

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 2250 : 1993

Soát xét lần 1

**REN HỆ MÉT –
LẮP GHÉP CÓ ĐỘ DÔI**

Metric screw thread – Interference fit

HÀ NỘI - 2008

Lời nói đầu

TCVN 2250 : 1993 thay thế TCVN 2250 : 1977.

TCVN 2250 : 1993 do Tiểu ban kỹ thuật các vấn đề về máy và cơ khí biên soạn, được Bộ khoa học Công nghệ và Môi trường (nay là Bộ Khoa học và Công nghệ) ban hành.

Tiêu chuẩn này được chuyển đổi năm 2008 từ Tiêu chuẩn Việt Nam cùng số hiệu thành Tiêu chuẩn Quốc gia theo quy định tại khoản 1 Điều 69 của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật và điểm a khoản 1 Điều 6 Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 1/8/2007 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật.

Ren hệ mét – Lắp ghép có độ dôi

Metric screw thread – Interference fit

Tiêu chuẩn này áp dụng cho ren hệ mét có profin theo TCVN 2246 : 1977 và qui định đường kính, bước ren, dung sai và sai lệch cho mỗi đầu ghép ren ở chế độ lắp ghép có độ dôi. Lắp ghép này áp dụng cho ren ngoài ở đầu vặn ren của vít cấy bằng thép, khớp với ren trong của những chi tiết bằng thép, hợp kim titan và hợp kim bền cao, gang, hợp kim magiê và hợp kim nhôm, khi mỗi ghép ren không sử dụng yếu tố xiết phụ.

1 Đường kính, bước ren và kích thước cơ bản

Đường kính bước ren ở chế độ lắp ghép có độ dôi phải phù hợp với những chỉ dẫn trong Bảng 1.

Khi chọn đường kính ren nên ưu tiên dùng các giá trị trong dãy 1.

Kích thước cơ bản của ren theo TCVN 2248 : 1977.

Bảng 1

Đơn vị: mm

Đường kính danh nghĩa của ren d		Bước ren: P					
		Lớn	Nhỏ				
Dãy 1	Dãy 2		3	2	1,5	1,25	1
5	-	0,8	-	-	-	-	-
6	-	1	-	-	-	-	-
8	-	1,25	-	-	-	-	1
10	-	1,5	-	-	-	1,25	-
12	-	1,75	-	-	1,5	1,25	-
-	14	2	-	-	1,5	-	-
16	-	2	-	-	1,5	-	-
-	18	2,5	-	2	1,5	-	-
20	-	2,5	-	2	1,5	-	-
-	22	2,5	-	2	1,5	-	-
24	-	3	-	2	0,06	-	-
-	27	3	-	2	-	-	-
30	-	-	-	2	-	-	-
-	33	-	-	2	-	-	-
36	-	-	3	-	-	-	-
-	39	-	3	-	-	-	-
42	-	-	3	-	-	-	-
-	45	-	3	-	-	-	-

2 Chiều dài vắn ren

Chiều dài vắn ren của mỗi ghép ren ở chế độ lắp ghép có độ dôi phải phù hợp với chỉ dẫn trong Bảng 2

Bảng 2

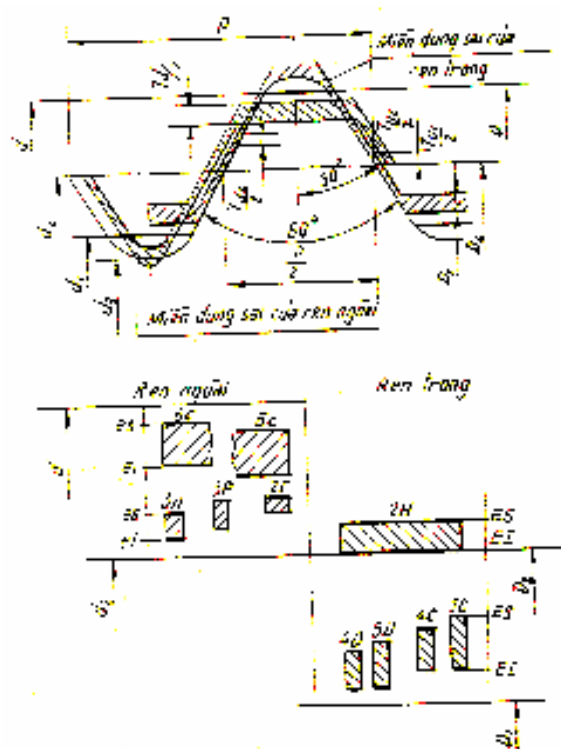
Vật liệu chi tiết có ren trong	Chiều dài vắn ren
Thép hợp kim ti tan và hợp kim bền cao	Từ 1d đến 1,25d
Gang	Từ 1,25d đến 1,5d
Hợp kim magiê và hợp kim nhôm	Từ 1,5d đến 2d

Cho phép sử dụng những chiều dài vắn ren khác. Trong những trường hợp đó việc áp dụng lắp ghép theo tiêu chuẩn này phải được kiểm tra thêm.

3 Sai lệch cơ bản và dung sai

3.1 Phân bố miền dung sai của ren ngoài và ren trong phải phù hợp với chỉ dẫn trên Hình 1.

Sai lệch được tính từ prôfin danh nghĩa của ren (đường đậm trên Hình 1) theo phương vuông góc với đường trục ren.



es – Sai lệch trên của đường kính ren ngoài;

Es – sai lệch trên của đường kính ren trong;

ei – Sai lệch dưới của đường kính ren ngoài;

Ei – Sai lệch dưới của đường kính ren trong;

T_{chỉ số} - Dung sai đường kính ren: “chỉ số” - thay cho kí hiệu đường kính đã cho.

Hình 1

3.2 Sai lệch cơ bản và cấp chính xác của ren phải phù hợp với chỉ dẫn trong Bảng 3.

Bảng 3

Dạng ren	Đường kính	Sai lệch cơ bản khi bước ren P mm		Cấp chính xác
		Đến 1,25	Lớn hơn 1,25	
Ren ngoài	Ngoài d	e	c	6
	Trung bình d_2	n, p, r		2; 3
Ren trong	Ngoài D	H		-
	Trung bình D_2	H		2
	Trong D_1	D	C	4; 5

3.3 Trị số các sai lệch cơ bản của đường kính ngoài d và đường kính trung bình của d_2 của ren ngoài và của đường kính trong D_1 của ren trong phải phù hợp với chỉ dẫn trong Bảng 4.

Bảng 4

Bước ren P mm	Ren ngoài					Ren trong	
	Đường kính ren						
	d		d ₂			D ₁	
	Sai lệch cơ bản μm						
	es		ei			EI	
	c	e	N	p	r	C	D
0,8	-	Theo TCVN 1917:1986	+34	+48	+71	-	+90
1	-		+38	+53	+80	-	+90
1,25	-		+42	+56	+85	-	+95
1,5	-140	-	+45	+63	+95	+140	-
1,75	-145	-	+50	+67	+100	+145	-
2	-150	-	+53	+75	+112	+150	-
2,5	-160	-	+63	+85	+125	+160	-
3	-170	-	+71	+95	+140	+170	-

3.4 Sai lệch cơ bản của đường kính ngoài D_1 và đường kính trung bình cơ bản D_2 của ren trong theo TCVN 1917 : 1986.

3.5 Sai lệch trên của đường kính trong d_1 của ren ngoài bằng sai lệch trên của đường kính trung bình d_2 của ren ngoài.

3.6 Sai lệch trên của đường kính đáy rãnh d_3 của ren ngoài bằng sai lệch trên của đường kính trung bình d_2 của ren ngoài.

Sai lệch dưới của đường kính d_3 được xác định bằng sai lệch cơ bản của đường kính trung bình d_2 .

3.7 Tỷ số dung sai đường kính ngoài T_d của ren ngoài và đường kính trong T_D của ren trong – theo TCVN 1917 : 1986.

3.8 Trị số dung sai đường kính trung bình T_{d2} của ren ngoài và T_{D2} của ren trong phải phù hợp với chỉ dẫn trong Bảng 5.

Bảng 5

Đường kính danh nghĩa của ren d mm	Bước ren p mm	Cấp chính xác		
		2	3	2
		Dung sai, μm		
		T_{d2}		T_{D2}
Lớn hơn 2,8 đến 5,6	0,8	38	Theo TCVN 1917:1986	50
Lớn hơn 5,6 đến 11,2	1	45		60
	1,25	48		63
	1,5	53		71
Lớn hơn 11,2 đến 22,4	1,25	53		71
	1,5	56		75
	1,75	60		80
	2,0	63		85
	2,5	67		90
Lớn hơn 22,4 đến 45	2	67		90
	3	80		106

Dung sai đường kính trung bình của ren ở những chi tiết được phân loại theo nhóm không bao gồm lượng bù hướng kính của sai lệch bước ren và góc nghiêng mặt cắt cạnh ren.

Dung sai đường kính trung bình của ren ở những chi tiết không phân loại theo nhóm là dung sai tổng.

3.9 Dung sai góc nghiêng mặt cạnh ren $T_{\alpha/2}$ phải được phân bố đối xứng ($\pm T_{\alpha/2}$) đối với góc danh nghĩa. Giá trị của $0,5T_{\alpha/2}$ được cho trong Bảng 6.

Dung sai T_p của bước ren phải phù hợp với chỉ dẫn trong Bảng 6. Sai lệch thực tế của bước ren phải mang dấu - hoặc dấu +.

Bảng 6

Bước ren P , mm	T_p , μm	$0,5T_{\alpha/2}$
0,8 1 1,25	12	50'
1,5 1,75	16	45'
2 2,5	20	40'
3	24	35'

3.10 Dung sai hình dạng của ren ngoài và ren trong là: $0,25T_{d2}$ hoặc là $0,25T_{D2}$

Sai lệch hình dạng được xác định bằng hiệu giữa các đường kính trung bình thực tế lớn nhất và nhỏ nhất của ren trên chiều dài vắn ren. Không cho phép có độ côn ngược.

CHÚ THÍCH: dung sai theo các điều 3.9 và 3.10 không bắt buộc phải kiểm tra khi nghiệm thu sản phẩm nếu không được quy định trước

4 Profil rãnh ren

4.1 Profil rãnh ren ngoài phải được làm lượn tròn. Đối với ren có bước $P \leq 1\text{mm}$, cho phép làm rãnh ren có dạng phẳng

4.2 Rãnh ren ngoài có dạng lượn tròn và dạng phẳng phải phù hợp với TCVN 1917 : 1986.

5 Miền dung sai và lắp ghép

5.1 Miền dung sai ren và sự kết hợp của chúng trong lắp ghép có độ dôi phải phù hợp với chỉ dẫn trong Bảng 7.

Ví dụ : về phân bố miền dung sai của đường kính trung bình đối với ren M14x1,5 được nêu trên Hình 2.

5.2 Ký hiệu miền dung sai và lắp ghép theo TCVN 1917 : 1986.

Con số phụ trong ngoặc chỉ nhóm được phân loại. Miền dung sai của đường kính ngoài ren không được chỉ dẫn trong ký hiệu.

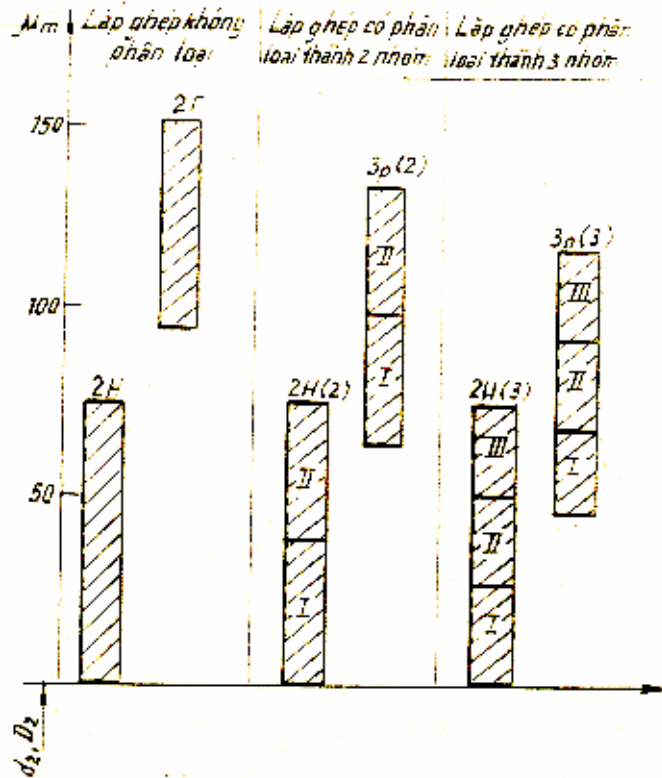
Ví dụ: M12 – 2H5C(2)/3P(2).

Bảng 7

Vật liệu chi tiết có ren trong	Miền dung sai			Lắp ghép		Điều kiện về lắp ghép
	Ren ngoài	Ren trong		Khi bước ren P, mm		
		Khi bước ren P, mm				
		Đến 1,25	Lớn hơn 1,25	Đến 1,25	Lớn hơn 1,25	
Gang và hợp kim nhôm	2r	2H5D	2H5C	$\frac{2H5D}{2r}$	$\frac{2H5C}{2r}$	-
Gang, hợp kim nhôm và hợp kim manhê	3p(2)	2H5D(2)	2H5C(2)	$\frac{2H5D(2)}{2r(2)}$	$\frac{2H5C}{2r(2)}$	Phân loại thành 2 nhóm
Thép hợp kim titan và hợp kim bền cao	3n(3)	2H4D(3)	2H4C(3)	$\frac{2H4D(3)}{2r(3)}$	$\frac{2H4C(3)}{2r(3)}$	Phân loại thành 3 nhóm

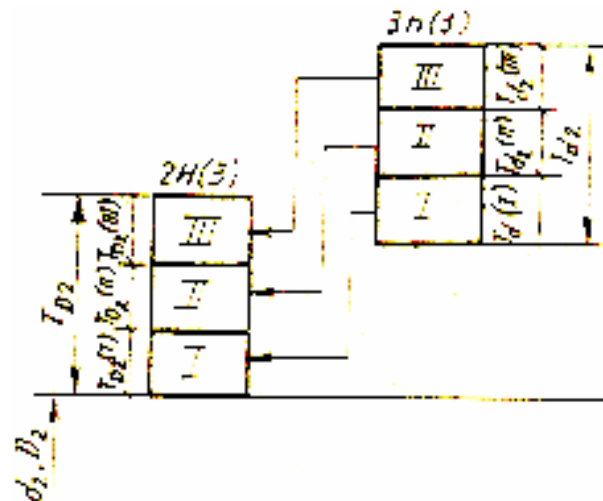
Các lắp ghép $\frac{2H5D(2)}{2r(2)}$, $\frac{2H5C}{2r(2)}$, $\frac{2H4D(3)}{2r(3)}$, $\frac{2H4C(3)}{2r(3)}$, cần được thực hiện khi ren ngoài và ren trong phân thành nhóm theo đường kính trung bình. Sự phân loại này được tiến hành theo đường kính trung bình phần giữa chiều dài ren.

Mỗi ghép ren cần được lắp bởi những chi tiết có ren thuộc nhóm cùng ký hiệu. Ví dụ theo sơ đồ trên Hình 3



I, II, III - chỉ số của nhóm được phân loại

Hình 2



T_{d2} - miền dung sai đường kính trung bình của ren ngoài

T_{D2} - miền dung sai đường kính trung bình của ren trong.

$T_{d2}(I)$, $T_{d2}(II)$, $T_{d2}(III)$, các miền dung sai đường kính trung bình của nhóm ren ngoài.

$T_{D2}(I)$, $T_{D2}(II)$, $T_{D2}(III)$, các miền dung sai đường kính trung bình của nhóm ren trong.

I, II, III chỉ số của các nhóm được phân loại của miền dung sai.

Hình 3

5.5 Cho phép áp dụng các lắp ghép được tạo nên bởi các miền dung sai 3p và 3n của ren ngoài không được phân nhóm khi kết hợp với các miền dung sai 2H5D và 2H5C của ren trong theo tiêu chuẩn này, miền dung sai 3H6H theo TCVN 2249 : 1993 và miền dung sai của ren trong theo TCVN 1917 : 1986.

Những lắp ghép nêu trên thuộc lắp ghép trung gian, việc áp dụng những lắp ghép này đòi hỏi có kiểm tra thêm và trong những trường hợp cần thiết cần có những yếu tố xiết phụ.

Đối với ren trong ở những lắp ghép trong đó, cho phép quy định miền dung sai tạo nên khi kết hợp miền dung sai của đường kính trung bình theo TCVN 2249 : 1993 với miền dung sai của đường kính trong 5D (khi p đến 1,25 mm) hoặc 5C (khi p lớn hơn 1,25 mm) theo tiêu chuẩn này, ví dụ: 3H5D, 3H5C, 5H5D, 5H5C.

6 Sai lệch giới hạn

6.1 Sai lệch giới hạn của đường kính ren ngoài và ren trong phải phù hợp với chỉ dẫn trong các Bảng 8 đến Bảng 10.

6.2 Sai lệch giới hạn của đường kính ren theo tiêu chuẩn này áp dụng cho các kích thước chi tiết trước khi có lớp phủ bảo vệ.

Sau khi có lớp phủ bảo vệ, đường kính trung bình của ren ngoài không được lớn hơn. $d_2 + es + 0,024 \text{ mm}$, còn đường kính trung bình của ren trong không được nhỏ hơn kích thước danh nghĩa D_2 .

Đối với ren của những chi tiết không được phân nhóm, những yêu cầu nêu trên được áp dụng cho đường kính trung bình quy đổi.

Cho phép quy định những yêu cầu khác đối với kích thước ren sau khi có lớp phủ bảo vệ. Trong trường hợp này cần có kiểm tra khi lắp ghép.

Bảng 8

Đường kính danh nghĩa của ren d mm	Bước ren P mm	Ren ngoài				Ren trong				
		Đường kính ren								
		d		d ₂		D		D ₂		D ₁
		Sai lệch giới hạn, μm, đối với các lắp ghép $\frac{2H5D}{2r}, \frac{2H5C}{2r}$								
		es	ei	es	ei	EI	ES	EI	ES	EI
Lớn hơn 2,8 đến 5,6	0,8	-60	-210	+109	+71	0	+50	0	+250	+90
Lớn hơn 5,6 đến 11,2	1	-60	-240	+125	+80	0	+60	0	+280	+90
	1,25	-63	-275	+138	+85	0	+63	0	+307	+95
	1,5	-140	-376	+148	+95	0	+71	0	+376	+140
Lớn hơn 11,2 đến 22,4	1,25	-63	-275	+138	+85	0	+71	0	+307	+95
	1,5	-140	-376	+151	+95	0	+75	0	+376	+140
	1,75	-145	-410	+160	+100	0	+80	0	+410	+145
	2	-150	-430	+175	+112	0	+85	0	+450	+150
	2,5	-160	-495	+192	+125	0	+90	0	+515	+160
Lớn hơn 22,4 đến 45	2	-150	-430	+179	+112	0	+90	0	+450	+150
	3	-170	-545	+220	+140	0	+106	0	+570	+170

Bảng 9

Đường kính danh nghĩa của ren d mm	Bước ren P mm	Ren ngoài					Ren trong					
		Đường kính ren										
		d	d ₂			D	D ₂			D ₁		
		Sai lệch giới hạn, µm, đối với các lắp ghép $\frac{2H5D(3)}{2p(2)}$, $\frac{2H5C(2)}{2p(2)}$										
		es	ei	es	Giới hạn của các nhóm II và I	ei	EI	ES	Giới hạn của các nhóm II và I	EI	ES	EI
Lớn hơn 2,8 đến 5,6	0,8	-60	-210	+96	+72	+40	0	+50	+25	0	+250	+90
Lớn hơn 5,6 đến 11,2	1	-60	-240	+109	+81	+53	0	+60	+30	0	+280	+90
	1,25	-63	-275	+116	+86	+56	0	+63	+31	0	+307	+95
	1,5	-140	-376	+130	+96	+63	0	+71	+32	0	+376	+140
Lớn hơn 11,2 đến 22,4	1,25	-63	-275	+123	+89	+56	0	+71	+35	0	+307	+95
	1,5	-140	-376	+134	+98	+63	0	+75	+37	0	+376	+140
	1,75	-145	-410	+142	+104	+67	0	+80	+40	0	+410	+145
	2	-150	-430	+155	+115	+75	0	+85	+42	0	+450	+150
	2,5	-160	-495	+170	+127	+85	0	+90	+45	0	+515	+160
Lớn hơn 22,4 đến 45	2	-150	-430	+160	+117	+75	0	+90	+45	0	+450	+150
	3	-170	-545	+195	+145	+95	0	+106	+53	0	+570	+170

Bảng 10

Đường kính danh nghĩa của ren d mm	Bước ren P mm	Ren ngoài						Ren trong						
		Đường kính ren												
		d		d ₂				D	D ₂			D ₁		
		Sai lệch giới hạn, µm, đối với các lắp ghép $\frac{2H5D(3)}{2p(2)}$, $\frac{2H5C(2)}{2p(2)}$												
		es	ei	es	Giới hạn của các nhóm		ei	EI	ES	Giới hạn của các nhóm		EI	ES	EI
					III và II	II và I				III và II	II và I			
Lớn hơn 2,8 đến 5,6	0,8	-60	-210	+82	+66	+50	+34	0	+50	+33	+16	0	+215	+90
Lớn hơn 5,6 đến 11,2	1	-60	-240	+94	+75	+56	+38	0	+60	+40	+20	0	+240	+90
	1,25	-63	-275	+102	+82	+62	+42	0	+63	+42	+21	0	+265	+95
	1,5	-140	-376	+112	+89	+67	+45	0	+71	+47	+23	0	+330	+140
Lớn hơn 11,2 đến 22,4	1,25	-63	-275	+109	+86	+64	+42	0	+71	+47	+23	0	+265	+95
	1,5	-140	-376	+116	+92	+68	+45	0	+75	+50	+25	0	+336	+140
	1,75	-145	-410	+125	+100	+75	+50	0	+80	+54	+27	0	+357	+145
	2	-150	-430	+133	+106	+79	+53	0	+85	+56	+28	0	+386	+150
	2,5	-160	-495	+148	+119	+91	+63	0	+90	+60	+30	0	+440	+160
Lớn hơn 22,4 đến 45	2	-150	-430	+138	+109	+81	+63	0	+90	+60	+30	0	+386	+150
	3	-170	-545	+171	+137	+104	+71	0	+106	+70	+35	0	+485	+170

Phụ lục

Công thức tính toán sai lệch cơ bản và dung sai

Trị số các sai lệch cơ bản được tính toán theo những công thức sau: Đối với đường kính ngoài ren ngoài.

$$es_c = -(125+11P) \text{ khi } P = 1,5 \div 2 \text{ mm (1)}$$

Giá trị es_c khi $P = 2,5 \text{ mm}$ và $P = 3 \text{ mm}$ được quy định theo kinh nghiệm đối với đường kính trung bình ren ngoài

$$ei_n = +(22+16P) \text{ (2)}$$

$$ei_p = +(30+22P) \text{ (3)}$$

$$ei_r = +(45+33P) \text{ (4)}$$

Đối với đường kính trong ren trong

$$El_D = +(80+11P) \text{ (5)}$$

$$El_C = +(125+11P) \text{ khi } P = 1,5 \div 2 \text{ mm (6)}$$

Trị số El_C khi $P = 2,5 \text{ mm}$ hoặc 3 mm được quy định theo kinh nghiệm

Trong các công thức 1 ÷ 6 tính bằng mm es , ei và El tính bằng μm

Trị số các sai lệch cơ bản được tính theo công thức 1 ÷ 6 được làm tròn với các số ưu tiên thuộc dãy R40 theo TCVN 124 : 1988.

Trị số dung sai đường kính trung bình ren ngoài và ren trong được tính theo công thức sau:

$$T_{d2}(2) = 0,4.T_{d2}(6) = 36.P^{0,4}d^{0,1} \text{ (7)}$$

$$T_{D2}(2) = 0,53.T_{D2}(6) = 48.P^{0,4}d^{0,1} \text{ (8)}$$

Trong đó:

d – giá trị biên trung bình nhân của dải đường kính danh nghĩa của ren theo TCVN 1917 : 1988, tính bằng mm, với P , mm; T , μm

Sau ký hiệu dung sai đường kính ren, cấp chính xác ren được chỉ dẫn trong ngoặc.

trị số dung sai được tính theo công thức (7) và (8) được làm tròn tới các số ưu tiên trong hệ thống dung sai của ren hệ mét theo TCVN 1917 : 1986.