vòng găng phù hợp với yêu cầu của TCVN 11637-1 (ISO 6624-1), bằng gang đúc, tiết diện hình chêm 15° có mặt lưng phẳng (K), đường kính danh nghĩa $d_1 = 90$ mm (90) và chiều dày danh nghĩa $h_1 = 2,5$ mm (2,5), bằng gang đúc cacbit, phân lớp 32 (MC32), và được phủ ferôxit toàn bộ (FE):

Vòng găng TCVN 11637-1 (ISO6624-1) K – 90 x 2,5-MC32/FE

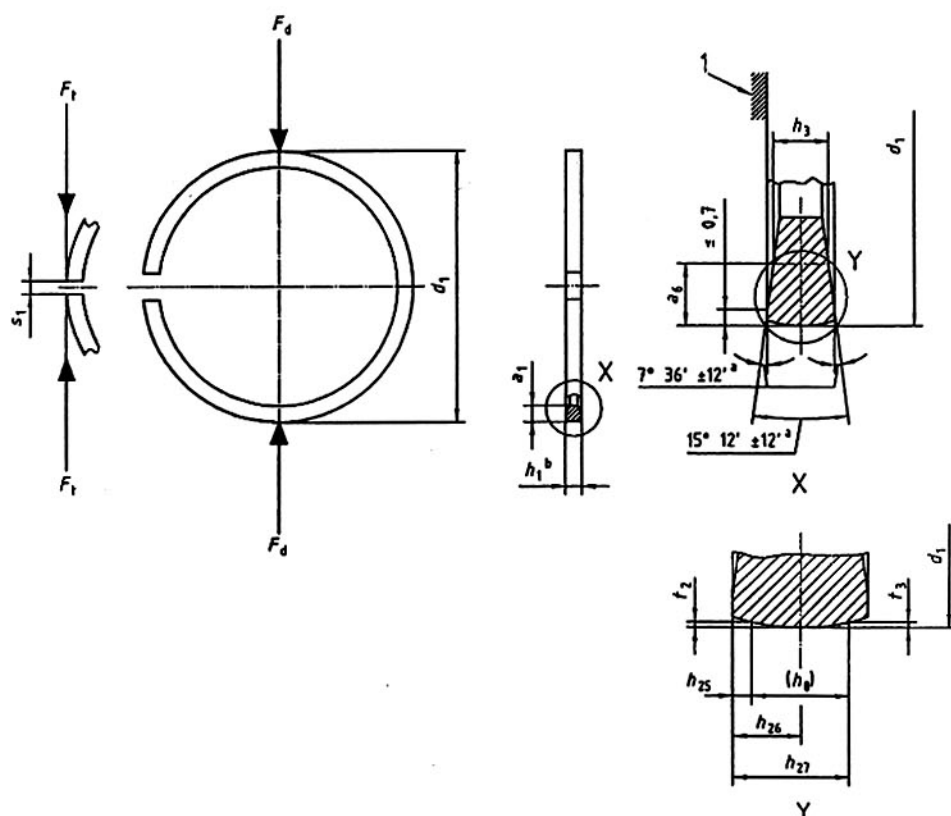
4.6 Kiểu KB – Vòng găng tiết diện hình chêm 15° mặt lưng cong đối xứng

4.6.1 Đặc điểm chung

Các kích thước mặt cong đối xứng xem tại Bảng 1.

Các kích thước và lực xem Bảng 11.

Kích thước tính bằng milimét



CHÚ DẪN

1 Mặt phẳng tham chiếu

^a Theo quy trình sản xuất, dung sai góc bên không được cộng dồn

^b Danh nghĩa

Hình 6 – Kiểu KB

4.6.2 Ký hiệu

VÍ DỤ: Ký hiệu của vòng găng phù hợp với yêu cầu của TCVN 11637-1 (ISO 6624-1), bằng gang đúc, tiết diện hình chêm 15° mặt lưng cong đối xứng (KB), đường kính danh nghĩa $d_1 = 90$ mm (90) và chiều dày danh nghĩa $h_1 = 2,5$ mm (2,5), gang dẻo, phân lớp 41 (MC41), và có mặt lưng được phủ ở giữa với chiều dày tối thiểu 0,2 mm (SC4F):

Vòng găng TCVN 11637-1 (ISO 6624-1) KB – 90 x 2,5-MC41/SC4F

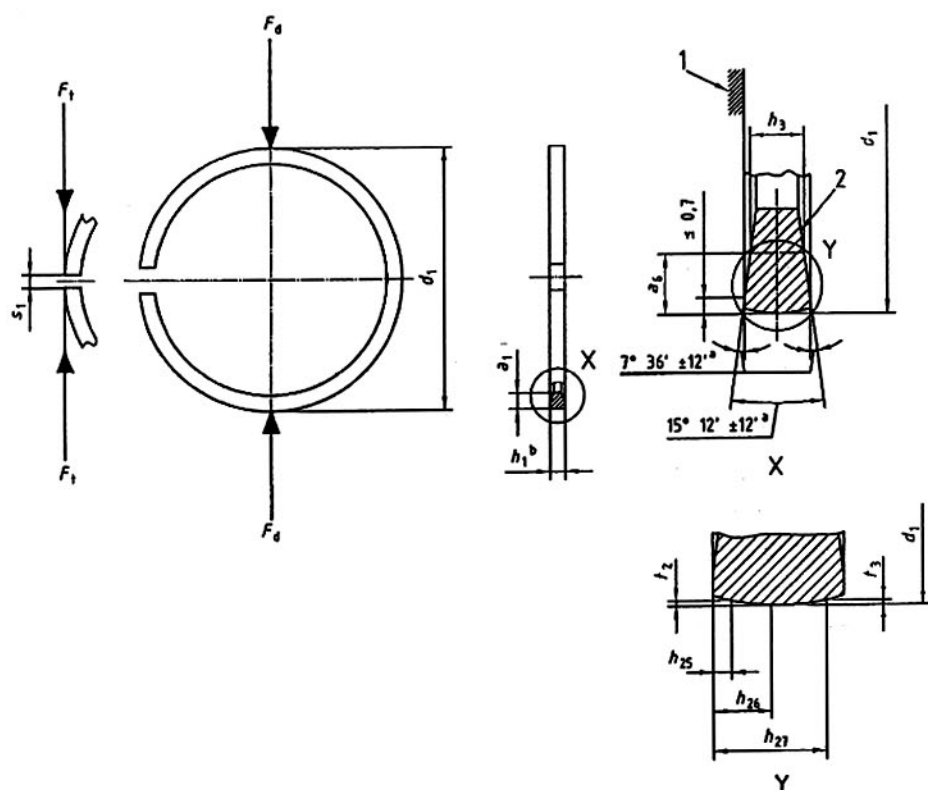
4.7 Kiểu KBA – Vòng găng tiết diện hình chêm 15° mặt lưng cong không đối xứng

4.7.1 Đặc điểm chung

Kích thước mặt cong không đối xứng xem tại Bảng 2.

Các số kích thước và các lực xem Bảng 11.

Kích thước tính bằng milimét



CHÚ DẪN

1 Mặt phẳng tham chiếu

2 Đánh dấu mặt trên

^a Theo quy trình sản xuất, dung sai góc bên không được cộng dồn

^b Danh nghĩa

Hình 7 – Kiểu KBA

4.7.2 Ký hiệu

VÍ DỤ: Ký hiệu của vòng găng phù hợp với yêu cầu của TCVN 11637-1 (ISO 6624-1), bằng gang đúc, tiết diện hình chêm 15° mặt lưng cong không đối xứng (KBA), đường kính danh nghĩa $d_1 = 90$ mm (90) và chiều dày danh nghĩa $h_1 = 2,5$ mm (2,5), gang dẻo, phân lớp 41 (MC41), và có mặt lưng được phủ ở giữa với chiều dày tối thiểu 0,2 mm (SC4F).

Vòng găng TCVN 11637-1 (ISO 6624-1) KBA – 90 x 2,5-MC41/SC4F

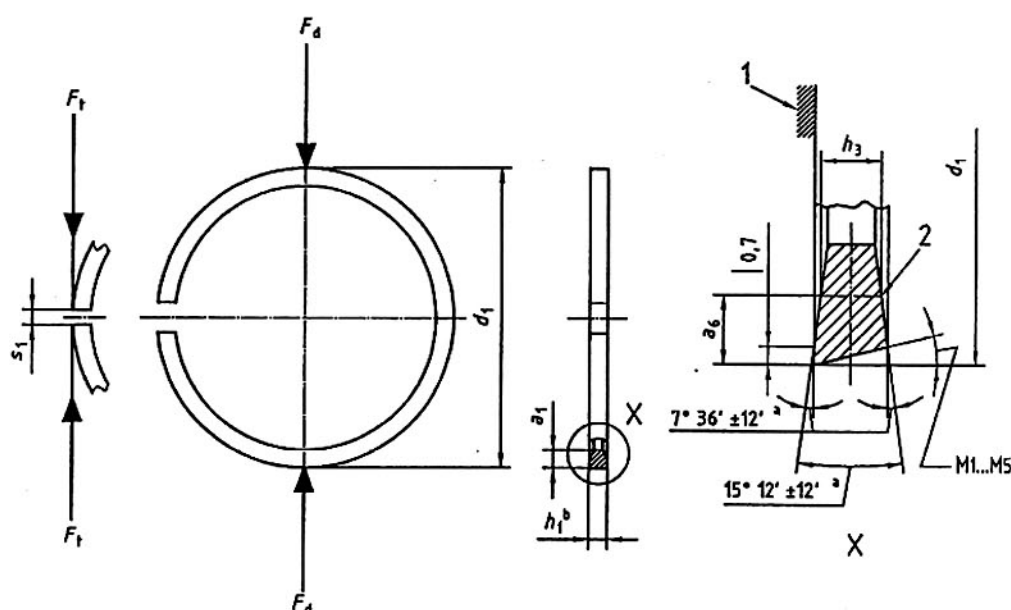
4.8 Kiểu KM - Vòng găng tiết diện hình chêm 15° mặt lưng vát

4.8.1 Đặc điểm chung

Kích thước vát xem tại Bảng 3.

Các kích thước và lực xem Bảng 11.

Kích thước tính bằng milimét



CHÚ DẪN

1 Mặt phẳng tham chiếu

2 Đánh dấu mặt trên

^a Theo quy trình sản xuất, dung sai góc bên không được cộng dồn

^b Danh nghĩa

Hình 8 – Kiểu KM

4.8.2 Ký hiệu

VÍ DỤ: Ký hiệu của vòng găng phù hợp với yêu cầu của TCVN 11637-1 (ISO 6624-1), bằng gang đúc, tiết diện hình chêm 15° mặt lưng vát 10' (KM1), đường kính danh nghĩa $d_1 = 90$ mm (90) và chiều dày danh nghĩa $h_1 = 2,5$ mm (2,5), làm bằng gang xám, phân lớp 12 (MC12):

Vòng găng TCVN 11637-1 (ISO6624-1) KM1 – 90 x 2,5-MC12

5 Đặc điểm chung

5.1 Vòng găng kiểu T, TB, TBA, TM, K, KB, KBA, KM – mặt bụng vát cạnh (KI)



Hình 9 – Cạnh vát mặt bụng (KI)

Bảng 4 – Kích thước KI

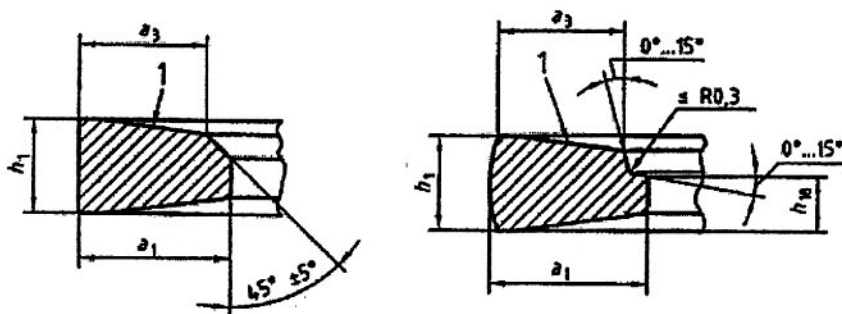
Kích thước tính bằng milimét

d_i	KI
$70 \leq d_i < 125$	$0,3 \pm 0,15$
$125 \leq d_i < 175$	$0,4 \pm 0,15$
$175 \leq d_i \leq 200$	$0,6 \pm 0,20$

5.2 Vòng găng kiểu T, TB, TBA, TM, K, KB, KBA, KM (kiểu có độ xoắn dương) với mặt bụng vát phía trên hoặc mặt bụng có bậc phía trên

Kiểu mặt bụng vát phía trên không khuyến khích sử dụng cho vòng găng tiết diện hình chêm 15° có chiều dày h_1 cho trong Bảng 11 cột 1 mục “kích thước danh nghĩa của chiều dày vòng găng”.

Kích thước tính bằng milimét



CHÚ DẪN

1 Đánh dấu mặt trên

Hình 10 – Mặt bụng vát phía trên (IF)

Hình 11 – Mặt bụng có bậc phía trên (IW)

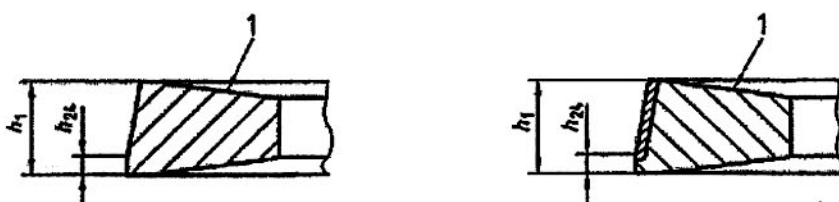
Bảng 5 – Các kích thước a_3 và h_{18}

Kích thước tính bằng milimét

d_1	a_3		h_{18}	
		Dung sai		Dung sai
$70 \leq d_1 < 100$	$0,8x a_1$	0 -0,3	$0,6x h_1$	0 -0,25
$100 \leq d_1 < 160$	$0,8x a_1$	0 -0,3	$0,6x h_1$	0 -0,35
$160 \leq d_1 \leq 200$	$0,8x a_1$	0 -0,4	$0,6x h_1$	0 -0,45

5.3 Vòng găng kiểu TM hoặc KM mặt lưng có một phần bề mặt hình trụ được gia công cơ (LM) hoặc phủ lớp vật liệu khác (LP)

Kích thước cạnh vát M1 đã được loại bỏ.



CHÚ DẪN

1 Đánh dấu mặt trên

Hình 12 – Mặt lưng có một phần bề mặt hình trụ

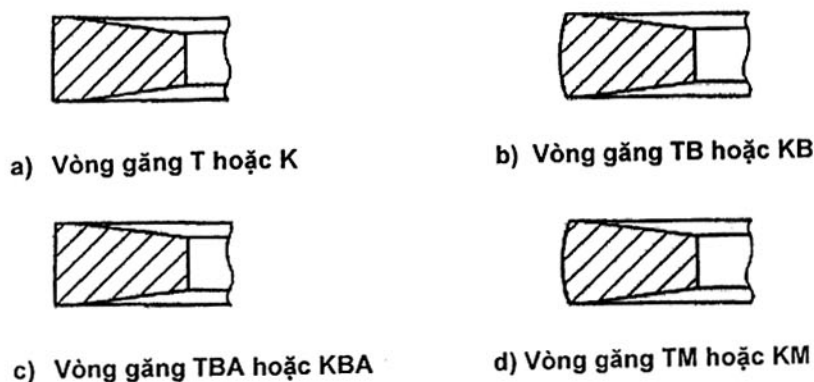
Bảng 6 – Kích thước h_{24}

Kích thước tính bằng milimét

h_1	h_{24} max	h_{24} max Mỗi bên khe hở tới 30°
2,0	0,7	1,4
2,5	0,8	1,6
3,0	1,0	2,0
3,5	1,2	2,3
4,0	1,3	2,6
4,5	1,5	3,0
Có thể nhìn thấy phần bề mặt hình trụ của mặt lưng.		

5.4 Vòng găng kiểu T, TB, TBA, TM, K, KB, KBA, KM – mặt lưng được mạ/phủ

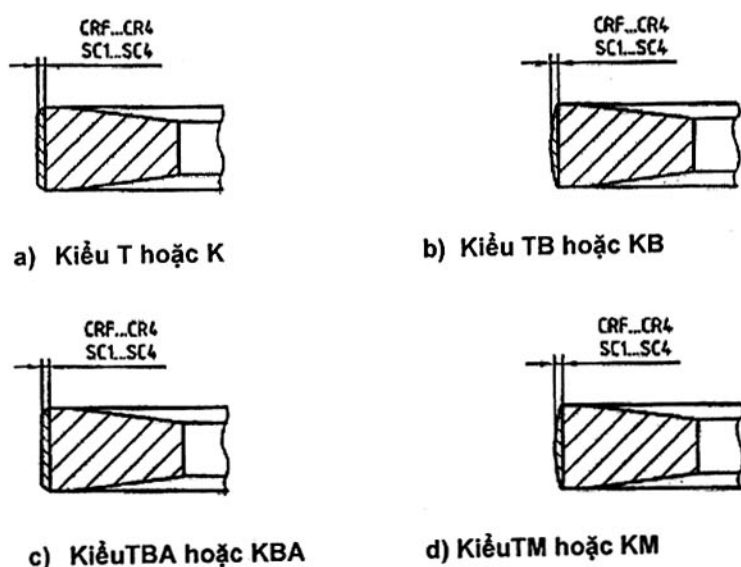
5.4.1 Vòng găng không phủ



Hình 13 – Vòng găng không phủ

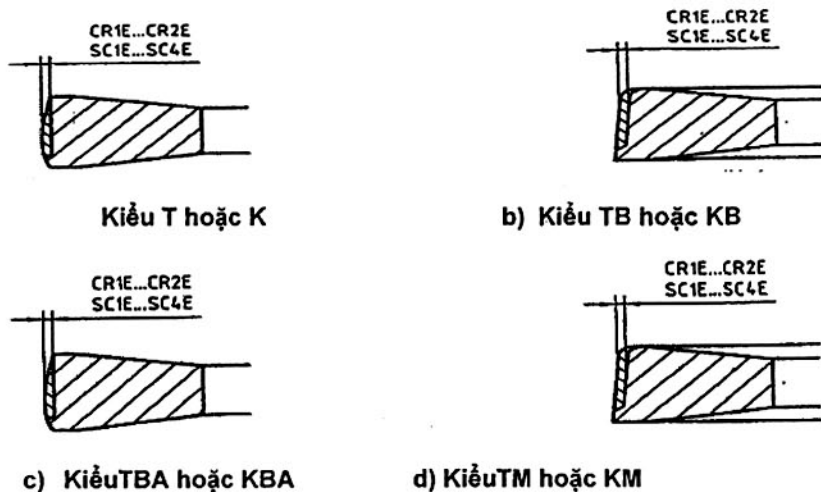
5.4.2 Vòng găng được mạ hoặc phủ crôm

5.4.2.1 Vòng găng mặt lưng được phủ toàn phần



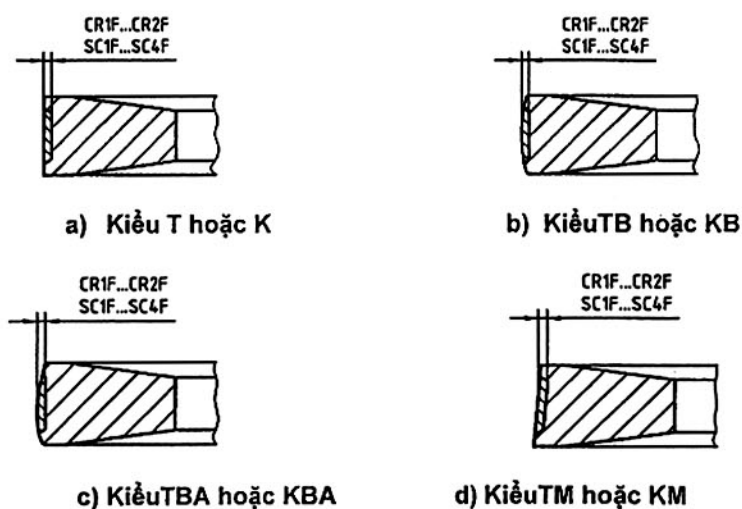
Hình 14 – Vòng găng mặt lưng được phủ toàn phần

5.4.2.2 Vòng găng mặt lưng được phủ bán phần



Hình 15 – Vòng găng mặt lưng được phủ bán phần

5.4.2.3 Vòng găng mặt lưng được phủ ở giữa



Hình 16 – Vòng găng mặt lưng được phủ ở giữa

Bảng 7 – chiều dày lớp mạ/phủ

Kích thước tính bằng milimét

Mạ crôm Mã	Phun phủ Mã	Độ dày Min
CRF	–	0,005
CR1	SC1	0,05
CR2	SC2	0,10
CR3	SC2	0,15
CR4	SC4	0,20

6 Hệ số lực

Các lực tiếp tuyến và lực pháp tuyến cho trong các bảng 10 và bảng 11 phải được điều chỉnh khi vòng găng có thêm các đặc trưng khác và/hoặc vật liệu khác với gang xám có mô đun đàn hồi E_n có giá trị 100 GN/m².

Với các yếu tố đặc trưng thông thường, phải sử dụng các hệ số điều chỉnh cho trong các bảng 8 và bảng 9, và các hệ số điều chỉnh lực được nêu trong TCVN 5735-4 (ISO 6621-4).

Bảng 8 – Hệ số điều chỉnh lực cho vòng găng kiểu T, TB, TBA, TM, K, KB, KBA, KM được mạ hoặc phủ crôm với các đặc trưng KI, IF, IW và có vát

Hệ số				
KI	M2 hoặc M3	M4 hoặc M5	IF	IW
0,96	0,98	0,96	0,88	0,78

Bảng 9 – Các hệ số điều chỉnh lực cho vòng găng T, TB, TBA, TM, K, KB, KBA, KM được mạ crôm hoặc phun phủ (mặt lưng phủ toàn phần, bán phần, phủ ở giữa)

d_1 mm	Hệ số					
	CRF	CR1	CR2/SC1	CR3/SC2	CR4/SC3	SC4
$70 \leq d_1 < 100$	1	0,92	0,88	0,85	0,81	0,77
$100 \leq d_1 < 125$	1	0,94	0,91	0,88	0,86	0,83
$125 \leq d_1 < 150$	1	0,95	0,92	0,90	0,88	0,85
$150 \leq d_1 \leq 200$	1	0,96	0,93	0,91	0,89	0,87

7 Kích thước

Các kích thước và các lực tiếp tuyến và pháp tuyến của vòng găng tiết diện hình chêm 6° và 15° được cho trong các Bảng 10 và Bảng 11.

Bảng 10 – Kích thước vòng găng tiết diện hình chêm 6° kiểu T, TB, TBA, TM

Kích thước tính bằng milimét

Đường kính danh nghĩa	Chiều rộng	Kích thước danh nghĩa của chiều dày vòng găng		Kích thước tiết diện hình chêm								Khe hở miệng vòng găng ở trạng thái lắp ghép	Lực tiếp tuyến F_t [N]			Lực pháp tuyến F_r [N]					
				Phương pháp A				Phương pháp B													
				Giá trị đo được		a_0	Giá trị đo được		a_0				S_1	Dung sai		h_1	Dung sai		h_1	Dung sai	
				1	2		1	2		1	2			1	2		1	2		1	2
70	2,90	$\pm 0,15$ trong một vòng găng $0,15_{max}$	2,0	2,5	1,5	1,832 0 -0,024 Đối với bề mặt lưng Phốt phát hóa	2,332 0 -0,024 Đối với bề mặt lưng Phốt phát hóa	1,82	2,32	1,81 0 -0,22 Đối với bề mặt Phốt phát hóa	0,20	$+0,2$ 0	9,9	12,6		21,3	27,1				
71	2,95												10,1	12,9		21,7	27,7				
72	3,00												10,3	13,2		22,1	28,4				
73	3,05												10,5	13,4		22,6	28,8				
74	3,10												10,7	13,7		23,0	29,5				
75	3,15										0,25	$+0,25$ 0	10,9	13,9		23,4	29,9				
76	3,15												10,6	13,6		22,8	29,2				
77	3,20												10,8	13,9		23,2	29,9				
78	3,25												11,0	14,1		23,7	30,3				
79	3,30												11,3	14,4		24,3	31,1				
80	3,35	$\pm 0,2$ trong một vòng găng $0,2_{max}$				$+0,010$ -0,024	$+0,010$ -0,024						11,5	14,7	$\pm 30\%$ nếu $F_r < 221,5N$ $\pm 20\%$ nếu $F_r \geq 221,5N$	24,7	31,6				
81	3,40												11,7	15,0		25,2	32,3				
82	3,40												11,4	14,6		24,5	31,4				
83	3,45												11,6	14,9		24,9	32,0				
84	3,50												11,8	15,2		25,4	32,7				
85	3,55												12,0	15,4		25,8	33,1				
86	3,60												12,2	15,7		26,2	33,8				
87	3,65												12,5	16,0		26,9	33,4				
88	3,65												12,2	15,6		26,2	33,5				
89	3,70												12,4	15,9		26,7	34,2				
90	3,75												16,1	19,6	$\pm 30\%$ if $F_t < 10N$ $\pm 20\%$ if $F_t \geq 10N$	34,6	42,1				
91	3,80												16,3	20,0		35,0	43,0				
92	3,85												16,6	20,3		35,7	43,6				
93	3,90												16,9	20,6		36,3	44,3				
94	3,90												16,5	20,2		35,5	43,4				
95	3,95												16,8	20,5		36,1	44,1				
96	4,00												17,1	20,9		36,8	44,9				
97	4,05												17,3	21,2		37,2	45,6				
98	4,10												17,6	21,5		37,8	46,2				
99	4,15												17,9	21,9		38,5	47,1				

Bảng 10 (Tiếp theo)

Đường kính danh nghĩa	Chiều rộng	Kích thước danh nghĩa của chiều dày vòng găng	Kích thước tiết diện hình chêm								Khe hở miệng vòng găng ở trạng thái lắp ghép	Lực tiếp tuyến F_t [N]			Lực pháp tuyến F_r [N]		
			Phương pháp A				Phương pháp B										
			Giá trị đo được		Giá trị đo được												
			a_1	Dung sai	h_1	a_0	h_3	h_3	a_0	S_1		h_1	Dung sai	h_1	Dung sai		
d_1		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	Dung sai			
100	4,15	$\pm 0,2$ trong một vòng găng $0,2_{max}$	2,5	3,0	2,0	2,278 0 -0,024	2,778 0 -0,024	2,27	2,77	2,08 0 -0,22	0,30	17,5	21,4		37,6	46,0	
101	4,20											17,7	21,7		38,1	46,7	
102	4,25											18,0	22,0		38,7	47,3	
103	4,30											18,2	22,3		39,1	47,9	
104	4,30											17,9	21,9		38,5	47,1	
105	4,35											18,1	22,2		38,9	47,7	
106	4,40											18,3	22,5		39,3	48,4	
107	4,40											18,0	22,0		38,7	47,3	
108	4,45											18,2	22,3		39,1	47,9	
109	4,50											18,4	22,6		39,6	47,1	
110	4,55										$+0,25$ 0	18,6	22,8		40,0	49,0	
111	4,55											18,2	22,4		39,1	48,2	
112	4,60											18,5	22,7		39,8	48,8	
113	4,65											18,7	22,9		40,2	49,2	
114	4,70											18,9	23,2		40,6	49,9	
115	4,70											18,6	22,8		40,0	49,0	
116	4,75											18,8	23,1		40,9	49,7	
117	4,80											19,0	23,4		40,4	50,3	
118	4,80											18,7	22,9		40,2	49,2	
119	4,85											18,9	23,2		40,6	49,9	
120	4,90										0,35	19,1	23,5		41,1	50,5	
121	4,95											19,3	23,8		41,5	51,2	
122	4,95											19,0	23,3		40,9	50,1	
123	5,00											19,2	23,6		41,3	50,7	
124	5,05											19,4	23,9		441,7	51,4	
125	5,05											23,4	27,8		50,3	59,8	
126	5,10											23,7	28,1		51,0	60,4	
127	5,15											24,0	28,5		51,6	61,3	
128	5,20											24,2	28,8		52,0	61,9	
129	5,20											23,8	28,3		51,2	60,8	
130	5,25											24,0	28,5		51,6	61,3	
131	5,30											24,3	28,8		52,2	61,9	
132	5,30											23,9	29,1		51,4	62,6	

Bảng 10 (Tiếp theo)

Đường kính danh nghĩa d_1	Chiều rộng a_1	Kích thước danh nghĩa của chiều dày vòng găng h_1		Kích thước tiết diện hình chêm								Khe hở miệng vòng găng ở trạng thái lắp S_1	Lực tiếp tuyến F_t [N]			Lực pháp tuyến F_d [N]			
				Phương pháp A		Phương pháp B		a_0	h_3	h_3	a_0		Dung sai	h_1		Dung sai	h_1		Dung sai
				Giá trị đo được		Giá trị đo được								1	2		1	2	
		Dung sai	1	2	a_0	1	2	1	2	a_0		Dung sai	1	2	Dung sai	1	2	Dung sai	
133	5,35	$\pm 0,2$ trong một vòng găng $0,2_{max}$	3,0	3,5	2,5	2,724 0 -0,024	3,224 0 -0,024	2,63 0 -0,22	0,40	+0,25 0	24,1	28,7	51,8	61,7	$\pm 30\%$ nếu $F_d < 221,5N$ $\pm 20\%$ nếu $F_t \geq 21,5N$				
134	5,40										24,4	29,0		52,5		62,4			
135	5,40										24,0	28,5		51,6		62,3			
136	5,45										24,3	28,8		52,2		61,9			
137	5,50										24,5	29,1		52,7		62,6			
138	5,50										24,1	28,7		51,8		61,7			
139	5,55										24,4	29,0		52,5		62,4			
140	5,60										24,6	29,3		52,9		63,0			
141	5,65										24,9	29,6		53,5		63,6			
142	5,65										24,5	29,1		52,7		62,6			
143	5,70										24,7	29,4		53,1		63,2			
144	5,75										25,0	29,7		53,8		63,9			
145	5,75										24,6	29,3		52,9		63,0			
146	5,80										24,9	29,6		53,5		63,6			
147	5,85										25,1	29,1		54,0		64,3			
148	5,85										24,7	29,4		53,1		63,2			
149	5,90	25,0	29,7	53,8	63,9														
150	5,95	25,0	29,8	53,8	64,1														
152	6,00	24,9	30,0	53,5	63,9														
154	6,05	24,8	29,5	53,3	63,4														
155	6,10	25,0	29,8	53,8	64,1														
156	6,15	25,2	30,1	54,2	64,7														
158	6,20	25,1	29,9	54,0	64,3														
160	6,25	25,0	29,8	53,8	64,1														
162	6,35	25,4	30,3	54,6	65,1														
164	6,40	25,3	30,2	54,4	64,9														
165	6,40	25,0	29,8	53,8	64,1														
166	6,45	25,2	30,0	54,2	64,5														
168	6,50	25,1	29,9	54,0	64,3														
170	6,60	30,3	35,4	65,4	76,1														
172	6,65	30,3	35,2	65,1	75,7														
174	6,70	30,2	35,1	64,9	75,5														
175	6,75	30,3	35,2	65,1	75,7														

Bảng 10 (kết thúc)

Đường kính danh nghĩa	Chiều rộng	Kích thước danh nghĩa của chiều dày vòng găng		Kích thước tiết diện hình chêm						Khe hở miệng vòng găng ở trạng thái lắp ghép	Lực tiếp tuyến F_t [N]				Lực pháp tuyến F_d [N]		
				Phương pháp A		Phương pháp B					Lực tiếp tuyến F_t [N]		Lực pháp tuyến F_d [N]				
				Giá trị đo được		Giá trị đo được											
d_1	a_1	h_1		a_6	h_3		h_3		a_8	S_1	h_1		Dung sai	h_1	Dung sai		
	Dung sai	1	2		1	2	1	2		Dung sai	1	2		Dung sai	1	2	
176	6,80					2,724	2,724	3,15	3,65	2,724		30,5	35,5		65,6	76,3	
178	6,85					0	0			0		30,4	35,4		65,4	76,1	
180	6,90					-0,024	-0,024			-0,024		30,3	35,2		65,1	75,7	
182	6,95					Đối với bề mặt Phốt phát hóa	Đối với bề mặt Phốt phát hóa			Đối với bề mặt Phốt phát hóa		30,1	35,1		64,7	75,5	
184	7,05								30,6		35,7		65,8	76,8			
185	7,05								30,3		35,2		65,1	75,7			
186	7,10											30,5	35,5		65,6	76,3	
188	7,15		3,5	4,0	3,0	+0,010	+0,010			+0,010	0,60	+0,03	30,4	35,4		65,4	76,1
						-0,024	-0,024			-0,024		0					
190	7,20											30,3	35,2		65,1	75,7	
192	7,25											30,1	35,1		64,7	75,5	
194	7,35											30,6	35,7		65,8	76,8	
195	7,35											30,2	35,2		64,9	75,7	
196	7,40											30,5	35,5		65,6	76,3	
198	7,45											30,4	35,4		65,4	76,1	
120	7,50											30,2	35,2		65,9	75,7	

Với kích thước trung gian (ví dụ kích thước khi sửa chữa), chiều rộng của vòng găng có đường kính danh nghĩa nhỏ hơn liền kề nên được sử dụng

CHÚ THÍCH 1: Giá trị của F_t và F_d trong Bảng 10 cho gang xám với môđun đàn hồi, E_n , là 100 GN/m². Hệ số nhân cho các vật liệu có E_n khác được đưa ra trong TCVN 11637-4 (ISO 6621-4). Sử dụng giá trị lực trung bình để tính toán cho chiều rộng danh nghĩa của vòng găng (a_1) và chiều rộng trung bình của tiết diện hình thang (h_3).

CHÚ THÍCH 2: Áp dụng duy nhất tại tiêu chuẩn này, tỷ lệ F_d/F_t trung bình được giả thiết là 2,15.

CHÚ THÍCH 3: Để xác định các kích thước của tiết diện hình chêm, xem TCVN 5735-2 (ISO 6621-2).

CHÚ THÍCH 4: Kích thước danh nghĩa của chiều dày ở cột 1 và 2 là cơ sở cho 2 cột h_3 phương pháp A và B, cho F_t và F_d .

Bảng 11 – Kích thước kích thước vòng găng tiết diện hình chêm 15° kiểu K, KB, KBA, KM

Đường kính danh nghĩa	Chiều rộng	Kích thước danh nghĩa của chiều dày vòng găng	Kích thước tiết diện hình chêm								Khe hở miệng vòng găng ở trạng thái lắp ghép	Lực tiếp tuyến F_t [N]			Lực pháp tuyến F_r [N]								
			Phương pháp A				Phương pháp B					Dung sai			Dung sai								
			Giá trị đo được				Giá trị đo được																
			a_0		1	2	a_0		1	2													
d_1	a_1	h_1	1	2			1	2			a_0												
70	2,90	$\pm 0,15$ trong một vòng găng $0,15_{\max}$	2,5	3,0	1,5	2,097 0 -0,029	2,597 0 -0,029	1,49 0 -0,11	0,25	0,20	+0,2 0	11,2	13,9	$\pm 30\%$ nếu	24,0	29,9	$\pm 30\%$ nếu						
71	2,95											11,4	14,2		24,5	30,5							
72	3,00											11,6	14,5		24,9	31,2							
73	3,05											11,9	14,8		25,6	31,8							
74	3,10											12,1	15,1		26,0	32,5							
75	3,15									0,25	+0,25 0	12,2	15,3		26,2	32,9							
76	3,15											11,9	14,9		25,6	32,0							
77	3,20											12,1	15,1		26,0	32,5							
78	3,25											12,3	15,3		26,4	32,9							
79	3,30											12,5	15,7		26,9	33,8							
80	3,35									Đối với bề mặt Phốt phát hóa $+0,010$ $-0,029$	Đối với bề mặt Phốt phát hóa $+0,010$ $-0,029$	1,82	2,32		Đối với bề mặt phốt phát hóa $+0,04$ $-0,11$	0,30			12,8	16,0	27,5	34,4	
81	3,40																		13,0	16,3	28,0	35,0	
82	3,40																		12,7	15,9	27,3	34,2	
83	3,45																		12,9	16,2	27,7	34,8	
84	3,50																		13,1	16,5	28,2	35,5	
85	3,55					13,3	16,7	28,6	35,9														
86	3,60					13,5	17,0	29,0	36,6														
87	3,65					13,7	17,3	29,5	37,2														
88	3,65					13,4	16,9	28,8	36,3														
89	3,70					13,6	17,1	29,2	36,8														
90	3,75	13,7	17,3	29,5	37,2																		
91	3,80	13,9	17,6	29,9	37,8																		
92	3,85	14,1	17,8	30,3	38,3																		
93	3,90	14,3	18,1	30,7	38,9																		
94	3,90	14,0	17,7	30,1	38,1																		
95	3,95	14,1	17,9	30,3	38,5																		
96	4,00	14,3	18,2	30,7	39,1																		
97	4,05	14,5	18,5	31,2	39,8																		
98	4,10	14,7	18,7	31,6	40,2																		
99	4,15	14,9	19,0	32,0	40,9																		

Bảng 11 (Tiếp theo)

Đường kính danh nghĩa	Chiều rộng	Kích thước danh nghĩa của chiều dày vòng găng	Kích thước tiết diện hình chêm								Khe hở miệng vòng găng ở trạng thái lắp ghép	Lực tiếp tuyến F_t [N]			Lực pháp tuyến F_r [N]			
			Phương pháp A				Phương pháp B					S_1	h_1		Dung sai	h_1		Dung sai
			Giá trị đo được		a_6	Giá trị đo được		a_6	Dung sai	1			2	1		2		
d_1	a_1	1	2	1		2	1				2	a_6			Dung sai		1	2
100	4,15	±0,20 trong một vòng găng 0,20 _{max}	3,0	3,5	2,0	2,463 0 -0,034	2,963 0 -0,034	2,05 0 -0,13	0,35	+0,25 0	18,5	22,5	F _t <10N ±20% if F _t ≥10N	39,8	48,4	F _r <221,5N ±20% nếu F _r ≥ 21,5N		
101	4,20										18,8	22,8		40,4	49,0			
102	4,25										19,0	23,1		40,9	49,7			
103	4,30										19,2	23,3		41,3	50,1			
104	4,30										18,8	23,9		40,4	49,2			
105	4,35										19,0	23,1		40,9	49,7			
106	4,40										19,2	23,4		41,3	50,3			
107	4,40										18,8	22,9		40,4	49,2			
108	4,45										19,0	23,2		40,9	49,9			
109	4,50										19,2	23,5		41,3	50,5			
110	4,55										19,4	23,6		41,7	50,7			
111	4,55										19,0	23,2		40,9	49,9			
112	4,60										19,2	23,4		41,3	50,3			
113	4,65										19,4	23,7		41,7	51,0			
114	4,70										19,6	24,0		42,1	51,6			
115	4,70										19,2	23,5		41,3	50,5			
116	4,75										19,4	23,7		41,7	51,0			
117	4,80										19,8	24,0		42,1	51,6			
118	4,80										19,2	23,5		41,3	50,5			
119	4,85	19,4	23,8	41,7	51,2													
120	4,90	19,6	24,0	42,1	51,6													
121	4,95	19,8	24,3	42,6	52,2													
122	4,95	19,4	23,8	41,7	51,2													
123	5,00	19,6	24,1	42,1	51,8													
124	5,05	19,8	24,3	42,6	52,2													
125	5,05	23,9	28,3	51,4	60,8													
126	5,10	24,1	28,6	51,8	61,5													
127	5,15	24,3	28,9	52,2	62,1													
128	5,20	24,6	29,2	52,9	62,8													
129	5,20	24,1	28,7	51,8	61,7													

Bảng 11 (Tiếp theo)

Đường kính danh nghĩa	Chiều rộng	Kích thước danh nghĩa của chiều dày vòng găng	Kích thước tiết diện hình chêm						Khe hở miệng vòng găng ở trạng thái lắp ghép	Lực tiếp tuyến F_t [N]			Lực pháp tuyến F_d [N]					
			Phương pháp A			Phương pháp B												
			Giá trị đo được		a_e	Giá trị đo được		a_e				Dung sai			Dung sai			
			1	2		1	2			1	2		1	2				
d_1	a_1	h_1	a_e	h_3	h_3	a_e	S_1	h_1	Dung sai	1	2	Dung sai	1	2	Dung sai			
130	5,25	$\pm 0,2$ trong một vòng găng $0,2_{max}$	3,5	4,0	2,5	Đối với bề mặt phốt phát hóa	Đối với bề mặt phốt phát hóa	2,8	3,3	2,61 0 -0,13	0,40	+0,25 0	24,3	28,9	$\pm 30\%$ nếu $F_t < 10N$ $\pm 20\%$ nếu $F_t \geq 10N$	52,2	62,1	$\pm 30\%$ nếu $F_d < 21,5N$ $\pm 20\%$ nếu $F_d \geq 21,5N$
131	5,30												24,5	29,2		52,7	62,8	
132	5,30												24,1	28,7		51,8	61,7	
133	5,35												24,3	28,9		52,2	62,1	
134	5,40												24,5	29,2		52,7	62,8	
135	5,40												24,1	28,7		51,8	61,7	
136	5,45												24,4	29,0		52,5	62,4	
137	5,50												24,6	29,3		52,9	63,0	
138	5,50												24,2	28,8		52,0	61,9	
139	5,55												24,4	29,1		52,5	62,6	
140	5,60												24,6	29,3		52,9	63,0	
141	5,65												24,8	29,6		53,3	63,6	
142	5,65												24,4	29,1		52,5	62,6	
143	5,70												24,6	29,4		52,9	63,2	
144	5,75												24,8	29,6		53,3	63,6	
145	5,75												24,4	29,2		52,5	62,8	
146	5,80												24,6	29,4		52,9	63,2	
147	5,85												24,8	29,7		53,3	63,9	
148	5,85												24,4	29,2		52,5	62,8	
149	5,90												24,6	29,5		52,9	63,4	
150	5,95	0,50	+0,30 0	24,7	29,5	$\pm 30\%$ nếu $F_t < 10N$ $\pm 20\%$ nếu $F_t \geq 10N$	53,1	63,4	$\pm 30\%$ nếu $F_d < 21,5N$ $\pm 20\%$ nếu $F_d \geq 21,5N$									
152	6,00			24,5	29,3		52,7	63,0										
154	6,05			24,3	29,1		52,2	62,6										
155	6,10			24,5	29,4		52,7	63,2										
156	6,15			24,7	29,6		53,1	63,6										
158	6,20			24,5	29,4		52,7	63,2										
160	6,25			24,3	29,2		52,2	62,8										
162	6,35			24,6	29,7		52,9	63,9										
164	6,40			24,5	29,7		52,7	63,4										
165	6,40			24,1	29,1		51,8	62,6										
166	6,45	24,3	29,3	52,2	63,0													
168	6,50	24,1	29,1	51,8	62,6													

Bảng 11 (kết thúc)

Đường kính danh nghĩa	Chiều rộng	Kích thước danh nghĩa của chiều dày vòng găng		Kích thước tiết diện hình chêm								Khe hở miệng vòng găng ở trạng thái lắp ghép	Lực tiếp tuyến F_t [N]				Lực pháp tuyến F_d [N]					
				Phương pháp A				Phương pháp B					Lực tiếp tuyến F_t [N]		Lực pháp tuyến F_d [N]							
				Giá trị đo được				Giá trị đo được														
				a_s	h_3			a_s	h_3													
d_1	a_1		h_1		a_s	1	2		1	2		S_1		h_1		Dung sai	1	2		Dung sai		
		Dung sai	1	2									Dung sai	1	2		Dung sai	1	2		Dung sai	
170	6,60														29,5	34,5			63,4	74,2		
172	6,65														29,3	34,3			63,0	73,7		
174	6,70														29,1	34,1			62,6	73,3		
175	6,75														29,2	34,2			62,8	73,5		
176	6,80														29,4	34,4			63,2	74,0		
178	6,85														29,2	34,2			62,8	73,5		
180	6,90						3,191	3,691			2,98				29,0	34,0			62,4	73,1		
182	6,95						0	0			0				28,8	33,9			61,9	72,9		
184	7,05						-0,039	-0,039			-0,15				29,2	34,3			62,8	73,7		
185	7,05		4,0	4,5	3,0	Đối với bề mặt Phốt phát hóa	Đối với bề mặt Phốt phát hóa	3,2	3,7	Đối với bề mặt Phốt phát hóa		0,60	+0,03 0	28,8	33,9			61,9	72,9			
186	7,10													29,0	34,1			62,4	73,3			
188	7,15													28,8	33,9			61,9	72,9			
190	7,20						+0,010	+0,010			+0,04			28,7	33,7			61,7	72,5			
192	7,25						-0,039	-0,039			-0,15			28,5	33,6			61,3	72,2			
194	7,35													28,8	34,0			61,9	73,1			
195	7,35													28,5	33,6			61,3	72,2			
196	7,40													28,7	33,8			61,7	72,7			
198	7,45													28,5	33,6			61,3	72,2			
120	7,50													28,3	33,4			60,8	71,8			

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 kề sẽ được sử dụng.

CHU THÍCH 1: Giá trị của F_t và F_d trong Bảng 11 cho gang xám với môđun đàn hồi E_n là 100 GN/m². Hệ số nhân cho các vật liệu có E_n khác được đưa ra trong TCVN 5735-4 (ISO 6621-4). Sử dụng giá trị lực trung bình để tính toán cho chiều rộng danh nghĩa của vòng găng (a_1) và độ rộng trung bình của tiết diện hình thang (h_3).

CHU THÍCH 2: Áp dụng duy nhất tại mục này của TCVN 11637 (ISO 6624), tỷ lệ F_d/F_t trung bình được giả thiết là 2,15.

CHU THÍCH 3: Để xác định các kích thước của tiết diện hình chêm, xem ISO 6621-2.

CHU THÍCH 4: Kích thước danh nghĩa của chiều dày ở cột 1 và 2 là cơ sở cho 2 cột h_3 phương pháp A và B, cho F_t và F_d .

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 11635-1 (ISO 6622-1), *Động cơ đốt trong– Vòng găng – Phần 1: Vòng găng tiết diện hình chữ nhật làm bằng gang đúc*
- [7] TCVN 11635-2 (ISO 6622-2), *Động cơ đốt trong– Vòng găng – Phần 2: Vòng găng tiết diện hình chữ nhật chiều dày nhỏ*
- [8] TCVN 11636 (ISO 6623), *Động cơ đốt trong– Vòng găng – Vòng găng tiết diện lưới cào làm bằng gang đúc*
- [9] TCVN 11638 (ISO 6625), *Động cơ đốt trong – Vòng găng – Vòng găng dầu*
- [10] ISO 6626-1¹⁾, *Động cơ đốt trong – Vòng găng – Vòng găng dầu lò xo xoắn chịu tải*
- [11] TCVN 11639-2 (ISO 6626-2), *Động cơ đốt trong – Vòng găng – Phần 2: Vòng găng dầu lò xoắn có chiều dày nhỏ làm bằng gang đúc*
- [12] TCVN 11640 (ISO 6627), *Động cơ đốt trong – Vòng găng – Vòng găng dầu có vòng đệm đàn hồi.*

1) Đang biên soạn.