

TCVN 11637-4:2016

ISO 6624-4:2016

Xuất bản lần 1

**ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG - VÒNG GĂNG - PHẦN 4: VÒNG
GĂNG TIẾT DIỆN NỬA HÌNH CHÊM LÀM BẰNG THÉP**

*Internal combustion engines - Piston rings -
Part 4: Half keystone rings made of steel*

HÀ NỘI - 2016

Lời nói đầu

TCVN 11637-4:2016 hoàn toàn tương đương với ISO 6624-4:2016.

TCVN 11637-4:2016 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).

Động cơ đốt trong - Vòng găng -

Phần 4: Vòng găng tiết diện nửa hình chêm làm bằng thép

Internal combustion engines – Piston rings –

Part 4: Half keystone 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 nửa hình chêm làm bằng thép, kiểu HK, HKB và HKBA, có đường kính từ 38 mm đến 160 mm, được sử dụng trên động cơ đốt trong kiểu pít tông chuyển động tịnh tiến trên phương tiện giao thông đường bộ và các ứng dụng khác

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu sau, trong toàn bộ hoặc một phần, được viện dẫn và 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 nửa hình chêm được cho trong các bảng 1 và 2, các hình 1,2 và 3. Các đặc điểm chung và kích thước của các đặc điểm này được cho trong các bảng 3 đến 6 và các hình 4 đến 10. Bảng 7 đưa ra các hệ số lực cho các kiểu vòng găng khác nhau, bảng 8 đưa ra các kích thước và lực của các vòng găng tiết diện nửa hình chêm.

Các đặc điểm chung và các 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 các kiểu vòng găng này.

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

4 Kiểu vòng găng và ký hiệu ví dụ

CHÚ THÍCH: Đối với kích thước góc của vòng găng tiết diện nửa hình chêm, sử dụng các định nghĩa và cách đo lường tương tự như vòng găng tiết diện hình chêm [Xem TCVN 5735-2 (ISO 6621-2)].

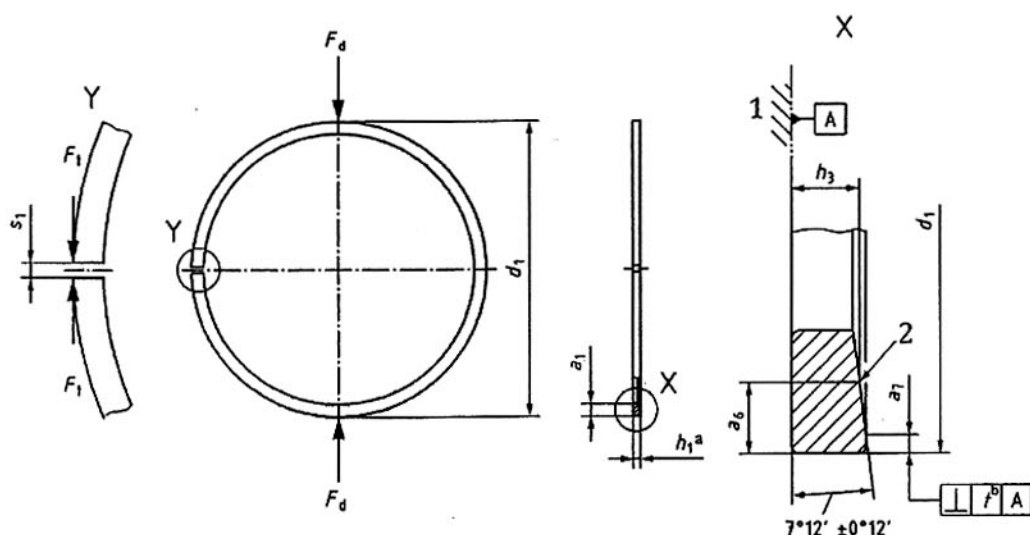
4.1 Kiểu HK – Vòng găng tiết diện nửa hình chêm 7° có mặt lưng phẳng

4.1.1 Đặc điểm chung

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

Các kích thước và các lực xem bảng 7.

Giá trị h_3 được tính toán theo phụ lục A.



CHÚ DẪN

1 Mặt phẳng tham chiếu (vòng găng được đặt phẳng trên mặt phẳng A)

2 Đánh dấu mặt trên

a Danh nghĩa

b $t = 0,006 \times h_1$

Hình 1 – Kiểu HK

4.1.2 Ký hiệu

VÍ DỤ: Ký hiệu của vòng găng phù hợp với yêu cầu của TCVN 11637-4 (ISO 6624-4), vòng găng tiết diện nửa hình chêm 7° bằng thép với mặt lưng phẳng (HK), đường kính danh nghĩa là $d_1 = 60$ mm (60) và chiều dày danh nghĩa $h_1 = 1,2$ mm (1,2), làm từ thép hợp kim CrSi, phân lớp 62 (MC62), và có mặt lưng được mạ crom 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 11637-4 (ISO 6624-4) HK – 60 x 1,2-MC62/CR2

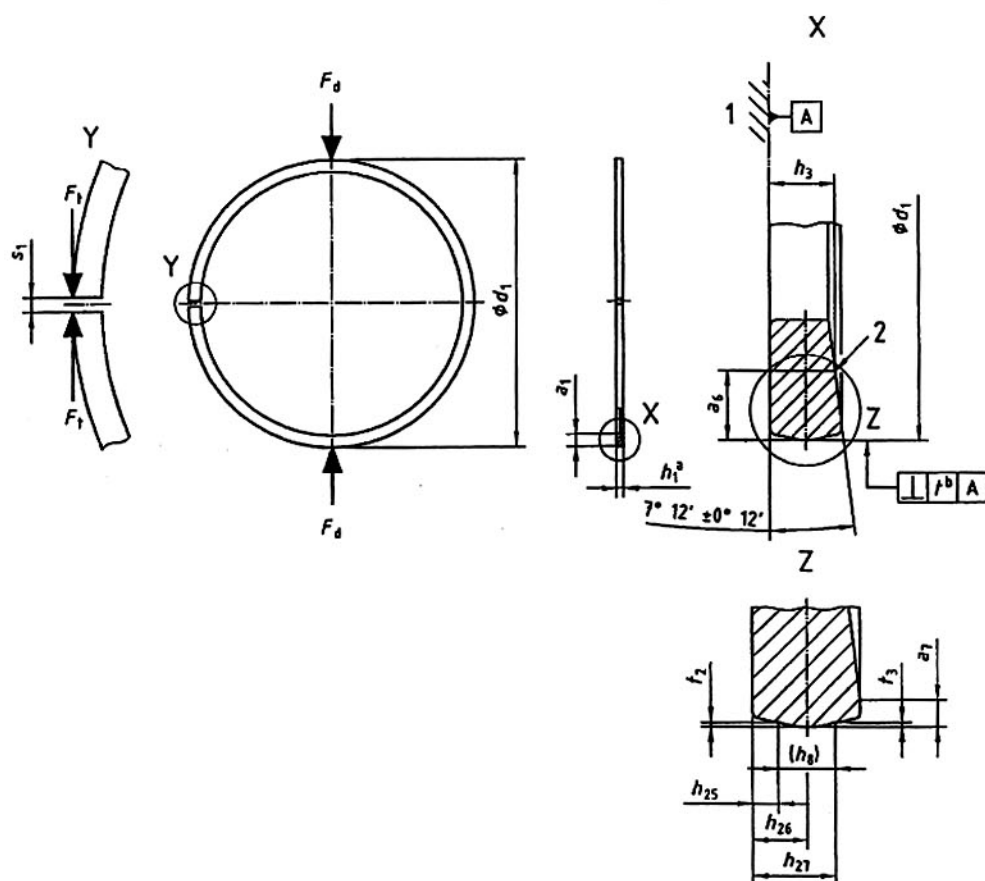
4.2 Kiểu HKB – Vòng găng tiết diện nửa hình chêm 7° có mặt lưng cong

4.2.1 Đặc điểm chung

Hình 2 đưa ra các đặc điểm chung của vòng găng kiểu HKB

Các kích thước và các lực xem Bảng 7.

Giá trị h_3 được tính toán theo phụ lục A.



CHÚ DẪN

1 Mặt phẳng tham chiếu (vòng găng được đặt phẳng trên mặt phẳng A)

2 Đánh dấu mặt trên

* Danh nghĩa

Hình 2 – Kiểu HKB

Bảng 1 – Kích thước mặt lưng cong đối xứng và chiều rộng (h_8)

Kích thước tính bằng milimét

h_1	h_{25}	h_{26}	Dung sai của h_{26}	h_{27}	t_2, t_3	h_8^a
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 dùng để tham khảo, có thể được sử dụng khi có 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 11637-4 (ISO 6624-4), vòng găng tiết diện nửa hình chêm 7° bằng thép bề mặt lưng cong (HKB), đường kính danh nghĩa là $d_1 = 60$ mm (60) và chiều dày danh nghĩa $h_1 = 1,5$ mm (1,5), làm bằng thép mactenxit 11% Cr(tối thiểu), phân lớp 65 (MC65), và có mặt lưng và các mặt đáy (NT) được thấm nitơ với chiều dày tối thiểu lần lượt là 0,050 mm (050) và 0,015 mm. Các thông số được sử dụng trong ký hiệu vòng găng theo TCVN (ISO):

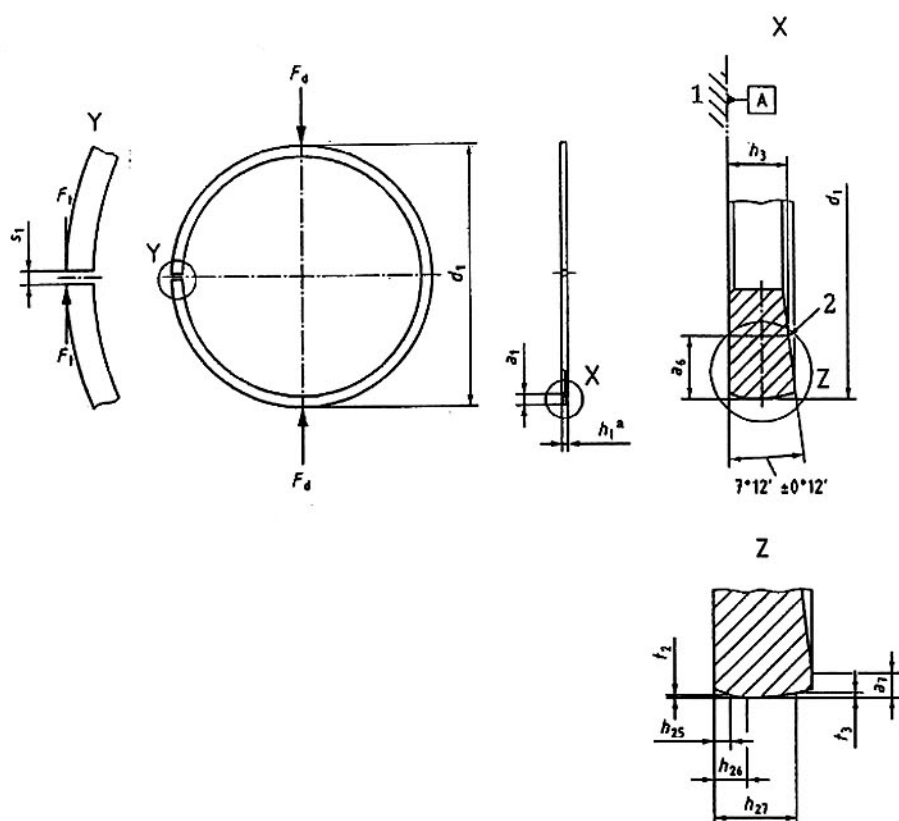
Vòng găng TCVN 11637-4 (ISO 6624-4) HKB – 60 x 1,5-MC65/NT050

4.3 Kiểu HKBA – Vòng găng tiết diện nửa hình chêm 7° có mặt lưng cong không đối xứng (không khuyến khích cho các vòng găng thấm nitơ mã NT)

4.3.1 Đặc điểm chung

Các kích thước và các lực xem Bảng 7.

Giá trị h_3 được tính toán theo Phụ lục A.



CHÚ DẪN

1 Mặt phẳng tham chiếu (vòng găng được đặt phẳng trên mặt phẳng A)

2 Đánh dấu mặt trên

^a Danh nghĩa

Hình 3 – Kiểu-HKBA

Bảng 2 – Kích thước mặt lưng cong không đối xứng

Kích thước tính bằng milimét

h_1	h_{25}^a	h_{26}	Dung sai của h_{26}	h_{27}	t_2^b	t_3^b
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 Kích thước h_{25} có thể nhỏ hơn đối với vòng găng giảm kích thước cạnh

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

4.3.2. Ký hiệu

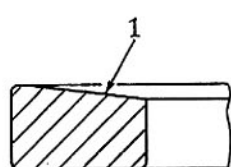
VÍ DỤ: Ký hiệu của vòng găng phù hợp với yêu cầu của TCVN 11637-2 (ISO 6624-4), vòng găng tiết diện nửa hình chêm 7° bằng thép bề mặt lưng cong không đối xứng (HKBA), đường kính danh nghĩa là $d_f = 80$ mm (80) và chiều dày danh nghĩa $h_f = 2,0$ mm (2,0), làm bằng thép mactenxit 11% Cr (tối thiểu), phân lớp 65 (MC65), và PVD trên mặt lưng (PC) với chiều dày tối thiểu 0,010 mm (010). và nhà sản xuất

Vòng găng TCVN 11637-4 (ISO 6624-4) HKBA – 80 x 2,0-MC65/PC010

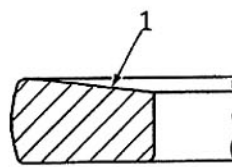
5 Đặc điểm chung

5.1 Kiểu HK, HKB và HKBA – Các vòng găng tiết diện nửa hình chêm

5.1.1 Vòng găng thấm nitơ (không khuyến khích với các vòng găng HKBA thấm nitơ mã NT)



a) Kiểu HK



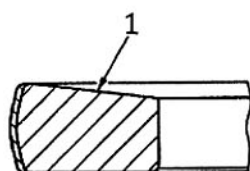
b) Kiểu HKB

CHÚ DẪN

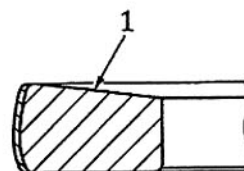
1 Đánh dấu mặt trên

Hình 4 – Vòng găng thấm nitơ

5.1.2 Vòng găng PVD



a) Kiểu HKB



b) Kiểu HKBA

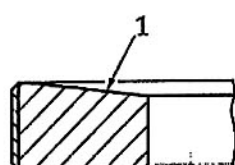
CHÚ DẪN

1 Đánh dấu mặt trên

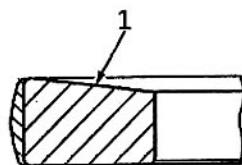
Hình 5 – Vòng găng PVD

5.1.3 Vòng găng mạ hoặc phủ crôm

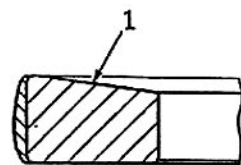
5.1.3.1 Mặt lưng mạ hoặc phủ toàn phần



a) Kiểu HK



b) Kiểu HKB



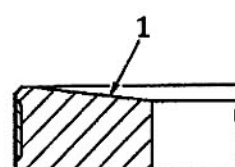
c) Kiểu HKBA

CHÚ DẪN

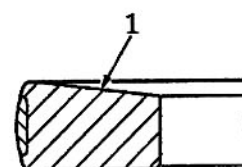
1 Đánh dấu mặt trên

Hình 6 – Vòng găng mặt lưng mạ hoặc phủ toàn phần

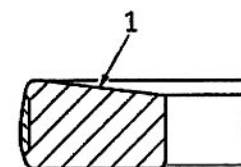
5.1.3.2 Mặt lưng mạ phủ ở giữa (không khuyến khích đối với vòng găng mạ phủ crôm)



a) Kiểu HK



b) Kiểu HKB



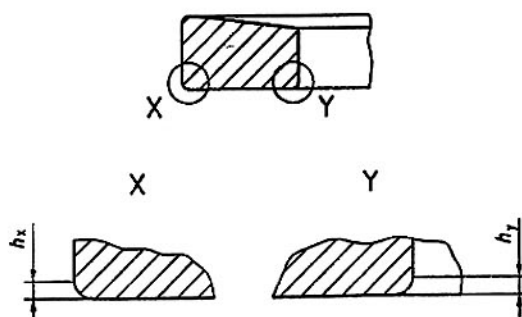
c) Kiểu HKBA

CHÚ DẪN

1 Đánh dấu mặt trên

Hình 7 – Vòng găng mặt lưng mạ hoặc phủ ở giữa

5.2 Vòng găng kiểu HK, HKB và HKBA – Cạnh mặt lưng và mặt bụng được vẽ tròn



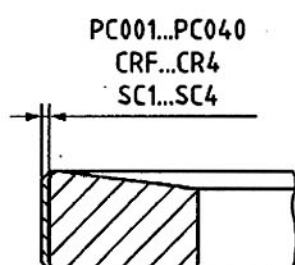
Hình 8 – Cạnh mặt lưng và mặt bụng được vẽ tròn

Bảng 3 – Kích thước h_x và h_y

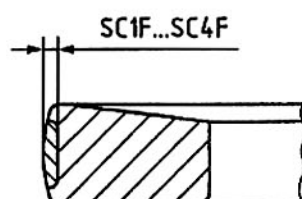
Kích thước tính bằng milimét

h_1	h_x max.	h_y max.
1,2	0,25	0,3
1,5	0,3	0,35
1,75		
2,0	0,3	0,4
2,5		
3,0		
3,5		

5.3 Vòng găng kiểu HK, HKB và HKBA (Mạ hoặc phủ toàn phần hoặc ở giữa) – Chiều dày lớp mạ/phủ



a) Mạ/phủ toàn phần



b) Mạ/phủ ở giữa

Hình 9 – Chiều dày lớp mạ/phủ

Bảng 4 – Chiều dày lớp mạ/phủ crom

Kích thước tính bằng milimét

Mạ Crom Mã	Phun phủ Mã	Chiều dày min.
CRF	-	0,005
CR1	SC1	0,05
CR2	SC2	0,10
CR3 ^a	SC3 ^a	0,15
CR4 ^a	SC4 ^a	0,20

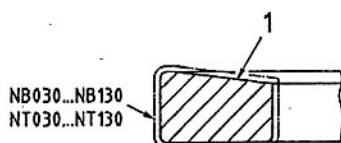
^a Không khuyến khích đối với các vòng găng có $h_1 \leq 1,5$.

Bảng 5 – Chiều dày lớp phủ PVD

Kích thước tính bằng milimét

Mã	Bề mặt lưng min.
PC001	0,001
PC003	0,003
PC005	0,005
PC0010 ^a	0,010
PC0020 ^a	0,020
PC0030 ^a	0,030
PC0040 ^a	0,040
PC0050 ^a	0,050
^a không thường dùng đối với lớp mạ phủ các bon nhân tạo.	

5.4 Vòng găng kiểu HK, HKB và HKBA – Chiều dày lớp thấm Nitơ



CHÚ DẪN

1 Đánh dấu mặt trên

Hình 10 – Chiều dày lớp thấm Nitơ

Bảng 6 – Chiều dày lớp thấm Nitơ của mặt lưng và mặt đáy dưới

Kích thước tính bằng milimét

Mã	Chiều dày lớp thấm Nitơ tối thiểu	
	Mặt lưng	Mặt đáy dưới
NB030	0,03	0,010
NB050	0,05	0,015
NB070	0,07	0,020
NB090	0,09	0,020
NB110	0,11	0,030
NB130	0,13	0,030
CHÚ THÍCH: Chiều dày lớp thấm Nitơ tại mặt đáy trên và mặt bụng không được quy định.		

Bảng 7 – Chiều dày lớp thấm Nitơ mặt lưng và các mặt đáy
(không khuyến khích đối với các vòng găng HKBA)

Kích thước tính bằng milimét

Mã	Chiều dày lớp thấm Nitơ tối thiểu	
	Mặt lưng	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
CHÚ THÍCH: Chiều dày lớp thấm Nitơ tại mặt bụng không được quy định.		

6 Hệ số lực

Các lực tiếp tuyến và lực pháp tuyến cho trong bảng 9 phải được điều chỉnh khi các vòng găng có thêm các đặc trưng.

Với các yếu tố đặc trưng thông thường, phải sử dụng các hệ số điều chỉnh cho trong bảng 8. Hệ số điều chỉnh lực với tỷ lệ $m/(d_1 - a_1)$ cho trong TCVN 5735-4 (ISO 6621-4) phải được sử dụng.

Bảng 8 – Hệ số điều chỉnh lực cho vòng găng HK, HKB và HKBA được mạ crôm, phun phủ, phủ PVD hoặc thấm Nitơ

d_1 mm	Hệ số						
	CRF/ 001... PC 030	PC 030	CR1/ PC040	CR2/ SC1	CR3/ SC2	CR4/ SC3	SC4 NB030...NB130/ NT030...NT130
$50 \leq d_1 < 75$	1		0,87	0,81	0,75	0,69	0,64
$75 \leq d_1 < 100$	1		0,91	0,86	0,82	0,78	0,74
$100 \leq d_1 < 125$	1		0,93	0,89	0,86	0,82	0,79
$125 \leq d_1 \leq 160$	1		0,94	0,91	0,89	0,86	0,83

7 Kích thước

Xem Bảng 9.

Bảng 9 – Kích thước và lực vòng găng tiết diện nửa hình chêm HK, HKB và HKBA

Kích thước tính bằng milimét

Đường kính Danh nghĩa d_1	Chiều rộng		Chiều rộng danh nghĩa của vòng găng						Tham khảo số	Phương pháp A						Phương pháp B						Giá trị đo được ^b		
	e_1 Dung sai	h_1 Cột	1	2	3	4	5	6		e_7	Giá trị đo được, h_1^{ab} Cho h_1 tại các cột						Dung sai	h_2 (tham khảo) Cột						e_6 Dung sai
											1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6	
50	1.7	$\pm 0,15$ trong một vòng, găng: 0,15 max.	1.2	1.5	—	—	—	—	1.0	0,5 max.	1,118	1,418	—	—	+0,01/ -0,024 đối với bề mặt phát phát hóaPO- O/ -0,024	1,11	1,41	—	—	—	—	1,10	+0,08/ -0,19 đối với bề mặt phát phát hóaPO O/ -0,19	
51																								
52																								
53																								
54																								
55																								
56																								
57																								
58																								
59																								
60	2.1	$\pm 0,15$ trong một vòng, găng: 0,15 max.	1.2	1.5	—	—	—	—	1.0	0,5 max.	1,118	1,418	—	—	+0,01/ -0,024 đối với bề mặt phát phát hóaPO- O/ -0,024	1,11	1,41	—	—	—	—	1,10	+0,08/ -0,19 đối với bề mặt phát phát hóaPO O/ -0,19	
61																								
62																								
63																								
64																								
65																								
66																								
67																								
68																								
69																								
70	2.3	$\pm 0,15$ trong một vòng, găng: 0,15 max.	1.2	1.5	—	—	—	—	1.0	0,5 max.	1,118	1,418	—	—	+0,01/ -0,024 đối với bề mặt phát phát hóaPO- O/ -0,024	1,11	1,41	—	—	—	—	1,10	+0,08/ -0,19 đối với bề mặt phát phát hóaPO O/ -0,19	
71																								
72																								
73																								
74																								
75																								
76																								
77																								
78																								
79																								
80	2.5	$\pm 0,15$ trong một vòng, găng: 0,15 max.	1.2	1.5	—	—	—	—	1.0	0,5 max.	1,118	1,418	—	—	+0,01/ -0,024 đối với bề mặt phát phát hóaPO- O/ -0,024	1,11	1,41	—	—	—	—	1,10	+0,08/ -0,19 đối với bề mặt phát phát hóaPO O/ -0,19	
81																								
82																								
83																								
84																								
85																								
86																								
87																								
88																								
89																								
90	2.7	$\pm 0,15$ trong một vòng, găng: 0,15 max.	1.2	1.5	—	—	—	—	1.0	0,5 max.	1,118	1,418	—	—	+0,01/ -0,024 đối với bề mặt phát phát hóaPO- O/ -0,024	1,11	1,41	—	—	—	—	1,10	+0,08/ -0,19 đối với bề mặt phát phát hóaPO O/ -0,19	
91																								
92																								
93																								
94																								
95																								
96																								
97																								
98																								
99																								
100	2.9	$\pm 0,15$ trong một vòng, găng: 0,15 max.	1.2	1.5	—	—	—	—	1.0	0,5 max.	1,118	1,418	—	—	+0,01/ -0,024 đối với bề mặt phát phát hóaPO- O/ -0,024	1,11	1,41	—	—	—	—	1,10	+0,08/ -0,19 đối với bề mặt phát phát hóaPO O/ -0,19	
101																								
102																								
103																								
104																								
105																								
106																								
107																								
108																								
109																								
110	3.1	$\pm 0,15$ trong một vòng, găng: 0,15 max.	1.2	1.5	—	—	—	—	1.0	0,5 max.	1,118	1,418	—	—	+0,01/ -0,024 đối với bề mặt phát phát hóaPO- O/ -0,024	1,11	1,41	—	—	—	—	1,10	+0,08/ -0,19 đối với bề mặt phát phát hóaPO O/ -0,19	
111																								
112																								
113																								
114																								
115																								
116																								
117																								
118																								
119																								
120	3.3	$\pm 0,15$ trong một vòng, găng: 0,15 max.	1.2	1.5	—	—	—	—	1.0	0,5 max.	1,118	1,418	—	—	+0,01/ -0,024 đối với bề mặt phát phát hóaPO- O/ -0,024	1,11	1,41	—	—	—	—	1,10	+0,08/ -0,19 đối với bề mặt phát phát hóaPO O/ -0,19	
121																								
122																								
123																								
124																								
125																								
126																								
127																								
128																								
129																								
130	3.5	$\pm 0,15$ trong một vòng, găng: 0,15 max.	1.2	1.5	—	—	—	—	1.0	0,5 max.	1,118	1,418	—	—	+0,01/ -0,024 đối với bề mặt phát phát hóaPO- O/ -0,024	1,11	1,41	—	—	—	—	1,10	+0,08/ -0,19 đối với bề mặt phát phát hóaPO O/ -0,19	
131																								
132																								
133																								
134																								
135																								
136																								
137																								
138																								
139																								
140	3.7	$\pm 0,15$ trong một vòng, găng: 0,15 max.	1.2	1.5	—	—	—	—	1.0	0,5 max.	1,118	1,418	—	—	+0,01/ -0,024 đối với bề mặt phát phát hóaPO- O/ -0,024	1,11	1,41	—	—	—	—	1,10	+0,08/ -0,19 đối với bề mặt phát phát hóaPO O/ -0,19	
141																								
142																								
143																								
144																								
145																								
146																								
147																								
148																								
149																								
150	3.9	$\pm 0,15$ trong một vòng, găng: 0,15 max.	1.2	1.5	—	—	—	—	1.0	0,5 max.	1,118	1,418	—	—	+0,01/ -0,024 đối với bề mặt phát phát hóaPO- O/ -0,024	1,11	1,41	—	—	—	—	1,10	+0,08/ -0,19 đối với bề mặt phát phát hóaPO O/ -0,19	
151																								
152																								
153																								
154																								
155																								
156																								
157																								
158																								
159																								
160	4.1	$\pm 0,15$ trong một vòng, găng: 0,15 max.	1.2	1.5	—	—	—	—	1.0	0,5 max.	1,118	1,418	—	—	+0,01/ -0,024 đối với bề mặt phát phát hóaPO- O/ -0,024	1,11	1,41	—	—	—	—	1,10	+0,08/ -0,19 đối với bề mặt phát phát hóaPO O/ -0,19	
161																								
162																								
163																								
164																								
165																								
166																								
167																								
168																								
169																								
170	4.3	$\pm 0,15$ trong một vòng, găng: 0,15 max.	1.2	1.5	—	—	—	—	1.0	0,5 max.	1,118	1,418	—	—	+0,01/ -0,024 đối với bề mặt phát phát hóaPO- O/ -0,024	1,11	1,41	—	—	—	—	1,10	+0,08/ -0,19 đối với bề mặt phát phát hóaPO O/ -0,19	
171																								
172																								
173																								
174																								
175																								
176																								
177																								
178																								
179																								
180	4.5	$\pm 0,15$ trong một vòng, găng: 0,15 max.	1.2	1.5	—	—	—	—	1.0	0,5 max.	1,118	1,418	—	—	+0,01/ -0,024 đối với bề mặt phát phát hóaPO- O/ -0,024	1,11	1,41	—	—	—	—	1,10	+0,08/ -0,19 đối với bề mặt phát phát hóaPO O/ -0,19	
181																								
182																								
183																								
184																								
185																								
186																								
187																								
188																								
189																								
190	4.7	$\pm 0,15$ trong một vòng, găng: 0,15 max.	1.2	1.5	—	—	—	—	1.0	0,5 max.	1,118	1,418	—	—	+0,01/ -0,024 đối với bề mặt phát phát hóaPO- O/ -0,024	1,11	1,41	—	—	—	—	1,10	+0,08/ -0,19 đối với bề mặt phát phát hóaPO O/ -0,19	
191																								
192																								
193																								
194																								
195																								
196																								
197																								
198																								
199																								
200	4.9	$\pm 0,15$ trong một vòng, găng: 0,15 max.	1.2	1.5	—	—	—	—	1.0	0,5 max.	1,118	1,418	—	—	+0,01/ -0,024 đối với bề mặt phát phát hóaPO- O/ -0,024	1,11	1,41	—	—	—	—	1,10	+0,08/ -0,19 đối với bề mặt phát phát hóaPO O/ -0,19	
201																								
202																								
203																								
204																								
205																								
206																								
207																								
208																								
209																								
210	5.1	$\pm 0,15$ trong một vòng, găng: 0,15 max.	1.2	1.5	—	—	—	—	1.0	0,5 max.	1,118	1,418	—	—	+0,01/ -0,024 đối với bề mặt phát phát hóaPO- O/ -0,024	1,11	1,41	—	—	—	—	1,10	+0,08/ -0,19 đối với bề mặt phát phát hóaPO O/ -0,19	
211																								
212																								
213																								
214																								
215																								
216																								
217																								
218																								
219																								
220	5.3	$\pm 0,15$ trong một vòng, găng: 0,15 max.	1.2	1.5	—	—	—	—	1.0	0,5 max.	1,118	1,418	—	—	+0,01/ -0,024 đối với bề mặt phát phát hóaPO- O/ -0,024	1,11	1,41	—	—	—	—	1,10	+0,08/ -0,19 đối với bề mặt phát phát hóaPO O/ -0,19	
221																								
222																								
223																								
224																								
225																								
226																								
227																								
228																								
229																								
230	5.5	$\pm 0,15$ trong một vòng, găng: 0,15 max.	1.2	1.5	—	—	—	—	1.0	0,5 max.	1,118	1,418	—	—	+0,01/ -0,024 đối với bề mặt phát phát hóaPO- O/ -0,024	1,11	1,41	—	—	—	—	1,10	+0,08/ -0,19 đối với bề mặt phát phát hóaPO O/ -0,19	
231																								
232																								
233																								
234																								
235																								
236																								
237																								
238																								
239																								
240	5.7	$\pm 0,15$ trong một vòng, găng: 0,15 max.	1.2	1.5	—	—	—	—	1.0	0,5 max.	1,118	1,418	—	—	+0,01/ -0,024 đối với bề mặt phát phát hóaPO- O/ -0,024	1,11	1,41	—	—	—	—	1,10	+0,08/ -0,19 đối với bề mặt phát phát hóaPO O/ -0,19	
241																								
242																								
243																								
244																								
245																								
246																								
247																								
248																								
249																								
250	5.9	$\pm 0,15$ trong một vòng, găng: 0,15 max.	1.2	1.5	—	—	—	—	1.0	0,5 max.	1,118	1,418	—	—	+0,01/ -0,024 đối với bề mặt phát phát hóaPO- O/ -0,024	1,11	1,41	—	—	—	—	1,10	+0,08/ -0,19 đối với bề mặt phát phát hóaPO O/ -0,19	
251																								
252																								
253																								
254																								
255																								
256																								
257																								
258																								
259																								
260	6.1	$\pm 0,15$ trong một vòng, găng: 0,15 max.	1.2	1.5	—	—	—	—	1.0	0,5 max.	1,118	1,418	—	—	+0,01/ -0,024 đối với bề mặt phát phát hóaPO- O/ -0,024	1,11	1,41	—	—	—	—	1,10	+0,08/ -0,19 đối với bề mặt phát phát hóaPO O/ -0,19	
261																								
262																								
263																								
264																								
265																								
266																								
267																								
268																								
269																								
270	6.3	$\pm 0,15$ trong một vòng, găng: 0,15 max.	1.2	1.5	—	—	—	—	1.0	0,5 max.	1,118	1,418	—	—	+0,01/ -0,024 đối với bề mặt phát phát hóaPO- O/ -0,024	1,11	1,41	—	—	—	—	1,10	+0,08/ -0,19 đối với bề mặt phát phát hóaPO O/ -0,19	
271																								
272																								
273																								
274																								
275																								
276																								
277																								
278																								
279																								
280	6.5	$\pm 0,15$ trong một vòng, găng: 0,15 max.	1.2	1.5	—	—	—	—	1.0	0,5 max.	1,118	1,418	—	—	+0,01/ -0,024 đối với bề mặt phát phát hóaPO- O/ -0,024	1,11								

Bảng 9 (tiếp theo)

Khe hở miệng vòng găng ở trạng thái lắp ghép		Lực tiếp tuyến							Lực pháp tuyến							Đường kính đánh nhĩa d_1	
		F_t N							F_d N								
		s_1	Dung sai	Cho h_1 tại các cột						Dung sai	Cho h_1 tại các cột						Dung sai
			1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6		
0,15			4,2	5,3						9,0	11,4						50
			4,8	6,1						10,3	13,1						51
			4,8	6,1						10,3	13,1						52
			4,7	6,0						10,1	12,9						53
			4,7	6,0				—	—	10,1	12,9				—		54
			4,7	6,0						10,1	12,9						55
			4,6	5,9						9,9	12,7						56
			5,3	6,8						11,4	14,6						57
			5,2	6,7						11,2	14,4						58
			5,2	6,6						11,2	14,2						59
0,2	+0,2 0		5,1	6,5	—	—			±30% nếu $F_t < 10N$	11,0	14,0	—	—			±30% nếu $F_d < 21,5N$	60
			5,0	6,4						10,8	13,8						61
			5,7	7,3					±20% nếu $F_t \geq 10N$	12,3	15,7					±20% nếu $F_d \geq 21,5N$	62
			5,6	7,2						12,0	15,5						63
			5,6	7,2						12,0	15,5						64
			5,5	7,1						11,8	15,3						65
			5,5	7,0						11,8	15,1						66
			5,4	6,9						11,6	14,8						67
			6,2	7,9						13,3	17,0						68
			6,1	7,8						13,1	16,8						69
			6,0	7,7	9,2	10,6				12,9	16,6	19,8	22,8				70
			6,0	7,7	9,1	10,5				12,9	16,6	19,6	22,5				71
			5,9	7,6	9,0	10,4				12,7	16,3	19,4	22,3				72
			5,8	7,5	8,9	10,2				12,5	16,1	19,1	22,0				73

Bảng 9 (tiếp theo)

Đường kính Danh nghĩa d_1	Chiều rộng	Chiều rộng danh nghĩa của vòng găng						Tham khảo số	σ_7	Phương pháp A						Phương pháp B						Giá trị đo được ^a σ_6		
	σ_1	h_1								Giá trị đo được, h_1^{ab}						h_2 (tham khảo)								
	Dung sai	Cột								Cho h_1 tại các cột						Dung sai	Cột						Dung sai	
		1	2	3	4	5	6			1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6		
74	2,7																							
75																								
76																								
77																								
78																								
79	2,9						—	1,5		1,053	1,353	1,603	1,853											
80																								
81																								
82																								
83																								
84	3,1	$\pm 0,15$ trong một vòng găng 0,15 max.																						
85																								
86																								
87																								
88																								
89	3,3																							
90																								
91																								
92																								
93																								
94	3,5																							
95																								
96																								
97																								
98																								
99	3,7	$\pm 0,20$ trong một vòng găng 0,20 max.																						
100																								
101																								
102																								
103																								
104	3,9																							
105																								
106																								
107																								
108																								
109																								

Bảng 9 (tiếp theo)

Khe hở miệng vòng găng ở trạng thái lắp ghép		Lực tiếp tuyến						Lực pháp tuyến						Đường kính đánh nghĩa d_1		
		F_t N						F_d N								
		Cho h_1 tại các cột						Cho h_1 tại các cột								
s_1	Dung sai	1	2	3	4	5	6	Dung sai	1	2	3	4	5	6	Dung sai	
0,2	$^{+0,2}_0$	6,6	8,5	10,1	11,7	—	—	—	14,2	18,3	21,7	25,1	—	—	—	74
0,25	$^{+0,25}_0$	6,5	8,4	9,9	11,5				14,0	18,1	21,3	24,7				75
		6,4	8,2	9,8	11,3				13,8	17,6	21,1	24,2				76
		6,3	8,1	9,6	11,1				13,5	17,4	20,6	23,8				77
		6,1	7,9	9,4	10,9				13,1	17,0	20,2	23,3				78
		7,0	9,0	10,7	12,4				15,1	19,4	23,0	26,6				79
		6,9	8,9	10,6	12,2				14,8	19,1	22,8	26,2				80
		6,8	8,8	10,4	12,1				14,6	18,9	22,4	26,0				81
		6,7	8,7	10,3	11,9				14,4	18,7	22,1	25,6				82
		6,6	8,6	10,2	11,8				14,2	18,5	21,9	25,4				83
		6,5	8,4	10,0	11,6				14,0	18,1	21,5	24,9				84
		7,4	9,6	11,4	13,2				15,9	20,6	24,5	28,4				85
		7,3	9,5	11,3	13,0				15,7	20,4	24,3	28,0				86
		7,2	9,3	11,1	12,9				15,5	20,0	23,9	27,7				87
		7,1	9,2	11,0	12,7				15,3	19,8	23,7	27,3				88
		7,0	9,1	10,8	12,5	15,1	19,6	23,2	26,9	89						
0,3	$^{+0,25}_0$	9,0	10,6	12,3	15,7	19,2	22,8	26,4	33,8	90						
		10,1	12,1	14,0	17,9	21,8	26,0	30,1	38,5	91						
		10,0	11,9	13,8	17,6	21,4	25,6	29,7	37,8	92						
		9,8	11,6	13,5	17,2	21,0	24,9	29,0	37,0	93						
		9,6	11,4	13,2	16,9	20,5	24,5	28,5	36,3	94						
		9,3	11,1	12,9	16,5	20,1	23,9	27,7	35,5	95						
		10,6	12,6	14,7	18,8	22,8	27,1	31,6	40,4	96						
		10,4	12,5	14,5	18,5	22,5	26,9	31,2	39,9	97						
		10,3	12,3	14,3	18,3	22,1	26,4	30,7	39,3	98						
		10,2	12,1	14,1	18,0	21,8	26,0	30,3	38,7	99						
		17,7	13,9	17,7	21,6	38,1	29,8	38,1	46,4	100						
		17,4	13,6	17,4	21,2	37,5	29,3	37,5	45,7	101						
		19,8	15,5	19,8	24,2	42,7	33,3	42,7	52,0	102						
		19,6	15,3	19,6	23,9	42,1	32,8	42,1	51,3	103						
		19,3	15,1	19,3	23,5	41,5	32,4	41,5	50,5	104						
19,0	14,8	19,0	23,1	40,8	31,9	40,8	49,8	105								
18,7	14,6	18,7	22,8	40,2	31,4	40,2	49,0	106								
18,4	14,3	18,4	22,4	39,5	30,8	39,5	48,1	107								
20,9	16,3	20,9	25,5	44,9	35,0	44,9	54,8	108								
20,5	15,9	20,5	25,0	44,0	34,3	44,0	53,7	109								

Bảng 9 (tiếp theo)

Đường kính Danh nghĩa d_i	Chiều rộng		Chiều rộng danh nghĩa của vòng găng						Tham khảo số 6	σ_7	Phương pháp A						Phương pháp B						Giá trị đo được ^b						
	σ_1	Dung sai	h_1 Cột								Giá trị đo được, h_1^{ab} Cho h_1 tại các cột						Dung sai	h_2 (tham khảo) Cột						σ_6	Dung sai				
			1	2	3	4	5	6			1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6						
110	3,9	$\pm 0,20$ trong một vòng găng																											
111																													
112																													
113																													
114	4,1																												
115																													
116																													
117																													
118																													
119																													
120	4,3			2,0									1,78							1,78									
121																													
122																													
123	4,5	$\pm 0,20$ trong một vòng găng																											
124																													
125																													
126	4,7	0,20 max																											
127																													
128																													
129	4,9																												
130																													
131																													
132	5,1																												
133																													
134																													
135	5,3																												
136																													
137																													
138	5,5																												
139																													
140																													
141	5,7																												
142																													
143																													
144	5,9																												
145																													
146																													

Bảng 9 (tiếp theo)

Khe hở miệng vòng găng ở trạng thái lắp ghép	Lực tiếp tuyến								Lực pháp tuyến								Đường kính đánh nghĩa d_1	
	F_t N								F_d N									
	s_1	Dung sai	Cho h_1 tại các cột						Dung sai	Cho h_1 tại các cột						Dung sai		
		1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6				
0,35	+0,25 0	—	—	19,1	19,6	20,0	20,3	—	—	—	41,0	42,2	43,0	43,6	—	110		
				18,6	19,2	19,6	19,8				40,1	41,3	42,0	42,6		111		
				18,2	18,7	19,1	19,3				39,1	40,3	41,1	41,6		112		
				20,6	21,3	21,7	22,0				44,4	45,8	46,7	47,4		113		
				20,3	21,0	21,4	21,7				43,7	45,1	46,0	46,7		114		
				20,0	20,7	21,1	21,4				43,0	44,4	45,3	45,9		115		
				19,7	20,3	20,7	21,0				42,3	43,7	44,6	45,2		116		
				19,4	20,0	20,4	20,7				41,6	42,9	43,8	44,4		117		
				19,0	19,6	20,0	20,3				40,9	42,2	43,0	43,6		118		
				21,6	22,3	22,8	23,1				46,4	47,9	49,0	49,7		119		
				21,2	22,0	22,4	22,8				±30% nếu $F_t < 10N$	45,7	47,2	48,2		48,9	±30% nếu $F_d < 21,5N$	120
				20,9	21,6	22,1	22,4					44,9	46,4	47,4		48,1		121
				20,6	21,2	21,7	22,0					44,2	45,7	46,6		47,3		122
				20,2	20,9	21,3	21,6					43,4	44,9	45,8		46,5		123
				19,8	20,5	20,9	21,2					42,6	44,1	45,0		45,7		124
22,5	23,3	23,8	24,2	±20% nếu $F_t \geq 10N$	48,3	50,0	51,2	52,0	±20% nếu $F_d \geq 21,5N$	125								
22,0	22,8	23,3	23,6		47,3	49,0	50,1	50,8		126								
21,5	22,3	22,8	23,1		46,2	47,9	48,9	49,7		127								
21,0	21,7	22,2	22,6		45,1	46,7	47,8	48,5		128								
20,5	21,2	21,7	22,0		44,0	45,6	46,6	47,3		129								
0,4	—	—	—	24,1	24,6	25,0	—	—	—	51,7	52,9	53,8	—	130				
				23,7	24,2	24,6				50,9	52,0	53,0		131				
				23,3	23,8	24,2				50,0	51,2	52,1		132				
				22,9	23,4	23,8				49,2	50,3	51,2		133				
				22,5	23,0	23,4				48,3	49,5	50,3		134				
				22,0	22,6	22,9				47,4	48,6	49,3		135				
				25,0	25,6	26,1				53,8	55,0	56,1		136				
				24,6	25,2	25,7				52,9	54,2	55,2		137				
				24,2	24,8	25,2				52,0	53,3	54,2		138				
				23,8	24,4	24,8				51,1	52,5	53,3		139				
				23,3	23,9	24,3				50,1	51,4	52,3		140				
				22,9	23,5	23,9				49,2	50,5	51,3		141				
				25,9	26,6	27,1				55,8	57,2	58,3		142				
				25,5	26,2	26,7				54,9	56,3	57,3		143				
				25,1	25,7	26,2				53,9	55,3	56,3		144				
24,6	25,3	25,7	52,9	54,4	55,3	145												

Bảng 9 (tiếp theo)

Đường kính Danh nghĩa d_1	Chiều rộng		Chiều rộng danh nghĩa của vòng găng						Tham khảo số	a_7	Phương pháp A						Phương pháp B						Giá trị đo được ^b				
	a_1 Dung sai	h_1 Cột									Giá trị đo được, h_1^{ab} Cho h_1 tại các cột						Dung sai	h_2 (tham khảo) Cột						a_6 Dung sai			
			1	2	3	4	5	6			1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6				
146	5,1																										
147																											
148						2,5								2,28 ^a						2,28							
149																											
150	5,3	$\pm 0,20$ trong một vòng găng																									
151																											
152																											
153																											
154	0,20 max.		—	—	—		3,0	3,5	2,0	0,7 max.	—	—	—						—	—				2,07			
155	5,5					—																					
156																											
157																											
158																											
159	5,7																										
160																											

Bảng 9 (kết thúc)

Khe hở miệng vòng găng ở trạng thái lắp ghép		Lực tiếp tuyến							Lực pháp tuyến							Đường kính danh nghĩa d_1		
		F_t N						Dung sai	F_d N						Dung sai			
		Cho h_1 tại các cột							Cho h_1 tại các cột									
f_1	Dung sai	1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6				
0,4	$+0,25$ 0				24,2	24,8	25,3	$\pm 30\%$ nếu $F_t < 10N$ $\pm 20\%$ nếu $F_t \geq 10N$				52,0	53,3	54,3	$\pm 30\%$ nếu $F_d < 21,5N$ $\pm 20\%$ nếu $F_d \geq 21,5N$	146		
					23,7	24,3	24,8					51,0	52,2	53,3		147		
					26,9	27,6	28,1					57,8	59,3	60,5		148		
					26,3	27,0	27,5					56,5	58,1	59,1		149		
0,5	$+0,3$ 0					26,3	26,8		$\pm 30\%$ nếu $F_t < 10N$ $\pm 20\%$ nếu $F_t \geq 10N$					56,6		57,7	$\pm 30\%$ nếu $F_d < 21,5N$ $\pm 20\%$ nếu $F_d \geq 21,5N$	150
						25,7	26,2							55,2		56,3		151
						25,0	25,5							53,8		54,8		152
						28,4	29,0							61,1		62,3		153
						27,9	28,5							60,0		61,2		154
						27,4	28,0							59,0		60,1		155
						26,9	27,5							57,9		59,0		156
						26,4	26,9						56,8	57,9	157			
						25,9	26,4						55,7	56,8	158			
						29,4	30,0						63,1	64,5	159			
						28,7	29,3						61,7	63,0	160			

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

CHÚ THÍCH 2: Giá trị của F_t và F_d trong Bảng 7 áp dụng cho thép với môđun đàn hồi (E_n) là 210 GN/m². Hệ số nhân cho các loại vật liệu có môđun đàn hồi (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 dày trung bình vòng găng (h_1).

CHÚ THÍCH 3: Áp dụng duy nhất cho tiêu chuẩn này, tỷ lệ F_d/F_t trung bình được giả thiết là 2,15. Tuy nhiên, đối với vòng găng có đường kính tới 50 mm, tỷ số F_d/F_t phải được thống nhất giữa nhà sản xuất và khách hàng.

a giá trị h_3 được tính trên cơ sở Phụ lục A.

b dung sai được tính toán trên cơ sở vòng găng tiết diện nửa hình chêm đơn.

Phụ lục A

(Quy định)

Tính toán chiều dày h_3 của các vòng găng tiết diện nửa hình chêm

Chiều dày h_3 , được định nghĩa trong DIN, được tính toán theo công thức (A.1):

$$h_3 = (h_1 + 0,05) - a_6 \cdot \tan 7,2^\circ \quad (\text{A.1})$$

Nếu kích thước của vòng găng tiết diện nửa hình chêm tính toán theo ISO khác đáng kể so với theo DIN và các giá trị dung sai theo ISO tăng thì sử dụng giá trị hiệu chỉnh (h_{3k}) cho việc xác định chính xác chiều dày h_3 nhằm đảm bảo sự tương thích với các ISO. Vì vậy, chiều dày h_3 , được định nghĩa trong ISO, được tính toán theo công thức (A.2):

$$h_3 = (h_1 + 0,05) - a_6 \cdot \tan 7,2^\circ - h_{3k} \quad (\text{A.2})$$

Giá trị hiệu chỉnh h_{3k} phụ thuộc vào đường kính danh nghĩa d_1 (xem Bảng A.1)

Bảng A.1 – Giá trị hiệu chỉnh

Đường kính danh nghĩa d_1 [mm]	Giá trị hiệu chỉnh h_{3k}
$d_1 < 60$	0,0055
$60 \leq d_1 < 90$	0,0075
$90 \leq d_1 \leq 160$	0,0085

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: Đặc tính 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 làm bằng thép.*
- [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 – Động cơ đốt trong – Vòng găng – Phần 2: Vòng găng dầu lò xo xoắn có chiều dày nhỏ làm bằng gang đúc.*
- [12] TCVN 11639-3 (ISO 6626-3), *Động cơ đốt trong – Vòng găng – Phần 2: Vòng găng dầu lò xo xoắn làm bằng thép*
- [13] TCVN 11640 (ISO 6627), *Động cơ đốt trong – Vòng găng – Vòng găng dầu tổ hợp*

1) Đang biên soạn.