

ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ THỦ ĐỨC
TRƯỜNG TRUNG CẤP ĐÔNG SÀI GÒN



:

TÀI LIỆU GIẢNG DẠY
TIỆN CƠ BẢN
NGHỀ: CẮT GỌT KIM LOẠI
TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP

*(Ban hành theo Quyết định số: /QĐ-ĐSG ngày tháng năm 2023 của
Hiệu trưởng trường trung cấp Đông Sài Gòn)*



NĂM 2023

Mục Lục

Mục Lục.....	- 2 -
Bài 1. KHÁI NIỆM CHUNG VỀ REN TAM GIÁC	- 6 -
1.1. Các thông số cơ bản của ren tam giác hệ mét và hệ Inch.....	- 6 -
1.1.1. Các thông số cơ bản.....	- 6 -
1.1.2. Các thông số cơ bản của ren tam giác hệ mét	- 7 -
1.1.3. Ren tam giác hệ anh:	- 8 -
1.2. Các phương pháp lấy chiều sâu cắt khi tiện ren tam giác	- 8 -
1.2.1. Phương pháp lấy chiều sâu cắt bằng du xích bàn trượt ngang	- 8 -
1.2.2. Phương pháp lấy chiều sâu cắt bằng bàn trượt dọc phụ	- 9 -
1.3. Các phương pháp dẫn dao theo đường ren cũ sau mỗi lát cắt	- 9 -
1.3.1. Phương pháp tiện ren chắn:	- 9 -
1.3.2. Phương pháp tiện ren lẻ:	- 9 -
1.4. Tính toán bộ bánh răng thay thế, điều chỉnh máy	- 9 -
BÀI 2. DAO TIỆN REN TAM GIÁC – MÀI DAO TIỆN REN	- 13 -
2.1. Cấu tạo của dao tiện ren tam giác ngoài và trong	- 13 -
2.1.1. Cấu tạo của dao tiện ren tam giác ngoài.....	- 13 -
2.1.2. Cấu tạo của dao tiện ren tam giác trong.....	- 14 -
2.2. Các thông số hình học của dao ở trạng thái tĩnh	- 14 -
2.1.1. Dao tiện ren thô.....	- 14 -
2.1.2. Dao tiện ren tinh	- 14 -
2.3. Sự thay đổi thông số hình học khi gá dao	- 14 -
2.3.1. Gá mũi dao không ngang tâm chi tiết.....	- 14 -
2.3.2. Gá hướng dao không đảm bảo vị trí tương quan với chi tiết	- 15 -
2.4. Ảnh hưởng của các thông số hình học của dao đến quá trình cắt.....	- 15 -
2.5. Mài dao tiện	- 16 -
2.5.1. Mài dao tiện ren thô.....	- 16 -
2.3.1. Mài dao tiện ren tinh	- 16 -
2.6. Vệ sinh công nghiệp.....	- 16 -
BÀI 3. TIỆN REN TAM GIÁC NGOÀI.....	- 17 -
3.1. Yêu cầu kỹ thuật khi tiện ren tam giác ngoài.....	- 17 -
3.2. Phương pháp gia công.....	- 17 -
3.2.1. Gá lắp điều chỉnh phôi.....	- 18 -
3.2.2. Gá lắp điều chỉnh dao	- 18 -
3.2.3. Điều chỉnh máy	- 18 -
3.2.4. Cắt thử và đo.....	- 18 -
3.2.5. Tiến hành gia công.....	- 18 -
3.3. Dạng sai hỏng, nguyên nhân và biện pháp đề phòng	- 19 -
3.4. Kiểm tra sản phẩm	- 20 -
3.5. Vệ sinh công nghiệp.....	- 20 -
BÀI 4. TIỆN REN TAM GIÁC TRONG.....	- 21 -
4.1. Yêu cầu kỹ thuật khi tiện ren tam giác trong	- 21 -
4.2. Phương pháp gia công.....	- 21 -
4.2.1. Gá lắp điều chỉnh phôi	- 21 -

4.2.2. Gá lắp điều chỉnh dao	21 -
4.2.3. Điều chỉnh máy	21 -
4.2.4. Cắt thử và đo.....	21 -
4.2.5. Tiến hành gia công.....	21 -
4.3. Dạng sai hỏng, nguyên nhân và biện pháp đề phòng	22 -
4.4. Kiểm tra sản phẩm.....	23 -
4.5. Vệ sinh công nghiệp	23 -
5.1. Các thông số cơ bản của ren vuông.....	24 -
5.1.1. Kích thước ren vuông ngoài.....	24 -
5.1.2. Kích thước ren vuông trong	25 -
5.2. Các phương pháp lấy chiều sâu cắt khi tiện ren vuông	25 -
5.3. Tính toán bộ bánh răng thay thế, điều chỉnh máy	25 -
BÀI 6. DAO TIỆN REN VUÔNG – MÀI DAO TIỆN REN VUÔNG	27
6.1. Cấu tạo của dao tiện ren vuông ngoài và trong.....	27 -
6.1.1. Cấu tạo của dao tiện ren vuông ngoài	27 -
6.1.2. Cấu tạo của dao tiện ren vuông trong	27 -
6.2. Các thông số hình học của dao ở trạng thái tĩnh.....	27 -
6.2.1. Dao tiện ren thô.....	27 -
6.2.2. Dao tiện ren tinh	28 -
6.3. Sự thay đổi thông số hình học khi gá dao.....	28 -
6.3.1. Gá mũi dao không ngang tâm chi tiết.....	28 -
6.3.2. Gá hướng dao không đảm bảo vị trí tương quan với chi tiết	29 -
6.4. Ảnh hưởng của các thông số hình học của dao đến quá trình cắt.....	29 -
6.5. Mài dao tiện	31 -
6.5.1. Mài dao tiện ren thô.....	31 -
6.5.2. Mài dao tiện ren tinh	31 -
6.6. Vệ sinh công nghiệp.....	31 -
BÀI 7. TIỆN REN VUÔNG NGOÀI.....	32 -
7.1. Yêu cầu kỹ thuật khi tiện ren vuông ngoài	32 -
7.2. Phương pháp gia công.....	32 -
7.2.1. Gá lắp điều chỉnh phôi.....	33 -
7.2.2. Gá lắp điều chỉnh dao	33 -
7.2.3. Điều chỉnh máy	33 -
7.2.4. Cắt thử và đo.....	33 -
7.2.5. Tiến hành gia công.....	33 -
7.3. Dạng sai hỏng, nguyên nhân và biện pháp đề phòng	35 -
7.4. Kiểm tra sản phẩm	36 -
7.5. Vệ sinh công nghiệp.....	36 -
BÀI 8. TIỆN REN VUÔNG TRONG.....	37 -
8.1. Yêu cầu kỹ thuật khi tiện ren vuông trong	37 -
8.2. Phương pháp gia công.....	37 -
8.2.1. Gá lắp điều chỉnh phôi	37 -
8.2.2. Gá lắp điều chỉnh dao	37 -

8.2.3. Điều chỉnh máy	37 -
8.2.4. Cắt thử và đo.....	37 -
8.2.5. Tiến hành gia công.....	37 -
8.3. Dạng sai hỏng, nguyên nhân và biện pháp đề phòng	39 -
8.4. Kiểm tra sản phẩm.....	40 -
8.5. Vệ sinh công nghiệp	40 -
BÀI 9: KHÁI NIỆM CHUNG VỀ REN THANG	41 -
I. MỤC TIÊU CỦA BÀI:.....	41 -
II. NỘI DUNG:	41 -
1. Các thông số cơ bản của ren thang	41 -
2.1. Các phương pháp lẩn dao khi cắt ren: (Hình 2)	42 -
3. Tính toán bộ bánh răng thay thế, điều chỉnh máy:.....	43 -
Câu1: Trình bày các thông số cơ bản của ren thang. Vẽ hình minh họa. ..	43 -
Câu 2: Trình bày các phương pháp lấy chiều sâu cắt khi tiện ren thang...	43 -
Câu 3: Trình bày cách tính toán bộ bánh răng thay thế, điều chỉnh máy khi tiện ren thang.	43 -
BÀI 10: DAO TIỆN REN THANG – MÀI DAO TIỆN REN.....	44 -
I. MỤC TIÊU CỦA BÀI:.....	44 -
II. NỘI DUNG:	44 -
1. Cấu tạo của dao tiện ren thang ngoài và trong:.....	44 -
Hình 4. Cấu tạo của dao tiện ren thang ngoài và trong.....	45 -
2. Các thông số hình học của dao tiện ở trạng thái tĩnh:.....	45 -
Hình 5. Các thông số hình học của dao tiện ở trạng thái tĩnh.....	46 -
3. Sự thay đổi thông số hình học của dao tiện khi gá dao.....	47 -
4. Ảnh hưởng của các thông số hình học của dao tiện đến quá trình cắt- 48 -	-
Trong quá trình gia công thực tế, do việc gá đặt dao không chính xác, do ảnh hưởng của các chuyển động cắt, do dao bị mài mòn... dẫn đến sự thay đổi hệ tọa độ xác định (theo định nghĩa), do đó gây nên sự thay đổi các thông số hình học dao so với khi thiết kế. 5. Mài dao tiện.....	
1. Trình bày cấu tạo của dao tiện ren thang ngoài và trong.....	49 -
2. Trình bày các thông số hình học của dao tiện ren thang ở trạng thái tĩnh.	49 -
BÀI 11: TIỆN REN THANG NGOÀI.....	50 -
I. MỤC TIÊU CỦA BÀI:.....	50 -
II. NỘI DUNG:	50 -
1. Yêu cầu kỹ thuật khi tiện ren thang ngoài:.....	50 -
2. Phương pháp gia công:.....	50 -
2.1. Gá, lắp điều chỉnh phôi.....	50 -
Hình 14. Các bước gia công	56 -
Bước 4: Kiểm tra và vệ sinh công nghiệp.....	56 -
3. Dạng sai hỏng, nguyên nhân và biện pháp đề phòng:	56 -

4. Kiểm tra sản phẩm.	57 -
5. Vệ sinh công nghiệp.	57 -
- Vệ sinh máy móc thiết bị	57 -
- Vệ sinh phòng học.....	57 -
- Vệ sinh xưởng thực tập.....	57 -
1. Trình bày cấu tạo của dao tiện ren thang ngoài và trong.....	57 -
2. Trình bày phương pháp gia công ren thang ngoài.	57 -
3. Trình bày các thông số hình học của dao tiện ren thang ngoài ở trạng thái tĩnh.	57 -
BÀI 12: TIỆN REN THANG TRONG	58 -
I. MỤC TIÊU CỦA BÀI:.....	58 -
II. NỘI DUNG:	58 -
1. Yêu cầu kỹ thuật khi tiện ren thang trong:.....	58 -
2. Phương pháp gia công:.....	58 -
2.1. Gá, lắp điều chỉnh phôi.....	58 -
3. Dạng sai hỏng, nguyên nhân và biện pháp đề phòng.....	60 -
4. Kiểm tra sản phẩm.	61 -
- Tương tự ta có thể dùng dụng kiểm tra ren thang trong.....	61 -
- Dùng buloong để kiểm tra ren thang trong	61 -
5. Vệ sinh công nghiệp.	61 -
- Vệ sinh máy móc thiết bị	61 -
- Vệ sinh phòng học.....	61 -
- Vệ sinh xưởng thực tập.....	61 -
Câu hỏi ôn tập	61 -
1. Trình bày cấu tạo của dao tiện ren thang ngoài và trong.....	61 -
2. Trình bày phương pháp gia công ren thang ngoài.	61 -
3. Trình bày các thông số hình học của dao tiện ren thang ngoài ở trạng thái tĩnh.	61 -
TÀI LIỆU THAM KHẢO	62 -

Bài 1. KHÁI NIỆM CHUNG VỀ RÊN TAM GIÁC

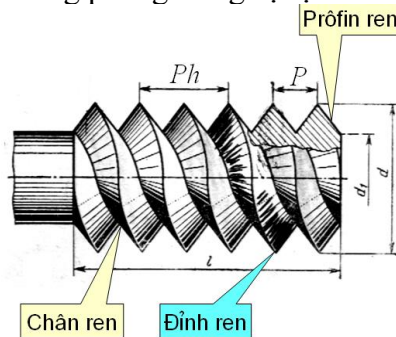
Mục tiêu:

- Xác định được các thông số cơ bản của ren tam giác hệ mét và hệ inch.
- Trình bày được các phương pháp lấy chiều sâu cắt khi tiện ren tam giác
- Phân tích được các phương pháp dẫn dao theo đường ren cũ sau mỗi lát cắt
- Tính toán được bộ bánh răng thay thế.
- Lắp được bộ bánh răng thay thế, điều chỉnh được máy khi tiện ren tam giác.
- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

1.1. Các thông số cơ bản của ren tam giác hệ mét và hệ Inch

1.1.1. Các thông số cơ bản

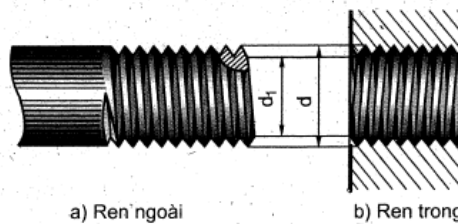
- Prôfin ren: Là hình dạng miềng phẳng trong sự tạo thành mặt ren



Hình 1.1: Hình dạng ren

- Đường kính trục ren:

+ Đường kính ngoài (d): Là đường kính mặt trụ đi qua đỉnh ren ngoài hay đáy ren trong. Nó là đường kính danh nghĩa, đường kính lớn nhất của ren

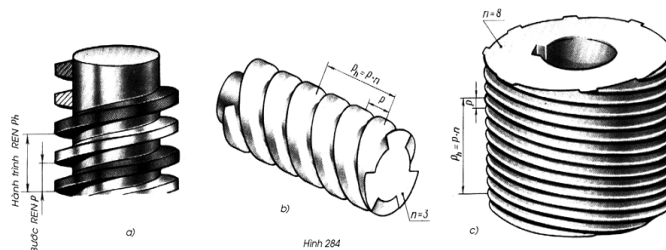


Hình 1.2: Đường kính ren

+ Đường kính trong (d_1): Là đường kính mặt trụ đi qua đáy ren ngoài hay đỉnh ren trong. Nó là đường kính nhỏ nhất của ren

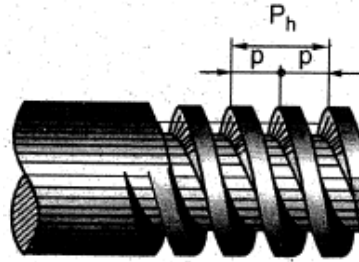
- Đường kính trung bình (d_2): Trị số $d_2 = (d_1 + d_2)/2$ được dùng trong tính toán

- Số đầu mối (n): Là số đầu mối của đường xoắn ốc trong sự tạo thành ren, ren hai đầu mối, ren ba đầu mối, ren tám đầu mối.



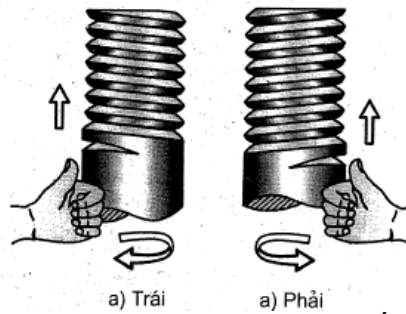
Hình 1.3: Ren nhiều đầu mối

- Bước ren (P): Là khoảng cách theo chiều trục giữa hai vòng ren kề nhau
- + Ren một đầu mỗi bước ren $P = \text{bước xoắn } P_n$



Hình 1.4: Bước xoắn và bước ren

- + Ren nhiều đầu mỗi bước ren $P = \text{bước xoắn } P_n/n$ (trong đó n là số mỗi ren)
- Hướng xoắn: Hướng xoắn của ren là hướng xoắn của đường xoắn ốc tạo thành ren



Hình 1.5: Hướng xoắn

1.1.2. Các thông số cơ bản của ren tam giác hệ mét

- Ren tam giác hệ mét: Dùng trong mỗi ghép thông thường, biên dạng ren là một hình tam giác đều, góc ở đỉnh 60° , đỉnh ren được vát một phần, chân ren vênh tròn, ký hiệu ren hệ mét là M, kích thước dùng đơn vị mm làm đơn vị đo.

- Kích thước cơ bản:

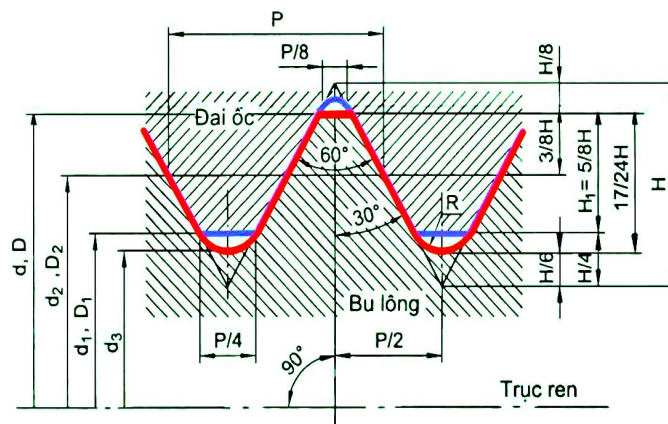
+ Chiều cao thực hành:

+ $h = 0,61343.P$

+ Khoảng cách giữa các đầu ren trục và lỗ: $H_1 = 0,54125.P$

+ Chiều cao lý thuyết: $H = 0,86603.P$

+ Đường kính đỉnh ren lỗ: $D_1 = D - 1,0825.P$



Hình 1.6: Hình dáng và kích thước của ren tam giác hệ mét

+ Đường kính trung bình: $d_2 = D_2 = D - 0,6495.P$

+ Đường kính chân ren trục: $d_3 = d - 1,2268.P$

- + Đỉnh ren bằng đầu, đáy ren có thể bằng hoặc vê tròn với $R = 0,144.P$
- + Vát đầu ren trục $P/8$; vát đầu ren lỗ $P/4$

1.1.3. Ren tam giác hệ anh:

- Ren tam giác hệ anh có trục diện hình tam giác cân, đỉnh và đáy ren đều bằng, kích thước ren đo bằng inches, 1 inches = 25,4 mm, giữa đỉnh và đáy ren có khe hở.

- Kích thước cơ bản:

+ Góc ở đỉnh 55°

+ Bước ren được tính bằng số vòng ren nằm trong 1 inches, $P = 25,4 \text{ mm}/\text{Số đầu mỗi ren}$

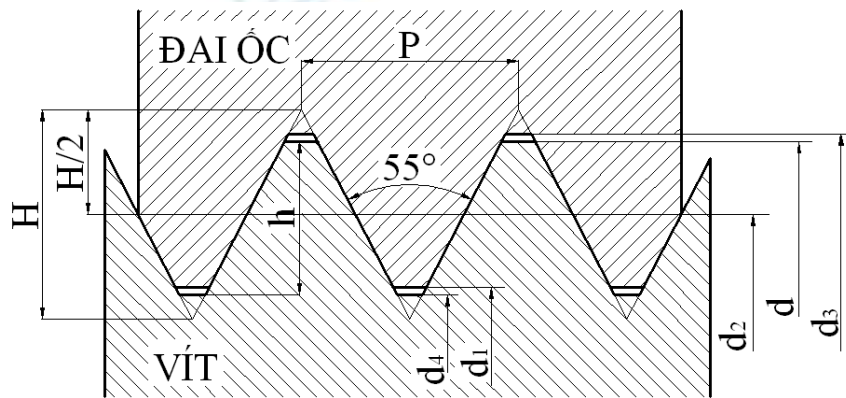
+ Chiều cao lý thuyết: $H = 0,9605.P$

+ Chiều cao lý thuyết: $H = 0,9605.P$

+ Chiều cao thực hành: $h = 0,64.P$

+ Đường kính trung bình: $d_2 = d - 0,32P$

+ Đường kính đỉnh ren lỗ: $d_1 = d - 1,0825.P$



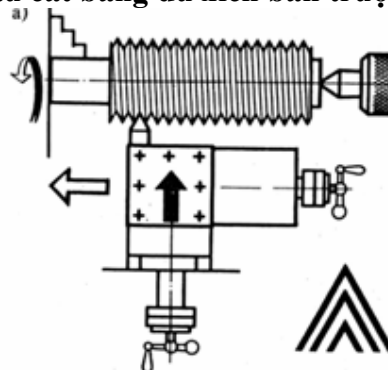
Hình 1.7: Hình dáng và kích thước của ren tam giác hệ Anh

+ Đường kính chân ren lỗ: $d_3 = d + 0,144.P$

+ Đường kính chân ren vít: $d_4 = d - 1,28.P$

1.2. Các phương pháp lấy chiều sâu cắt khi tiện ren tam giác

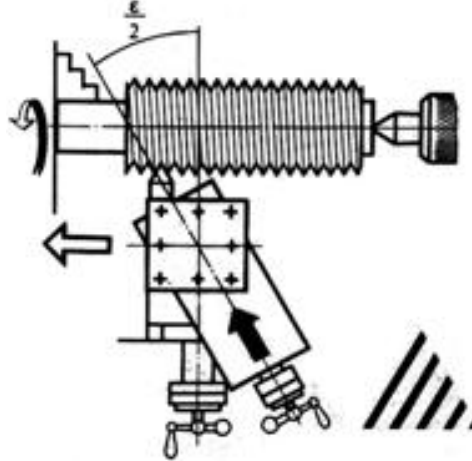
1.2.1. Phương pháp lấy chiều sâu cắt bằng du xích bàn trượt ngang



Hình 1.8: Sơ đồ lấy chiều sâu cắt bằng bàn trượt ngang

- Phương pháp lấy chiều sâu cắt này áp dụng khi tiện ren có bước ren nhỏ hơn 2mm, và khi tiện tinh.

1.2.2. Phương pháp lấy chiều sâu cắt bằng bàn trượt dọc phụ



Hình 1.9: Sơ đồ lấy chiều sâu cắt bằng bàn trượt dọc phụ

- Khi tiện ren thô bước lớn hơn 2mm, nhằm giảm áp lực lên dao do phoi tạo nên cần thực hiện những lát theo sườn ren bằng cách quay bàn trượt dọc một góc $\varepsilon/2$, dao thực hiện cắt phoi bằng một lưỡi cắt và tiến dao trước mỗi hành được thực hiện bằng cách quay tay quay bàn trượt trên.

1.3. Các phương pháp dẫn dao theo đường ren cũ sau mỗi lát cắt

1.3.1. Phương pháp tiện ren chắn:

- Trước khi tiện đưa dao về cắt mặt đầu của phôi một khoảng $2 \div 3$ bước ren, khởi động trục chính quay, tiến dao ngang một khoảng bằng chiều sâu cắt đã được xác định rồi đóng đai ốc hai nửa để tiện ren. Khi dao cắt đúng chiều dài ren quay nhanh tay quay bàn trượt ngang ngược chiều kim đồng hồ để đưa dao ra khỏi mặt ren, gạt tay gạt mở đai ốc của trục vít me và đưa xe dao về vị trí ban đầu bằng tay quay xe dao hoặc dùng nút bấm điều khiển chạy bàn nhanh, điều chỉnh chiều sâu cắt, đóng đai ốc vít me và cứ như thế tiện ren cho đến khi đúng kích thước. Trong cả quá trình tiện ren không cần dùng trục chính.

- Khi tiện ren có chiều dài ren ngắn có thể dùng phương pháp phản hồi mau.

1.3.2. Phương pháp tiện ren lẻ:

- Cách tiện ren lẻ bằng phương pháp phản hồi mau:

+ Đưa dao về vị trí giữa khoảng chiều dài ren cần cắt.

+ Đặt dao cách xa mặt ngoài một khoảng, điều chỉnh tốc độ quay của trục chính và bước ren cần cắt.

+ Chạy thử trục chính để kiểm tra tốc độ trục chính và đóng đai ốc trục vít me cho dao cắt một đường mờ để kiểm tra bước ren. Khi dao cắt hết chiều dài đoạn ren quay nhanh tay quay bàn trượt ngang ngược chiều kim đồng hồ để đưa dao ra khỏi mặt ren, dùng tay gạt đảo chiều quay trục chính ngược chiều kim đồng hồ để hồi dao về lại vị trí cách mặt đầu phôi khoảng $2 \div 3$ bước xoắn ren, dùng trục chính, lấy chiều sâu cắt bằng du xích bàn trượt ngang cắt và cắt lát cắt tiếp theo.

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

- Được áp dụng khi máy tiện không có hộp bước tiến

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

- Sau 1 vòng quay của trục vít me thì dao chuyển động 1 khoảng bằng bước xoắn của vít me. Trên bề mặt 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 trên một vòng trục chính mang phôi.
- Tốc độ quay của trục vít me phụ thuộc vào tốc độ quay của trục chính và tỉ số truyền động giữa trục chính và trục vít me.

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

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

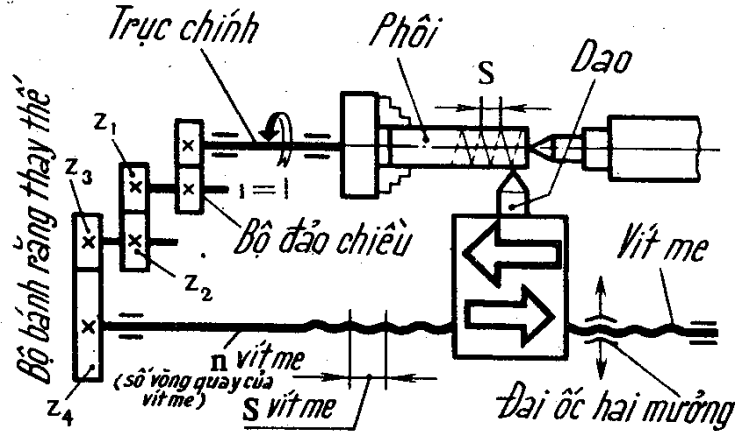
- + Trong đó: n – số vòng quay của trục chính.
- + tỉ số truyền chung giữa trục chính và trục vít me.
- Xích truyền động qua bộ bánh răng đảo chiều, bộ bánh răng thay thế và hộp bước tiến. Tỉ số truyền chung là:

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

+ i_p – bộ bánh răng đảo chiều

+ i_{tt} – bộ bánh răng thay thế

+ $i_{b \text{ tiến}}$ – hộp bước tiến



Hình 1.10: Sơ đồ nguyên lý cắt ren bằng dao tiện.

- Công thức tính bước ren cần cắt sau một vòng quay của trục chính khi không dùng hộp bước tiến.

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

$$i_{tt} = \frac{P_n}{P_m \cdot i_p};$$

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

i_p – là tỉ số truyền của cơ cấu đảo chiều

P_n – bước ren cần cắt.

P_m – bước ren của trục vít me.

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

Z1; Z3 là các bánh răng chủ động; Z2; Z4 là các bánh răng bị động.

- Thử lại sau khi tính bánh răng thay thế:

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

- Kiểm tra điều kiện ăn khớp.

- Nếu lắp 2 bánh răng thì phải lắp thêm bánh răng trung gian:

$$Z_{tg} = \frac{Z_1 + Z_2}{2}$$

- Nếu lắp hai cặp bánh răng thì:

$$Z_1 + Z_2 > Z_3 + (15 \div 20 \text{ răng})$$

$$Z_3 + Z_4 > Z_1 + (15 \div 20 \text{ răng})$$

- Nếu lắp ba cặp bánh răng thì:

$$Z_5 + (15 \div 20 \text{ răng}) < Z_3 + Z_4 > Z_2 + (15 \div 20 \text{ răng})$$

$$\text{Và } Z_5 + Z_6 > Z_4 + (15 \div 20 \text{ răng})$$

Bài tập:

Bài tập 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

1.1. Tính bánh răng thay thế:

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

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

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

$$\frac{ZC}{ZB} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3} = \frac{2 \times 10}{3 \times 10} = \frac{20}{30} = \frac{30}{45} = \frac{40}{60} = \frac{60}{90} = \frac{70}{105} = \frac{40}{120}$$

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

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

1.2. Thử lại cách tính toán

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

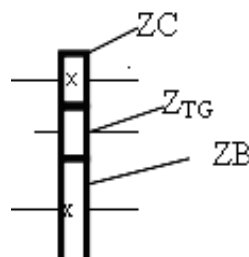
$$P_X = \frac{ZC}{ZB} = \frac{20}{30} \cdot 6 = 4\text{mm}$$

1.3. Kiểm tra sự ăn khớp.

Tính bánh răng trung gian:

$$Z_{TG} = \frac{ZC + ZB}{2} = \frac{20 + 30}{2} = 25(\text{răng})$$

1.4. Vẽ sơ đồ lắp bánh răng thay thế.



Bài tập 2: Cần tiện ren có $P_n = 3.25\text{mm}$, $P_m = 12\text{mm}$, $i_p=1$. Tính bánh răng và vẽ sơ đồ lắp bánh răng thay thế.

Giải

2.1. Tính bánh răng thay thế:

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

$$i_{tt} = \frac{ZC_1}{ZB_1} \times \frac{ZC_2}{ZB_2} = \frac{P_x}{P_m} = \frac{3,25}{12} = \frac{325}{1200} = \frac{5 \cdot 5 \cdot 13}{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 3 \cdot 5} = \frac{1}{3} \times \frac{13}{16}$$

$$i_{tt} = \frac{30}{90} \times \frac{65}{80}$$

2.2. Thử lại cách tính toán

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

$$P_x = \frac{30}{90} \times \frac{65}{80} 12 = 3,25mm$$

2.3. Kiểm tra điều kiện ăn khớp

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

$$30 + 90 > 65 + 20$$

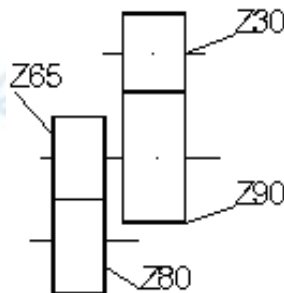
$$ZC_2 + ZB_2 \square ZB_1 + (15 \div 20 \text{ răng})$$

$$65 + 80 > 90 + 20$$

Vậy ta chọn các bánh răng $ZC_1 = 30$; $ZB_1 = 90$;

$$ZC_2 = 65$$
; $ZB_2 = 80$

2.4. Vẽ sơ đồ lắp bánh răng thay thế:



Bài tập 3: Cần tiện ren có $P_n = 4mm$, $P_m = 6mm$, $i_p = 1$. Tính bánh răng và vẽ sơ đồ lắp bánh răng thay thế. Máy không có bánh răng 35 răng.

Bài tập 4: Tính và vẽ sơ đồ lắp bánh răng thay thế để tiện ren có 8 ren trong 1 inches, trục vít me của máy có bước ren 6mm, $i_p = 1$.

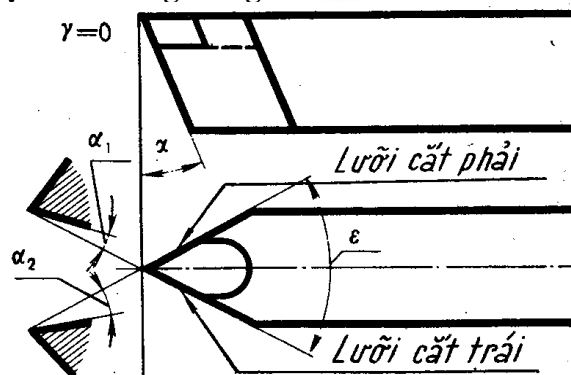
BÀI 2. DAO TIỆN REN TAM GIÁC – MÀI DAO TIỆN REN

Mục tiêu:

- Trình bày được các yếu tố cơ bản dao tiện ren tam giác ngoài và trong, đặc điểm của các lưỡi cắt, các thông số hình học của dao.
- Nhận dạng được các bề mặt, lưỡi cắt, thông số hình học của dao tiện.
- Mài được dao tiện ren tam giác ngoài và trong (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.
- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

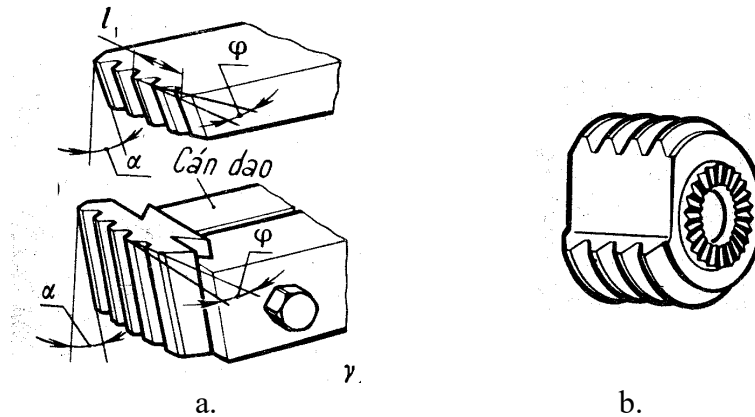
2.1. Cấu tạo của dao tiện ren tam giác ngoài và trong

2.1.1. Cấu tạo của dao tiện ren tam giác ngoài



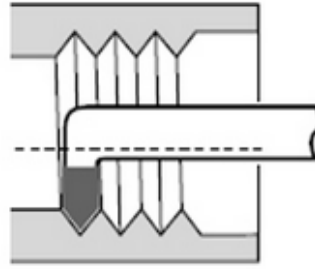
Hình 2.1: Dao tiện ren tam giác ngoài

- Thường tiện ren bằng dao thép gió hoặc dao hợp kim cứng.
- Khi gia công hàng loạt có thể sử dụng các loại dao sau:



Hình 2.2: a. Dao lăng trụ; b. Dao đĩa tròn

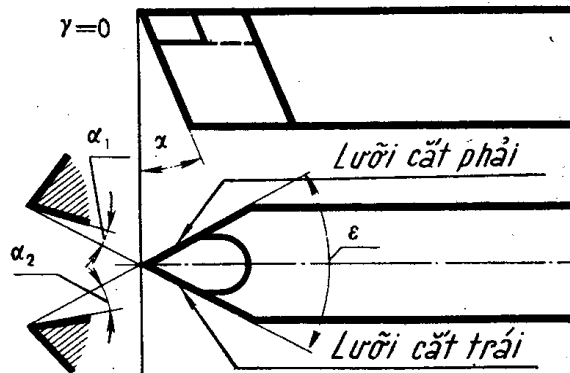
2.1.2. Cấu tạo của dao tiện ren tam giác trong



Hình 2.3: Dao tiện ren tam giác trong

- Mũi dao bằng thép gió được gắn vào cán dao bằng thép.
- Mũi dao bằng hợp kim được hàn vào cán dao bằng thép.

2.2. Các thông số hình học của dao ở trạng thái tĩnh



Hình 2.4: Các thông số hình học của dao tiện ren

2.1.1. Dao tiện ren thô

- Góc sát: $\alpha = 12 \div 15^\circ$
- 2 góc sát phụ: $\alpha_1 = \alpha_2 = 3 \div 5^\circ$
- Góc thoát: $\gamma = 5 \div 10^\circ$

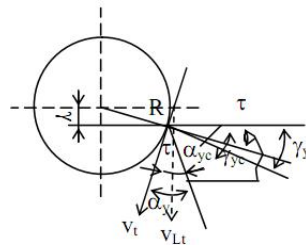
2.1.2. Dao tiện ren tinh

- Góc sát: $\alpha = 12 \div 15^\circ$
- 2 góc sát phụ: $\alpha_1 = \alpha_2 = 3 \div 5^\circ$
- Góc thoát: $\gamma = 0^\circ$

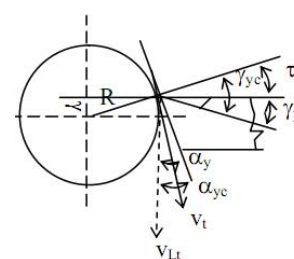
2.3. Sự thay đổi thông số hình học khi gá dao

- Trong quá trình gia công thực tế, do việc gá đặt dao không chính xác, do ảnh hưởng của các chuyển động cắt, do dao bị mài mòn... dẫn đến sự thay đổi hệ tọa độ xác định (theo định nghĩa), do đó gây nên sự thay đổi các thông số hình học dao so với khi thiết kế.

2.3.1. Gá mũi dao không ngang tâm chi tiết



Hình a



Hình b

Hình 2.5: Mũi dao không ngang tâm với tâm chi tiết

- Hình 2.5.a và 2.5.b thể hiện khi gá dao thấp hoặc cao hơn tâm chi tiết một đoạn là h .

- Do việc gá dao không đúng vị trí như vậy nên vectơ vận tốc cắt thực tế v_t bị sai lệch so với vận tốc cắt lý tưởng v_{lt} một góc là τ . Do sai lệch hệ toạ độ xác định, dẫn đến sự thay đổi góc trước và góc sau của dao một lượng tương ứng là τ .

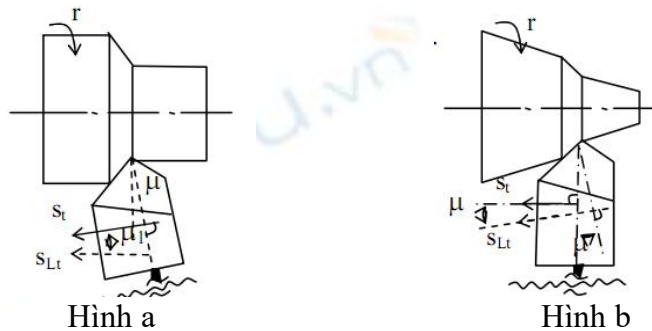
- Gọi góc độ dao trong mặt cắt Y-Y theo trục dao khi cắt là γ_{yc} và α_c , lúc đó:

+ Đối với trường hợp a, ta có: $\gamma_{yc} = \gamma_y - \tau$, $\alpha_{yc} = \alpha_y + \tau$

+ Đối với trường hợp b, ta có: $\gamma_{yc} = \gamma_y + \tau$, $\alpha_{yc} = \alpha_y - \tau$

+ Trong đó:
$$\tau = \arctg \frac{h}{R}$$

2.3.2. Gá hướng dao không đảm bảo vị trí tương quan với chi tiết



Hình 2.6: Mũi dao không ngang tâm với tâm chi tiết

- Hình 2.6.a và 2.6.b biểu thị vị trí tương quan giữa dao và bề mặt cần gia công bị sai lệch. Ví dụ trường hợp a. muốn tạo thành mặt trụ đáng lẽ phải gá đặt trục dao vuông góc với trục chi tiết gia công, nhưng khi gá trục dao bị lệch đi một góc là μ . Trường hợp b. muốn hình thành mặt côn thì trục dao phải được gá vuông góc với mặt côn cần gia công, nhưng do gá đặt không chính xác nên trục dao bị lệch một góc là μ . Trong cả hai trường hợp trên đều đã gây nên sai lệch góc nghiêng chính và góc nghiêng phụ so với thiết kế một lượng là μ .

- Cụ thể là: $\varphi_c = \varphi + \mu$ và $\varphi_{lc} = \varphi_1 - \mu$

2.4. Ảnh hưởng của các thông số hình học của dao đến quá trình cắt

- Khi tiện ren để mặt sát bên của dao không cọ xát vào sườn ren, ta phải tăng góc sát phía hướng tiến của ren với một góc phụ thuộc vào góc nâng của ren μ .

- Nếu tiện ren phải: $\alpha_{trai} = \alpha + \mu$

- Nếu tiện ren phải: $\alpha_{phai} = \alpha + \mu$

- Trong đó μ là góc nâng của ren

Bảng 2.1: Giá trị góc nâng μ theo đường kính trung bình của ren

Ký hiệu ren	Góc nâng (độ)	Ký hiệu ren	Góc nâng (độ)	Ký hiệu ren	Góc nâng (độ)
M8x1,2 5	$3^{1/4}$	M24x3	$2^{1/2}$	1/2"	$3^{1/2}$
M10x1,5	3	30x3,5	$2^{1/4}$		
M12x1,75	3	3/16"	$4^{3/4}$	5/8"	3

M14x2	$2^{3/4}$	1/4"	$4^{1/4}$	3/4"	$2^{3/4}$
M16x2	$2^{1/2}$	5/16"	$3^{3/4}$	7/8"	$2^{1/2}$
M20x2, 5	$2^{1/4}$	3/8"	$3^{1/2}$	1"	$2^{1/2}$

2.5. Mài dao tiện

2.5.1. Mài dao tiện ren thô

- Mài góc sát: $\alpha = 12 \div 15^0$
- Mài 2 góc sát phụ: $\alpha_1 = \alpha_2 = 3 \div 5^0$
- Mài góc thoát: $\gamma = 5 \div 10^0$

2.3.1. Mài dao tiện ren tinh

- Mài góc sát: $\alpha = 12 \div 15^0$
- Mài 2 góc sát phụ: $\alpha_1 = \alpha_2 = 3 \div 5^0$
- Mài góc thoát: $\gamma = 0^0$

2.6. Vệ sinh công nghiệp

- Vệ sinh máy móc thiết bị, dụng cụ kiểm tra
- Vệ sinh xưởng thực tập
- Vệ sinh phòng học

BÀI 3. TIỆN REN TAM GIÁC NGOÀI

Mục tiêu:

- Trình bày được yêu cầu kỹ thuật khi tiện ren tam giác ngoài.
- Tra được bảng chọn chế độ cắt khi tiện ren tam giác ngoài
- Vận hành thành thạo máy tiện để tiện ren tam giác ngoài 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.

3.1. Yêu cầu kỹ thuật khi tiện ren tam giác ngoài

- Ren đúng góc độ
- Mặt của đỉnh ren và sườn ren phải nhẵn
- Các kích thước phải đảm bảo, lắp ghép êm
- Ren không bị đổ, không bị phá hủy
- Ren không bị côn theo chiều dài

3.2. Phương pháp gia công

- Khi tiện ren tùy theo bước ren cần hay lẻ mà ta sử dụng phương pháp dẫn ren theo đường cũ tương ứng
- Khi cắt ren có bước ren nhỏ hơn 2 mm thì ta dùng phương pháp lần dao bằng du xích bàn trượt ngang. Khi tiện ren có bước ren lớn hơn 2 mm thì ta dùng phương pháp lần dao bằng bàn trượt dọc phụ
- Số lần chạy dao phụ thuộc vào bước ren và vật liệu gia công theo bảng 3.1. Vận tốc cắt khi tiện ren trên chi tiết làm từ thép cacbon kết cấu có thể chọn theo bảng 3.2

Bảng 3.1: Số lần chạy dao khi tiện ren hệ mét bằng dao thép gió

Bước ren (mm)	Vật liệu gia công					
	Thép cac bon		Thép hợp kim		Gang, đồng đỏ, đồng thanh	
	Vật liệu làm dao					
	thô	tinh	thô	tinh	thô	tinh
1,25 - 1,5	7	2	5	3	4	2
1,75	5	3	6	4	5	3
2-3	6	3	7	4	6	3
3,5-4,5	7	4	9	5	6	3
5-5,5	8	4	10	5	6	4
6	9	4	12	5	6	4

Bảng 3.2: Vận tốc cắt (m/ph) khi cắt ren tam giác hệ mét bằng dao thép gió (vật liệu thép cacbon kết cấu có dung dịch làm nguội)

Bước ren, mm	Tiện thô	Tiện bán tinh	Tiện tinh
Đến 2,5	36	64	4
3	31	56	4
3,5	30	50	4
4	27	48	4
4,5	25	44	4
5	24	42	4
5,5	22	41	4
6	22	38	4

3.2.1. Gá lắp điều chỉnh phôi

- Phôi được gá trên mâm cặp 3 vấu
- Định vị và kẹp chặt phôi

3.2.2. Gá lắp điều chỉnh dao

- Lắp sơ bộ dao tiện ren tam giác
- Mũi dao phải đúng tâm phôi, điều chỉnh mũi dao khít với đường.
- Đường phân giác của góc mũi dao vuông góc với đường tâm phôi
- Kẹp chặt dao

3.2.3. Điều chỉnh máy

- Điều chỉnh n_{tc}
- Chọn vận tốc cắt: khi tiện thép bằng dao thép gió chọn $v = 20 \div 30$ m/phút, khi tiện gang $v = 10 \div 15$ m/phút. Khi tiện thép bằng dao hợp kim cứng chọn $v = 100 \div 150$ m/phút

- Điều chỉnh bước xoắn $P = P_n$ (mm/vòng)
- Chiều sâu cho mỗi lát cắt phụ thuộc vào phương pháp tiến dao, bước ren, vật liệu gia công, độ cứng vững công nghệ. Thường chọn từ $t_1 = 0,05 \div 0,4$ mm
- Tiện tinh $t_1 = 0,05$ mm, $t_2 = 0$.
- Khi tiện ren bước tiến chính bằng bước xoắn của ren cần cắt $s = P$

3.2.4. Cắt thử và đo

- Tiện thử 1 đường mờ để kiểm tra bước xoắn.

3.2.5. Tiến hành gia công

- Chuẩn bị máy, vật tư, dụng cụ, thiết bị
 - Thử máy kiểm tra phần cơ, điện
 - Kiểm tra hệ thống bôi trơn và điều chỉnh bộ phận di trượt của máy
 - Chọn và thay đồ gá phôi
 - Sắp xếp nơi làm việc
- Gá phôi 1 đầu kẹp mâm cặp, 1 đầu chống tâm
 - Tháo lắp mũi tâm
 - Nới lỏng, di chuyển, xiết chặt ụ động
 - Kiểm tra và điều chỉnh độ đồng tâm của mũi tâm
 - Gá đặt và xiết chặt phôi
- Gá dao tiện ren thô và tinh
 - Lắp sơ bộ dao tiện ren

- Điều chỉnh đầu dao khít với đường, mũi dao đúng tâm phôi, Đường phân giác của góc mũi dao vuông góc với đường tâm phôi.

- Kẹp chặt dao

d. Chọn chế độ cắt (v , s , t)

- Chọn lượng chạy dao $s = p_n$

- Khi tiện ren, bước tiến chính bằng bước xoắn của ren cần cắt, dựa vào bảng hộp số mà ta điều chỉnh đúng vị trí thích hợp

- Chiều sâu mỗi lát cắt thô: $t_1 = t_2 = t_3 = \dots = 0,05 \div 0,4 \text{ mm}$

- Chiều sâu cắt tinh $t_1 = 0,05 \text{ mm}$, $t_2 = 0 \text{ mm}$.

e. Tiện thô

- Tiện một đường ren mờ

- Kiểm tra bước ren

- Tiện thô ren

- Kiểm tra biên dạng và bước ren bằng đường ren và thước cặp

- Đo đường kính ngoài bằng thước cặp

f. Tiện tinh

- Điều chỉnh máy đến tốc độ thích hợp

- Chọn chiều sâu cắt $t = 0,05 \text{ mm}$, một số lượt cắt $t = 0$ để sửa đúng và làm láng ren

- Tiện tinh ren

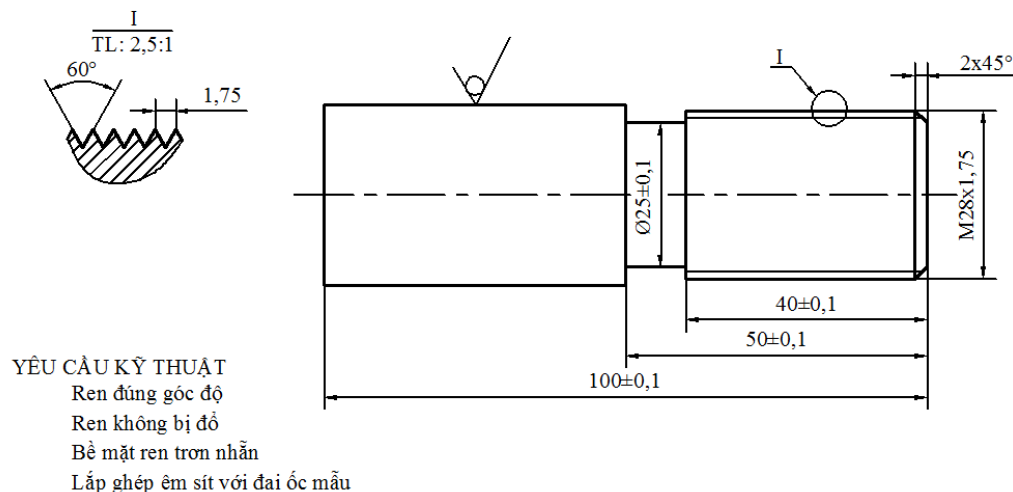
g. Kiểm tra ren

- Kiểm tra bằng đai ốc mẫu

- Kiểm tra bước ren

- Kiểm tra đường kính đỉnh ren

Bài tập thực hành: (Hình 3.1)



Hình 3.1: Bài tập thực hành

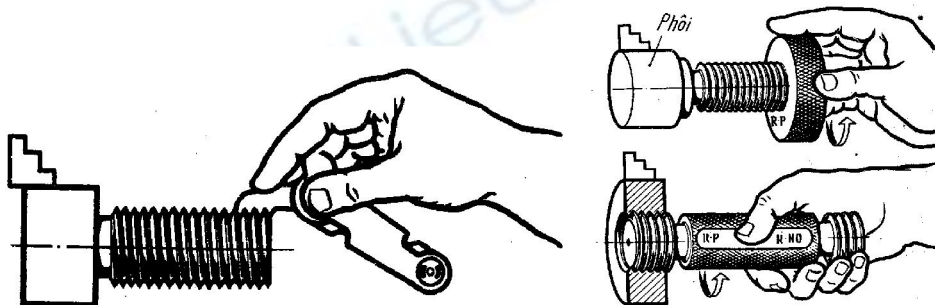
3.3. Dạng sai hỏng, nguyên nhân và biện pháp đề phòng

Các dạng sai hỏng	Nguyên nhân	Cách khắc phục
Bước ren sai	- Điều chỉnh vị trí các tay gạt hộp bước tiến sai - Lắp bộ bánh răng thay thế sai. - Trục vít me mòn nhiều	- Điều chỉnh lại vị trí tay gạt của máy - Tính toán và thay lại bánh răng thay thế

Ren không đúng góc độ	- Dao mài không đúng - Dao gá không đúng tâm	- Kiểm tra dao khi mài - Gá dao theo đường
Chiều cao ren sai	- Lấy chiều sâu cắt sai - Sử dụng du xích sai - Dao mòn	- Điều chỉnh chiều sâu chính xác - Tiễn thử
Ren bị đổ	- Đường phân giác của góc đầu dao không vuông góc với đường tâm vật gia công	- Gá dao theo đường
Độ nhám không đạt	- Chiều sâu cắt lớn - Dao mòn - Cả hai lưỡi cắt cùng làm việc - Mũi dao nhọn - Phoi bám	- Giảm lượng chiều sâu cắt. - Mài sửa lại dao - Giảm tốc độ cắt - Dùng dung dịch trơn nguội

3.4. Kiểm tra sản phẩm

- Kiểm tra bước ren bằng thước



Hình 3.2: Kiểm tra bằng thước

- Kiểm tra đường kính đỉnh ren bằng thước cặp
- Kiểm tra tổng thể bằng đai ốc chuẩn, ren lắp ghép êm sít là đạt

3.5. Vệ sinh công nghiệp

- Vệ sinh máy móc thiết bị, dụng cụ kiểm tra
- Vệ sinh xưởng thực tập
- Vệ sinh phòng học