TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 2255 : 2008

ISO 2903 : 1993

Xuất bản lần 2

REN ISO HÌNH THANG HỆ MÉT - DUNG SAI

ISO metric trapezoidal screw threads - Tolerantes

HÀ NỘI - 2008

Lời nói đầu

TCVN 2255 : 2008 thay thế TCVN 2255 : 1977.

TCVN 2255 : 2008 hoàn toàn tương đương với ISO 2903 : 1993.

TCVN 2255 : 2008 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 5 *Đường ống kim loại đen và phụ tùng đường ống kim loại đen* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Xuất bản lần 2

Ren ISO hình thang hệ mét - Dung sai

ISO metric trapezoidal screw threads - Tolerantes

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định hệ thống dung sai cho ren ISO hình thang hệ mét theo ISO 2902. Các dung sai dựa trên prôfin gốc theo TCVN 2254 : 2008 (ISO 2901 : 1993).

2 Tài liệu viện dẫn

Trong tiêu chuẩn này có viện dẫn các tài liệu sau. 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.

TCVN 2254 : 2008 (ISO 2901:1993), Ren ISO hình thang hệ Mét - Prôfin gốc và prôfin cực đại cần thiết;

TCVN 4683 - 1:2008 (ISO 965 -1:1998) Ren hệ mét thông dụng ISO - Dung sai - Phần 1: Nguyên lý và thông số cơ bản;

TCVN 7290 : 2003 (ISO 5408 :1983) Ren trụ -Từ vựng.

ISO 2902:1977, ISO metric trapezoidal screw threads - General plan (Ren ISO hình thang hệ mét - Bản vẽ chung);

3 Định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này, các định nghĩa được áp dụng theo TCVN 7290 : 2003

4 Kí hiệu

Các kí hiệu sau được áp dụng (xem Hình 1 đến Hình 4)

D_4 Đường kính ngoài danh nghĩa của ren đai ốc, tính bằng milimét

D_1 Đường kính trong danh nghĩa của ren đai ốc, tính bằng milimét

D_2 Đường kính trung bình danh nghĩa của ren đai ốc, tính bằng milimét

d Đường kính ngoài danh nghĩa của ren bu lông, tính bằng milimét

d_3 Đường kính trong danh nghĩa của ren bu lông, tính bằng milimét

d_2 Đường kính trung bình danh nghĩa của ren bu lông, tính bằng milimét

P Bước ren, tính bằng milimét

P_h Bước ren nhiều đầu mối, tính bằng milimét

N Ký hiệu cho nhóm chiều dài vặn ren "bình thường"

L Ký hiệu cho nhóm chiều dài vặn ren "dài"

l_N Chiều dài vặn ren, tính bằng milimét

T Dung sai, tính bằng micromét

T_{D1}, T_{D2}, T_d, T_{d3}, T_{d2} } Dung sai đối với D_1,D_2, d, d_3,d_2 (đối với D_4 không qui định dung sai), được tính bằng micrômét

ei,*EI* Các sai lệch dưới (*EI* đối với ren đai ốc bằng 0), tính bằng micrômét

es, ES Các sai lệch trên, tính bằng micrômét

5 Cấu trúc của hệ thống dung sai

Cấu trúc của hệ thống dựa trên hệ thống dung sai dùng cho ren hệ mét thông dụng ISO của TCVN 4683 -1, được hoàn thành với vị trí miền dung sai c và e và với các giá trị có bước ren lớn hơn 6 mm. Tuy nhiên các cấp chính xác khuyến cáo không giống như ren hệ mét ISO trong TCVN 4683 -1

6 Cấp chính xác

Các cấp chính xác sau được thiết lập:

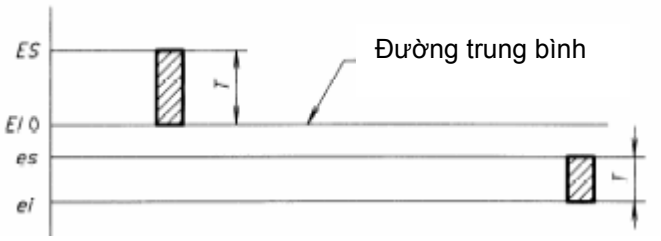
Thông số	Cấp chính xác			
Đường kính trong của ren đai ốc D_1		4		
Đường kính ngoài của ren bulông d		4		
Đường kính trung bình của ren đai ốc D_2		7	8	9
Đường kính trung bình của ren bulông d_2	(6)	7	8	9
Đường kính trong của ren bulông d_3		7	8	9

Cấp chính xác 6 của đường kính trung bình (d_2) của ren bu lông được dùng để thiết lập dung sai đường kính trung bình của cấp 7,8 và 9. xem 13.4.2;

Cấp chính xác của đường kính trong (d_3) của ren bulông luôn giông như cấp chính xác của đường kính trung bình (d_2);

Tuy nhiên giá trị dùng cho T_{d3} và T_{d2} không giống nhau đối với cùng một cấp bởi vì: $T_{d3} = 1{,}25\ _{d2} + |es|$.

7 Vị trí miền dung sai



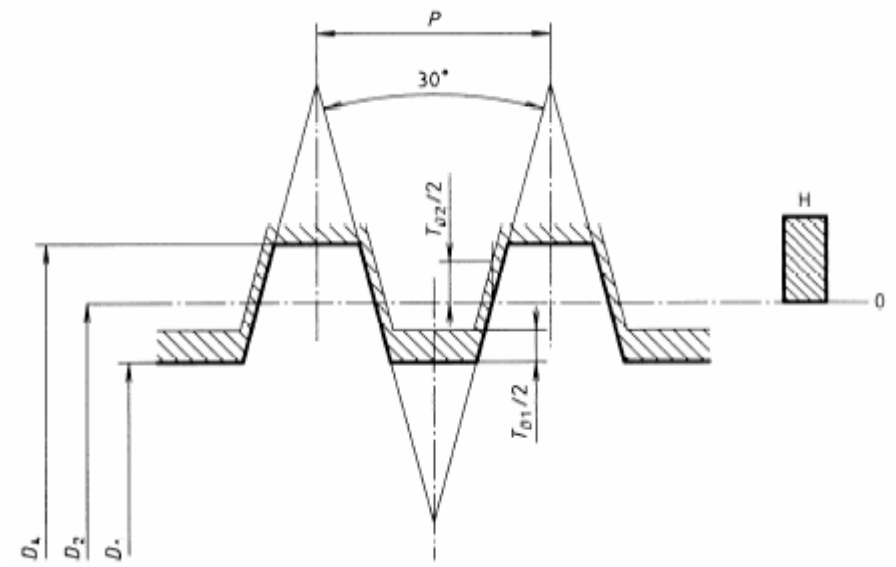
Hình 1- Các vị trí miền dung sai so với đường không

Các vị trí miền dung sai sau được tiêu chuẩn hoá đối với đường kính trung bình,

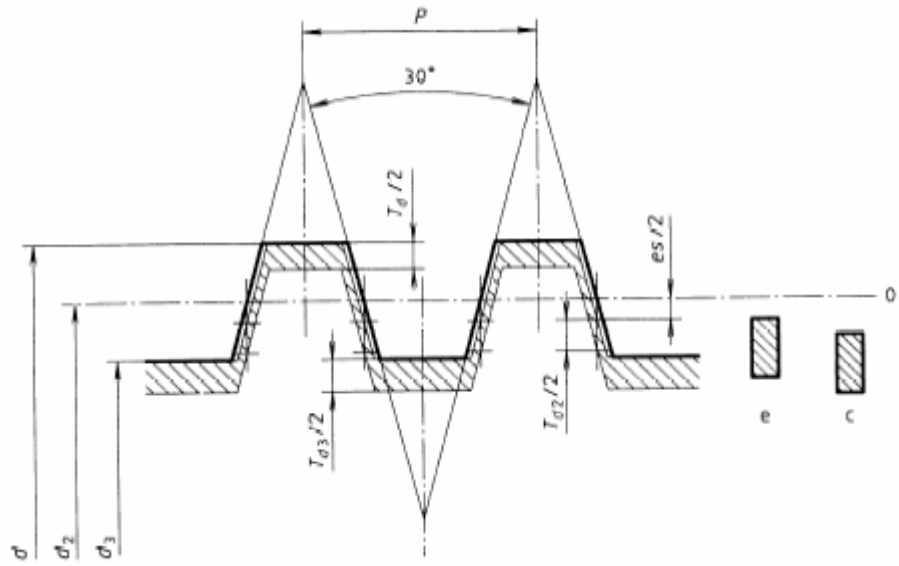
a) Đối với ren đai ốc: H với sai lệch cơ bản bằng 0;

b) Đối với cả hai loại ren: c và e có sai lệch cơ bản là âm;

Vị trí miền dung sai đối với đường kính trong D_1 và đường kính ngoài D_4 của ren đai ốc luôn là H, nghĩa là với sai lệch cơ bản bằng 0. Vị trí miền dung sai đối với đường kính ngoài d và đường kính trong d_3 của ren bu lông trong toàn bộ các trường hợp là h, nghĩa là sai lệch cơ bản bằng 0 và nó không phụ thuộc vào vị trí miền dung sai của đường kính trung bình.



Hình 2 - Ren đai ốc có vị trí miền
dung sai H đối với đường kính trung bình



Hình 3 - Ren bu lông đối với vị trí miền
dung sai c và e dùng cho đường kính trung bình

Bảng 1 – Các sai lệch cơ bản đối với đường kính trung bình của ren đai ốc và ren bu lông

Bước ren *p*	Sai lệch cơ bản		
	Ren đai ốc	Ren bu lông	
	D_2	d_2	
	H *EI*	c *es*	e *es*
mm	µm	µm	µm
1,5	0	– 140	– 67
2	0	– 150	– 71
3	0	– 170	– 85
4	0	– 190	– 95
5	0	– 212	– 106
6	0	– 236	– 118
7	0	– 250	– 125
8	0	– 265	– 132
9	0	– 280	– 140
10	0	– 300	– 150
12	0	– 335	– 160
14	0	– 355	– 180
16	0	– 375	– 190
18	0	– 400	– 200
20	0	– 425	– 212
22	0	– 450	– 224
24	0	– 475	– 236
28	0	– 500	– 250
32	0	– 530	– 265
36	0	– 560	– 280
40	0	– 600	– 300
44	0	– 630	– 315

8 Chiều dài vặn ren

Chiều dài vặn ren được phân loại thành nhóm N hoặc L theo chỉ dẫn trên Bảng 2

9 Dung sai đường kính đỉnh và đường kính chân ren.

9.1 Dung sai đường kính trong của ren đai ốc (T_{D1})

Đối với dung sai đường kính trong của ren đai ốc, chỉ có một cấp chính xác, 4 (xem Bảng 4)

9.2 Dung sai đường kính ngoài của ren bu lông (T_d)

Đối với dung sai đường kính ngoài của ren bu lông T_{d3} chỉ có một cấp chính xác, 4 (xem Bảng 4)

9.3 Dung sai đường kính trong của ren bu lông (T_{d3})

Đối với dung sai đường kính trong của ren bu lông T_{d3} có ba cấp chính xác là 7,8 và 9 theo Bảng 5

10 Dung sai đường kính trung bình

Đối với dung sai đường kính trung bình có ba cấp chính xác 7, 8 và 9 dùng cho ren đai ốc theo Bảng 6 và bốn cấp chính xác 6, 7, 8 và 9 dùng cho ren bu lông, theo Bảng 7.

Bảng 2 - Chiều dài vặn ren

Kích thước tính bằng milimét

Đường kính ngoài danh nghĩa d		Bước ren *p*	Nhóm chiều dài vặn ren		
			N		L
trên	đến và bao gồm		trên	đến và bao gồm	trên
5,6	11,2	1,5 2 3	5 6 10	15 19 28	15 19 28
11,2	22,4	2 3 4 5 8	8 11 15 18 30	24 32 43 53 85	24 32 43 53 85
22,4	45	3 5 6	12 21 25	36 63 75	36 63 75
		7 8 10 12	30 34 42 50	85 100 125 150	85 100 125 150
45	90	3 4 8	15 19 38	45 56 118	45 56 118
		9 10 12	43 50 60	132 140 170	132 140 170
		14 16 18	67 75 85	200 236 265	200 236 265
90	180	4 6 8 12	24 36 45 67	71 106 132 200	71 106 132 200
		14 16 18	75 90 100	236 265 300	236 265 300
		20 22 24 28	112 118 132 150	335 355 400 450	335 355 400 450
180	355	8 12 18	50 75 112	150 224 335	150 224 335
		20 22 24	125 140 150	375 425 450	375 425 450
		32 36 40 44	200 224 250 280	600 670 750 850	600 670 750 850

Bảng 3 – Dung sai đường kính trong của ren đai ốc(T_{D2})

Bước ren *p*	Cấp chính xác 4
mm	µm
1,5	190
2	236
3	315
4	375
5	450
6	500
7	560
8	630
9	670
10	710
12	800
14	900
16	1 000
18	1 120
20	1 180
22	1 250
24	1 320
28	1 500
32	1 600
36	1 800
40	1 900
44	2 000

Bảng 4 – Dung sai đường kính ngoài của ren bu lông(T_{d2})

Bước ren *p*	Cấp chính xác 4
mm	µm
1,5	150
2	180
3	236
4	300
5	335
6	375
7	425
8	450
9	500
10	530
12	600
14	670
16	710
18	800
20	850
22	900
24	950
28	1 060
32	1 120
36	1 250
40	1 320
44	1 400

Bảng 5 – Dung sai đường kính trong của ren bu lông (T_{d2})

Đường kính ngoài danh nghĩa d		Bước ren *p*	Vị trí miền dung sai c của đường kính trung bình			Vị trí miền dung sai e của đường kính trung bình		
			Cấp chính xác			Cấp chính xác		
trên	đến và bao gồm		7	8	9	7	8	9
mm	mm	mm	µm	µm	µm	µm	µm	µm
5,6	11,2	1,5	352	405	471	279	332	398
		2	388	445	525	309	366	446
		3	435	501	589	350	416	504
11,2	22,4	2	400	462	544	321	383	465
		3	450	520	614	365	435	529
		4	521	609	690	426	514	595
		5	562	656	775	456	550	669
		8	709	828	965	576	695	832
22,4	45	3	482	564	670	397	479	585
		5	587	681	806	481	575	700
		6	655	767	899	537	649	781
		7	694	813	950	569	688	825
		8	734	859	1 015	601	726	882
		10	800	925	1 087	650	775	937
		12	866	998	1 223	691	823	1 048

Bảng 5 *(tiếp theo)*

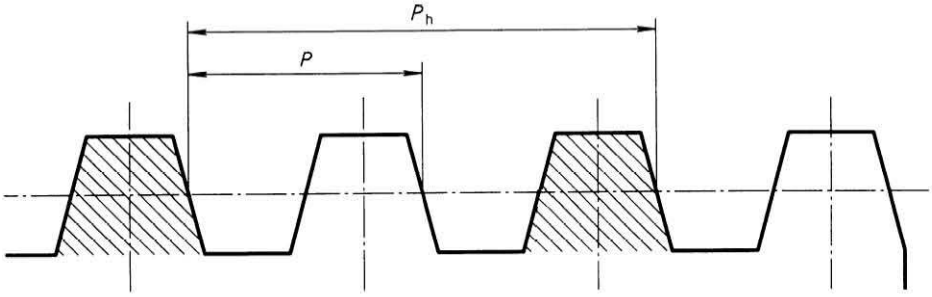
Đường kính ngoài danh nghĩa , d		Bước ren *p*	Vị trí miền dung sai c của đường kính trung bình			Vị trí miền dung sai e của đường kính trung bình		
trên	đến và bao gồm		Cấp chính xác			Cấp chính xác		
			7	8	9	7	8	9
mm	mm	mm	µm	µm	µm	µm	µm	µm
45	90	3	501	589	701	416	504	616
		4	565	659	784	470	564	689
		8	765	890	1 052	632	757	919
		9	811	943	1 118	671	803	978
		10	831	963	1 138	681	813	988
		12	929	1 085	1 273	754	910	1 098
		14	970	1 142	1 355	805	967	1 180
		16	1 038	1 213	1 438	853	1 028	1 253
		18	1 100	1 288	1 525	900	1 088	1 320
90	180	4	584	690	815	489	595	720
		6	705	830	986	587	712	868
		8	796	928	1 103	663	795	970
		12	960	1 122	1 335	785	947	1 160
		14	1 018	1 193	1 418	843	1 018	1 243
		16	1 075	1 263	1 500	890	1 078	1 315
		18	1 150	1 338	1 588	950	1 138	1 388
		20	1 175	1 363	1 613	962	1 150	1 400
		22	1 232	1 450	1 700	1 011	1 224	1 474
		24	1 313	1 538	1 800	1 074	1 299	1 561
		28	1 388	1 625	1 900	1 138	1 375	1 650
180	355	8	828	965	1 153	695	832	1 020
		12	998	1 173	1 398	823	998	1 223
		18	1 187	1 400	1 650	987	1 200	1 450
		20	1 263	1 488	1 750	1 050	1 275	1 537
		22	1 288	1 513	1 775	1 062	1 287	1 549
		24	1 363	1 600	1 875	1 124	1 361	1 636
		32	1 530	1 780	2 092	1 265	1 515	1 827
		36	1 623	1 885	2 210	1 343	1 605	1 930
		40	1 663	1 925	2 250	1 363	1 625	1 950
		44	1 755	2 030	2 380	1 440	1 715	2 065

Bảng 6 – Dung sai đường kính trung bình của ren đai ốc(T_{D2})

Đường kính ngoài danh nghĩa d		Bước ren p	Cấp chính xác		
trên	đến và bao gồm		7	8	9
mm	mm	mm	µm	µm	µm
5,6	11,2	1,5 2 3	224 250 280	280 315 355	355 400 450
11,2	22,4	2 3 4	265 300 355	335 375 450	425 475 560
		5 8	375 475	475 600	600 750
22,4	45	3 5 6	335 400 450	425 500 560	530 630 710
		7 8 10 12	475 500 530 560	600 630 670 710	750 800 850 900
45	90	3 4 8	355 400 530	450 500 670	560 630 850
		9 10 12	560 560 630	710 710 800	900 900 1 000
		14 16 18	670 710 750	850 900 950	1 060 1 120 1 180
90	180	4 6 8 12	425 500 560 670	530 630 710 850	670 800 900 1 060
		14 16 18	710 750 800	900 950 1 000	1 120 1 180 1 250
		20 22 24 28	800 850 900 950	1 000 1 060 1 120 1 180	1 250 1 320 1 400 1 500
180	355	8 12 18	600 710 850	750 900 1 060	950 1 120 1 320
		20 22 24	900 900 950	1 120 1 120 1 180	1 400 1 400 1 500
		32 36 40 44	1 060 1 120 1 120 1 250	1 320 1 400 1 400 1 500	1 700 1 800 1 800 1 900

Bảng 7 – Dung sai đường kính trung bình của ren bu lông(T_{d2})

Đường kính ngoài d		Bước ren p	Cấp chính xác			
trên	đến và bao gồm		6	7	8	9
mm	mm	mm	µm	µm	µm	µm
5,6	11,2	1,5	132	170	212	265
		2	150	190	236	300
		3	170	212	265	335
11,2	22,4	2	160	200	250	315
		3	180	224	280	355
		4	212	265	335	425
		5	224	280	355	450
		8	280	355	450	560
22,4	45	3	200	250	315	400
		5	236	300	375	475
		6	265	335	425	530
		7	280	355	450	560
		8	300	375	475	600
		10	315	400	500	630
		12	335	425	530	670
45	90	3	212	265	335	425
		4	236	300	375	475
		8	315	400	500	630
		9	335	425	530	670
		10	335	425	530	670
		12	375	475	600	750
		14	400	500	630	800
		16	425	530	670	850
		18	450	560	710	900
90	180	4	250	315	400	500
		6	300	375	475	600
		8	335	425	530	670
		12	400	500	630	800
		14	425	530	670	850
		16	450	560	710	900
		18	475	600	750	950
		20	475	600	750	950
		22	500	630	800	1 000
		24	530	670	850	1 060
		28	560	710	900	1 120
180	355	8	355	450	560	710
		12	425	530	670	850
		18	500	630	800	1 000
		20	530	670	850	1 060
		22	530	670	850	1 060
		24	560	710	900	1 120
		32	630	800	1 000	1 250
		36	670	850	1 060	1 320
		40	670	850	1 060	1 320
		44	710	900	1 120	1 400



Hình 4 - Bước xoắn và bước của ren nhiều đầu mối

11 Cấp chính xác nên dùng

Để giảm số lượng ca líp và dụng cụ đo, nên ưu tiên lựa chọn dung sai từ Bảng 8 và Bảng 9.

Các nguyên tắc chung sau có thể được đề ra để chọn loại dung sai

a) Bình thường: cho sử dụng chung.

b) Thô: cho trường hợp khi chế tạo có thể phát sinh những khó khăn.

Nếu chiều dài vặn ren thực chưa biết, nên sử dụng nhóm N.

Bảng 8 - Cấp chính xác nên dùng cho ren đai ốc

Loại dung sai	Dung sai cho đường kính trung bình	
	N	L
Bình thường	7H	8H
Thô	8H	9H

Bảng 9 - Cấp chính xác nên dùng cho ren bu lông

Loại dung sai	Dung sai cho đường kính trung bình	
	N	L
Bình thường	7e	8e
Thô	8c	9c

12 Ren nhiều đầu mối

Dung sai cho ren nhiều đầu mối (xem Hình 4) cũng giống như cho ren một đầu mối, trừ dung sai đường kính trung bình được mở rộng.

Giá trị dung sai cho T_{D2} và T_{d2} quy định trong Bảng 6 và Bảng 7, đối với ren nhiều đầu mối phải được tăng lên với hệ số phù hợp cho trong Bảng 10.

Bảng 10 – các hệ số đối với ren nhiều đầu mối

Số đầu mối	2	3	4	5 và lớn hơn
Hệ số	1,12	1,25	1,4	1,6

13 Công thức

13.1 Sai lệch cơ bản

Sai lệch cơ bản cho ren đai ốc và ren bu lông được tính toán theo với công thức sau

đối với $EI_H = 0$

$es_c = -(125 + 11P)$ đối với P đến và bằng 2

$es_c = -5 + 94{,}12\sqrt{P}$ đối với P = 3 đến P = 44

$es_e = -(50 + 11P)$ đối với P đến và bằng 3

$es_e = -47{,}49\sqrt{P}$ đối với P = 4 đến P = 44

13.2 Chiều dài vặn ren

Để tính toán các giới hạn của chiều dài vặn ren chuẩn l_N trong Bảng 2, phải áp dụng quy tắc sau.

Đối với mỗi bước ren trong dải đường kính nào đó, d được đặt bằng đường kính nhỏ nhất (nằm trong dải) cho trong Bảng 2.

l_N min = $2{,}24Pd^{0,2}$

l_N max = $6{,}7Pd^{0,2}$

13.3 Dung sai đường kính đỉnh profin ren

13.3.1 Dung sai cho đường kính trong của đai ốc (T_{D1})

Dung sai T_{D1} đối với cấp 4 được tính toán theo công thức sau:

$T_{D1} = 0{,}63\ (230P^{0,7})$

13.3.2 Dung sai cho đường kính ngoài của ren bu lông (T_d)

Dung sai T_d đối với cấp 4 được tính toán theo công thức sau:

$$T_d = 0{,}63\left(180\sqrt[3]{P^2} - \frac{3{,}15}{\sqrt{P}}\right)$$

13.3.3 Dung sai cho đường kính trong của ren bu lông (T_{d3})

Dung sai T_{d3} nhận được từ giá trị T_{d2} được tính toán theo công thức sau:

$T_{d3} = 1,25T_{d2} + |es|$

13.4 Dung sai đường kính trung bình

13.4.1 Dung sai cho đường kính trung bình của ren đai ốc (T_{D2})

Dung sai T_{D2} nhận được từ dung sai cho cấp 6, T_{d2} (6), (xem Bảng 7) theo Bảng 11.

Bảng 11 - Dung sai cho đường kính trung bình của ren đai ốc (T_{D2})

Cấp chính xác		
7	8	9
$1,7T_{d2}$ (6)	$2,12T_{d2}$ (6)	$2,65T_{d2}$ (6)

13.4.2 Dung sai cho đường kính trung bình của ren bu lông (T_{d2})

Dung sai T_{d2} được tính toán theo công thức sau (d bằng giá trị trung bình nhân của các giới hạn của khoảng đường kính):

T_{d2} (6) = $90P^{0,4} \times d^{0,1}$

T_{d2} (7) = $1,25T_{d2}$ (6)

T_{d2} (8) = $1,6T_{d2}$ (6)

T_{d2} (9) = $2T_{d2}$ (6)

13.5 Quy tắc làm tròn

Giá trị dung sai đường kính trung bình và đường kính ngoài đối với sai lệch cơ bản được tính bằng các công thức ở trên được làm tròn tới giá trị gần nhất trong dãy R40 của dãy số ưu tiên.

Không làm tròn các giá trị tính toán cho dung sai đường kính trong T_{d3} .

14 Ký hiệu

Ký hiệu đầy đủ cho ren vít phải bao gồm một ký hiệu cho hệ ren và cỡ ren, và một ký hiệu cho dung sai ren.

Ký hiệu ren phải theo ISO 2902.

Ký hiệu dung sai chỉ bao gồm ký hiệu dung sai đường kính trung bình.

Không phải ký hiệu dung sai đường kính ngoài từ:

- vị trí dung sai như nhau;

- chỉ một cấp chính xác đã định cho đường kính trong của đai ốc (D_1) và cho đường kính trong của bu lông (d).

Mỗi ký hiệu dung sai phải bao gồm:

- chữ số thể hiện cấp của dung sai đường kính trung bình;
- chữ cái chỉ ra vị trí miền dung sai đường kính trung bình, viết hoa cho đai ốc, viết thường cho bu lông.

VÍ DỤ:

Đối với ren đai ốc:

Tr 40 x 7 – 7H

Đối với ren bu lông:

Tr 40 x 7 – 7e

Đối với ren hai đầu mối, ren bu lông hướng trái:

Tr 40 x 14 (P7) LH – 7e

Mối ghép ren được chỉ ra bằng ký hiệu dung sai ren đai ốc kèm theo ký hiệu dung sai ren bu lông được tách biệt bởi một nét gạch chéo.

VÍ DỤ

Tr 40 x 7 – 7H/7e

Tr 40 x 14 (P7) – 7H/7e