

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm

TaiLieu.vn

LỜI GIỚI THIỆU

Giáo trình Tiện Ren Truyền Động, Ren Mô Đun là mô đun của nghề Cắt Gọt Kim Loại trên cơ sở chương trình đào tạo chất lượng cao đã Xây Dựng và ban hành năm 2021 của Trường Cao Đẳng Nghề Cần Thơ dành cho nghề Cắt Gọt Kim Loại hệ Cao Đẳng .

Giáo trình được biên soạn làm tài liệu học tập, giảng dạy nên giáo trình đã được xây dựng ở mức độ đơn giản và dễ hiểu, trong mỗi bài học đều có thí dụ và bài tập tương ứng để áp dụng và làm sáng tỏ phân lý thuyết.

Khi biên soạn, nhóm biên soạn đã dựa trên kinh nghiệm thực tế giảng dạy, thiết bị thực hành của trường, tham khảo đồng nghiệp, tham khảo các giáo trình hiện có và cập nhật những kiến thức mới có liên quan để phù hợp với nội dung chương trình đào tạo và phù hợp với mục tiêu đào tạo, nội dung được biên soạn gắn với nhu cầu thực tế.

Giáo trình được biên soạn căn cứ theo Thông tư 03/2017/TT-BLĐTBXH ngày 01 tháng 3 năm 2017 của Bộ lao động thương binh và xã hội về việc “Quy định về quy trình xây dựng, thẩm định và ban hành chương trình; tổ chức biên soạn, lựa chọn, thẩm định giáo trình đào tạo trình độ trung cấp, trình độ cao đẳng”. Dựa trên kinh nghiệm và kiến thức giảng dạy của các giáo viên trong khoa. Giáo trình được biên soạn có tính khoa học, có tính logic phù hợp với trình độ tiếp thu của học sinh sinh viên làm tài liệu cho học sinh sinh viên học tập tại trường cũng như tài liệu sau này cho học sinh sinh viên trong công việc khi cần thiết. Mặc dù đã cố gắng tổ chức biên soạn để đáp ứng được mục tiêu đào tạo nhưng không tránh khỏi những sai sót. Rất mong nhận được ý kiến đóng góp của quý thầy, cô giáo, bạn đọc để nhóm biên soạn sẽ điều chỉnh, bổ sung hoàn thiện hơn.

Cần Thơ, ngày tháng năm 2021

Tham gia biên soạn

1. Trần Quân Em
2. Huỳnh Chí Linh

MỤC LỤC

Trang

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN	1
LỜI GIỚI THIỆU.....	2
MỤC LỤC.....	3
GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN.....	5
Bài 1. KHÁI NIỆM CHUNG VỀ REN	9
1. Các thông số cơ bản của ren vuông	9
2. Các phương pháp lấy chiều sâu cắt khi tiện ren vuông.....	10
3. Các thông số cơ bản của ren thang.....	11
4. Các thông số hình học của ren mô đun	14
4.1. Các yêu cầu kỹ thuật của ren mô đun	15
4.2. Phương pháp tiện ren mô đun.....	15
5. Tính toán bộ bánh răng thay thế, điều chỉnh máy.....	19
5. 1. Nguyên tắc tạo ren	19
5. 2. Tính bánh răng thay thế	20
6.Hướng dẫn thực hành.....	24
BÀI 2.TIỆN REN VUÔNG	25
1. Yêu cầu kỹ thuật khi tiện ren vuông ngoài	25
2. Phương pháp gia công.....	25
2.1. Gá lắp, điều chỉnh phôi.....	25
2.2. Gá lắp, điều chỉnh dao	25
2.3. Điều chỉnh máy	25
2.4. Cắt thử và đo	26
3. Dạng sai hỏng, nguyên nhân và biện pháp đề phòng.....	26
4. Hướng dẫn thực hành.....	27
4.1. Thực hành tiện ren vuông ngoài	27
4.2. Trình tự gia công.....	27
4.3. Xem trình diễn mẫu	29
4.4.Học sinh làm thử	29
5. Kiểm tra sản phẩm	29
6. Vệ sinh công nghiệp.....	29

BÀI 3. TIỆN REN THANG	32
1. Yêu cầu kỹ thuật khi tiện ren thang.....	32
2. Phương pháp gia công	32
2.1. Gá lắp, điều chỉnh phôi	32
2.2. Gá lắp, điều chỉnh dao	32
2.3. Điều chỉnh máy.....	32
2.4. Cắt thử và đo	33
3. Dạng sai hỏng, nguyên nhân và biện pháp đề phòng	33
4. Hướng dẫn thực hành	33
4.1 Trình tự gia công	34
4.2 Xem trình diễn mẫu.....	35
4.3. Học sinh làm thử.....	35
4.4. Thực hành tiện ren thang ngoài	35
5. Kiểm tra sản phẩm.....	36
6. Vệ sinh công nghiệp	36
Bài 4. TIỆN REN MÔ ĐUN	39
1. Phương pháp tiện ren môđun.....	39
1.1. Phương pháp tính toán về ren môđun.....	39
2. Các bước tiến hành tiện ren môđun	42
2.1. Chuẩn bị máy, vật tư, dụng cụ, thiết bị.....	42
2.2. Gá phôi trên 2 mũi tâm.....	42
2.3. Gá dao tiện ren.....	43
2.4. Chọn chế độ cắt (v , t , s)	43
2.5. Tiện thô	43
2.6. Tiện tinh	43
2.7. Kiểm tra ren	43
3. Các dạng sai hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục	44
4. Hướng dẫn thực hành	44
5. Kiểm tra sản phẩm.....	48
6. Vệ sinh công nghiệp.....	48
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	50

GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN

Tên mô đun: TIỆN REN TRUYỀN ĐỘNG - REN MÔ ĐUN

Mã mô đun: MĐ 24

1. Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của mô đun

- Vị trí: Mô đun tiện ren truyền động và ren mô đun được bố trí sau khi học sinh, sinh viên đã học các môn đun: MĐ 21: Tiện trụ ngắn, tiện trụ dài, MĐ 23 Tiện ren tam giác
- Vai trò: Tiện ren truyền động và ren mô đun là mảng kiến thức và kỹ năng quan trọng cần có thường thực hiện trong các công việc của thợ tiện. Để thực hiện việc tiện ren truyền động và ren mô đun trên máy tiện đòi hỏi người thợ phải có hiểu biết về ren, nhanh nhạy và khéo léo trong thao tác mới có thể đạt chất lượng của chi tiết gia công và năng suất mà vẫn an toàn.
- Tính chất: Là mô đun chuyên môn nghề thuộc mô đun đào tạo nghề bắt buộc. Là mô đun tạo điều kiện cho học sinh sinh viên làm quen với ren.

2. Mục tiêu

- Kiến thức

- Trình bày được các thông số hình học của dao tiện ren vuông, ren thang và ren mô đun.
- Nhận dạng được các bề mặt, lưỡi cắt, thông số hình học của dao tiện ren vuông, ren thang và ren mô đun.
- Xác định được các thông số cơ bản của ren vuông, ren thang và ren mô đun.
- Trình bày được yêu cầu kỹ thuật khi tiện ren vuông, ren thang và ren mô đun.

- Kỹ năng

- Mài được dao tiện ren vuông, thang và ren mô đun (thép gió) đạt độ nhám Ra1.25, lưỡi cắt thẳng, đúng góc độ, đúng yêu cầu kỹ thuật, đúng thời gian qui định, đảm bảo an toàn tuyệt đối cho người và máy.
- Tra được bảng chọn chế độ cắt khi tiện ren vuông, thang và ren mô đun.
- Vận hành thành thạo máy tiện vận năng để tiện ren vuông, ren thang và ren mô đun đúng qui trình qui phạm, ren đạt cấp chính xác 7-6, độ nhám cấp 4-5, đạt yêu cầu kỹ thuật, đúng thời gian qui định, đảm bảo an toàn cho người và máy.
- Giải thích được các dạng sai hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục.
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:
 - Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.
 - **Năng lực tự chủ và trách nhiệm**
 - Hình thành tư duy khoa học phát triển năng lực làm việc theo nhóm
 - Rèn luyện tính chính xác khoa học và tác phong công nghiệp

3. Nội dung của mô đun

ST T	Tên các bài trong mô đun	Thời gian			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Bài 1: Khái niệm chung về ren vuông, ren thang và ren mô đun	8	6	2	0
	1. Các thông số cơ bản của ren vuông		1		
	2. Các phương pháp lấy chiều sâu cắt khi		1		

	tiện ren vuông				
	3. Các thông số cơ bản của ren thang		1		
	4. Các thông số hình học của ren mô đun		1		
	4.1. Các yêu cầu kỹ thuật của ren mô đun				
	4.2. Phương pháp tiện ren mô đun				
	5. Tính toán bộ bánh răng thay thế, điều chỉnh máy		2	2	
	5. 1. Nguyên tắc tạo ren				
	5. 2. Tính bánh răng thay thế				
2	Bài 2: Tiện ren vuông	12	3	8	1
	1. Yêu cầu kỹ thuật khi tiện ren vuông ngoài		1		
	2. Phương pháp gia công		1		
	2.1. Gá lắp, điều chỉnh phôi				
	2.2. Gá lắp, điều chỉnh dao				
	2.3. Điều chỉnh máy				
	2.4. Cắt thử và đo				
	2.5. Tiến hành gia công				
	3. Dạng sai hỏng, nguyên nhân và biện pháp đề phòng		1		
	4. Hướng dẫn thực hành			7	
	5. Kiểm tra sản phẩm			0.5	
	6. Vệ sinh công nghiệp			0.5	
3	Bài 3: Tiện ren thang	12	3	8	1
	1. Yêu cầu kỹ thuật khi tiện ren thang		1		
	2. Phương pháp gia công		1		
	2.1. Gá lắp, điều chỉnh phôi				
	2.2. Gá lắp, điều chỉnh dao				
	2.3. Điều chỉnh máy				
	2.4. Cắt thử và đo				
	2.5. Tiến hành gia công				
	3. Dạng sai hỏng, nguyên nhân và biện pháp đề phòng		1		
	4. Hướng dẫn thực hành			7	
	5. Kiểm tra sản phẩm			0.5	
	6. Vệ sinh công nghiệp			0.5	
4	Bài 4: Tiện ren mô đun	12	3	8	1
	1. Phương pháp tiện ren mô đun		1		
	2. Các bước tiến hành tiện ren mô đun		1		
	2.1. Chuẩn bị máy, vật tư, dụng cụ, thiết bị				
	2.2. Gá phôi trên 2 mũi tâm				
	2.3. Gá dao tiện ren				
	2.4. Chọn chế độ cắt (v, t, s)				
	2.5. Tiện thô				
	2.6. Tiện tinh				
	2.7. Kiểm tra ren				

	3. Các dạng sai hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục		1		
	4. Hướng dẫn thực hành			7	
	5. Kiểm tra sản phẩm			0.5	
	5. Vệ sinh công nghiệp			0.5	
	Cộng	45	15	28	2

4. Điều kiện thực hiện mô đun

- Phòng học chuyên môn hóa/ nhà xưởng: phòng học tích hợp lý thuyết, thực hành
- Trang thiết bị máy móc: Máy chiếu, TV, máy tính, bảng phấn
- Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu: giáo trình, giáo án, tài liệu tham khảo, thiết bị, vật tư thực tập.
- Các điều kiện khác: các phiếu đánh giá dành cho người học

5. Nội dung và phương pháp đánh giá

1. Nội dung

- Kiến thức

- Trình bày được các nguyên lý gia công ren vuông, ren thang và ren mô đun
- Xác định được các thông số động học cơ bản của ren
- Phân biệt được dao tiện ren vuông, ren thang và ren mô đun
- Trình bày được các yêu cầu kỹ thuật khi tiện ren vuông, ren thang và ren mô đun

- Kỹ năng

- Phân tích được phương pháp tiện ren trên máy tiện vạn năng
- Lựa chọn được dụng cụ cắt, dụng cụ kiểm tra, dụng cụ gá phù hợp.
- Tính toán và lắp được bộ bánh răng thay thế khi tiện bước ren theo yêu cầu
- Chọn được chế độ cắt khi gia công
- Vận hành thành thạo máy tiện vạn năng khi tiện ren đúng qui trình qui phạm

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm

- + Rèn luyện tính cẩn trọng trong từng thao tác, thái độ học tập nghiêm túc.

2. Phương pháp

Kiến thức: Kiểm tra, đánh giá bằng nhiều hình thức: Trắc nghiệm, vấn đáp, tự luận.

Kỹ năng: Đánh giá thông qua thao tác của mỗi sinh viên sau quá trình được thực tập đồng thời kết hợp với các bài kiểm tra kết thúc mô đun.

Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Rèn luyện, uốn nắn ngay từ đầu để hình thành thói quen, tác phong công nghiệp.

6. Hướng dẫn thực hiện mô đun

1. Phạm vi áp dụng mô đun

Chương trình mô đun này được sử dụng để giảng dạy cho trình độ Cao đẳng nghề.

2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập mô đun

- Đối với giáo viên, giảng viên:

- + Trước khi giảng dạy, giáo viên cần căn cứ vào nội dung của từng bài học để chuẩn bị đầy đủ các điều kiện cần thiết nhằm đảm bảo chất lượng giảng dạy.
- + Nên áp dụng phương pháp đàm thoại để sinh viên ghi nhớ kỹ hơn.
- + Khi hướng dẫn các bài thực hành... Giáo viên hướng dẫn, thao tác mẫu và sửa sai tại chỗ cho sinh viên.

- Đối với người học:

- + Xem trước nội dung kiến thức để tiếp thu tốt hơn
- + Thực hiện đàm thoại với giáo viên để tăng khả năng tiếp thu và nhớ bài
- + Thường xuyên luyện tập các nội dung ở xưởng trong giờ thực hành

TaiLieu.vn

Bài 1. KHÁI NIỆM CHUNG VỀ REN

Mã bài MD 24-01

Giới thiệu

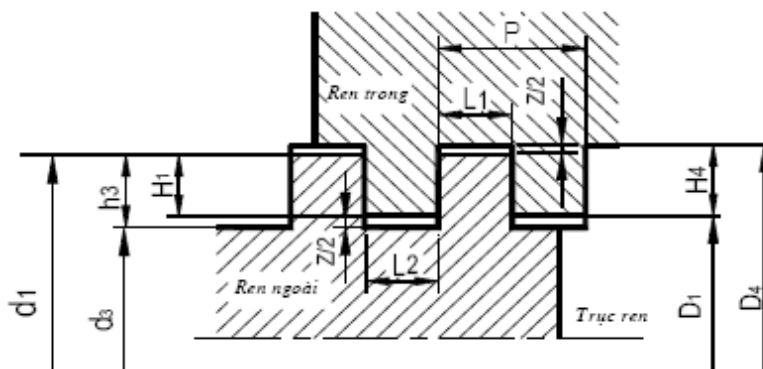
Ren thường gặp trong ngành cơ khí như bulong, trục ren.v.v. Do nội dung khá phức tạp nên trong bài này chúng ta kết hợp tìm hiểu các yếu tố của bề mặt ren, các loại ren tiêu chuẩn thường dùng trong các xưởng máy công cụ.

Mục tiêu bài học

- Trình bày được yêu cầu kỹ thuật khi tiện ren.
- Tra được bảng chọn chế độ cắt khi tiện ren
- Vận hành thành thạo máy tiện để tiện ren cho đúng qui trình qui phạm, ren đạt cấp chính xác 7-6, độ nhám cấp 4-5, đạt yêu cầu kỹ thuật, đúng thời gian qui định, đảm bảo an toàn cho người và máy.
- Giải thích được các dạng sai hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục.
- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

1. Các thông số cơ bản 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 1.1.



Hình 1.1. Hình dáng và kích thước của một ghép ren vuông

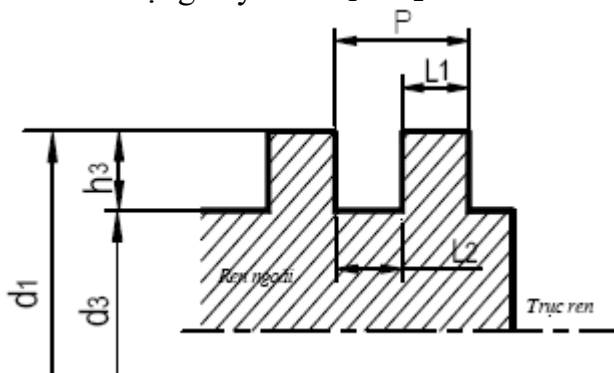
- Thông số của ren vuông ngoài hình 1.2.

+ Đường kính đỉnh ren: $d_1 = d$

+ Đường kính đáy ren: $d_3 = d - 2h_3 = d - (P + z)$

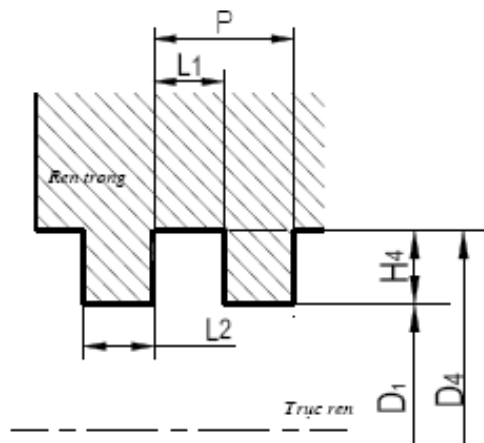
+ Chiều cao ren: $h_3 = \frac{P + Z}{2}$

+ Chiều dày đỉnh ren = Chiều rộng đáy ren: $L_1 = L_2$



Hình 1.2. Hình dáng và kích thước của ren vuông ngoài

- Thông số của ren vuông trong hình 1.3.
- + Đường kính đỉnh ren: $D_1 = d - P$
- + Đường kính đáy ren: $D_4 = d + Z$
- + Chiều cao ren: $H_4 = \frac{P + Z}{2}$
- + Chiều rộng đáy ren = Chiều dày đỉnh ren: $L_1 = L_2 = 0.5P$



Hình 1.3. Hình dáng và kích thước ren vuông trong

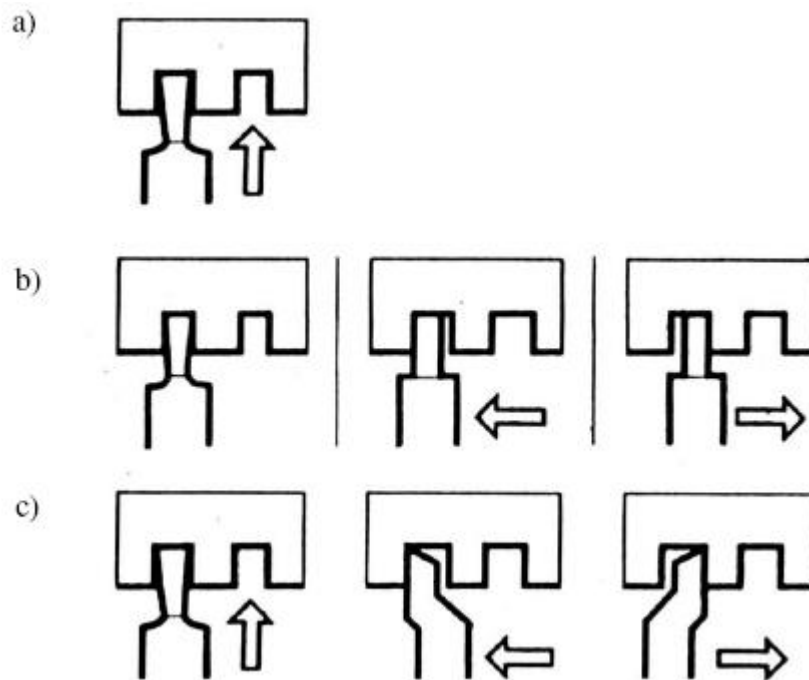
Bảng 1.1. Kích thước của khe hở Z và cung lượn R

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 phương pháp lấy chiều sâu cắt khi tiện ren vuông

- Khi cắt ren có bước ren nhỏ hơn 4 mm thì dùng một dao, lấy chiều sâu cắt theo hướng kính hình 2.1a hoặc tiến theo hướng kính sau đó tiện đúng bằng cách mở mạch sang trái và sang phải như hình 2.1b. 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 1 dao tiện thô ren vuông và định dạng lại ren bằng hai dao tiện tinh phải và trái hình 2.1c.

- Số lần chạy dao phụ thuộc bước ren và vật liệu gia công theo bảng 1.2.



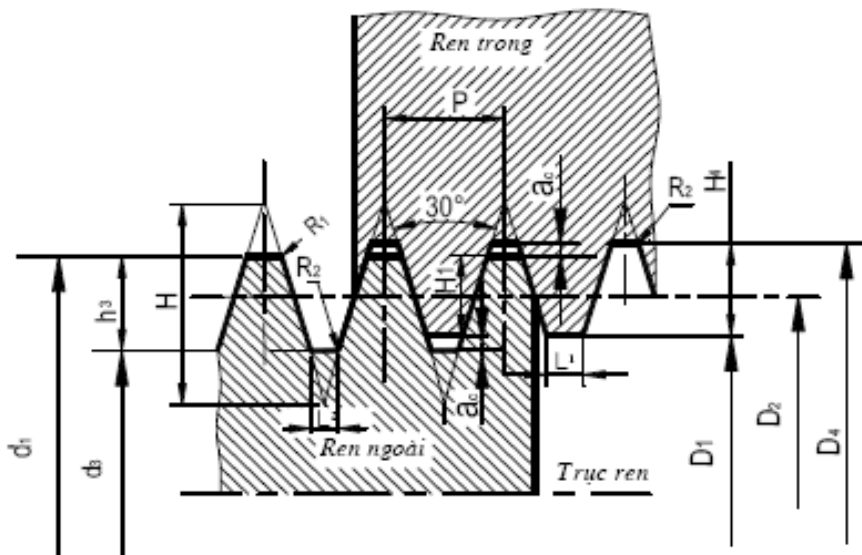
Hình 2.1. Sơ đồ tiện ren vuông
a - Bằng một dao. b - Bằng hai dao, c - Bằng ba dao

Bảng 1.2. Số lần chạy dao khi cắt ren vuông bằng dao thép gió

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

3. Các thông số cơ bản của ren thang

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



Hình 3.1. Hình dáng và kích thước của ren thang quốc tế

- 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 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° .

- Thông số của ren thang ngoài hình 3.2:

+ Đường kính danh nghĩa của ren (d) là đường kính đỉnh ren ngoài (d_1): $d = d_1$.

+ Khe hở: $a_c = 0.25 \div 0.5$ mm tùy theo bước ren.

+ Chiều cao lý thuyết của ren: $H = 1.866P$.

+ Chiều cao của ren ngoài: $h_3 = 0.5P + a_c$.

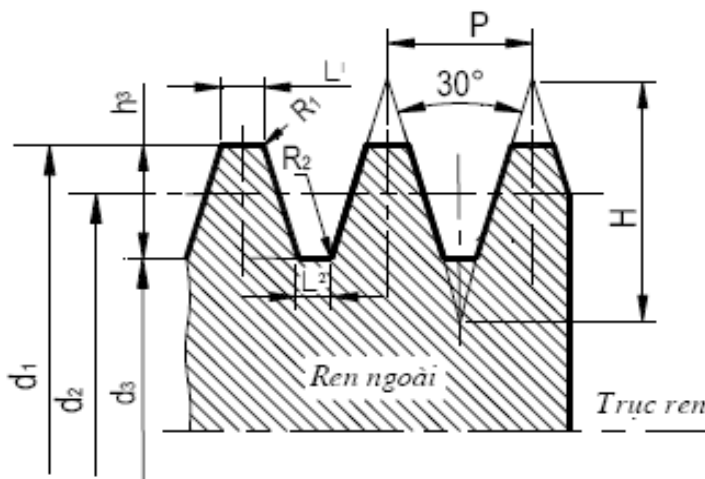
+ Chiều cao tiếp xúc làm việc của ren: $H_1 = 0.5P$.

+ Đường kính trung bình: $d_2 = D_2 = d - P$.

+ Đường kính chân ren ngoài: $d_3 = d - 2h_3$.

+ Bề rộng đáy ren: $L_2 = 0.366P$

+ Bề rộng đỉnh ren: $L_1 = 0.36 P - 0.53a_c$.



Hình 3.2

- Thông số của ren thang trong hình 3.3:

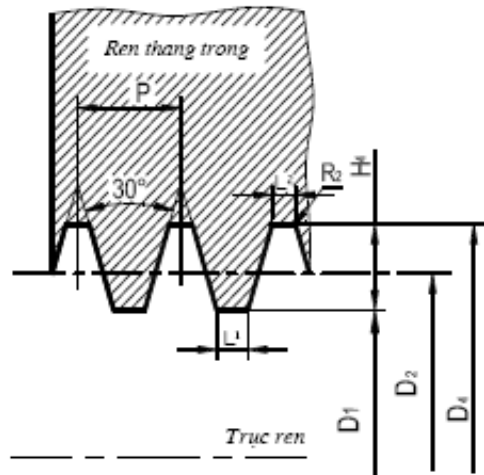
+ Đường kính danh nghĩa của ren: $D = d$.

+ Khe hở: $a_c = 0.25 \div 0.5$ mm tùy theo bước ren.

+ 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: $L_1 = 0.366P$.



Hình 3.3

Bảng 1.1. Kích thước biên dạng của ren thang một mối (mm)

Bước ren	Chiều cao ren H_4	Chiều cao làm việc của biên dạng ren H_1	Khe hở a_c	Bán kính R	Bước ren	Chiều cao ren H_4	Chiều cao làm việc của biên dạng ren H_1	Khe hở a_c	Bán kính R
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	32		17	16			
6	3.5	3	40		21	20			
8	4.5	4	0.5		48	25	24		
10	5.5	5							
12	6.5	6							

Bảng 1.2. 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			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	31	3
14	11.5	13	14.5	12	2	36	27	31	35	28	6
	10.5	12.5		11	3		33	29	35	24	10
16	13.5	15	16.5	14	2	38	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	40	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	42	31	35	39	32	6
	15.5	18		16	4		27	33	39	28	10
22	19.5	21	22.5	20	2	44	36.5	38.5	40.5	37	3
	16	19.5	23	17	5		33	37	41	34	6
	15	20	25	16	8		29	35	41	30	10
24	21.5	23	24.5	22	2	46	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	48	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	34	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

4. Các thông số hình học của ren mô đun

Ren mô đun có biên dạng là hình thang cân, góc ở đỉnh bằng 40° , hay 29° .
 Nhưng được sử dụng phổ biến hiện nay là loại có góc 40° (hình 4.1) - Loại có góc

$\alpha = 40^\circ$ gồm có các kích thước sau:

- + Bề rộng đỉnh ren $F = 0,843 \cdot m$
- + Bề rộng chân ren $F_1 = 0,7 \cdot m$
- + Chiều cao ren $h = 2,157 \cdot m$
- + Bước ren $P = \pi \cdot m$ (ren một đầu mối)
- $P_n = \pi \cdot m \cdot n$ (ren nhiều đầu mối).
- + Bề dày trung bình của ren:

Trong đó:

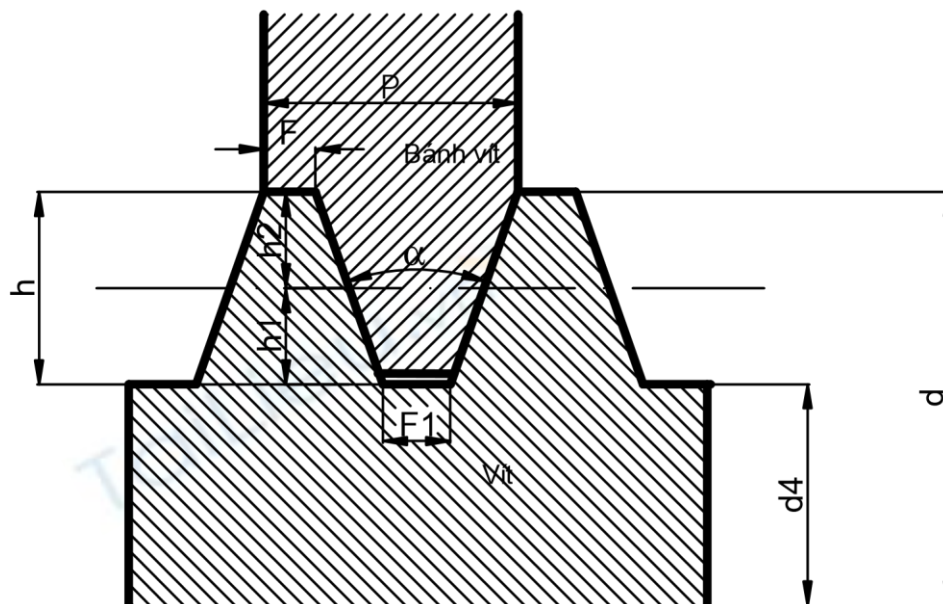
$$B = \frac{p}{2}$$

P bước ren; P_n : bước xoắn của ren; $\pi = 3,14$

n: số đầu mỗi ren; m: Mô đun của ren phụ thuộc vào mô đun của bánh vít

+ Đường kính đỉnh ren: d

+ Đường kính chân ren: $d_1 = d - p$



Hình 4.1. Các yếu tố của ren mô đun

- Loại ren mô đun có góc $\alpha = 29^\circ$ gồm có các kích thước:

+ Bề rộng đỉnh ren $F = 1,054. m$

+ Bề rộng chân ren $F_1 = 0,972. m$

+ Chiều cao ren $h = 2,157. m$

+ Bước ren $P = \pi. m$ (ren một đầu mỗi)

$P_n = \pi. m. n$ (ren nhiều đầu mỗi)

Loại ren này ít dùng

4.1. Các yêu cầu kỹ thuật của ren mô đun

Ren đúng kích thước đường kính và bước ren

Đúng biên dạng ren, góc đỉnh ren

Lắp ghép truyền động êm

Độ nhẵn bóng đạt yêu cầu

4.2. Phương pháp tiện ren mô đun

.Tính kích thước của ren mô đun

Ví dụ 1: Tiện ren mô đun có góc ở đỉnh $\alpha = 40^\circ$, mô đun $m = 2,5$, đường kính đỉnh ren 32 mm, ren có 1 đầu mỗi. Hãy tính bước ren p_n , chiều cao ren h , đường kính chân ren d_1 , bề rộng đỉnh ren F , bề rộng chân ren F_1 ?

Giải:

Bước ren $p = \pi.m = 3,14 \cdot 2,5 = 7,85\text{mm}$

Bề rộng đỉnh ren $F = 0,843. m = 2,1\text{mm}$

Bề rộng chân ren $F_1 = 0,7. m = 1,75\text{mm}$

Chiều cao ren $h = 2,157. m = 5,39\text{mm}$

Đường kính chân ren $d_1 = d - p = 32 - 7,85 = 24,15\text{mm}$

Ví dụ 2: Tiện ren mô đun có góc ở đỉnh $\alpha = 40^\circ$, mô đun $m = 1,5$, đường kính đỉnh ren là 28 mm, ren có 2 đầu mối. Hãy tính bước ren

p_n , chiều cao ren h , đường kính chân ren d_1 , bề rộng đỉnh ren F , bề rộng chân ren F_1 ?

Giải:

Bước ren $p_n = \pi \cdot m \cdot n = 3,14 \cdot 1,5 \cdot 2 = 9,42\text{mm}$

- Bước ren

$$P = \frac{p \cdot n}{n} = \frac{9,42}{2} = 4,71\text{mm}$$

Bề rộng đỉnh ren $F = 0,843 \cdot 1,5 = 1,26\text{mm}$

Bề rộng chân ren $F_1 = 0,7 \cdot 1,5 = 1,05\text{mm}$

Chiều cao ren $h = 2,157 \cdot 1,5 = 3,23\text{mm}$

Đường kính chân ren $d_1 = d - p = 28 - 7,85 = 24,15\text{mm}$

Tính và lắp bánh răng thay thế để tiện các bước ren không có trong bảng hướng dẫn của máy:

Vì bước ren p và bước xoắn p_n phụ thuộc vào hằng số ϕ nên khi tính toán phải đổi π ra các phân số tương đương để thuận tiện cho việc tính chọn bánh răng thay thế, nhưng ta

thường chọn phân số tương đương: $3,1415 \approx \frac{22}{7}$

Ví dụ 1: Cần tiện ren mô đun có $m = 2,5\text{mm}$ trên máy có bước vít me $p_m = 6\text{mm}$, ren có 2 đầu mối. Tính bánh răng thay thế để lắp?

Giải:

- Tính bước xoắn của ren $p_n = \pi \cdot m \cdot n = \frac{22}{7} \times 2,5 \times 2 \text{ (mm)}$ - áp dụng công thức tính bánh răng thay thế

$$i_{tt} = \frac{p_n}{p_m}$$

Thay vào ta có: P_m

$$i_{tt} = \frac{22 \times 2,5 \times 2}{7 \times 6} = \frac{22 \times 5}{7 \times 6} = \frac{11 \times 5}{7 \times 3} = \frac{55}{35} \times \frac{50}{30}$$

Ta phải lắp 2 cặp bánh răng thay thế

$$\frac{ZC1}{ZT1} \times \frac{ZC2}{ZT2} = \frac{55}{35} \times \frac{50}{30}$$

Thử lại sau khi tính:

$$P_n = 6 \times \frac{55}{35} \times \frac{50}{30} = \frac{5 \times 22}{7}$$

Vậy bài toán tính đúng, vì bước

xoắn sau khi tính bằng bước xoắn đã cho. Nếu khác nhau thì phải tính chọn lại các cặp bánh răng cho phù hợp

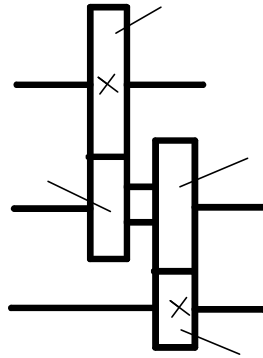
Kiểm tra điều kiện ăn khớp: $55 + 35 > 50 + 15$

$$50 + 30 > 35 + 15$$

Như vậy đảm bảo đủ điều kiện ăn khớp

Lắp bánh răng thay thế: theo sơ đồ sau: (hình 2.6)

ZC1 = 55
 ZC2 = 50
 ZT1 = 35
 ZT2 = 30



Hình 2.6

Ví dụ 2: Cần tiện ren mô đun có $m = 1,75\text{mm}$ trên máy có bước vít me

$$P_m = \frac{25,4}{4}, \text{ ren có 3 đầu mối. Tính bánh răng thay thế để lắp?}$$

Giải: - Tính bước xoắn của ren $p_n = \pi \cdot m \cdot n = \frac{22}{7} \times 1,75 \times 3 \text{ (mm)}$
 - áp dụng công thức tính bánh răng thay thế

$$i_{tt} = \frac{p_n}{p_m}$$

thay vào ta có:

$$i_{tt} = \frac{22/7 \times 1,75 \times 3}{25,4/4} = \frac{22 \times 1,75 \times 3 \times 4}{7 \times 25,4}$$

ở đây sẽ xảy ra 2 trường hợp:

Trường hợp 1: máy có Z127 răng thì ta có

$$\frac{P_n}{P_m} = \frac{22/7 \times 1,75 \times 3}{25,4/4} = \frac{11 \times 2 \times 3,5 \times 2 \times 3}{7 \times 25,4} = \frac{11 \times 35 \times 12}{7 \times 254} = \frac{11 \times 7 \times 5 \times 12}{7 \times 254} = \frac{110}{20} \times \frac{60}{127}$$

Ta phải lắp 2 cặp bánh răng thay thế

$$\frac{ZC1}{ZT1} \times \frac{ZC2}{ZT2} = \frac{110}{20} \times \frac{60}{127}$$

Thử lại sau khi tính:

$$P_n = \frac{25,4}{4} \times \frac{110}{20} \times \frac{60}{127} = \frac{22}{7} \times 1,75 \times 3 \text{ mm}$$

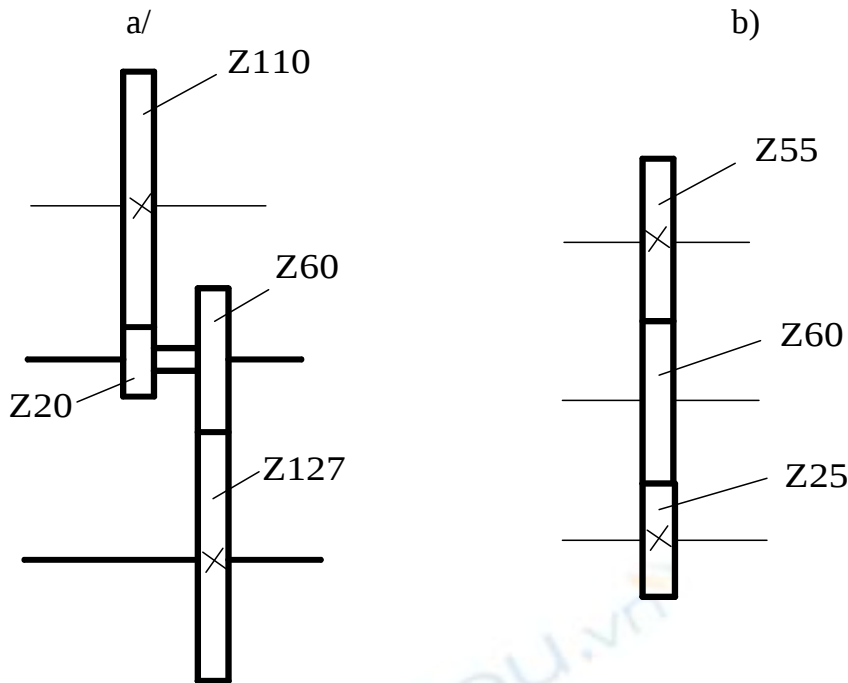
Vậy bài toán tính đúng, vì bước xoắn sau khi tính bằng bước xoắn đã cho. Nếu khác nhau thì phải tính chọn lại cho phù hợp

Kiểm tra điều kiện ăn khớp: $110 + 20 > 60 + 15$

$$60 + 127 > 20 + 15$$

Như vậy đảm bảo đủ điều kiện ăn khớp,

Lắp bánh răng thay thế: theo sơ đồ sau: (hình 2.7 a)



Hình 2.7

Trường hợp 2: máy không có Z127 răng thì ta thấy

$$\frac{P_n}{P_m} = \frac{22 \times 1,75 \times 3 \times 4}{7 \times 25,4} = \frac{22 \times 1,75 \times 12}{7 \times 25,4}$$

Để tiện cho việc tính toán ta đổi trị số 25,4 thành phân số tương đương:

$$25,4 \frac{330}{13} = \frac{11 \times 30}{13}$$

. Thay vào ta có:

$$\frac{P_n}{P_m} = \frac{22 \times 1,75 \times 12}{7 \times \frac{11 \times 30}{13}} = \frac{22 \times 1,75 \times 12 \times 13}{7 \times 11 \times 10 \times 3} = \frac{13}{5} = \frac{65}{25}$$

Ta phải lắp 1 cặp bánh răng thay thế

$$\frac{ZC}{ZT} = \frac{65}{25}$$

Thử lại sau khi tính:

$$P_n = \frac{25,4}{4} \times \frac{65}{25} = \frac{22}{7} \times 5,25 = \frac{22}{7} \times 1,75 \times 3 \text{ mm}$$

Vậy bài toán tính đúng, vì bước xoắn sau khi tính bằng bước xoắn đã cho. Vì chỉ lắp 1 cặp bánh răng nên ta phải lắp thêm bánh răng trung gian ZTG vào cầu bánh răng để nối truyền động từ ZC tới ZT. Số răng của bánh răng trung gian là:

$$ZTG = \frac{ZC + ZT}{2} = \frac{65 + 55}{2} = 60 \text{ răng}$$

Lắp bánh răng thay thế:

5. Tính toán bộ bánh răng thay thế, điều chỉnh máy

5.1. Nguyên tắc tạo ren

- Khi tiện các loại ren trên máy tiện thường đạt độ chính xác cao. Quá trình tiện ren là quá trình dùng dao tiện ren chuyển động tịnh tiến còn phôi thực hiện chuyển động quay. Bước ren đạt được lớn hay nhỏ phụ thuộc khoảng dịch chuyển của dao khi phôi quay được 1 vòng.

- Khi tiện ren dao dịch chuyển được là nhờ có trục vít me và đai ốc hai nửa.

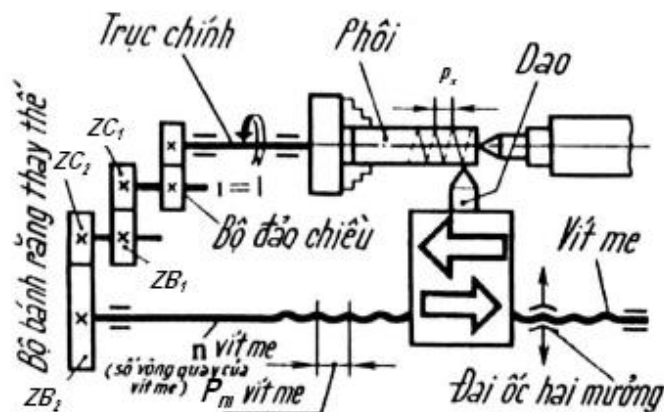
- Để cắt ren trên máy tiện cần nắm được xích truyền động giữa trục chính và trục vít me của máy.

- Sau một vòng quay của trục vít me thì dao chuyển động tiến một khoảng bằng bước xoắn của vít me P_m . Trên bề mặt vật gia công sẽ vạch được đường ren có bước xoắn là $P_n = P_m \cdot n_{\text{vít me}}$.

P_n : Bước ren cần cắt.

P_m : Bước ren trục vít me.

$n_{\text{vít me}}$: Tốc độ quay của trục vít me.



Hình 5.1 Sơ đồ nguyên lý cắt ren bằng dao tiện

- Tốc độ quay của trục vít me phụ thuộc vào tốc độ quay của trục chính và tỷ số truyền động giữa trục chính và trục vít me.

$$n_{\text{vít me}} = n_{\text{trục chính}} \cdot i$$

$$\text{hoặc } P_n = n \cdot i \cdot P_m$$

Trong đó: n - Số vòng quay của trục chính.

i - Tỷ số truyền chung giữa trục chính và trục vít me.

- Xích truyền động qua bộ bánh răng đảo chiều, bộ bánh răng thay thế và hộp bước tiến. Tỷ số truyền chung là:

$$i = i_p \cdot i_{tt} \cdot i_{b.tiến}$$

Trong đó i_p - Bộ bánh răng đảo chiều.

i_{tt} - Bộ bánh răng thay thế.

$i_{b.tiến}$ - Hộp bước tiến.

5.1.1. Công thức tính bước ren cần cắt sau một vòng quay của trục chính

$$P_n = 1 \cdot i_p \cdot i_{tt} \cdot P_m$$

$$i_{tt} = \frac{P_n}{P_m i_p} ; \text{ Khi } i_p = 1 \rightarrow i_{tt} = \frac{P_n}{P_m}$$

Trong đó: i_p - là tỷ số truyền động của cơ cấu đảo chiều.

P_n - Bước ren cần cắt.

P_m - Bước ren của trục vít me.

i_{tt} - Tỷ số truyền động của bộ bánh răng thay thế cần tính toán và thay lắp.

- ZC_1 ; ZC_2 là các bánh răng chủ động; ZB_1 ; ZB_2 là các bánh răng bị động.
- Kèm theo máy thường có một bộ bánh răng thay thế với số răng (bội số của 5) 20 đến 120 răng và phụ thêm các bánh 127 dùng để tiện ren hệ Anh.

5.1.2. Thử lại sau khi tính bánh răng thay thế

$$P_n = 1 \cdot i_p \cdot i_{tt} \cdot P_m$$

5.1.3. Kiểm tra điều kiện ăn khớp

- Nếu lắp hai bánh răng thì phải lắp thêm bánh răng trung gian

$$Z_{TG} = \frac{ZC + ZB}{2}$$

- Để các bánh răng sau khi tính toán lắp vào cầu bánh răng thay thế không bị chạm trục phải kiểm tra lại theo công thức kinh nghiệm:

+ Nếu lắp hai cặp bánh răng thì:

$$ZC_1 + ZB_1 > ZC_2 + (15 \div 20 \text{ răng})$$

$$ZC_2 + ZB_2 > ZB_1 + (15 \div 20 \text{ răng})$$

+ Nếu lắp ba cặp bánh răng thì:

$$ZC_1 + ZB_1 > ZC_2 + (15 \div 20 \text{ răng})$$

$$ZC_3 + (15 \div 20 \text{ răng}) < ZC_2 + ZB_2 > ZB_1 + (15 \div 20 \text{ răng})$$

$$ZC_3 + ZB_3 > ZB_2 + (15 \div 20 \text{ răng})$$

5. 2. Tính bánh răng thay thế

Đối với các máy tiện hiện đại, khi muốn tiện các bước ren khác nhau, ta chỉ thay đổi các tay vị trí tay gạt theo bảng hướng dẫn của máy. Khi tiện các bước xoắn không có trong bảng ta phải tính bánh răng thay thế để lắp.

5.2.1. Tiện ren bằng cách lắp hai bánh răng

Ví dụ 1. Cần tiện ren có $P_n = 4 \text{ mm}$, $P_m = 6 \text{ mm}$, $i_p = 1$. Tính bánh răng và vẽ sơ đồ lắp bánh răng thay thế.

Giải

a. Tính bánh răng thay thế:

$$P_n = 1 \cdot i_p \cdot i_{tt} \cdot P_m$$

$$i_{tt} = \frac{P_n}{P_m} = \frac{4}{6}$$

- Giảm ước hoặc nâng cả tử và mẫu số lên một số lần cho phù hợp với bánh răng.

$$\frac{ZC}{ZB} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3} = \frac{2 \times 10}{3 \times 10} = \frac{20}{30} = \frac{30}{45} = \frac{40}{60} = \frac{60}{90} = \frac{70}{105}$$

- Vậy ta chọn một cặp bánh răng bất kỳ trong dãy đã tính.

$$\frac{ZC}{ZB} = \frac{20}{30} \text{ hoặc } \frac{30}{45}$$

b. Thử lại cách tính toán

$$P_n = 1 \cdot i_p \cdot i_{tt} \cdot P_m \rightarrow P_n = \frac{ZC}{ZB} = \frac{20}{30} \cdot 6 = 4 \text{ mm}$$

c. Kiểm tra sự ăn khớp:

Tính bánh răng trung gian:

