

BÀI 1: TIỆN REN VUÔNG NGOÀI

MỤC TIÊU THỰC HIỆN

- Trình bày và tính toán được các kích thước cơ bản của ren vuông ngoài.
- Chọn, mài sửa và gá lắp dao tiện ren vuông trong đúng kỹ thuật
- Tiện được ren vuông ngoài đảm bảo đúng yêu cầu kỹ thuật, thời gian và an toàn.

1. CÔNG DỤNG, HÌNH DÁNG VÀ KÍCH THƯỚC CỦA REN VUÔNG

Ren vuông dùng để truyền chuyển động giữa các bộ phận, các chi tiết với nhau.

Ren vuông là ren không tiêu chuẩn, hiện nay ít dùng. Mỗi ghép ren vuông có hình dáng và kích thước như hình 22.1.1.

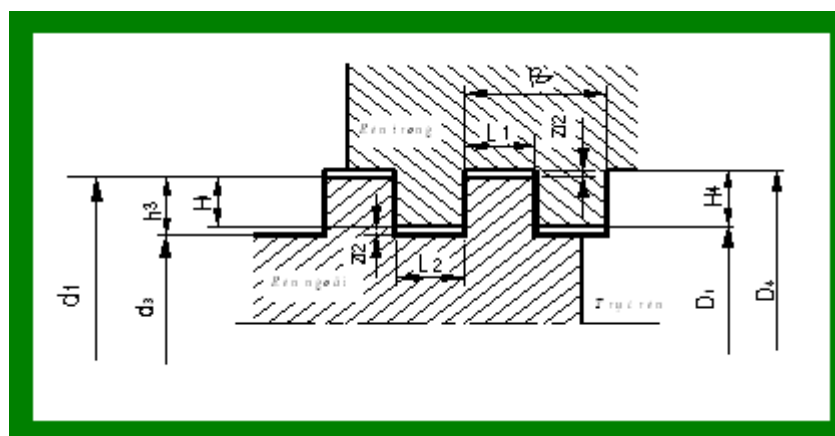
Kích thước của ren vuông ngoài hình 23.1.2

$$d_1 = d;$$

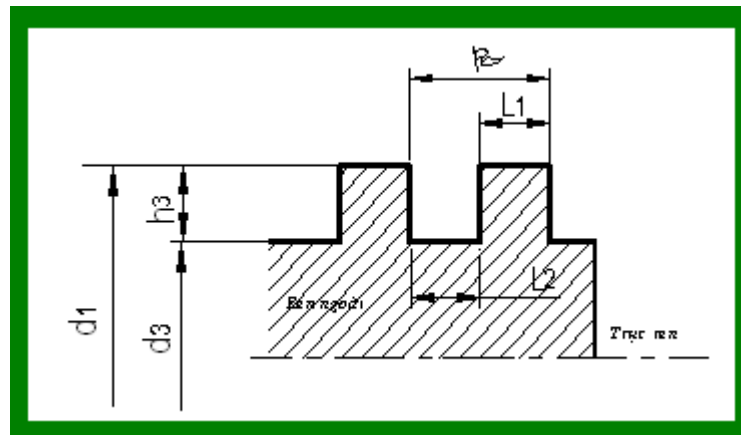
$$h_3 = \frac{P+Z}{2}$$

$$L_1 = L_2 = 0,5P;$$

$$d_3 = d - 2h_3 = d - (P + z)$$



Hình 23.1.1. Hình dáng và kích thước của mỗi ghép ren vuông



Hình 23.1.2. Kích thước của ren vuông ngoài

Bảng 23.1.1. Kích thước của khe hở Z và cung lượn R

Bước ren P (mm)	Khe hở Z (mm)	Bán kính R (mm)
2, 4	0,25	0,25
5, 12	0,5	0,25

2. CÁC YÊU CẦU KỸ THUẬT ĐỐI VỚI REN VUÔNG

Ren sau khi tiện xong phải đảm bảo:

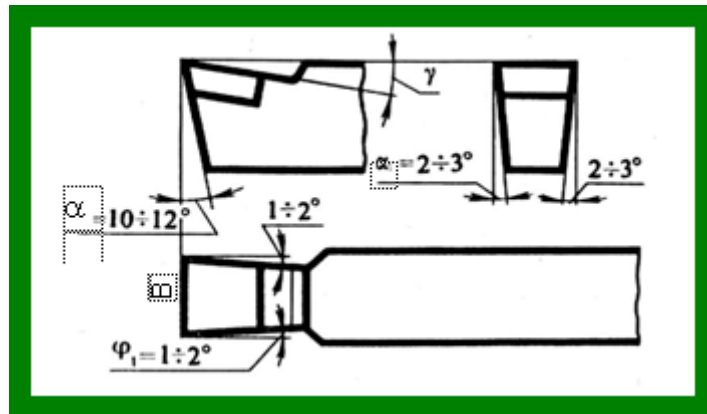
- Sườn ren vuông góc với đường tâm
- Đáy ren song song với đường tâm
- Ren không bị đổ, không bị phá hủy
- Ren không bị côn theo chiều dài
- Các kích thước phải chính xác và lắp sát ghép êm.
- Độ nhám bề mặt

3. PHƯƠNG PHÁP TIỆN REN VUÔNG NGOÀI

Khi tiện ren vuông ngoài thường dùng dao cắt thanh bằng thép gió (hình 23.1.3) Bề rộng lưỡi cắt chính của dao tiện thô B nhỏ hơn bề rộng rãnh ren từ 0,3 - 0,6 mm. Khi tiện tinh ren ngoài có thể mài bề rộng lưỡi cắt chính lớn hơn bề rộng rãnh ren khoảng 0,01 - 0,04 mm tính cho sự biến dạng đàn hồi của kim loại.

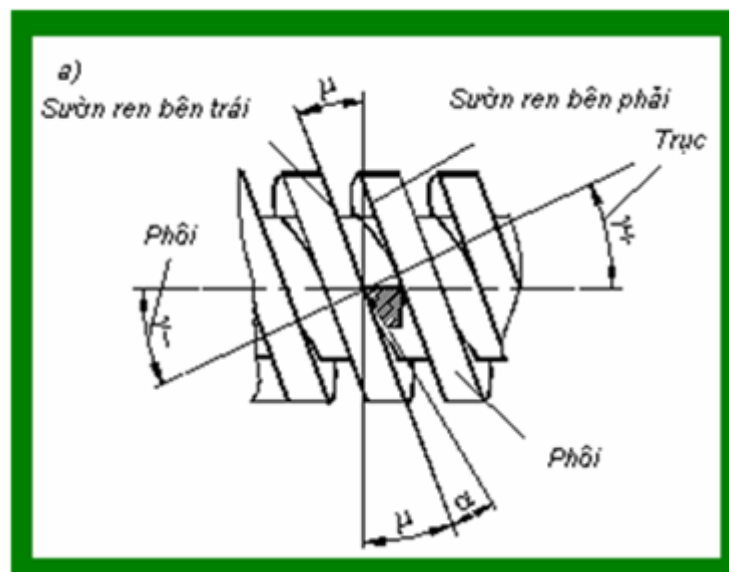
Nếu cắt ren có bước ren nhỏ hơn 4 mm dùng một dao tiện thì biên dạng cần mài đúng với đúng biên dạng của ren cần cắt. Góc thoát của dao tiện thô $\alpha = 5^\circ$, khi

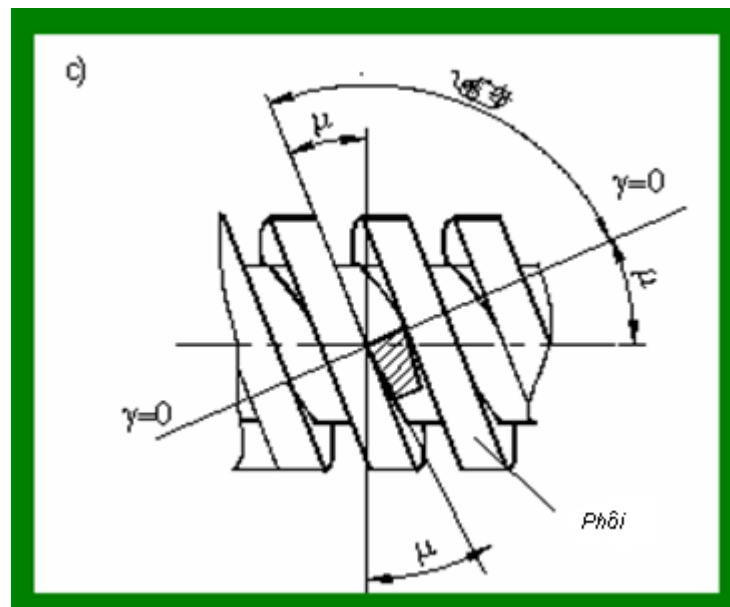
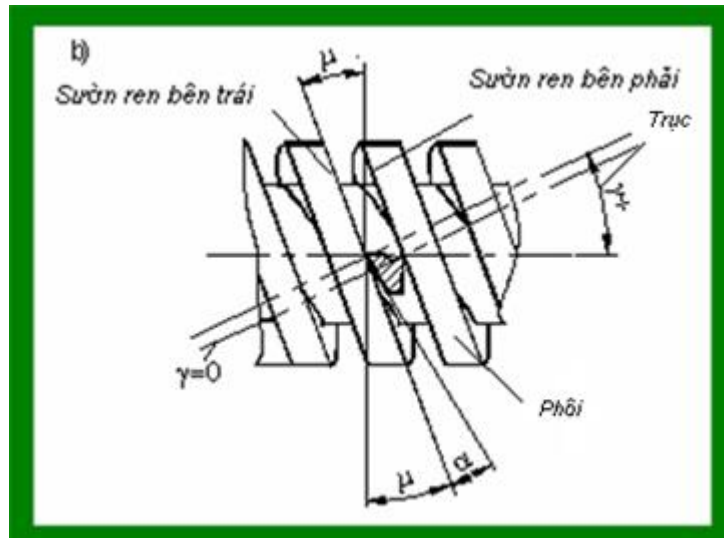
tiện tinh $g=0^0$, góc sát chính $a=10, 12^0$, hai góc sát phụ $a_1= 2^0, 3^0$, hai góc nghiêng phụ $j_1= 1^0, 2^0$ như hình 23.1.3.



Hình 23.1.3. Hình dáng đầu dao tiện ren vuông

Để tránh mặt sát phụ của dao cọ xát vào sườn ren (phía hướng xoắn của ren) Góc sát phụ phía hướng xoắn phải mài a_1 phía hướng xoắn = $a+m$. (Hình 23.1.4a)





Hình 23.1.4. Vị trí đầu dao trong rãnh ren của dao tiện ren vuông

a- Dao gá lưỡi cắt chính song song với đường tâm chi tiết.

b- Mặt thoát được mài vát nhằm tăng góc thoát phía sườn phải.

c- Dao được gá xoay nhằm đạt góc thoát hai phía giống nhau

Góc nâng của ren:

$$\mu = \frac{P}{\pi d_{tb}}$$

$$d_{tb} = \frac{d_d + d_c}{2}$$

Trong đó:

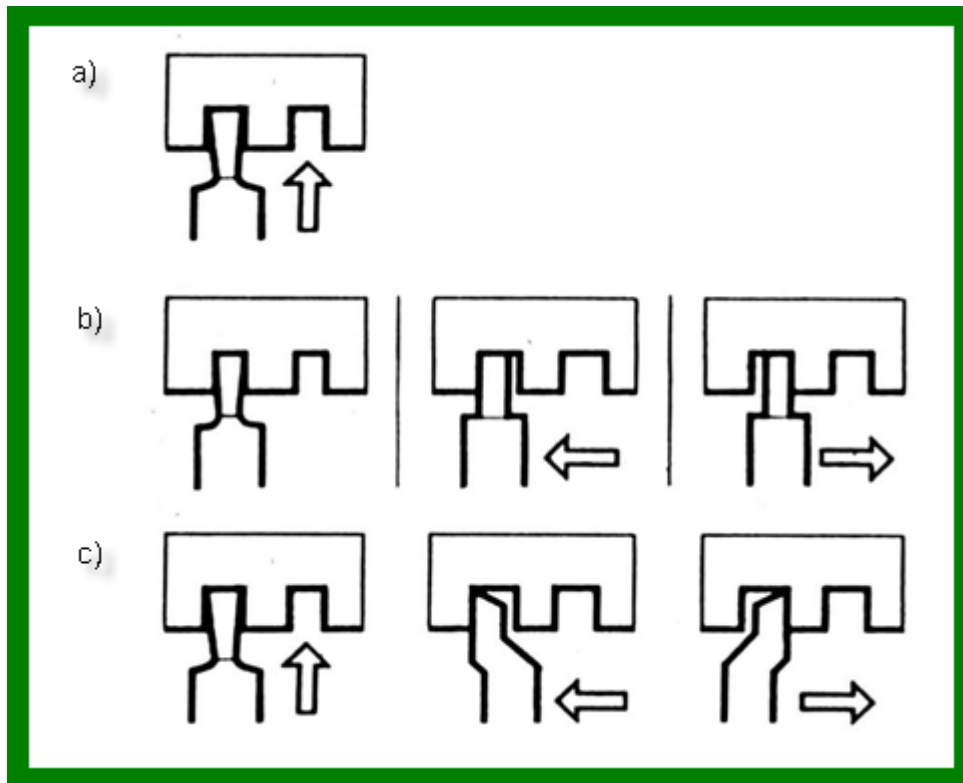
P- Bước ren

d_{tb} - Đường kính trung bình của ren

d_d - Đường kính đỉnh ren

d_c - Đường chân ren

Như vậy góc thoát g phía sườn trái có giá trị dương (g^+), góc thoát phía lưỡi cắt bên phải có giá trị âm (g^-) nên khó thoát phoi (hình 23.1.4a). Để phoi dễ thoát hơn người ta mài vát trên phía phải mặt thoát để tăng góc thoát như hình 23.1.4b, hoặc có thể gá xoay dao như hình 23.1.4.c để cân đều góc thoát cả hai phía sườn ren.



Hình 23.1.5. Sơ đồ tiện ren vuông

a- Bằng một dao. b- Bằng hai dao, c- Bằng ba dao

Khi cắt ren có bước ren nhỏ hơn 4 mm thì dùng một dao, lấy chiều sâu cắt theo hướng kính hình 23.1.5a hoặc tiện theo hướng kính sau đó tiện đúng bằng cách mở mạch sang trái và sang phải như hình 23.1.5b. Khi cắt ren có bước ren lớn hơn 4 mm hoặc khi ren đòi hỏi có độ chính xác cao cần sử dụng hai dao trở lên để tiện thô và tiện tinh. Sơ bộ phải cắt bằng 1dao tiện thô ren vuông và định dạng lại ren bằng hai dao tiện tinh - phải và trái hình 23.1.5c.

Số lần chạy dao phụ thuộc vào bước ren và vật liệu gia công theo bảng 23.1.1. Vận tốc cắt khi tiện ren trên chi tiết làm từ thép các bon kết cấu có thể chọn theo bảng 23.1.2.

Bảng 23.1.1. Số lần chạy dao khi cắt ren vuông bằng dao thép gió

Bước	Vật liệu gia công		
	Thép thép các bon kết cấu	Thép hợp kim	Gang, đồng

ren (mm)	Lần chạy dao					
	thô	tinh	thô	tinh	thô	tinh
3-4	7	4	8	5	6	4
5-6	8	5	10	6	7	4
8	10	6	12	7	9	5
10	12	7	14	8	10	5
12	13	8	16	10	11	6
16	15	8	18	10	13	7
20	17	10	20	12	15	8

Bảng 23.1.2. Vận tốc cắt (m/phút) khi cắt ren vuông bằng dao thép gió (vật liệu - thép các bon kết cấu có dùng dung dịch làm nguội)

Bước ren, mm	Đến 5	6	8	10	12	20	24	
Tiện thô	37	32	25	21	18	15	14	13
Tiện bán tinh	64	64	64	64	64	63	52	52
Tiện tinh	4	4	4	4	4	4	4	4

4. CÁC DẠNG SAI HỒNG, NGUYÊN NHÂN VÀ CÁCH KHẮC PHỤC

Các dạng sai hỏng	Nguyên nhân	Cách khắc phục
Bước ren sai	<ul style="list-style-type: none"> - Điều chỉnh vị trí các tay gạt hộp bước tiến sai - Lắp bộ bánh răng thay thế sai. - Trục vít me, đai ốc mòn nhiều 	<ul style="list-style-type: none"> - Điều chỉnh lại vị trí tay gạt của máy - Tính toán và thay lại bánh răng thay thế - Tiện một đường mờ, kiểm tra lại bước ren trước khi tiện chính thức
Sườn ren không vuông góc với đường tâm	<ul style="list-style-type: none"> - Mài, gá dao sai nên góc nghiêng phụ và góc sát nhỏ bị tỳ dao hoặc xoay dao. - Dao gá không đúng tâm 	<ul style="list-style-type: none"> - Mài và gá lại dao chính xác, chắc chắn, lưỡi cắt song song với đường tâm.

Chiều cao ren sai	- Lấy chiều sâu cắt sai - Sử dụng du xích sai - Dao mòn	- Điều chỉnh chiều sâu chính xác - Mài sửa lại dao
Ren bị phá hủy	- Dao bị xô dịch trong quá trình cắt - Đai ốc hai nửa không đóng hết, bị rơ lỏng	- Gá dao chắc chắn, đóng đai ốc hết cỡ
Độ nhám không đạt	- Chiều sâu cắt lớn - Dao mòn - Phoi bám	- Giảm lượng chiều sâu cắt. - Mài sửa lại dao - Giảm tốc độ cắt, - Dùng dung dịch trơn nguội

5. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH TIỆN REN

5.1 Đọc bản vẽ

- Xác định được tất cả yêu cầu kỹ thuật của chi tiết có ren hình thang: Bước ren P, góc biên dạng, đường kính đỉnh ren d, đường kính chân ren d_1
- Các sai số về hình dáng hình học và vị trí của ren
- Độ nhám
- Chuyển hoá các ký hiệu thành các kích thước gia công tương ứng

5.2. Tiện mặt đầu, khoan tâm cả hai đầu

- Gá phôi trên mâm cặp ba vấu
- Gá dao đầu cong đúng tâm
- Tiện mặt đầu thứ nhất để lượng dư chiều dài 1 mm
- Khoan tâm đầu thứ nhất
- Gá phôi trở đầu
- Tiện mặt đầu thứ hai đúng chiều dài chi tiết

5.3. Tiện mặt ngoài, vát cạnh đầu thứ nhất

- Gá phôi trên hai mũi tâm cặp tốc
- Tiện trụ ngoài
- Vát cạnh

5.4. Tiện mặt ngoài, tiện rãnh thoát dao ren vuông, vát cạnh đầu thứ hai

- Gá phôi trở đầu trên hai mũi tâm cặp tốc
- Tiện trụ ngoài để tiện ren
- Gá dao cắt rãnh thoát dao

- Chọn và điều chỉnh chế độ cắt như khi tiện ngoài và cắt rãnh đã học
- Tiện rãnh thoát dao tiện ren

5.5. Gá dao tiện ren vuông ngoài

Gá dao đúng tâm, lưỡi cắt chính // với đường tâm của phôi, chiều dài lưỡi cắt chính $L = Pn/2 + 0,04$. Nếu tiện ren phải, hướng xoắn đồ về bên trái góc sát phụ phía trái phải mài: $a_{1\text{trái}} = m + 2^0$ còn góc sát phụ bên phải mài $a_{1\text{phải}} = 2^0$. Góc m là góc nâng của ren:

$$\text{tgm} = P_x/pd_{tb} ; \text{Góc } j_{1\text{trái}} = j_{1\text{phải}} = 1^030$$

5.6. Tiện thô ren vuông

- Điều chỉnh $n_{tc} \quad P = Pn \text{ mm/vòng}$
- Tiện một đường mờ để kiểm tra bước xoắn
- Chiều sâu cắt cho mỗi lát cắt $t_1 = 0,1\text{mm}$
- Tiện tinh ren $t_1 = 0,05 \text{ mm}, t_2 = 0$.
- Chiều cao ren:

$$h_3 = \frac{P + Z}{2} \text{ mm}$$

- Bề rộng đỉnh ren $l_1 = P_x/2$ bề rộng đáy ren $L_2 = P_x/2$

Mọi thao tác tiến dao như tiện ren tam giác. Dùng dụng dịch trơn nguội.

5.7. Kiểm tra ren

- Kiểm tra bề rộng rãnh ren bằng dưỡng.
- Kiểm tra đường kính đỉnh ren bằng thước cặp
- Kiểm tra chiều sâu ren h_3 bằng thanh đo sâu của thước cặp
- Kiểm tra tổng thể bằng đai ốc chuẩn, ren lắp ghép sát êm là đạt

BÀI 2: TIỆN REN VUÔNG TRONG

MỤC TIÊU THỰC HIỆN:

- Tính toán chính xác các kích thước của ren vuông trong
- Chọn, mài sửa và gá lắp dao tiện ren vuông trong đúng kỹ thuật
- Chuẩn bị, tiện ren vuông trong đúng yêu cầu kỹ thuật, thời gian và an toàn

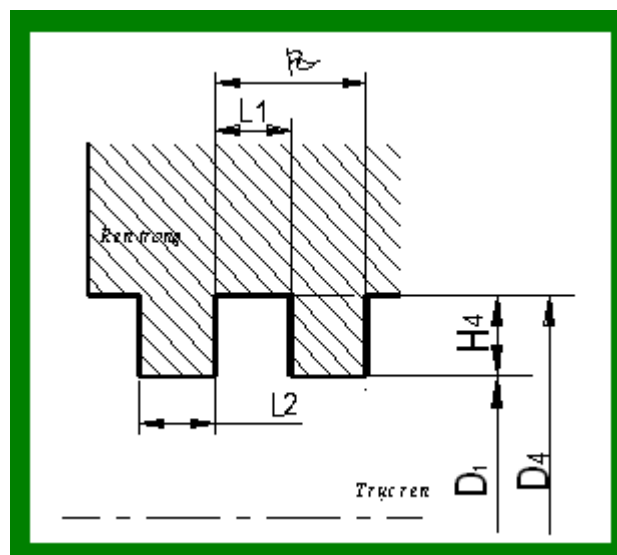
1. CÁC YÊU CẦU KỸ THUẬT ĐỐI VỚI REN VUÔNG TRONG

Ren sau khi tiện xong phải đảm bảo:

- Sườn ren phải vuông góc với đường tâm
- Đáy ren phải song song với đường tâm
- Ren không bị đổ, bị phá hủy
- Ren không bị côn theo chiều dài
- Các kích thước phải chính xác và lắp ghép êm
- Độ nhám bề mặt

2. PHƯƠNG PHÁP TIỆN REN VUÔNG TRONG

Hình dáng của ren vuông trong như hình 23.2.1 và các công thức tính kích thước của nó:



Hình 23.2.1. Hình dáng và kích thước ren vuông trong

$$D_1 = d - P;$$

$$D_4 = d + Z;$$

$$H_4 = \frac{P+Z}{2};$$

$$L_1 = L_2 = 0,5P$$

Các góc đầu dao tiện ren vuông trong tương tự dao tiện rãnh ngoài thường dùng bằng thép gió. Cách dùng dao cũng tương tự như dùng dao tiện ren tam giác.

Khi tiện ren trong số lần chạy dao tăng 2-3 lần khi tiện ren ngoài. Vận tốc cắt tra bảng dùng khi tiện ren ngoài và giảm 25%

3. CÁC DẠNG SAI HỒNG, NGUYÊN NHÂN, CÁCH KHẮC PHỤC

Các dạng hư hỏng	Nguyên nhân	Cách khắc phục
Bước ren sai.	Nhầm lẫn khi điều chỉnh bước xoắn hoặc lắp bánh răng thay thế sai.	Tiện một đường ren mờ trước khi tiện chính thức. Kiểm tra lại bánh răng thay thế.
Ren chưa đủ chiều sâu.	Cắt chưa đủ chiều sâu, sử dụng du xích chưa chính xác.	Điều chỉnh chiều sâu chính xác, cắt thử.
Đáy ren không // với đường tâm phôi	Lưỡi cắt chính không // với đường tâm do mài hoặc gá dao sai.	Mài và gá dao lưỡi cắt chính phải // với đường tâm vật gia công.
Sườn ren không vuông góc với đường tâm.	- Đầu dao bị đẩy do góc sát chính hoặc góc nghiêng phụ nhỏ.	Mài và gá dao chính xác.
Ren bị phá huỷ.	Dao bị xô dịch vị trí nên không đi đúng đường ren cũ.	Đuổi ren chính xác, đóng đai ốc hai nửa dứt khoát.
Ren không đảm bảo độ nhám.	Chiều sâu cắt lớn, cả hai lưỡi cắt cùng làm việc, dao mòn.	- Tăng số lát cắt. - Dùng dung dịch trơn nguội.

4. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH TIỆN REN

4.1. Đọc bản vẽ

Xác định được tất cả yêu cầu kỹ thuật của chi tiết có ren hình vuông trong: Bước P, đường kính đỉnh ren D_1 , đường kính chân ren D_4 ; các sai số về hình dáng hình học và vị trí của ren, độ nhám, chuyển hoá các ký hiệu thành các kích thước gia công tương ứng.

4.2. Tiện mặt đầu thứ nhất, khoan lỗ, tiện ngoài, vát cạnh

- Gá phôi trên mâm cặp ba vấu
- Gá dao đầu cong đúng tâm
- Điều chỉnh số vòng quay trục chính
- Tiện mặt đầu thứ nhất để lượng dư chiều dài 1 mm
- Khoan lỗ $D_{\text{khoan}} = D_1 - 3 \text{ mm}$
- Tiện mặt ngoài vừa tròn đều tạo mặt chuẩn gá tinh, vát cạnh đầu thứ nhất

4.3. Tiện mặt đầu thứ hai, tiện lỗ suốt, vát cạnh lỗ

- Gá phôi trở đầu
- Tiện mặt đầu thứ hai đúng chiều dài chi tiết bằng dao đầu cong
- Gá dao tiện lỗ suốt
- Tiện lỗ suốt đạt đường kính đỉnh ren vuông trong $D_1 = d - P$
- Vát cạnh lỗ

4.4. Tiện ren vuông trong

- Gá dao tiện ren vuông trong đúng tâm, lưỡi cắt chính $L = p/2 + 0,04, 0,05 \text{ mm}$ // với đường tâm của phôi, các góc sau: $a_{\text{trái}} = m + 2^0$, $a_{\text{phải}} = 2^0$; $g = 0^0$; $j_{\text{trái}} = j_{\text{phải}} = 1^0 30'$, thân dao không bị cọ xát vào thành lỗ khi tiện và ra dao.
- Chọn và điều chỉnh $n_{\text{tc}} = 70, 110 \text{ vg/p}$, $P_n = P \text{ mm/vg}$
- Tiện thô ren $t_{\dots} = 0,1 \text{ mm}$
- Tiện tinh ren $t_{1\dots} = 0,05 \text{ mm}$, $t_2 = 0$ khi đạt chiều cao ren. Thao tác như khi tiện ren tam giác trong. Dùng dung dịch trơn nguội

4.5. Kiểm tra ren

Kiểm tra bề rộng rãnh và đỉnh ren bằng dưỡng, kiểm tra tổng thể bằng trục ren chuẩn, ren lắp ghép sít êm là đạt

4.6. Tiện trụ ngoài, vát cạnh

- Lắp đai ốc lên trục ren ngoài và gá trên hai mũi tâm cặp tốc
- Điều chỉnh máy để tiện trụ ngoài
- Gá dao tiện ngoài
- Tiện đường kính ngoài, vát cạnh

BÀI 3: TIỆN REN THANG NGOÀI

MỤC TIÊU THỰC HIỆN

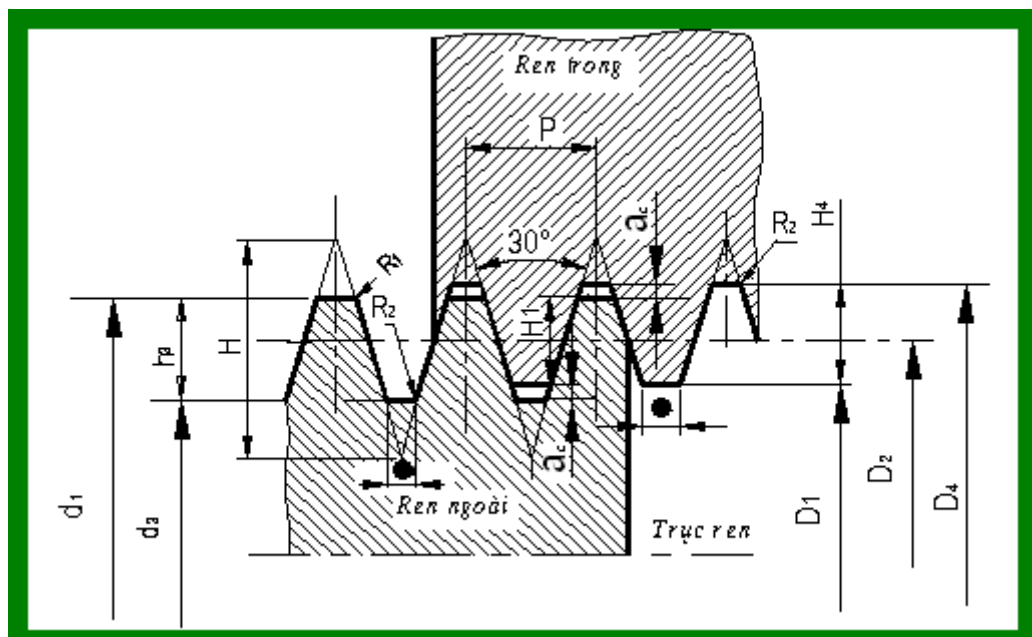
- Tính toán chính xác các kích thước của ren thang ngoài theo yêu cầu của bản vẽ.
- Chọn, mài sửa và gá lắp dao tiện ren thang ngoài đúng kỹ thuật.
- Tiện ren thang ngoài đúng yêu cầu kỹ thuật, thời gian và an toàn

1. HÌNH DÁNG VÀ KÍCH THƯỚC CỦA REN THANG

1.1. Hình dáng của ren thang

Ren thang dùng để truyền chuyển động. Ren thang có hai loại: ren thang quốc tế và ren thang Ácme.

Ren quốc tế là loại ren thông dụng có dáng hình thang và góc đỉnh ren 30° , các góc đáy rãnh được làm tròn, kích thước được đo theo đơn vị mm. Trên hình 23.3.1 là kích thước mỗi ghép ren hình thang một mối (theo TCVN 4673-89). biên dạng của ren hình thang để tạo và thoát phoi hơn khi tiện ren vuông. Ren thang Ácme có góc biên dạng 29° .



Hình 23.3.1. Hình dáng và kích thước của ren thang quốc tế

3.1.2. Công thức tính các kích thước của ren thang

- Đường kính danh nghĩa của ren d là đường kính đỉnh ren ngoài d_1 : $d=d_1$
- Khe hở: $a_c= 0,25 ,0,5$ mm tùy theo bước ren
- Chiều cao lý thuyết của ren: $H = 1,866P$
- Chiều cao của ren ngoài: $h_3 = 0,5P+a_c$

- Chiều cao của ren trong:

$$H_4 = 0,5P + a_c$$
- Chiều cao tiếp xúc làm việc của ren:

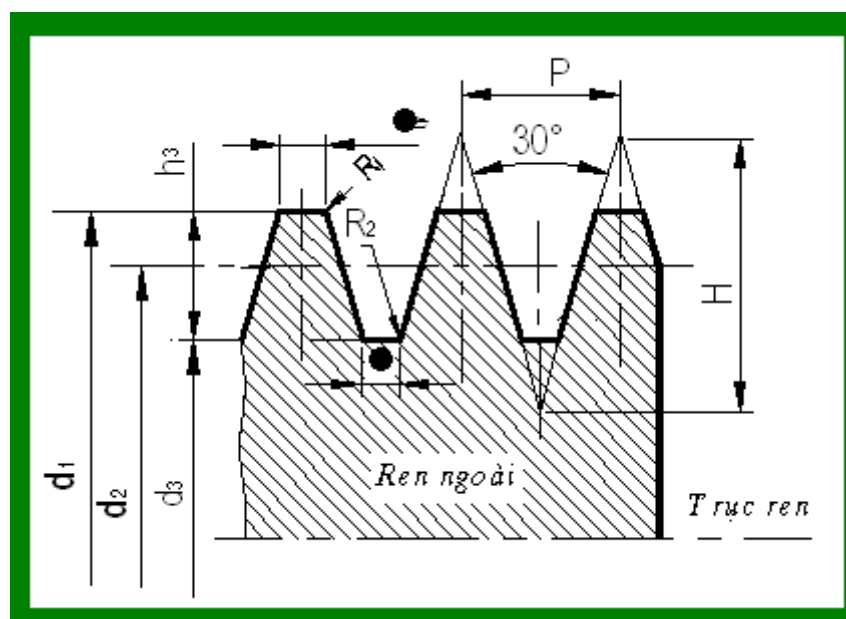
$$H_1 = 0,5P$$
- Đường kính trung bình:

$$d_2 = D_2 = d_1 - P$$
- Đường kính chân ren trong:

$$D_4 = d_1 + 2a_c$$
- Đường kính đỉnh ren trong:

$$D_1 = d_1 - P$$
- Đường kính chân ren ngoài:

$$d_3 = d_1 - 2h_3$$
- Bề rộng đáy ren: $L_2 = 0,366P$;
- Bề rộng đỉnh ren: $L_1 = 0,36 P - 0,53.a_c$



Hình 23.3.2.2.

- **Bảng 23.3.1. Kích thước biên dạng của ren thang một mối (mm)**

Bước ren	Chiều cao ren H_4	Chiều cao làm việc của biên dạng	Khe hở a_c	Bán kính R	Bước ren	Chiều cao ren H_4	Chiều cao làm việc của biên dạng	Khe hở a_c	Bán kính R

		ren trong H_1					ren trong H_1		
2	1,25	1	0,25	0,25	16	9	8	1	0,5
3	1,75	1,5			20	11	10		
4	2,5	2			24	13	12		
5	3	2,5	0,5		32	17	16		
6	3,5	3			40	21	20		
8	4,5	4			48	25	24		
10	5,5	5							
12	6,5	6							

Bảng 23.3.2. Những kích thước cơ bản của ren thang một mối dùng cho đường kính từ 10 mm

Vít		Vít và đai ốc		Đai ốc		Bước ren P, mm	Vít		Vít và đai ốc		Đai ốc		Bước ren P, mm	
Đường kính					Đường kính									
ngoài $d=d_1$	trong d_3	trung bình $d_2=D_2$	ngoài D_4	trong D_1	ngoài $d=d_1$		trong d_3	trung bình $d_2=D_2$	ngoài D_4	trong D_1				
10	7,5	9	10,5	8	2	32	28,5	30,5	32,5	29	3			
	6,5	8,5		7			3	25	29	33		26	6	
12	9,5	11	12,5	10			2	34	21	27		33	22	10
	8,5	10,5		9					3	30,5		32,5	34,5	
14	11,5	13	14,5	12			2	34	27	31		35	28	6
	10,5	12,5		11					3	33		29	35	

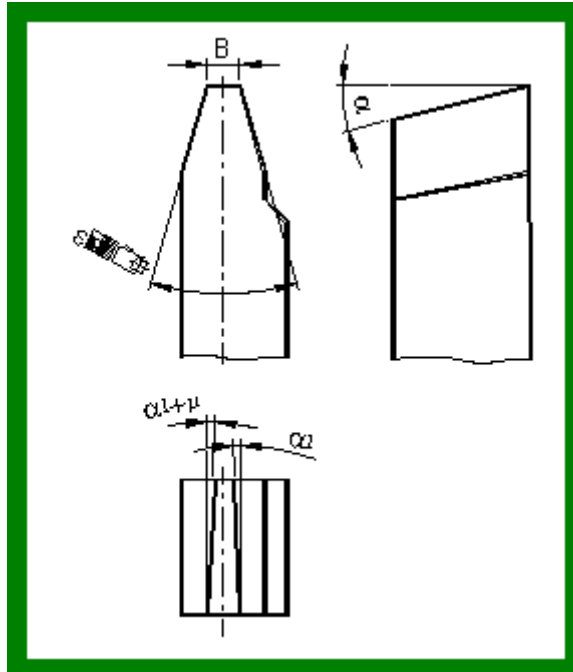
16	13,5	15	16,5	14	2	36	32,5	34,5	36,5	33	3
	11,5	14		12	4		29	33	37	20	6
18	15,5	17	18,5	16	2	38	25	31	37	26	10
	13,5	16		14	4		31,5	36,5	38,5	35	3
20	17,5	19	20,5	18	2	40	31	35	39	32	6
	15,5	18		16	4		27	33	39	28	10
22	19,5	21	22,5	20	2	42	36,5	38,5	40,5	37	3
	16	19,5	23	17	5		33	37	41	34	6
	13	18	23	14	8		29	35	41	30	10
24	21,5	23	24,5	22	2	44	38,5	40,5	42,5	39	3
	18	21,5	25	19	5		35	39	43	36	6
	15	20	25	16	8		31	37	43	32	10
26	23,5	25	26,5	24	2	46	40,5	42,5	44,5	41	3
	20	23,5	27	21	5		35	40	45	36	8
	17	22	27	18	8		31	38	45	32	12
28	25,5	27	28,5	26	2	48	42,5	44,5	46,5	43	3
	22	25,5	29	23	5		37	42	47	38	8
	19	24	29	20	8		33	40	47	334	12
30	26,5	28,5	30,5	27	3	48	44,5	46,5	48,5	45	3
	23	27	31	24	6		39	44	49	40	8
	19	25	31	20	10		35	42	49	36	12

2. PHƯƠNG PHÁP TIỆN REN THANG NGOÀI

2.1. Dao tiện ren hình thang

Khi tiện ren thang người thợ thường dùng dao thanh bằng dao thép gió hình 23.3.4. Bề rộng lưỡi cắt chính của dao B phụ thuộc vào bước ren P và bề rộng đỉnh ren, nếu bước ren nhỏ hơn 5 mm thì mài bằng bề rộng đáy ren $B=0,366P$, đối với bước ren lớn

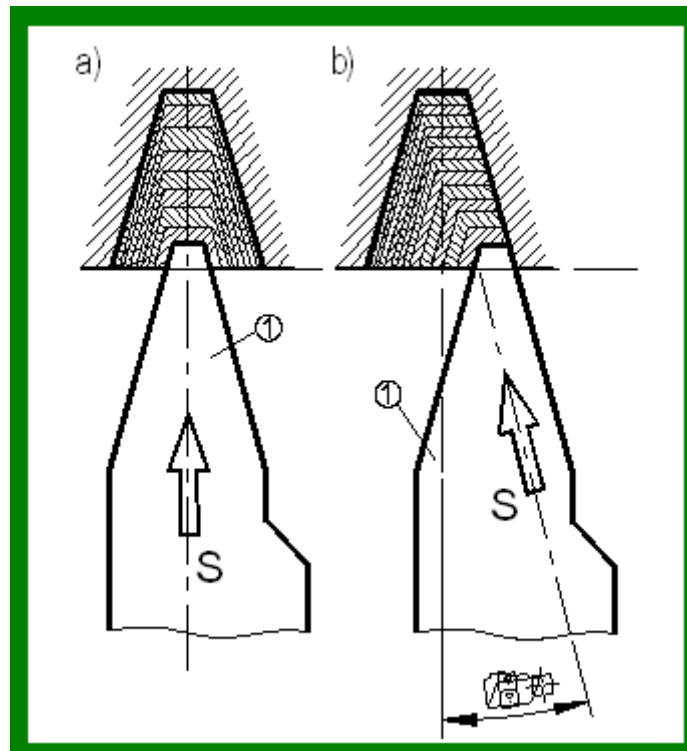
thì mài dao có bề rộng nhỏ hơn tiêu chuẩn một ít nhưng khi cắt đúng chiều cao thì phải tiện mở dọc hai sườn để đúng biên dạng ren. Góc mũi dao tiện ren thang quốc tế mài $e=30^0$, nếu ren thang Acme mài $e=29^0$. Góc sát chính $a = 8^0, 15^0, g = 0^0$ khi tiện tinh, khi tiện thô có thể mài $- 5^0, 5^0$. Góc sát phụ thường mài $a_1 = 2^0, 3^0$, Góc sát phụ phía hướng xoắn của ren thường mài một góc a_1+m để mặt sát phụ không bị cọ xát vào sườn ren làm cản trở cắt gọt.



Hình 23.3.4. Dao tiện ren thang thanh

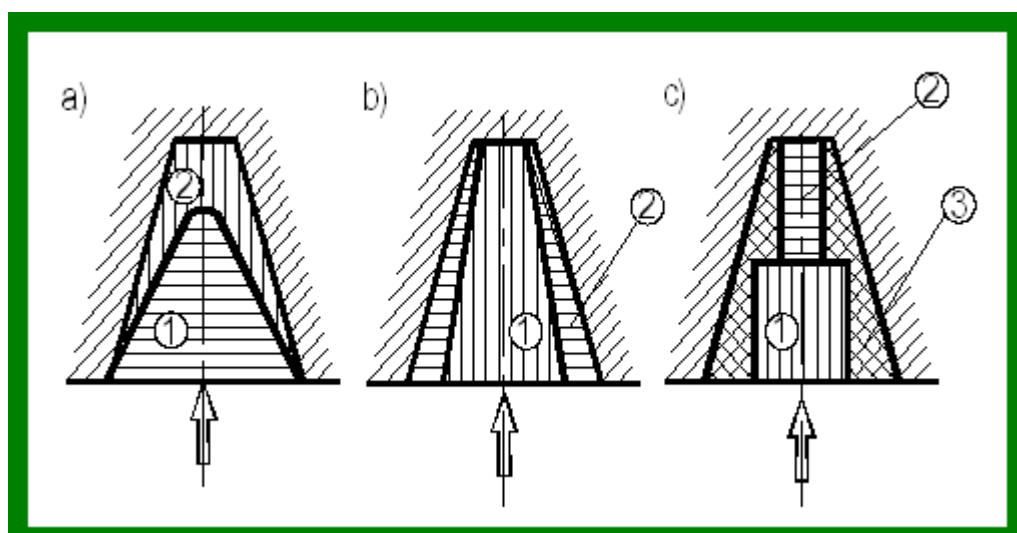
Phụ thuộc vào kích thước của ren mà chọn sơ đồ cắt khác nhau. Ren có bước ren nhỏ hơn 5 mm cắt bằng một dao, biên dạng đầu dao thích hợp với biên dạng của ren.

Dao được gá theo dưỡng sao cho lưỡi cắt chính của dao cao ngang tâm và song song với đường tâm chi tiết. Trên hình 23.3.5a dùng một dao để tiện ren và lấy chiều sâu cắt bằng cách tiến dao ngang, hình 23.3.5b tiến dao xiên so với đường phân giác của góc mũi dao một góc $e/2$. trong trường hợp tiện ren thang hệ Mét có góc biên dạng của ren 30^0 , ta quay bàn trượt trên cùng chiều kim đồng hồ 75^0 .



Hình 23.3.5. Sơ đồ tiến dao để cắt ren thang bằng một dao
 a- Tiến dao ngang. b- Tiến dao xiên một góc $e/2$

Ren bước lớn hoặc ren cần gia công chính xác người ta cắt như cắt ren vuông - cắt bằng nhiều dao: một - ba dao tiện thô và 1 - 2 dao tiện tinh. Phổ biến nhất là sơ đồ cắt ren thang bằng hai dao như hình 23.3.6a,b và ba dao - hình 23.3.6c.

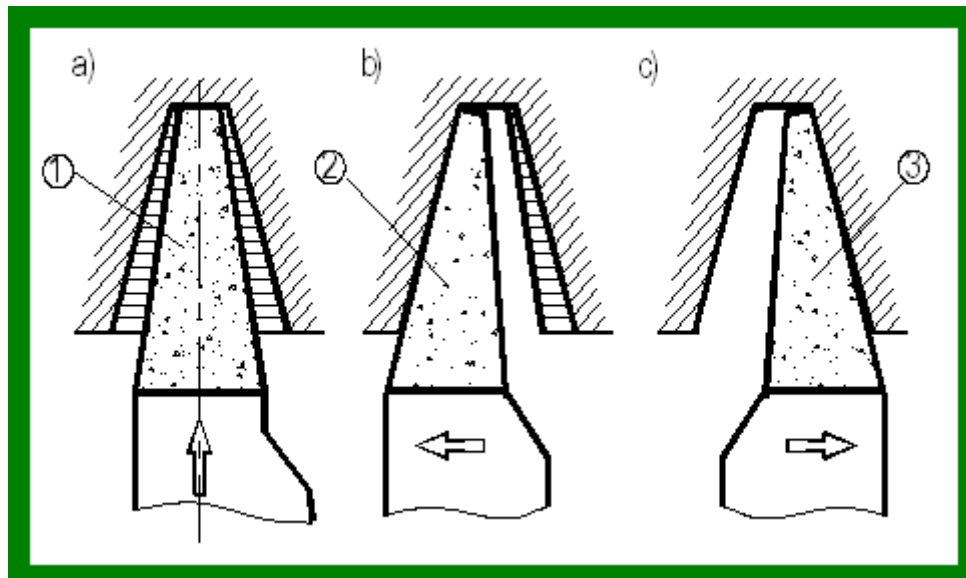


Hình 23.3.6. Sơ đồ tiện ren thang bằng nhiều dao
 a- Bằng hai dao. b- bằng hai dao. c- Bằng ba dao

Số lần chạy dao và vận tốc cắt tra bảng 23.1.1 và 23.1.2.

Nếu ren bước lớn có thể phải dùng nhiều dao như hình 23.3.6 hoặc hình 23.3.7

Dùng dao thứ nhất tiến dao hướng kính, dùng dao thứ hai mở sườn ren trái và dùng dao thứ ba mở sang sườn ren phải.



Hình 23.3.7. Sơ đồ tiện ren thang bằng ba dao

a- Bằng dao thứ nhất . b- Bằng dao thứ hai . c- Bằng dao thứ ba

3. CÁC DẠNG SAI HỔNG, NGUYÊN NHÂN, CÁCH KHẮC PHỤC

Các dạng sai hỏng	Nguyên nhân	Cách khắc phục
Bước ren sai	<ul style="list-style-type: none"> - Điều chỉnh vị trí các tay gạt hộp bước tiến sai - Lắp bộ bánh răng thay thế sai. 	<ul style="list-style-type: none"> - Điều chỉnh lại vị trí tay gạt của máy - Tính toán và thay lại bánh răng thay thế - Tiện một đường mờ, kiểm tra lại bước trước khi tiện chính thức
Góc biên dạng sai: Góc ren nhỏ hoặc lớn quá	<ul style="list-style-type: none"> - Do mài dao góc mũi dao sai - Gá dao không đúng tâm 	<ul style="list-style-type: none"> - Mài dao đúng dưỡng - Gá dao đúng tâm
Ren bị nghiêng	<ul style="list-style-type: none"> - Gá dao bị nghiêng 	<ul style="list-style-type: none"> Gá dao lại sao cho đường phân giác góc mũi dao vuông góc với đường tâm của chi tiết

Chiều cao ren sai	- Lấy chiều sâu cắt sai - Sử dụng du xích sai - Dao mòn	- Điều chỉnh chiều sâu chính xác
Ren bị phá hủy	- Dao bị xô dịch trong quá trình cắt - Đai ốc hai nửa không đóng hết, bị rơ lỏng	- Gá dao chắc chắn, đóng đai ốc hết cỡ
Độ nhám không đạt	- Chiều sâu cắt lớn - Dao mòn - Phoi bám	- Giảm lượng chiều sâu cắt. - Mài sửa lại dao - Giảm tốc độ cắt, - Dùng dung dịch tron nguội

4. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH TIỆN REN

4.1 Đọc bản vẽ

- Xác định được tất cả yêu cầu kỹ thuật của chi tiết có ren hình thang: Bước P, góc biên dạng của ren, đường kính đỉnh ren $d=d_1$, đường kính chân ren d_3 , chiều cao ren h_3

- Các sai số về hình dáng hình học và vị trí
- Độ nhám

4.2. Tiện mặt đầu, khoan tâm cả hai đầu

- Gá phôi trên mâm cặp ba vấu
 - + Gá dao đầu cong đúng tâm
 - + Tiện mặt đầu thứ nhất để lượng dư chiều dài 1 mm
 - + Khoan tâm đầu thứ nhất
- Gá phôi trở đầu
 - + Tiện mặt đầu thứ hai đúng chiều dài chi tiết
 - + Khoan tâm đầu thứ hai

4.3. Tiện mặt ngoài, vát cạnh đầu thứ nhất

- Gá phôi trên hai mũi tâm cặp tốc
- Tiện trụ ngoài
- Vát cạnh

4.4. Tiện mặt ngoài, tiện rãnh thoát dao ren thang, vát cạnh đầu thứ hai

- Gá phôi trở đầu trên hai mũi tâm cặp tót
- Tiện trụ ngoài để tiện ren
- Gá dao cắt rãnh thoát dao
- Chọn và điều chỉnh chế độ cắt như khi tiện ngoài và cắt rãnh đã học
- Tiện rãnh thoát dao tiện ren

4.5. Gá dao tiện ren thang ngoài

- Gá dao đúng tâm, lưỡi cắt chính // với đường tâm của phôi, chiều dài lưỡi cắt chính $B = 0,36P$

Nếu tiện ren phải, hướng xoắn đở về bên trái, góc sát phụ phía trái phải mài: $a_{1\text{trái}} = m + 2^\circ$, còn góc sát phụ bên phải mài $a_{1\text{phải}} = 2^\circ$, góc m là góc nâng của ren: $\text{tg}m = P/\text{pd}_{\text{tb}}$; góc $j_{1\text{trái}} = j_{1\text{phải}} = 75^\circ$

4.6. Tiện thô ren thang

Điều chỉnh n_{tc} , $P = Pn$ mm/vòng, tiện một đường mờ để kiểm tra bước xoắn. Xác định chiều sâu cắt cho mỗi lát cắt $t_1 = 0,2\text{mm}$, $t_1 = 0,1\text{mm}$... Việc tiến dao để lấy chiều sâu cắt theo 2 cách:

- + Tiến dao ngang theo hướng kính
- + Tiến dao xiên một góc $e/2$ so với đường phân giác của góc mũi dao.

4.7. Tiện tinh

Có thể dùng một dao mài đúng biên dạng ren cần cắt. Nếu ren bước lớn dùng sơ đồ cắt ren như hình 23.3.6. Chiều sâu cắt ren $t_1 = 0,05$ mm, $t_2 = 0$ để làm láng ren.

Chiều cao ren $h_3 = \frac{P + Z}{2}$ mm.

Bề rộng đáy ren: $L_1 = 0,366P$; bề rộng đỉnh ren: $L_2 = 0,36 P - 0,53.a_c$

Mọi thao tác tiến dao như tiện ren vuông, dùng đủ dung dịch trơn nguội

4.8. Kiểm tra ren

Kiểm tra đường kính đỉnh ren bằng thước cặp, kiểm tra biên dạng ren bằng dưỡng như hình 23.3.7, kiểm tra tổng thể bằng đai ốc chuẩn, ren lắp ghép sát êm.

BÀI 4: TIỆN REN THANG TRONG

MỤC TIÊU THỰC HIỆN

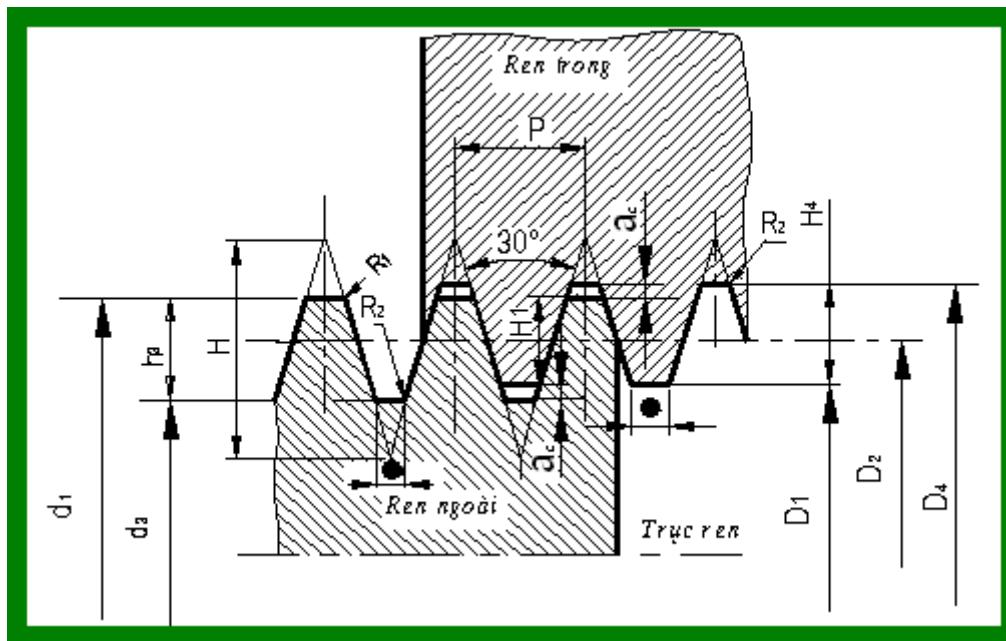
- Giải thích được các yếu tố, hình dáng, kích thước và các yêu cầu kỹ thuật đối với ren thang trong.
- Mài sửa và gá lắp dao tiện ren thang trong đúng kỹ thuật.
- Chuẩn bị, tiện ren thang trong đúng yêu cầu kỹ thuật, thời gian và an toàn.

1. CÁC YÊU CẦU KỸ THUẬT ĐỐI VỚI REN THANG TRONG

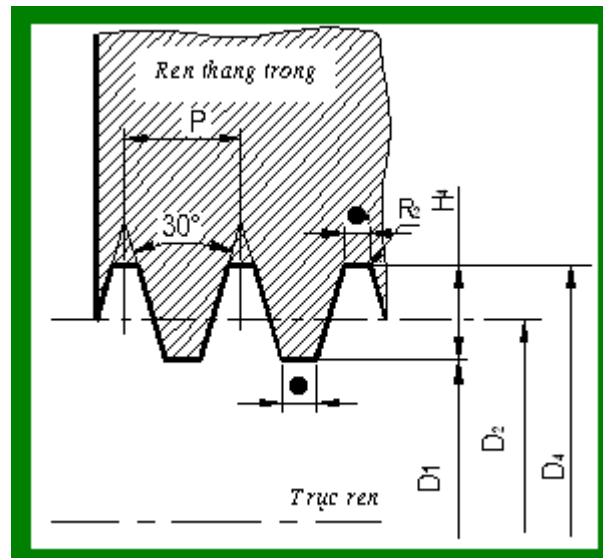
- Đảm bảo độ chính xác kích thước đường kính, chiều cao, bề rộng đỉnh và đáy và bước ren
- Biên dạng ren đúng
- Ren không đổ, không bị phá hủy, ren không bị côn theo chiều dài
- Ren lắp ghép sát êm
- Độ nhám đạt yêu cầu

2. PHƯƠNG PHÁP TIỆN REN THANG TRONG

2.1. Hình dáng và các kích thước của ren thang trong



Hình 23.4.1. Hình dáng và kích thước của ren thang quốc tế
 Nếu vẽ tách từ mỗi ghép ren thang như hình 23.4.1 ta biết rõ các kích thước của ren thang trong hình 23.4.2. và được xác định theo các công thức sau:



Hình 23.4.2. Hình dáng và kích thước của ren thang trong quốc tế

- Đường kính danh nghĩa của ren :

$$d = D$$

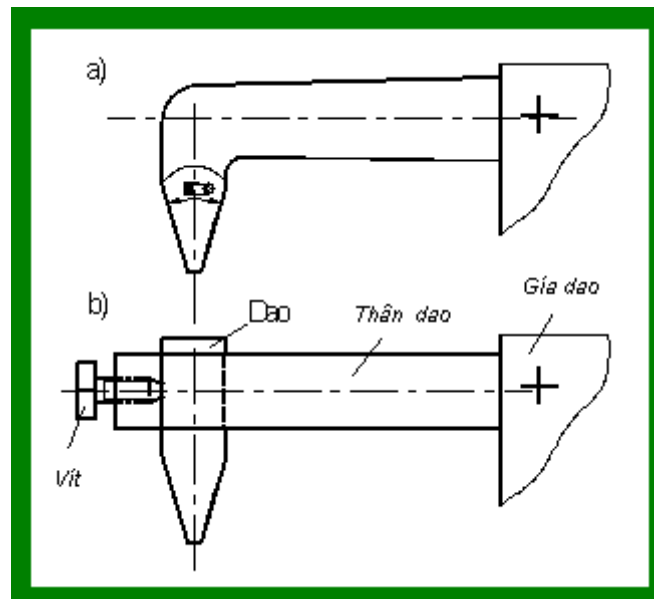
- Khe hở: $a_c = 0,25, 0,5 \text{ mm}$
- Chiều cao của ren trong:

$$H_4 = 0,5P + a_c$$

- Đường kính trung bình: $d_2 = D_2 = d - 0,5 P$
- Đường kính chân ren trong: $D_4 = d + 2a_c$
- Đường kính đỉnh ren trong: $D_1 = d - P$
- Bề rộng đáy ren: $L_2 = 0,36 P - 0,53.a_c$
- Bề rộng đỉnh ren: $L_1 = 0,366P$

2.2. Dao tiện ren thang trong

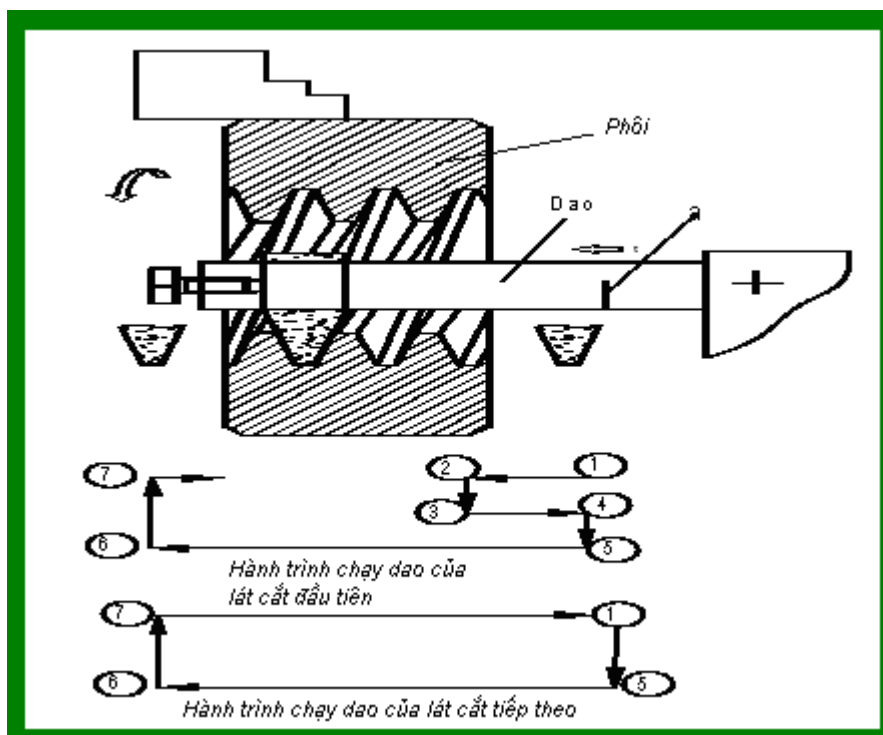
Khi tiện ren thang trong có đường kính lỗ với bước ren nhỏ thường dùng dao liền để tiện ren như hình 23.4.4a, khi tiện ren trong lỗ lớn với bước ren lớn thì dùng dao chấp như hình 23.4.4b. Hình dáng và các góc đầu dao tương tự như dao tiện ren thang ngoài.



Hình 23.4.4. Dao tiện ren thang trong
a- Dao liền. b- Dao chấp

2.3. Phương pháp tiện ren thang trong

Tiện ren trong khó thực hiện hơn khi tiện ren ngoài vì khó quan sát, thân dao yếu, áp lực tác động lên đầu dao khi tiện ren bước lớn hơn khi tiện ren tam giác trong. Đòi hỏi hệ thống công nghệ :Máy - dao- đồ gá - chi tiết phải đảm bảo cứng vững nhằm đảm bảo độ chính xác gia công của ren và không làm gãy dao. Tiện ren thang trong thao tác cũng như khi tiện ren vuông. Hành trình tiến dao để lấy chiều sâu cắt của lát cắt đầu tiên đi theo chiều mũi tên và dừng tại từng vị trí cách mặt đầu một khoảng 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 5 - 7 và lùi dao về vị trí ban đầu 1. Dao đi từ vị trí từ 5 -6 là chạy một đường mờ đầu tiên, lấy dầu trên vạch du xích để tiến dao lấy chiều sâu cắt cho những lát cắt tiếp theo và doa sẽ đi theo hành trình 1-5-6-7 về lại 1, xem trong các sơ đồ trên hình 23.4.5.



Hình 23.4.5. Sơ đồ chạy dao khi tiện ren thang trong lấy chiều sâu cắt theo hướng kính

Trong quá trình tiện ren, ngoài việc thực hiện đúng quy trình, chế độ cắt cần phải theo dõi màu phôi tiện, tiếng kêu, cảm nhận khả năng cắt gọt của dao... để xử lý tình huống kịp thời và hợp lý. Chế độ cắt sử dụng như khi tiện ren vuông. Dùng dung dịch trơn nguội khi tiện ren.

3. CÁC DẠNG SAI HỒNG, NGUYÊN NHÂN, CÁCH KHẮC PHỤC

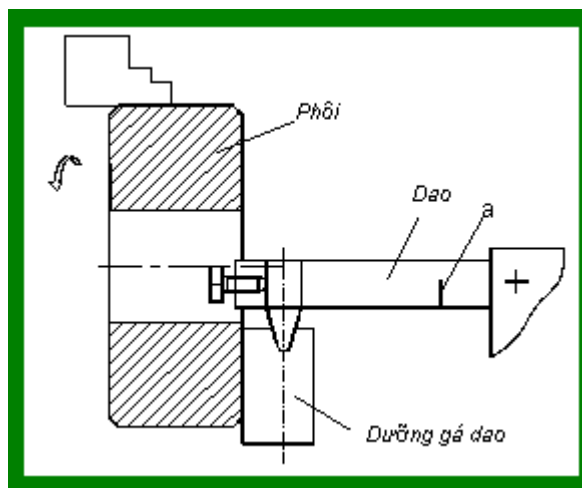
Các dạng hư hỏng	Nguyên nhân	Cách khắc phục
Bước ren sai.	Nhằm lẫn khi điều chỉnh bước xoắn hoặc lắp bánh răng thay thế sai.	Tiện một đường ren mờ trước khi tiện chính thức. Kiểm tra lại bánh răng thay thế.
Ren chưa đủ chiều sâu.	Cắt chưa đủ chiều sâu, sử dụng du xích chưa chính xác.	Điều chỉnh chiều sâu chính xác, cắt thử.
Đáy ren không // với đường tâm phôi	Lưỡi cắt chính không // với đường tâm do mài hoặc gá dao sai.	Mài và gá dao lưỡi cắt chính phải // với đường tâm vật gia công.
Ren bị đổ	- Đầu dao bị đẩy do góc sát chính hoặc góc nghiêng phụ nhỏ.	Mài và gá dao chính xác.

Ren bị phá hủy.	Dao bị xô dịch vị trí nên không đi đúng đường ren cũ.	Đuôi ren chính xác, đóng đai ốc hai nửa dứt khoát.
Ren không đảm bảo độ nhám.	Chiều sâu cắt lớn, cả hai lưỡi cắt cùng làm việc, dao mòn.	- Tăng số lát cắt. - Dùng dung dịch trơn nguội.

4. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH TIỆN REN

4.1. Đọc bản vẽ

- Xác định được tất cả yêu cầu kỹ thuật của chi tiết có ren hình thang trong: Bước P, đường kính đỉnh ren, đường kính chân ren trong.
- Các sai số về hình dáng hình học và vị trí của ren
- Độ nhám
- Chuyển hóa các ký hiệu thành các kích thước gia công tương ứng



Hình 23.4.6. Gá dao theo dưỡng

4.2. Tiện mặt đầu thứ nhất , khoan lỗ , tiện ngoài, vát cạnh

- Gá phôi trên mâm cặp ba vấu
 - + Gá dao đầu cong đúng tâm
 - + Điều chỉnh số vòng quay trục chính
 - + Tiện mặt đầu thứ nhất để lượng dư chiều dài 1 mm
 - + Khoan lỗ $D_{\text{khoan}} = D_1 - 3 \text{ mm}$
- Tiện mặt ngoài vờ a tròn đều tạo mặt chuẩn gá tinh, vát cạnh đầu thứ nhất

4.3. Tiện mặt đầu thứ hai, tiện lỗ suốt, vát cạnh lỗ

- Gá phôi trở đầu
- Tiện mặt đầu thứ hai đúng chiều dài chi tiết bằng dao đầu cong
- Gá dao tiện lỗ suốt
- Tiện lỗ suốt đạt đường kính đỉnh ren thang trong $D_1 = d - P$
- Vát cạnh lỗ

4.4. Tiện ren thang trong

Mài và gá dao tiện ren thang trong đúng tâm, áp sát cạnh bên của dưỡng lên mặt đầu phôi, đặt lưỡi cắt chính $B = 0,366P$ mm sát cạnh đáy rãnh của dưỡng // với đường tâm của phôi, các góc sau: $\alpha_{\text{trái}} = m + 2^0$, $\alpha_{\text{phải}} = 2^0$; $g = 0^0$; $j_{\text{trái}} = j_{\text{phải}} = 75^0$, thân dao không bị cọ xát vào thành lỗ khi tiện và ra dao.

- Chọn và điều chỉnh $n_{tc} = 70, 110$ vg /p, $P_n = P$ mm/vg
- Chọn cách tiến dao để lấy chiều sâu cắt theo hướng kính hoặc xiên tùy theo bước ren lớn hay nhỏ. Vận tốc cắt và chiều sâu cắt khi tiện ren trong giảm 30% so với khi tiện ren ngoài. Cách sử dụng một hoặc nhiều dao như khi tiện ren ngoài. Thao tác như khi tiện ren vuông trong. Dùng dung dịch trơn nguội.

4.5. Kiểm tra ren

Kiểm tra bề rộng rãnh và đỉnh ren bằng dưỡng, kiểm tra tổng thể bằng trục ren chuẩn, ren lắp ghép sít êm là đạt.

4.6. Tiện trụ ngoài, vát cạnh

- Lắp đai ốc lên trục ren ngoài và gá trên hai mũi tâm cặp tốc
- Điều chỉnh máy để tiện trụ ngoài
- Gá dao tiện ngoài
- Tiện đường kính ngoài, vát cạnh