

TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

Chủ biên: Nguyễn Tiến Quyết
Đồng tác giả: Hoàng Đức Quân – Vũ Trần Minh
Nguyễn Thị Hoa



GIÁO TRÌNH
PHAY LY HỢP VẤU, THEN HOA
(Lưu hành nội bộ)

Hà Nội – 2012

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Giáo trình này sử dụng làm tài liệu giảng dạy nội bộ trong trường cao đẳng nghề Công nghiệp Hà Nội

Trường Cao đẳng nghề Công nghiệp Hà Nội không sử dụng và không cho phép bất kỳ cá nhân hay tổ chức nào sử dụng giáo trình này với mục đích kinh doanh.

Mọi trích dẫn, sử dụng giáo trình này với mục đích khác hay ở nơi khác đều phải được sự đồng ý bằng văn bản của trường Cao đẳng nghề Công nghiệp Hà Nội

LỜI GIỚI THIỆU

Trong những năm qua, dạy nghề đã có những bước tiến vượt bậc cả về số lượng và chất lượng, nhằm thực hiện nhiệm vụ đào tạo nguồn nhân lực kỹ thuật trực tiếp đáp ứng nhu cầu xã hội. Cùng với sự phát triển của khoa học công nghệ trên thế giới, lĩnh vực cơ khí chế tạo nói đã có những bước phát triển đáng kể.

Chương trình khung quốc gia nghề cắt gọt kim loại đã được xây dựng trên cơ sở phân tích nghề, phân kỹ thuật nghề được kết cấu theo các môđun. Để tạo điều kiện thuận lợi cho các cơ sở dạy nghề trong quá trình thực hiện, việc biên soạn giáo trình kỹ thuật nghề theo theo các môđun đào tạo nghề là cấp thiết hiện nay.

Mô đun 43: Phay ly hợp vấu, then hoa là mô đun đào tạo nghề được biên soạn theo hình thức tích hợp lý thuyết và thực hành. Trong quá trình thực hiện, nhóm biên soạn đã tham khảo nhiều tài liệu trong và ngoài nước, kết hợp với kinh nghiệm trong thực tế sản xuất.

Mặc dầu có rất nhiều cố gắng, nhưng không tránh khỏi những khiếm khuyết, rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của độc giả để giáo trình được hoàn thiện hơn.

Xin chân thành cảm ơn!

Tháng 6 năm 2012

Nhóm biên soạn

MỤC LỤC

MÔ ĐUN: PHAY LY HỢP VẤU, THEN HOA

Mã số mô đun: MĐ 43

I. VỊ TRÍ, TÍNH CHẤT CỦA MÔ ĐUN:

- Vị trí:

+ Môn đun Phay ly hợp vấu, then hoa được bố trí sau khi sinh viên đã học xong: MH07; MH08; MH09; MH10; MH11; MH15; MĐ26.

- Tính chất:

+ Là mô đun chuyên môn nghề thuộc các môn học, mô đun đào tạo nghề.

II. MỤC TIÊU CỦA MÔ ĐUN:

- Trình bày được những đặc điểm cơ bản của then hoa, ly hợp vấu.
- Xác định được yêu cầu kỹ thuật khi phay then hoa, ly hợp vấu.
- Sử dụng được đầu chia độ vạn năng.
- Vận hành được máy phay đúng quy trình quy phạm để gia công then hoa, ly hợp vấu đạt cấp chính xác 8-10, độ nhám cấp 4-5, đúng yêu cầu kỹ

thuật, đúng thời gian quy định, đảm bảo được an toàn lao động, vệ sinh công nghiệp.

- Phân tích được các dạng sai hỏng, nguyên nhân và cách đề phòng, khắc phục.

- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc trong khi thực tập tại xưởng.

III. NỘI DUNG CỦA MÔ ĐUN:

1. Nội dung tổng quát và phân phối thời gian:

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian				
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành	Kiểm tra*	
1	Phay ly hợp vấu	60	6	53	1	
2	Phay then hoa	60	6	53	1	
	Cộng	120	12	106	2	

Bài 1: PHAY LY HỢP VẤU

Mà bài: 43.1

Giới thiệu:

Nguyên lý hoạt động Ly hợp vấu:

Gồm 2 nửa ly hợp có $3 \div 60$ vấu ở hai mặt tiếp xúc nhau. Một nửa ly hợp gắn cố định với đầu trục chủ động A nửa kia có thể di động dọc trục B nhờ theo hoa. Cần điều khiển dùng để đóng hoặc ngắt ly hợp khi cần thiết. khi đóng ly hợp, vấu của chúng gài vào nhau, nhờ đó momen xoắn được truyền đi bề mặt bên của các vấu. tiết diện vấu hình chữ nhật ít dùng vì khó định tâm, tiết diện vấu hình vuông, thang cân, tam giác cân dùng khi trục quay hai chiều, tiết diện vấu hình thang vuông, tam giác vuông dùng khi trục quay 1 chiều.

Ứng dụng: Ly hợp vấu thường dùng trong các máy công cụ có công suất bé, thường dùng khi ăn khớp với lực bé, do đặc tính cấu tạo nên ly hợp vấu chỉ dùng trong cơ cấu máy cắt như máy tiện, máy phay, máy bào...

Ưu điểm:

- Cấu tạo đơn giản
- Kích thước nhỏ gọn
- Ít có hiện tượng trượt như ly hợp ma sát

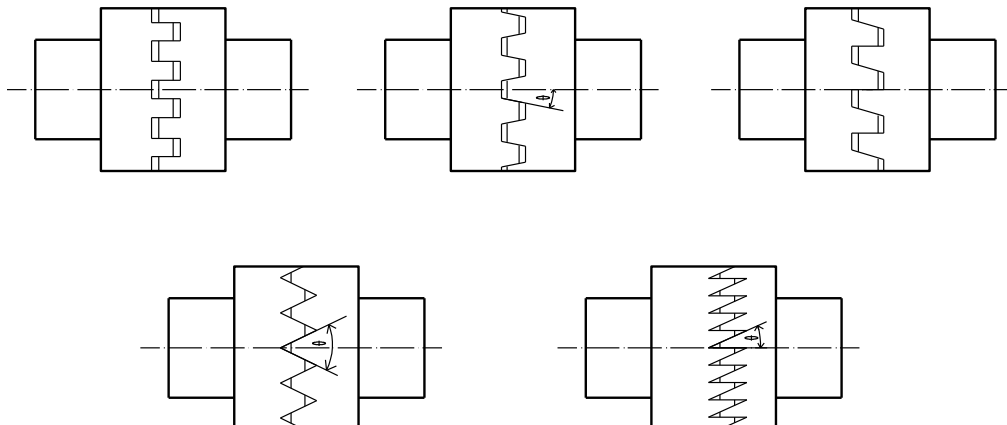
Nhược điểm:

Khi nối hai trục có vận tốc quay chênh lệch nhiều sẽ sinh ra va đập mạnh, thậm chí có thể phá hỏng ly hợp, do đó ly hợp vấu chỉ dùng khi vận tốc lớn nhất của vấu xa nhất là khoảng 1 m/s.

Làm việc không được êm so với ly hợp ma sát

Khớp nối vấu được sử dụng để đóng hoặc ngắt chuyển động giữa hai trục ngang tâm, hoặc giữa hai chi tiết cùng lắp trên một trục. Theo hình dạng của răng vấu, khớp nối vấu thường có các loại sau:

- a. Khớp nối vấu răng vuông dùng truyền chuyển động quay hai chiều.
- b. Khớp nối vấu răng thang cân - truyền chuyển động quay hai chiều.
- c. Khớp nối vấu răng thang vuông - truyền chuyển động quay một chiều.
- d. Khớp nối răng tam giác cân - truyền chuyển động quay hai chiều.
- e. Khớp nối vấu răng tam giác vuông (kiểu răng cưa)- truyền chuyển động quay một chiều.



Mục tiêu:

- Trình bày được những đặc điểm cơ bản của ly hợp vấu.
- Xác định được yêu cầu kỹ thuật khi thay ly hợp vấu.
- Sử dụng được đầu chia độ vạn năng.
- Vận hành được máy phay đúng quy trình quy phạm để gia công ly hợp vấu đạt cấp chính xác 8-10, độ nhám cấp 4-5, đúng yêu cầu kỹ thuật, đúng thời gian quy định, đảm bảo được an toàn lao động, vệ sinh công nghiệp.
- Phân tích được các dạng sai hỏng, nguyên nhân và biện pháp khắc phục.
- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc trong khi thực tập tại xưởng.

Nội dung:

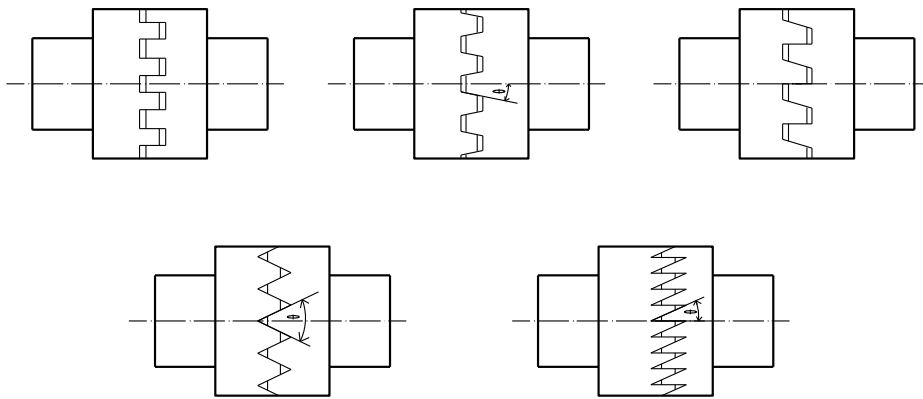
Tiêu đề/Tiểu tiêu đề	Thời gian (giờ)	Hình thức giảng dạy				
		T.SỐ	LT	TH	KT*	
1. Các thông số hình học của ly hợp vấu.		0,75	0,75	0		LT
2. Yêu cầu kỹ thuật khi thay ly hợp vấu.		0,75	0,75	0		LT
3. Phương pháp gia công.		54	4	50		
3.1. Gá lắp và điều chỉnh mâm chia, phân độ vạn năng.		2	0	2		TH
3.1.1. Gá lắp và điều chỉnh mâm chia độ.		1	0	1		TH
3.1.2. Gá lắp và điều chỉnh đầu phân độ.		1	0	1		TH

3.2. Gá lắp, điều chỉnh phôi.					
3.2.1. Gá phôi.	1	0,25	0,75		LT+TH
3.2.2. Điều chỉnh phôi.					
3.3. Gá dao, điều chỉnh dao.	1	0,25	0,75		LT+TH
3.3.1. Gá dao.					
3.3.2. Điều chỉnh dao					
3.4. Điều chỉnh máy	4	0,5	3,5		
3.4.1. Điều chỉnh máy bằng tay	2,5	0,25	2,25		LT+TH
3.4.2. Vận hành tự động	1,5	0,25	1,25		LT+TH
3.5. Cắt thử, đo.	1	0,25	0,75		LT+TH
3.5.1. Cắt thử.					
3.5.2. Đo					
3.6. Tiến hành gia công .	45	1,5	43,5		
3.6.1. Phay ly hợp vấu răng vuông	16	0,5	15,5		LT+TH
3.6.2. Phay ly hợp vấu răng thang	15	0,5	14,5		LT+TH
3.6.3. Phay ly hợp vấu răng tam giác	14	0,5	13,5		LT+TH
4. Dạng sai hỏng, nguyên nhân và biện pháp để phòng.	2	0,5	1,5		LT+TH
5. Kiểm tra sản phẩm .	1.5	0	1,5		TH
5.1. Phương pháp kiểm tra.					
5.2. Kiểm tra.					
6. Vệ sinh công nghiệp	1	0	1		TH
* Kiểm tra	1			1	LT+TH

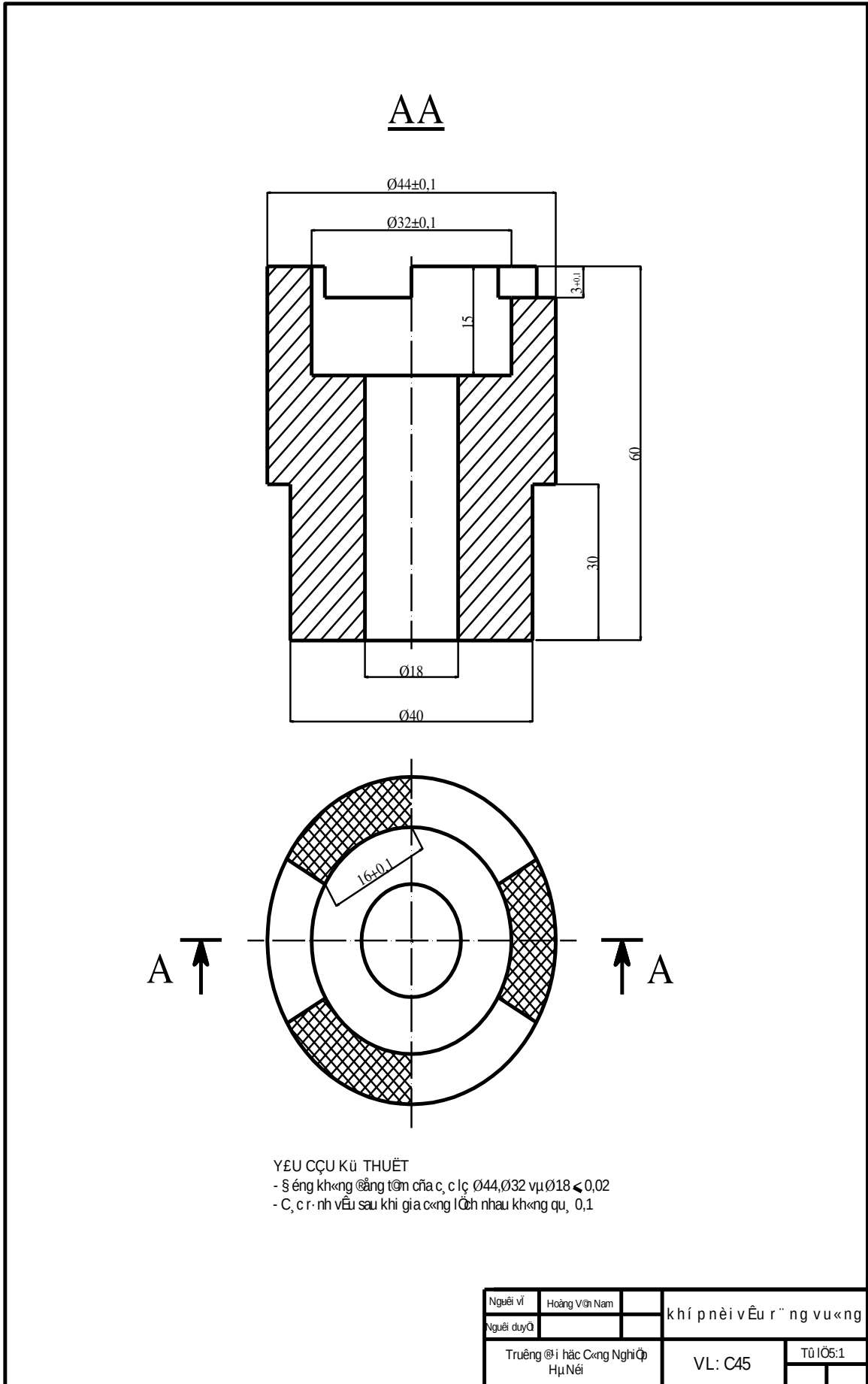
1. Các thông số hình học của ly hợp vấu.

Các thông số hình học của ly hợp vấu:

- fropin răng vấu: Vấu răng vuông, răng thang cân, răng thang vuông, răng tam giác cân, răng tam giác vuông
- Chiều sâu răng vấu (h).
- Bề rộng rãnh vấu (Vấu răng vuông)
- Nếu là răng vấu dạng răng thang cân, răng thang vuông phải có chiều sâu rãnh vấu và góc nghiêng bề mặt sườn vấu.
- Nếu là răng tam giác cân, răng tam giác vuông phải có chiều sâu rãnh vấu và góc nhọn đỉnh răng vấu.
- Số răng vấu (Z) răng vấu lẻ hoặc chẵn.



2. Yêu cầu kỹ thuật khi phay ly hợp vấu.



3. Phương pháp gia công.

3.1. Gá lắp và điều chỉnh mâm chia, phân độ vạt năng.

3.1.1. Gá lắp và điều chỉnh mâm chia độ.

Mâm chia độ được gá trực tiếp xuống bàn máy như hình 2. Đảm bảo tay quay của mâm quay (2) nằm phía ngoài của bàn máy. Nới tay hãm (1) bàn mâm quay, quay tay quay (2) mâm quay để mâm quay quay nhẹ nhàng.

Nếu mâm quay quay có độ dơ phải điều chỉnh lại các tay hãm và các cơ cấu cần thiết. Đưa mâm quay về vạch chuẩn “0” trước khi thực hiện gia công.

3.1.2. Gá lắp và điều chỉnh đầu phân độ.

Lắp đầu phân độ trực tiếp xuống bàn máy như hình 2. Sau đó nới vít hãm thân trục chính đầu phân độ xoay một góc 90^0 để trục chính nằm thẳng đứng và hướng lên trên (Nếu là gia công ly hợp vấu răng vuông). Khi gia công ly hợp vấu có rãnh hình thang và hình tam giác phải định vị đầu chi độ dưới một góc β phụ thuộc vào số răng của ly hợp và góc θ của frôphin rãnh. Đối với ly hợp có frôphin răng hình thang, góc nghiêng của trục chính được tính theo công thức sau:

Còn đối với trường hợp frôphin của răng góc nhọn không đối xứng thì ta thay $\cotg\theta/2$ bằng $\cotg\theta$

Khi số răng Z tăng thì biểu thức $1 - \sin 180^0/z \cdot \tg 90^0/z$ tiến đến bằng 1. Vì vậy nếu $z \geq 20$ cần sử dụng công thức gần đúng sau đây:

Khi $\theta = 90^\circ$ công thức có dạng

3.2. Gá lắp, điều chỉnh phôi.

3.2.1. Gá phôi.

Khi gia công ly hợp vấu gá trên mâm quay thường dùng đồ gá là mâm cặp ba chấu tự định tâm. Gá mâm cặp lên mâm quay rồi gá điều chỉnh cho mâm cặp ba chấu đồng tâm với mâm quay hoặc dùng chốt trụ dài định tâm mâm cặp với mâm quay để mâm cặp đồng tâm với mâm quay. Phôi được gá lên mâm cặp ba chấu tự định tâm như hình 3.

Khi sử dụng ụ chia độ. Điều chỉnh để trục chính ụ chia thẳng đứng hướng lên phía trên. Gá mâm cặp ba chấu lên trục chính.

3.2.2. Điều chỉnh phôi.

Phôi được gá trên mâm cặp ba chấu tự định tâm. Gá điều chỉnh đảm bảo phôi đồng tâm với mâm cặp ba chấu như hình 4.

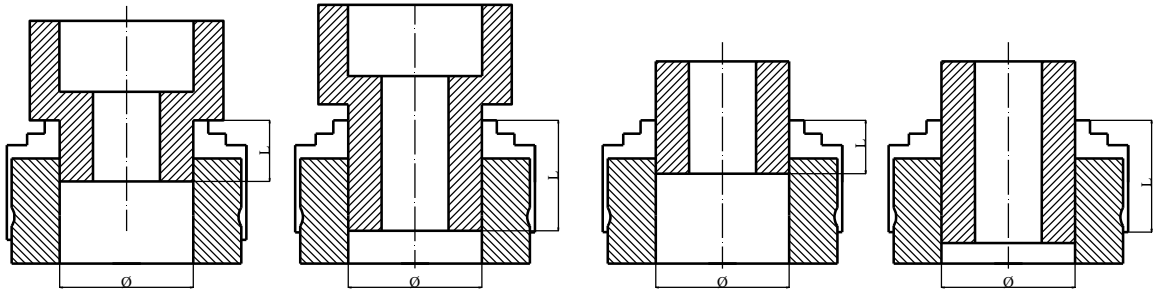
Nếu phôi có dạng bậc chiều dài gá $L/ < 1$ khi gá tỳ mặt đầu bậc lên mặt đầu của chấu cặp.

Nếu phôi có dạng bậc chiều dài gá $L/ > 1$ khi gá không tỳ mặt đầu bậc lên mặt đầu của chấu cặp.

Nếu phôi có biên dạng ngoài trụ trơn chiều dài gá $L/ < 1$ khi gá dùng đồng hồ so rồi điều chỉnh đảm bảo tâm phôi trùng với tâm mâm cặp.

Nếu phôi có biên dạng ngoài trụ trơn chiều dài gá $L/ > 1$ gá trực tiếp phôi lên mâm cặp.

Lưu ý các trường hợp trên mặt trụ gá phải được gia công từ nguyên công trước

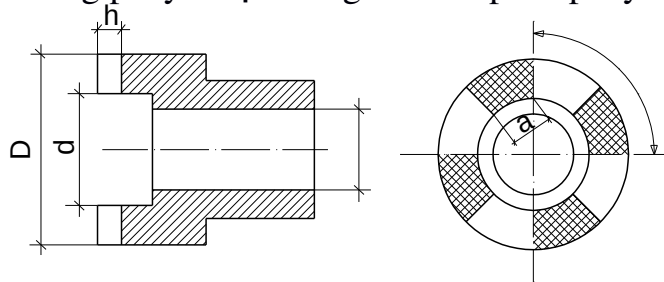


3.3. Gá dao, điều chỉnh dao.

3.3.1. Gá dao.

Chọn dao gia công:

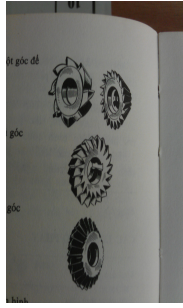
Khi gia công ly hợp vấu thường dùng dụng cụ gia công là dao phay đĩa hoặc dao phay ngón. Với ly hợp vấu răng vuông số răng chẵn, nếu đường kính trong d quá nhỏ không phay được bằng dao đĩa phải phay bằng dao ngón.



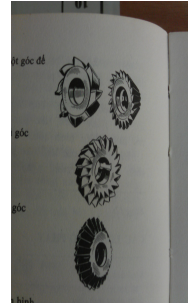
Bề dày (B_d) dao phay đĩa, hoặc đường kính (D_d) dao phay ngón được chọn rãnh. Trong đó kích thước chiều rộng a rãnh của cả khớp nối răng lẻ và chẵn được tính theo công thức.

(trong đó d - đường kính trong khớp nối; Z - số răng khớp nối)

Khi gia công ly hợp vấu có fropin dạng răng hình thang hoặc răng tam giác. Chọn dao gia công là dao phay đĩa góc kép đối xứng (với răng hình thang vuông và răng tam giác cân). Chọn dao phay đĩa góc đơn (với răng hình thang vuông và răng hình tam giác vuông)



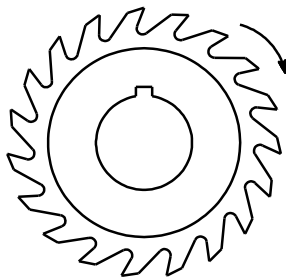
a. Dao phay đĩa góc đơn



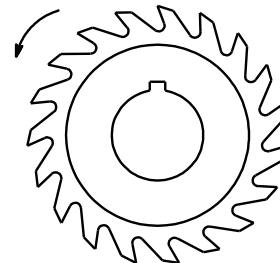
b. Dao phay đĩa góc kép

Gá dao, điều chỉnh dao:

Dao được lên trục gá dao. Lưu ý trước khi gá dao kiểm tra chiều quay trục chính. Nếu trục chính quay cùng chiều kim đồng hồ thì gá mặt trước dao hướng sang phía bên phải và ngược lại trục chính quay ngược chiều kim đồng hồ gá mặt trước dao hướng sang phía bên trái như hình 7. Đảm bảo hai mặt bạc cách phải song song với nhau. Đường kính trục gá phải bằng đường kính lỗ gá dao.



a. Trục chính quay cùng chiều



b. Trục chính quay ngược chiều

3.3.2. Điều chỉnh dao:

Điều chỉnh cho mặt đầu dao đĩa (hoặc mặt trụ dao ngón) trùng mặt phẳng chia đôi phôi (Trùng với tâm trục chính). Trước khi gá mâm cặp lợi dụng đầu nhọn trục chính điều chỉnh để mặt đầu dao phay đĩa (mặt trụ dao ngón) nằm đúng đỉnh của đầu nhọn như hình 8.

Nếu phôi đã được gá điều chỉnh cho mặt đầu dao phay đĩa (mặt trụ dao phay ngón) tiếp xúc với đường sinh lớn nhất của phôi dịch bàn máy vào

một lượng $A = D/2$ (D là đường kính ngoài của phôi) để tâm mặt đầu của dao phay đĩa (mặt trụ của dao phay ngón) trùng với tâm phôi như hình 9.

3.4. Điều chỉnh máy

3.4.1. Điều chỉnh máy bằng tay:

Điều chỉnh tốc độ trục chính phụ thuộc đường kính dao.

Ví dụ: Với dao phay đĩa có đường kính dao = 70 mm điều chỉnh tốc độ trục chính 150 – 200 v/p.

Với dao phay ngón đường kính = 10 mm điều chỉnh tốc độ trục chính từ 500 ÷ 600 v/p. Trước khi cắt cho dao ra xa phôi bật máy chạy không tải. Cắt hết các dụng cụ không cần thiết trên bàn máy. Hãm chặt các bàn còn lại. Bật hệ thống tưới nguội điều chỉnh vòi tưới vào vị trí dao để dao sinh nhiệt là ít nhất trong quá trình cắt. Tư thế thao tác đảm bảo thuận tiện trong quá trình thực hiện, mắt luôn quan sát vào vị trí cắt gọt.

3.4.2. Vận hành tự động:

Điều chỉnh các tay gạt hộp tốc độ bàn máy đưa tốc độ bàn máy về bước tiến $S = 30 \div 40$ mm/p. Kiểm tra lại chuyển động bằng các cho bàn máy thực hiện

chạy không tải xem bàn máy đã chuyển động ổn định chưa. Hãm chặt các bàn máy không chuyển động. Điều chỉnh dao lại gần phôi cách phôi từ 1 – 2 mm đóng tay gạt cho bàn máy chuyển động tự động. Mắt quan sát vùng gia công tay luôn để tại vị trí tay gạt tự động nếu có sự cố trả tay gạt về vị trí an toàn cho bàn máy dừng lại. Khi gia công không được dời khỏi vị trí máy để tránh các sự cố xảy ra mà chúng ta không xử lý được.

3.5. Cắt thử, đo.

3.5.1. Cắt thử.

Trước khi gia công đạt kích thước chúng ta nên có bước cắt thử để kiểm tra đảm bảo dao không bị đảo, mặt đầu dao phay đĩa (mặt trụ dao phay ngón) không cắt quá tâm phôi.

Cho dao tiếp xúc vào mặt đầu của phôi điều chỉnh bàn máy lấy chiều sâu cắt từ $0,2 \div 0,3$ mm cho dao cắt suốt qua tâm phôi. Dùng thước cặp kiểm tra bề rộng rãnh vấu. Nếu bề rộng rãnh lớn hơn bề rộng dao phay đĩa (đường kính dao phay ngón) phải gá lại dao điều chỉnh lại bạc cách đảm bảo hai mặt bạc song song với nhau. Kiểm tra khoảng cách thành rãnh với đường sinh lớn nhất đạt khoảng cách $A = D/2$ như hình 10. Nếu khoảng cách lớn hơn A thì quá trình điều chỉnh vị trí dao phôi đã điều chỉnh cho mặt đầu dao phay đĩa (mặt trụ dao phay ngón) quá tâm phôi lúc này phải điều chỉnh lại vị trí giữa dao và phôi.

3.5.2. Đo:

Đo bề rộng rãnh bằng thước cặp. Nếu bề rộng rãnh lớn hơn bề rộng dao phay đĩa (đường kính dao phay ngón) phải gá lại dao điều chỉnh lại bạc cách đảm bảo hai mặt bạc song song với nhau. Có thể mặt đầu dao phay đĩa đã điều chỉnh quá tâm phôi.

Đo khoảng cách A mặt bên rãnh với đường sinh lớn nhất của phôi. Nếu khoảng cách lớn hơn A thì quá trình điều chỉnh vị trí dao phôi đã điều chỉnh cho mặt đầu dao phay đĩa (mặt trụ dao phay ngón) quá tâm phôi lúc này phải điều chỉnh lại vị trí giữa dao và phôi.

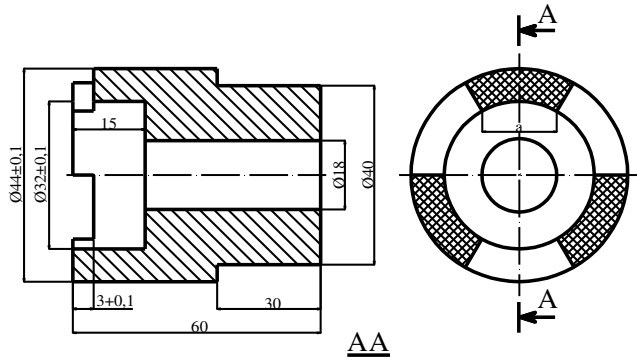
3.6. Tiến hành gia công:

3.6.1. Phay ly hợp vấu răng vuông:

Phay ly hợp vấu răng vuông số răng lẻ

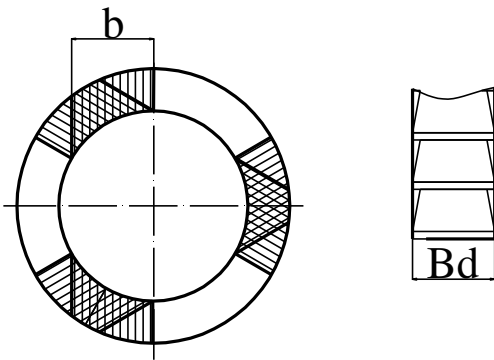
a. Tính toán kiểm tra bề rộng rãnh vấu

Ví dụ: Tính toán kiểm tra bề rộng rãnh vấu như hình 11



ADCT:

b. Tính toán để chọn dao gia công:



Áp dụng công thức:

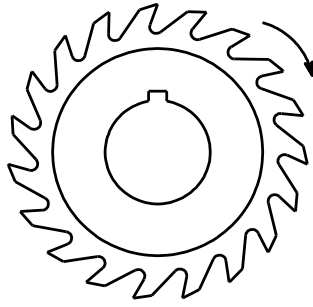
Chọn dao phay đĩa có bề dày dao $B_d \leq b$ hoặc dao phay ngón có $D_d \leq b$

c. Gá dao, gá phôi:

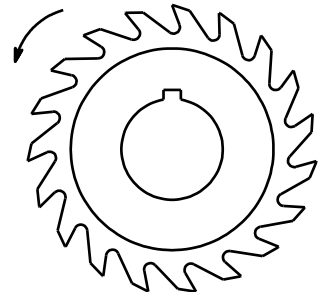
Gá dao phay đĩa lên trục gá dao (chú ý chiều quay trục chính khi gá dao)

Dao được lên trục gá dao. Lưu ý trước khi gá dao kiểm tra chiều quay trục chính. Nếu trục chính quay cùng chiều kim đồng hồ thì gá mặt trước dao hướng sang phía bên phải và ngược lại trục chính quay ngược chiều kim đồng hồ gá mặt trước dao hướng sang phía bên trái. Đảm bảo hai mặt bạc

cách phải song song với nhau. Đường kính trục gá phải bằng đường kính lỗ gá dao.



a. Trục chính quay cùng chiều



b. Trục chính quay ngược chiều

Phôi được gá trên mâm cặp ba chấu tự định tâm. Trong quá trình gá siết đều ba chấu cặp. Gá điều chỉnh đảm bảo phôi đồng tâm với mâm cặp ba chấu.

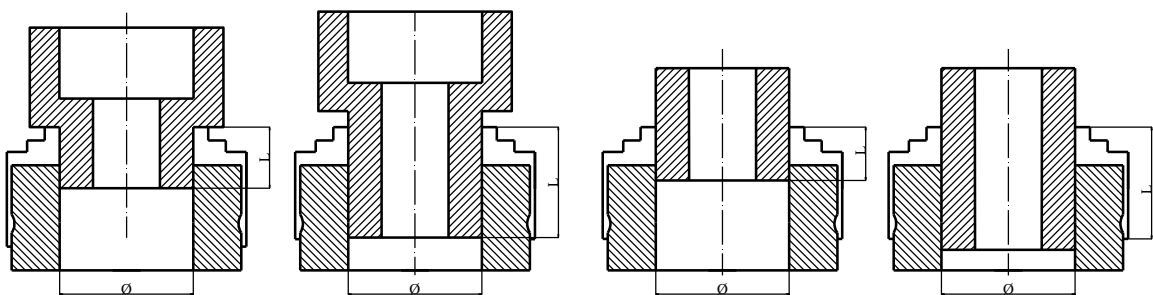
Nếu phôi có dạng bậc chiều dài gá $L/ < 1$ khi gá tỳ mặt đầu bậc lên mặt đầu của chấu cặp.

Nếu phôi có dạng bậc chiều dài gá $L/ > 1$ khi gá không tỳ mặt đầu bậc lên mặt đầu của chấu cặp.

Nếu phôi có biên dạng ngoài trụ trơn chiều dài gá $L/ < 1$ khi gá dùng đồng hồ so rà điều chỉnh đảm bảo tâm phôi trùng với tâm mâm cặp.

Nếu phôi có biên dạng ngoài trụ trơn chiều dài gá $L/ > 1$ gá trực tiếp phôi lên mâm cặp.

Lưu ý các trường hợp trên mặt trụ gá phải được gia công từ nguyên công trước



d. Gia công:

Bước 1: Lấy tốc độ trục chính $n = 150$ v/p

Bật máy điều chỉnh cho mặt đầu dao phay đĩa (mặt trụ dao phay ngón) tiếp xúc với đường sinh lớn nhất của phôi.

Bước 2: Điều chỉnh bàn máy một lượng $A = D/2$ để mặt đầu dao trùng với mặt phẳng chia đôi phôi.

So dao điều chỉnh chiều sâu cắt $t = h$ (h: Chiều cao khớp nối vấu)

Trước khi cắt rãnh thứ nhất điều chỉnh mâm quay về vạch "0"

Bước 3: Cắt tạo rãnh vấu

Ví dụ: Phay khớp nối vấu răng vuông số răng $Z = 3$

Cắt rãnh thứ nhất:

Khi tiến dao cắt rãnh thứ nhất cho tiến dao suốt qua tâm phôi.

Cắt rãnh thứ hai:

Lùi dao về vị trí ban đầu

Phân độ: Quay mâm quay đi một góc

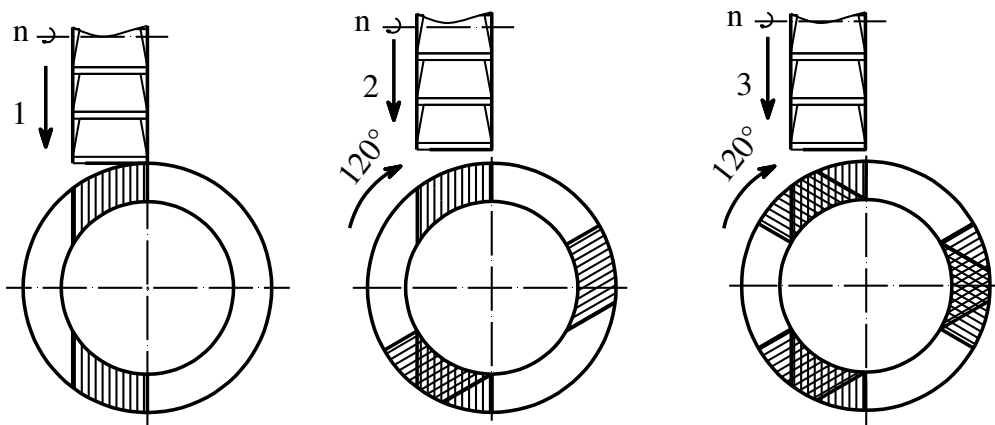
Cắt rãnh thứ hai tương tự rãnh thứ nhất.

Cắt rãnh thứ ba:

Lùi dao về vị trí ban đầu

Phân độ: Quay mâm quay đi một góc

Cắt rãnh thứ ba tương tự rãnh thứ hai.

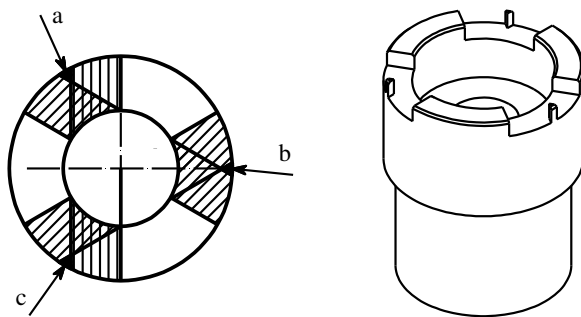


Nếu thực hiện trên ụ chia độ phải tiến hành tính toán để phân độ điều chỉnh ụ chia.

ADCT: (N số đặc tính ụ chia, Z số răng vấu)

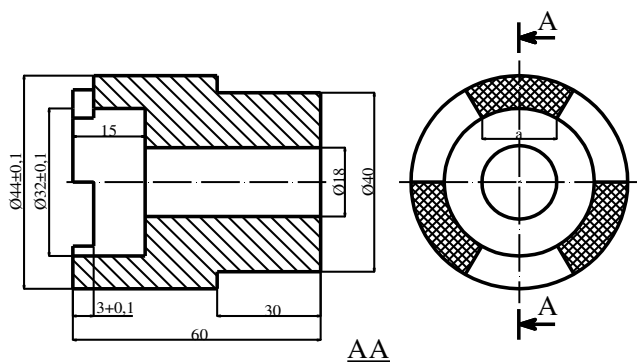
Sau mỗi lát cắt thực hiện phân độ quay tay quay đi theo số vòng lỗ trên đĩa chia

Chú ý: Với khớp nối vấu có $d < 0,57.D$ sau lát cắt chính phải thực hiện thêm các lát cắt phụ để cắt nốt các gờ a, b, c do các lát cắt chính chưa cắt đến như hình 17.



Phay ly hộp vấu răng vuông số răng chẵn:

a. Tính toán kiểm tra bề rộng rãnh vấu



ADCT:

b. Tính toán để chọn dao gia công:

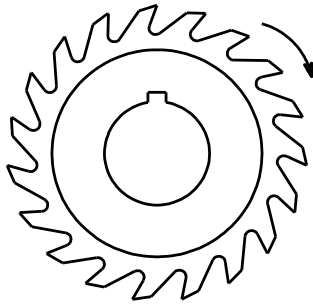
Áp dụng công thức:

Chọn dao phay đĩa có bề dày dao $B_d \leq b$ hoặc dao phay ngón có $D_d \leq b$

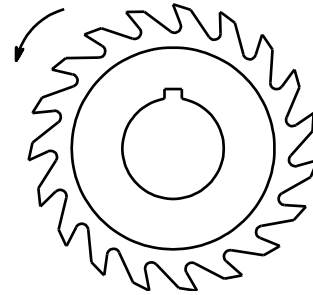
c. Gá dao, gá phôi:

Gá dao phay đĩa lên trục gá dao (chú ý chiều quay trục chính khi gá dao)

Dao được lên trục gá dao. Lưu ý trước khi gá dao kiểm tra chiều quay trục chính. Nếu trục chính quay cùng chiều kim đồng hồ thì gá mặt trước dao hướng sang phía bên phải và ngược lại trục chính quay ngược chiều kim đồng hồ gá mặt trước dao hướng sang phía bên trái. Đảm bảo hai mặt bạc cách phải song song với nhau. Đường kính trục gá phải bằng đường kính lỗ gá dao.



Trục chính quay cùng chiều



Trục chính quay ngược chiều

Phôi được gá trên mâm cặp ba chấu tự định tâm. Trong quá trình gá siết đều ba chấu cặp. Gá điều chỉnh đảm bảo phôi đồng tâm với mâm cặp ba chấu.

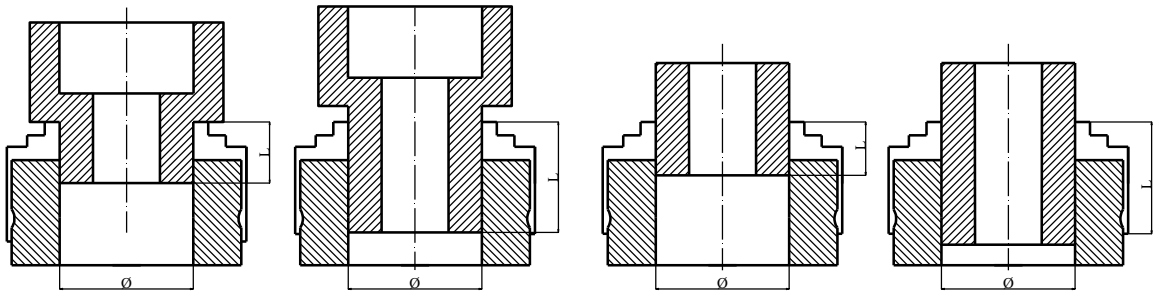
Nếu phôi có dạng bậc chiều dài gá $L/ < 1$ khi gá tỳ mặt đầu bậc lên mặt đầu của chấu cặp.

Nếu phôi có dạng bậc chiều dài gá $L/ > 1$ khi gá không tỳ mặt đầu bậc lên mặt đầu của chấu cặp.

Nếu phôi có biên dạng ngoài trụ trơn chiều dài gá $L/ < 1$ khi gá dùng đồng hồ so rà điều chỉnh đảm bảo tâm phôi trùng với tâm mâm cặp.

Nếu phôi có biên dạng ngoài trụ trơn chiều dài gá $L/ > 1$ gá trực tiếp phôi lên mâm cặp.

Lưu ý các trường hợp trên mặt trụ gá phải được gia công từ nguyên công trước



d. Gia công:

Bước 1: Lấy tốc độ trục chính $n = 150$ v/p

Bật máy điều chỉnh cho mặt đầu dao phay đĩa (mặt trụ dao phay ngón) tiếp xúc với đường sinh lớn nhất của phôi.

Bước 2: Điều chỉnh bàn máy một lượng $A = D/2$ để mặt đầu dao trùng với mặt phẳng chia đôi phôi.

So dao điều chỉnh chiều sâu cắt $t = h$ (h: Chiều cao khớp nối vấu)

Trước khi cắt rãnh thứ nhất điều chỉnh mâm quay về vạch “0”

Bước 3: Cắt tạo rãnh vấu

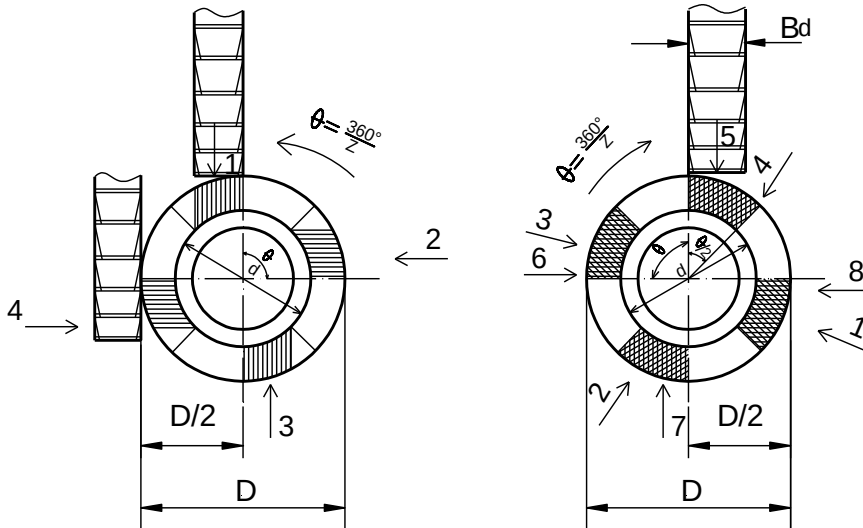
Khác với cắt vấu răng lẻ. Khi tiến cắt vấu răng chẵn tiến dao cắt gọt, dao không tiến suốt qua tâm phôi, mỗi lần tiến dao chỉ cắt tạo ra sườn răng một phía của một răng. Sau khi phay tạo sườn răng một phía của tất cả các răng, dịch chuyển phôi sang ngang về phía dao một khoảng đúng bằng bề dày B dao để phay tạo sườn răng phía kia. Sau khi dịch chuyển phôi sang ngang khoảng B dao, quay phôi theo chiều ngược lại góc để phay tạo sườn thứ hai của răng thứ nhất, phay sườn thứ hai các răng tiếp theo lại quay phôi đi góc như ban đầu (: góc chẵn ở tâm của từng bước răng).

Như vậy phay khớp nối vấu răng vuông số răng chẵn, số lần tiến dao gấp hai lần số răng khớp nối.

Nếu thực hiện trên ụ chia độ phải tiến hành tính toán để phân độ điều chỉnh ụ chia

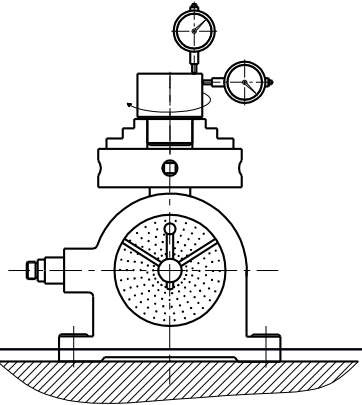
ADCT: (N số đặc tính ụ chia, Z số răng vấu)

Sau mỗi lát cắt thực hiện phân độ quay tay quay đi theo số vòng lỗ trên đĩa chia

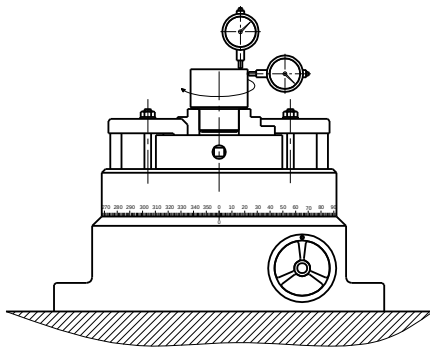


Chú ý: Với khớp nối vấu có $d < 0,57.D$ sau lát cắt chính phải thực hiện thêm các lát cắt phụ để cắt nốt các gờ a, b, c do các lát cắt chính chưa cắt đến

Trình tự các bước gia công.

T T	Nội dung	Phương pháp
1	<p>Gá phôi:</p> <p>- Gá trên ụ chia có mâm cặp:</p> 	<p>- Xoay trục chính ụ chia đi 90^0 so với phương ngang.</p> <p>- Gá phôi lên ụ chia, kẹp chặt sơ bộ, sau đó dùng đồng hồ so để rà tròn theo đường kính ngoài của phôi và rà phẳng theo mặt đầu của phôi, tiến hành kẹp chặt phôi.</p>

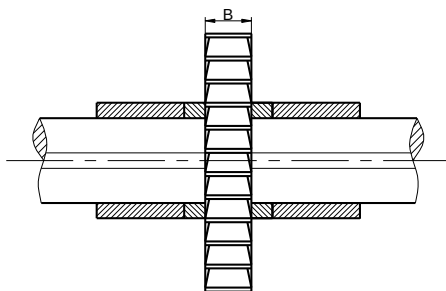
- Gá trên mâm chia có mâm cặp:



- Gá mâm cặp lên mâm chia, sau đó rà trũn mâm cặp sao cho tâm của mâm cặp trùng với tâm của mâm chia.

- Gá phôi lên mâm cặp, kẹp chặt sơ bộ, sau đó dùng đồng hồ so để rà trũn theo đường kính ngoài của phôi và rà phẳng theo mặt đầu của phôi, tiến hành kẹp chặt phôi.

2 **Gá dao**



- Lau sạch trục gá dao, lau sạch đường kính trong của dao.

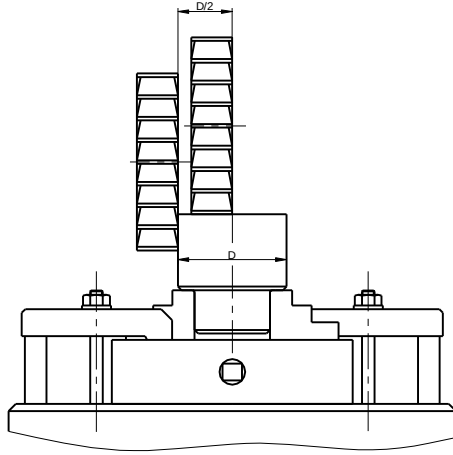
- Xác định chiều quay của máy khi cắt gọt.

- Chọn bạc phù hợp với trục dao và dao.

- Gá dao lên trục gá và siết chặt.

3 **Cắt gọt**

a) *Phay khớp nối vấu răng lẻ*



- Điều chỉnh cho mặt đầu dao phay đĩa hoặc mặt trụ dao phay ngón tiếp xúc với đường kính ngoài của phôi.

- Đánh dấu du xích bàn trượt ngang, điều chỉnh bàn máy khoảng dịch chuyển theo công thức:

Trong đó: A - Khoảng dịch chuyển của

bàn máy.

D - Đường kính ngoài của

phôi

- Điều chỉnh tốc độ trục chính, tốc độ bàn máy: $n_{tc} = 150 \text{ } 180$ (vòng/phút)

$$S_d = 35 \text{ } 40 \text{ (mm/phút)}$$

Bật máy cho máy chạy.

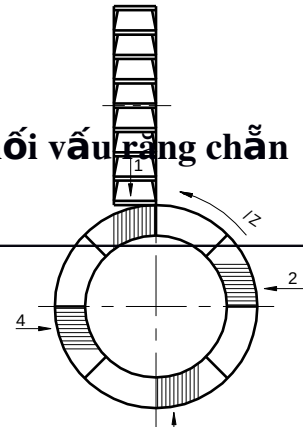
- Điều chỉnh chiều sâu cắt (t): $t = h$
(h - chiều cao răng khớp nối vấu)-

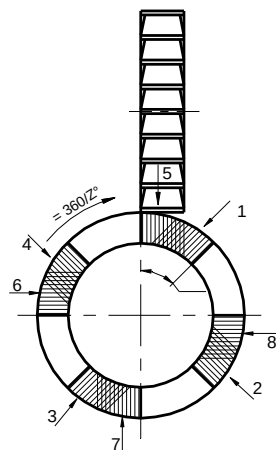
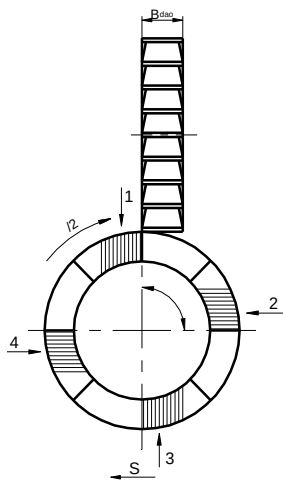
- Tiến hành cắt gọt:

+ Tiến dao cắt gọt xuyên tâm ta được đường rãnh (1-1)

+ Xoay phôi để cắt các đường rãnh cũn lại(2-2), (3-3)... đối với từng loại đồ gá ta thực hiện như sau:

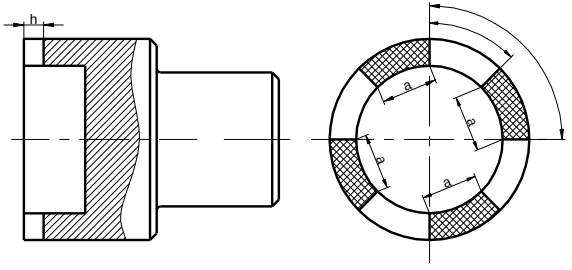
Đối với mâm chia: Muốn xoay phôi để cắt đường rãnh tiếp theo, ta xoay đi một góc là: (độ).

	<p>b) Phay khớp nối vấu răng chặn</p> 	<p>Trong đó: - Góc chặn ở tâm của từng bước răng .</p> <p>Z - Số răng vấu cần gia công.</p> <p>Đối với ụ chia: Sau mỗi lần cắt, ta điều chỉnh trục chính ụ chia xoay đi một khoảng tính theo công thức:</p> <p>Trong đó: N - đặc tính ụ chia (N = 40)</p> <p>Z - số răng vấu cần gia công.</p> <p>Chú ý:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Với khớp nối vấu có $d_0,577D$ trong quá trình cắt không có lát cắt phụ. - Với khớp nối vấu có $d_0,557D$, trong các lát cắt chính, trên rónh vấu vẫn để lại lưi trong rónh, do đó ta thực hiện thêm lát cắt phụ để rónh không để lại vết lồi. - Điều chỉnh vị trí dao – phôi, thực hiện như khớp nối vấu răng lẻ. - Khi tiến dao cắt gọt: khác với khớp nối vấu răng lẻ ở chỗ, dao không tiến suốt qua tâm phôi, mà mỗi lần tiến dao chỉ cắt tạo sườn răng một phía của rãnh.
--	--	--



- Sau khi cắt tạo sườn răng một phía của tất cả các răng. Ta dịch chuyển phôi sang ngang về phía dao một khoảng đúng bề dày của dao (B_{dao}) để phay tạo sườn răng phía cũn lại.

- Sau khi dịch chuyển phôi sang ngang, ta quay phôi theo chiều ngược lại (so với chiều quay khi phay sườn thứ nhất) một góc (độ), để phay tạo sườn thứ 2 của răng thứ nhất. Sau đó tiếp tục quay 1 góc để phay sườn răng thứ 2 và các răng cũn lại.

3	<p>Kiểm tra.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Dùng thước đo sâu để đo chiều sâu răng khớp nối vấu. - Dùng thước cặp hoặc panme để đo bề rộng rãnh (a) của răng khớp nối vấu. - Dùng thước đo góc, để kiểm tra độ đối xứng của răng khớp nối vấu.

3.6.2. Phay ly hợp vấu răng thang:

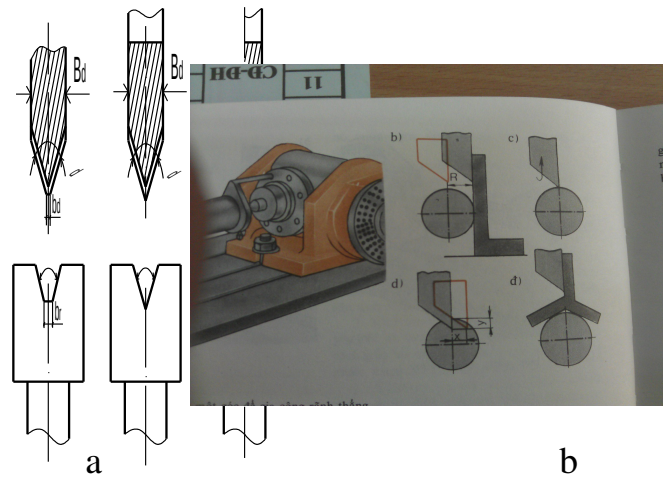
a. chọn giao gia công:

Khớp nối răng thang cân, răng thang vuông được phay bằng dao phay góc kép có góc côn, dao phay góc đơn có góc côn bằng góc rãnh răng khớp nối trong đó dao đơn, dao góc kép được mài lưỡi cắt phụ có bề rộng b_d bằng bề rộng b đáy rãnh răng khớp nối vấu răng thang vuông, răng thang cân như hình 22

Điều chỉnh vị trí dao phôi:

Đối với dao phay góc kép để gia công biên dạng vấu răng thang cân. Điều chỉnh cho tâm phôi chia đôi bề rộng dao như hình 23 (a)

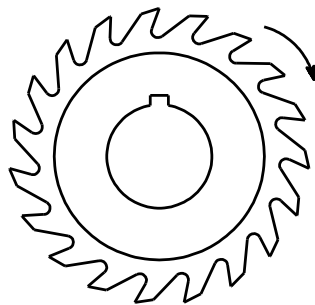
Đối với dao phay góc đơn để gia công khớp nối vấu răng thang vuông. Điều chỉnh cho mặt đầu dao đi qua đường tâm chia đôi phôi. Dùng ke 90° áp vào đường sinh lớn nhất của phôi, điều chỉnh mặt đầu dao tiếp xúc với mặt bên của ke trong trạng thái tĩnh. Sau đó điều chỉnh bàn máy một lượng $R = D/2$ để mặt đầu dao trùng với mặt phẳng chia đôi phôi như hình 24 (b)



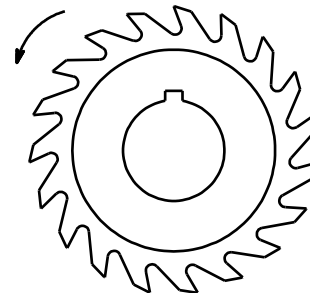
b. Gá dao, gá phôi:

Gá dao phay đĩa lên trục gá dao (chú ý chiều quay trục chính khi gá dao)

Dao được lên trục gá dao. Lưu ý trước khi gá dao kiểm tra chiều quay trục chính. Nếu trục chính quay cùng chiều kim đồng hồ thì gá mặt trước dao hướng sang phía bên phải và ngược lại trục chính quay ngược chiều kim đồng hồ gá mặt trước dao hướng sang phía bên trái. Đảm bảo hai mặt bạc cách phải song song với nhau. Đường kính trục gá phải bằng đường kính lỗ gá dao.



Trục chính quay cùng chiều



Trục chính quay ngược chiều

Phôi được gá trên mâm cặp ba chấu tự định tâm. Trong quá trình gá siết đều ba chấu cặp. Gá điều chỉnh đảm bảo phôi đồng tâm với mâm cặp ba chấu.

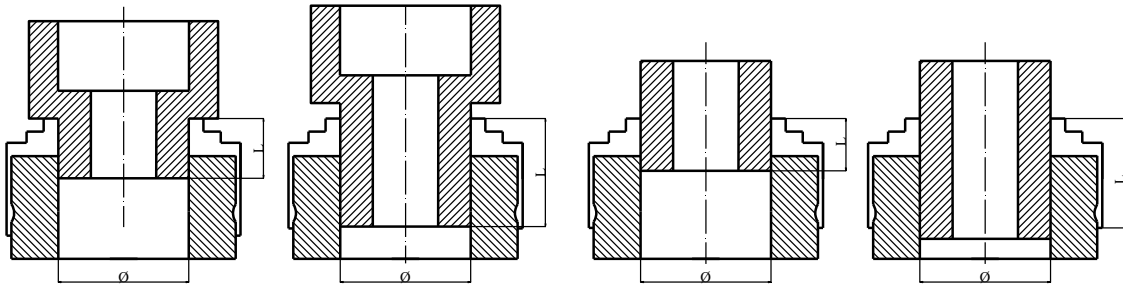
Nếu phôi có dạng bậc chiều dài gá $L/ < 1$ khi gá tỳ mặt đầu bậc lên mặt đầu của chấu cặp.

Nếu phôi có dạng bậc chiều dài gá $L/ > 1$ khi gá không tỳ mặt đầu bậc lên mặt đầu của chấu cặp.

Nếu phôi có biên dạng ngoài trụ trơn chiều dài gá $L/ < 1$ khi gá dùng đồng hồ so rà điều chỉnh đảm bảo tâm phôi trùng với tâm mâm cặp.

Nếu phôi có biên dạng ngoài trụ trơn chiều dài gá $L/ > 1$ gá trực tiếp phôi lên mâm cặp.

Lưu ý các trường hợp trên mặt trụ gá phải được gia công từ nguyên công trước



Phôi gá vào mâm cặp trên trục chính ụ chia. Để sườn răng của hai khớp nối khi ăn khớp (làm việc) tiếp xúc đều với nhau từ ngoài vào trong, trục chính ụ chia phải xoay lên một góc như hình 24

Góc để nghiêng trục chính ụ chia xác định theo công thức:

+ Với vấu đối xứng (thang cân):

+ Với vấu không đối xứng (răng thang vuông):

Khi số răng khớp nối thì biểu thức:

Lúc đó công thức (1) và (2) có thể thay bằng công thức (3), (4) đơn giản hơn

- Vấu răng thang cân

- Vấu răng thang vuông

(trong đó: Z- số răng khớp nối, - góc rãnh răng khớp nối)

c. Gia công:

Điều chỉnh ụ chia

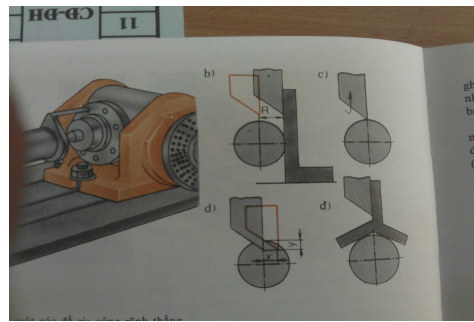
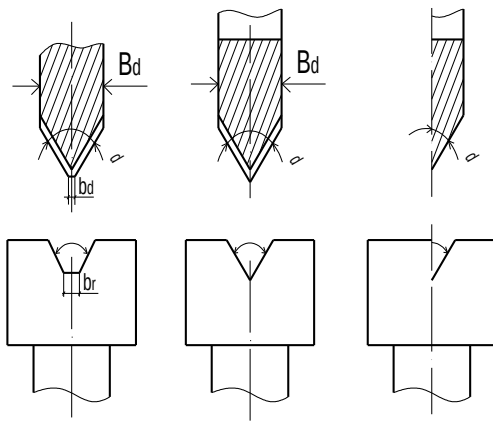
ADCT: (N số đặc tính ụ chia, Z số răng vấu)

Tiến hành cắt gọt từ phía ngoài vào trong như hình 25. Sau mỗi lần cắt tạo răng chia răng theo công thức để phân độ.

3.6.3. Phay ly hợp vấu răng tam giác:

a. chọn giao gia công:

Khớp nối vấu răng tam giác cân, răng tam giác vuông được phay bằng dao phay góc kép có góc côn, dao phay góc đơn có góc côn bằng góc rãnh răng khớp nối trong đó dao đơn như hình 26.



Điều chỉnh vị trí dao phôi:

Đối với dao phay góc kép để gia công biên dạng vấu răng tam giác cân.

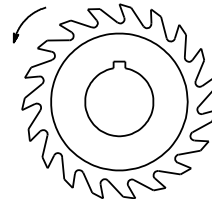
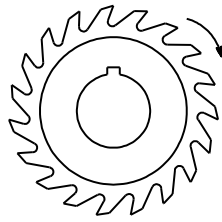
Điều chỉnh cho tâm phôi chia đôi bề rộng dao.

Đối với dao phay góc đơn điều chỉnh cho mặt đầu dao đi qua đường tâm chia đôi phôi. Dùng ke 90° áp vào đường sinh lớn nhất của phôi, điều chỉnh mặt đầu dao tiếp xúc với mặt bên của ke trong trạng thái tĩnh. Sau đó điều chỉnh bàn máy một lượng $R = D/2$ để mặt đầu dao trùng với mặt phẳng chia đôi phôi như hình 27.

b. Gá dao, gá phôi:

Gá dao phay đĩa lên trục gá dao (chú ý chiều quay trục chính khi gá dao)

Dao được lên trục gá dao. Lưu ý trước khi gá dao kiểm tra chiều quay trục chính. Nếu trục chính quay cùng chiều kim đồng hồ thì gá mặt trước dao hướng sang phía bên phải và ngược lại trục chính quay ngược chiều kim đồng hồ gá mặt trước dao hướng sang phía bên trái.



Trục chính quay cùng chiều

Trục chính quay ngược chiều

Đảm bảo hai mặt bạc cách phải song song với nhau. Đường kính trục gá phải bằng đường kính lỗ gá dao.

Phôi được gá trên mâm cặp ba chấu tự định tâm như hình 28. Trong quá trình gá siết đều ba chấu cặp. Gá điều chỉnh đảm bảo phôi đồng tâm với mâm cặp ba chấu.

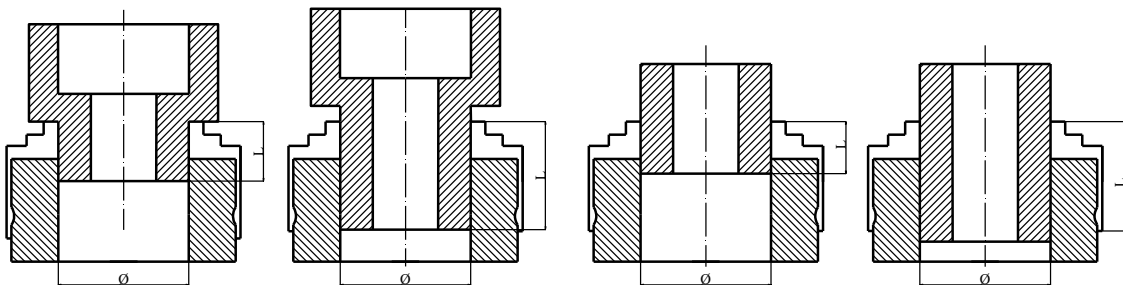
Nếu phôi có dạng bậc chiều dài gá $L/ < 1$ khi gá tỳ mặt đầu bậc lên mặt đầu của chấu cặp.

Nếu phôi có dạng bậc chiều dài gá $L/ > 1$ khi gá không tỳ mặt đầu bậc lên mặt đầu của chấu cặp.

Nếu phôi có biên dạng ngoài trụ trơn chiều dài gá $L/ < 1$ khi gá dùng đồng hồ so rà điều chỉnh đảm bảo tâm phôi trùng với tâm mâm cặp.

Nếu phôi có biên dạng ngoài trụ trơn chiều dài gá $L/ > 1$ gá trực tiếp phôi lên mâm cặp.

Lưu ý các trường hợp trên mặt trụ gá phải được gia công từ nguyên công trước



Phôi gá vào mâm cặp trên trục chính ụ chia. Để sườn răng của hai khớp nối khi ăn khớp (làm việc) tiếp xúc đều với nhau từ ngoài vào trong, trục chính ụ chia phải xoay lên một góc như hình 29

Góc để nghiêng trục chính ụ chia xác định theo công thức:

+ Với vấu răng tam giác cân:

+ Với vấu răng tam giác vuông:

Khi số răng khớp nối thì biểu thức:

Lúc đó công thức (1) và (2) có thể thay bằng công thức (3), (4) đơn giản hơn

- Vấu răng tam giác cân

- Vấu răng tam giác vuông

(trong đó: Z- số răng khớp nối, - góc rãnh răng khớp nối)

c. Gia công:

Điều chỉnh ụ chia:

ADCT: (N số đặc tính ụ chia, Z số răng vấu)

Tiến hành cắt gọt từ phía ngoài vào trong như hình bên. Sau mỗi lần cắt tạo răng chia răng theo công thức để phân độ như hình 30.

4. Dạng sai hỏng, nguyên nhân và biện pháp để phòng.

Dạng sai hỏng, nguyên nhân và biện pháp để phòng khi phay ly hợp răng vuông.

TT	Dạng sai hỏng	Nguyên nhân	Biện pháp phòng ngừa
1	Chiều cao rãnh vấu không đạt	- Do lấy chiều sâu cắt không đúng. - Thao tác đo và đọc kích thước không chuẩn	- Khi lấy chiều sâu cắt thận trọng chuẩn xác - Thao tác đo kiểm chính xác
2	Chiều rộng rãnh vấu không đạt	- Do khi điều chỉnh vị trí dao phôi để mặt đầu dao tiến quá tâm.	- Thao tác thao tác thận trọng chính xác. Điều chỉnh du

		- Trục dao đảo theo hướng mặt đầu dao.	xích bàn máy chuẩn - Kiểm tra và điều chỉnh lại bạc cách trước khi thực hiện
3	Các răng vấu không đều nhau	- Do phân độ không chính xác - Các mặt trụ của phôi không đồng tâm - Đồ gá không chính xác	- Khi phân độ thận trọng chuẩn xác - Chuẩn bị phôi chính xác. Kiểm tra phôi trước khi làm - Hiệu chỉnh đồ gá trước khi thực hiện.

Dạng sai hỏng, nguyên nhân và biện pháp để phòng khi phay ly hợp răng thang cân (răng tam giác cân), răng thang vuông (răng tam giác vuông).

TT	Dạng sai hỏng	Nguyên nhân	Biện pháp phòng ngừa
1	Frophin răng vấu không đạt	- Do chọn dao không đúng góc độ. - Do dao bị đảo trong quá trình gia công.	- Kiểm tra lại góc độ dao trước khi gia công - Kiểm tra và điều chỉnh lại bạc cách đảm bảo hai mặt bạc song song với nhau.
2	Rãnh vấu bị lệch tâm về một phía	- Do khi điều chỉnh vị trí dao phôi để mặt đầu dao tiến quá tâm phôi với dao góc đơn, mặt phẳng chia đôi bề	- Thao tác thao tác thận trọng chính xác. Điều chỉnh du xích bàn máy chuẩn

		rộng dao góc kẹp không đi qua tâm phôi. - Trục dao đảo theo hướng mặt đầu dao.	khi điều chỉnh vị trí giữa dao và phôi - Kiểm tra và điều chỉnh lại bạc cách trước khi thực hiện
3	Các răng vấu không đều nhau	- Do phân độ không chính xác - Các mặt trụ của phôi không đồng tâm - Đồ gá không chính xác	- Khi phân độ thận trọng chuẩn xác - Chuẩn bị phôi chính xác. Kiểm tra phôi trước khi làm - Hiệu chỉnh đồ gá trước khi thực hiện.
4	Góc ăn khớp của răng vấu không đạt	- Do điều chỉnh góc lệch của ụ chia không đúng góc β	- Kiểm tra và điều chỉnh lại góc lệch ụ chia trước khi thực hiện

5. Kiểm tra sản phẩm:

5.1. Phương pháp kiểm tra.

Phương pháp kiểm tra trực tiếp có tính toán.

- Dùng các thiết bị đo thông thường sử dụng trong ngành cơ khí. Như thước cặp, ban me đo trong, thước đo góc.

Phương pháp kiểm tra trực tiếp dùng căn mẫu hoặc dưỡng kiểm.

- Dùng các thiết bị đo chuyên dùng: Với loại ly hợp vấu được sản xuất hàng loạt có thể chế tạo một ly hợp vấu chuẩn để kiểm tra các ly hợp vấu được gia công. Với ly hợp vấu sản xuất đơn chiếc trong sửa chữa thì dùng ngay vấu còn lại để kiểm tra sau khi gia công.

5.2. Kiểm tra.

Khớp nối vâu răng vuông.

- Kiểm tra chiều cao rãnh vấu dùng thanh đo sâu của thước cặp.
- Kiểm tra bề rộng rãnh vấu dùng mỏ đo trong của thước cặp.
- Kiểm tra mặt bên rãnh vấu có đi qua tâm không dùng thước cặp để kiểm tra
- Dùng dũa chuẩn là một biên dạng vấu đã được gia công chuẩn mai sửa các bề mặt để kiểm tra các chỉ tiêu về lắp ghép.

Khớp nối vâu răng thang cân, răng thang vuông.

- Kiểm tra chiều cao rãnh vấu dùng thanh đo sâu của thước cặp.
- Kiểm tra bề rộng rãnh vấu dùng mỏ đo trong của thước cặp. Để đảm bảo chính xác phải dùng dũa kiểm tra.
- Kiểm tra bề rộng rãnh vấu răng thang cân có đi qua tâm không phải dùng dũa kiểm chuyên dùng
- Kiểm tra mặt bên rãnh vấu răng thang cân có đi qua tâm không dùng thước cặp để kiểm tra.
- Kiểm tra góc ăn khớp bề mặt rãnh vấu dùng thước đo góc.
- Dùng dũa chuẩn là một biên dạng vấu đã được gia công chuẩn mai sửa các bề mặt để kiểm tra các chỉ tiêu về lắp ghép.

Khớp nối vấu răng tam giác cân, răng tam giác vuông.

- Kiểm tra chiều cao rãnh vấu dùng dũa kiểm tra chuyên dùng
- Kiểm tra bề rộng rãnh vấu dùng dũa kiểm tra.
- Kiểm tra góc hợp bởi hai mặt bên rãnh vấu dùng dũa góc kết hợp căn lá hoặc dùng thước đo góc để kiểm tra.
- Kiểm tra bề rộng rãnh vấu răng tam giác cân có đi qua tâm không phải dùng dũa kiểm chuyên dùng
- Kiểm tra mặt bên rãnh vấu răng tam giác cân có đi qua tâm không dùng thước cặp để kiểm tra.
- Kiểm tra góc ăn khớp bề mặt rãnh vấu dùng thước đo góc.

- Dùng dũa chuẩn là một biên dạng vấu đã được gia công chuẩn mai sửa các bề mặt để kiểm tra các chỉ tiêu về lắp ghép.

6. Vệ sinh công nghiệp:

- Không dùng tay, vật cứng hay giẻ lau dùng để gạt phoi khi máy đang cắt gọt.

- Thao tác vận hành máy phải thận trọng nhẹ nhàng và đúng theo các nguyên tắc khi sử dụng máy phay.

- Thực hiện đúng các quy trình gia công đã được hướng dẫn.

- Các dụng cụ phải để đúng nơi quy định

- Giữ cho khu vực thực tập luôn sạch sẽ.

- Cuối buổi thực hành vệ sinh máy xưởng, dụng cụ sạch sẽ, kiểm tra và đưa về nơi quy định.

*** Kiểm tra:**

Khớp nối vấu răng vuông.

- Kiểm tra chiều cao rãnh vấu dùng thanh đo sâu của thước cặp.

- Kiểm tra bề rộng rãnh vấu dùng mỏ đo trong của thước cặp.

- Kiểm tra mặt bên rãnh vấu có đi qua tâm không dùng thước cặp để kiểm tra

- Dùng dũa chuẩn là một biên dạng vấu đã được gia công chuẩn mai sửa các bề mặt để kiểm tra các chỉ tiêu về lắp ghép.

Khớp nối vấu răng thang cân, răng thang vuông.

- Kiểm tra chiều cao rãnh vấu dùng thanh đo sâu của thước cặp.

- Kiểm tra bề rộng rãnh vấu dùng mỏ đo trong của thước cặp. Để đảm bảo chính xác phải dùng dũa kiểm tra.

- Kiểm tra bề rộng rãnh vấu răng thang cân có đi qua tâm không phải dùng dũa kiểm chuyên dùng

- Kiểm tra mặt bên rãnh vấu răng thang cân có đi qua tâm không dùng thước cặp để kiểm tra.

- Kiểm tra góc ăn khớp bề mặt rãnh vấu dùng thước đo góc.

- Dũa dũa chuẩn là một biên dạng vấu đã được gia công chuẩn mài sửa các bề mặt để kiểm tra các chỉ tiêu về lắp ghép.

Khớp nối vấu răng tam giác cân, răng tam giác vuông.

- Kiểm tra chiều cao rãnh vấu dũa dũa kiểm tra chuyên dũa

- Kiểm tra bề rộng rãnh vấu dũa dũa kiểm tra.

- Kiểm tra góc hợp bởi hai mặt bên rãnh vấu dũa dũa góc kết hợp căn la' hoặc dũa thước đo góc để kiểm tra.

- Kiểm tra bề rộng rãnh vấu răng tam giác cân có đi qua tâm không phải dũa dũa kiểm tra chuyên dũa

- Kiểm tra mặt bên rãnh vấu răng tam giác cân có đi qua tâm không dũa thước cặp để kiểm tra.

- Kiểm tra góc ăn khớp bề mặt rãnh vấu dũa thước đo góc.

- Dũa dũa chuẩn là một biên dạng vấu đã được gia công chuẩn mài sửa các bề mặt để kiểm tra các chỉ tiêu về lắp ghép.

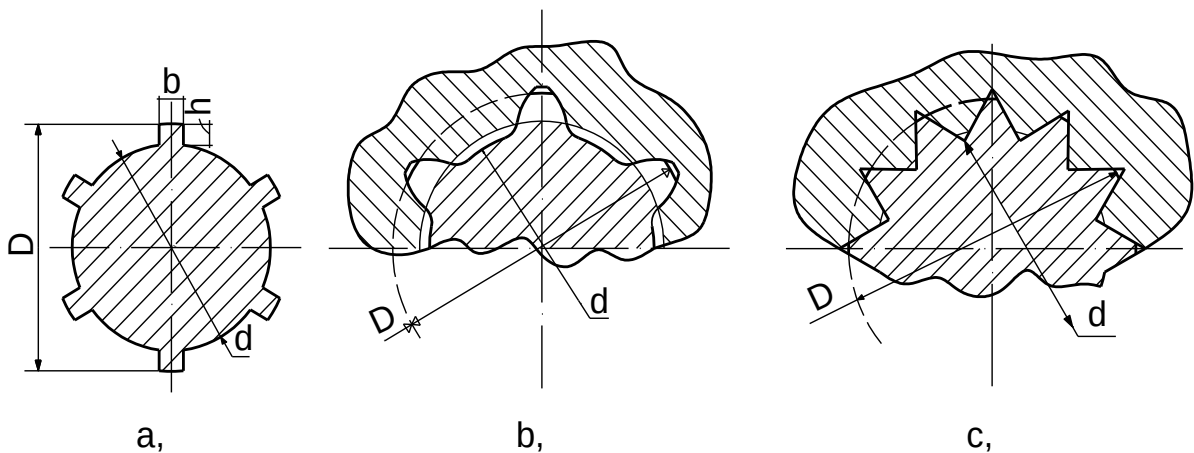
Bài 2: PHAY THEN HOA

Mà bài: 43.2

Giới thiệu:

Trục then hoa được dùng để lắp bánh răng truyền chuyển động quay với tốc độ và tải trọng lớn trong các hộp tốc độ máy công cụ, ô tô, máy kéo... Các bánh răng này có thể di trượt trên trục dễ dàng để thay đổi tốc độ khi cần thiết.

Theo hình dạng của then, trục then hoa thường có ba loại như hình 31: a- trục then hoa chữ nhật; b- trục then hoa thân khai; c- trục then hoa tam giác. Trong đó trục then hoa chữ nhật là loại thông dụng, hay được sử dụng.



Các yếu tố cơ bản của trục then hoa: đường kính ngoài D , đường kính trong d , chiều dày thêm b , chiều cao then

Trong sản xuất lớn, trục then hoa được gia công bằng phương pháp bao hình, hoặc phay chép hình bằng dao phay định hình tương tự như phay bánh răng trụ răng thẳng. Trong sản xuất đơn chiếc (như công tác sửa chữa...) có thể phay trục then hoa chữ nhật bằng dao phay đĩa thông dụng trên máy phay ngang. Hiện nay có thể sử dụng phương pháp cán tạo trục then hoa.

Mục tiêu:

- Trình bày được những đặc điểm cơ bản của then hoa.
- Xác định được yêu cầu kỹ thuật khi phay then hoa.
- Sử dụng được đầu chia độ vạn năng.
- Vận hành được máy phay đúng quy trình quy phạm để gia công then hoa đạt cấp chính xác 8-10, độ nhám cấp 4-5, đúng yêu cầu kỹ thuật, đúng thời gian quy định, đảm bảo được an toàn lao động, vệ sinh công nghiệp.
- Phân tích được các dạng sai hỏng, nguyên nhân và biện pháp khắc phục.
- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc trong khi thực tập tại xưởng.

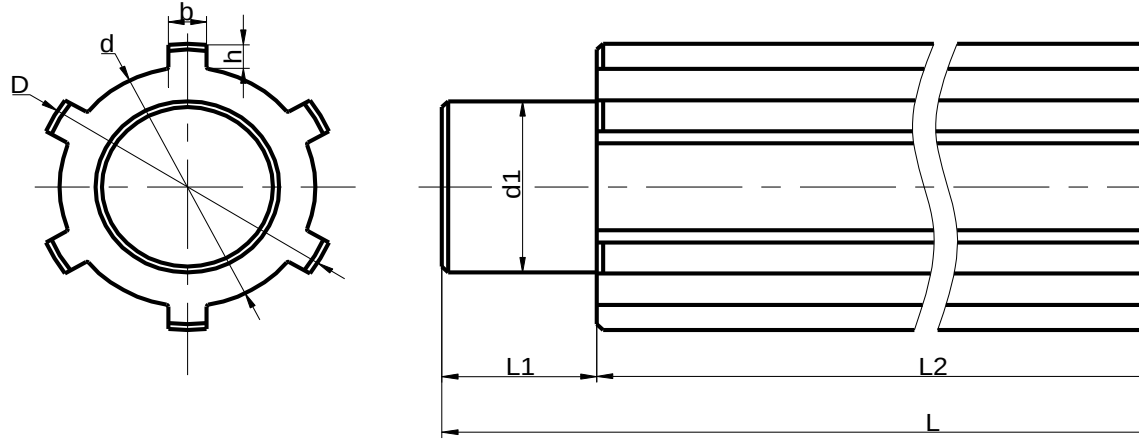
Nội dung:

1. Các thông số hình học của then hoa.

Theo hình dạng của then, trục then hoa thường có ba loại theo hình 31: a- trục then hoa chữ nhật; b- trục then hoa thân khai; c- trục then hoa tam giác. Trong đó trục then hoa chữ nhật là loại thông dụng, hay được sử dụng.

Các yếu tố cơ bản của trục then hoa: đường kính ngoài D , đường kính trong d , chiều dày thêm b , chiều cao then

2. Yêu cầu kỹ thuật khi phay then hoa.



Yêu cầu kỹ thuật :

- Dung sai về kích thước ngoài của then qua tâm phải ± 0.02 (mm)
- Dung sai về kích thước song song của then đối với trục phải
- Mặt bên của then phải đạt độ nhám $Ra = 0.63$
- Dung sai về kích thước tổng cộng giữa các răng phải đạt độ chính xác trong phạm vi ± 0.02 (mm)

N. vô	Hä vµ t ^a n	Ký	B
T. kỖ			t r
K. tra			
Duy			

- Độ nhám bề mặt sườn then, mặt trụ ngoài D của then, mặt trụ trong d của then.
- Độ song song mặt bên sườn then với đường tâm của trục.
- Dung sai lắp ghép then hoa.

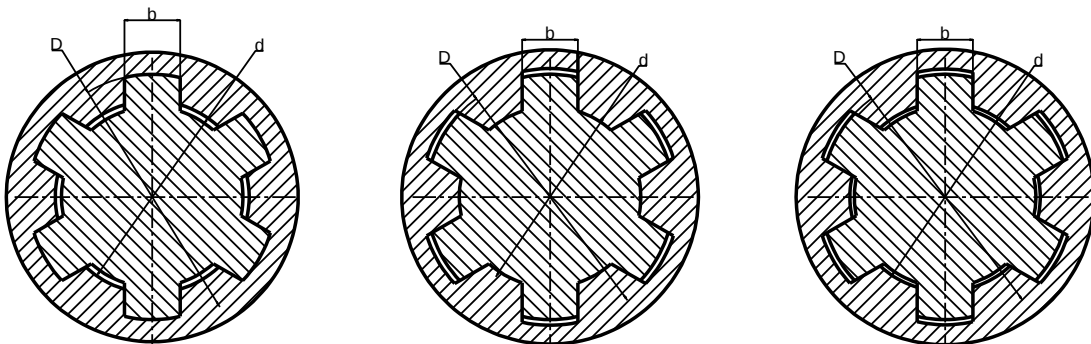
Việc xác định các yêu cầu kỹ thuật độ nhám, độ song song, độ chính xác và dung sai lắp ghép... của trục then hoa còn phải căn cứ vào kiểu lắp ghép của trục then hoa và chi tiết moai σ lắp trên nó: Định tâm theo đường kính ngoài, định tâm theo đường kính trong, định tâm theo mặt bên như hình

33. Ngoài ra còn phải căn cứ vào tính chất của truyền động moai σ cố định trên trục hay di trượt trên trục then hoa...

Định tâm theo đường kính trong (d , b) lúc này ta cần gia công chính xác đường kính d trên trục và kích thước D trên moai σ , sử dụng phương pháp này cho độ chính xác đồng tâm và độ cứng vững của then hoa cao nhưng chi phí chế tạo lớn và khó khăn do: Việc gia công chính xác d trên trục phải bằng phương pháp mài định hình, việc gia công chính xác D trên moai σ thì rất khó khăn do ta phải mài để đạt độ chính xác D .

Định tâm theo đường kính ngoài (D , b) lúc này ta cần gia công chính xác kích thước D trên trục và kích thước d trên moai σ , phương pháp này cho độ chính xác về đồng tâm và độ cứng vững không cao bằng phương pháp trên, nhưng việc gia công chính xác các kích thước lắp ghép thì đơn giản hơn.

Định tâm theo mặt bên (b) lúc này ta cần gia công chính xác kích thước b , phương pháp này khi yêu cầu về sự đồng tâm không cao và với những bộ truyền có khe hở mặt bên của then và rãnh trên moai σ nhỏ để tránh va đập khi tải trọng đổi chiều.



a. Định tâm theo D

b. Định tâm theo d

c. Định tâm theo b

Như vậy ta sẽ căn cứ vào tính chất mối ghép và đặc điểm làm việc mà để đi xác định các yêu cầu kỹ thuật của nó.

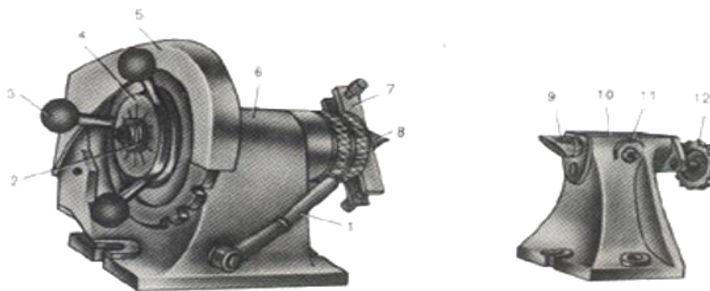
3. Phương pháp gia công.

3.1. Gá lắp và điều chỉnh phân độ vạn năng.

3.1.1. Gá lắp và điều chỉnh phân độ đơn giản.

Ụ chia trực tiếp:

Là kiểu ụ chia đơn giản chia trực tiếp điển hình được sử dụng trong các trường hợp gá phay các then hoa có số phần cần chia đều trên phôi ít (2, 3, 4, 6, 8, và 12 phần). Đặc điểm chuyển động của ụ chia loại này là giữa tay quay ụ chia với trục chính dùng gá phôi có quan hệ chuyển động trực tiếp, nghĩa là tay quay ụ chia quay bao nhiêu vòng thì trục chính mang phôi quay bấy nhiêu vòng.



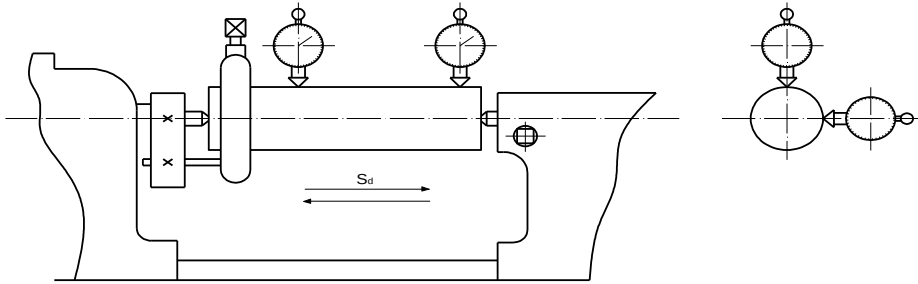
Hình 34: Ụ chia trực tiếp

Cấu tạo ụ chia trực tiếp và ụ động:

Bên trái là ụ chia, trong thân 6 có lắp trục chính, trục chính có thể quay trơn trong thân 6, phía trước trục chính có lỗ côn mooc để lắp đầu nhọn 8 mang tấm gạt tốc 7. Phía sau trục chính lắp đĩa chia 2 và tay quay 3. Đĩa chia 2 có xẻ 12 hoặc 24 rãnh cách đều cạnh đĩa. Tấm đệm 4 để lắp tay quay 3, bao che 5 bảo vệ không cho phôi lọt vào đĩa chia và ổ quay phía sau trục chính. Tay hãm 1 dùng hãm chặt trục chính với thân 6 sau khi chia như hình 34.

Bên phải là ụ động kèm theo ụ chia dùng định vị. Trục gá phôi trên mũi nhọn 8 của ụ chia và mũi nhọn 9 trên ụ động. Mũi nhọn 9 có thể điều chỉnh ra, vào trong thân (nòng ụ động) 10 bằng cách xoay núm xoay 12 phía sau ụ động. Vít 11 hãm chặt mũi nhọn 9 với thân 10 tại vị trí đã điều chỉnh.

Gá ụ chia trực tiếp lên mặt bàn máy. Điều chỉnh để đầu nhọn nòng ụ động ngang tâm với đầu nhọn ụ trục chính ụ chia và các đầu tâm của ụ chia lớn hơn hoặc bằng chiều dài phôi. Gá trục chuẩn lên hai đầu nhọn ụ động, ụ chia. Khi gá phôi phải rà, chỉnh cho đường sinh trên trục chuẩn song song mặt bàn máy, đường sinh bên trục chuẩn song song hướng tiến dọc bàn máy như hình 35.



Hình 35: Điều chỉnh độ song song ụ chia trước khi thực hiện

Số rãnh trên đĩa chia 2 cần quay đi trong mỗi lần chia được xác định theo công thức:

$a =$

Trong đó : - a : là số rãnh trên đĩa chia 2 cần quay đi trong mỗi lần chia.

- Z : số phần cần chia đều trên phôi .

- A : số rãnh hiện có trên đĩa chia 2.

Ụ chia gián tiếp:

Khác với ụ chia trực tiếp, ụ chia gián tiếp có đặc điểm là tay quay ụ chia với trục chính ụ chia có quan hệ chuyển động gián tiếp thông qua cơ cấu giảm tốc là trục vít và bánh vít.

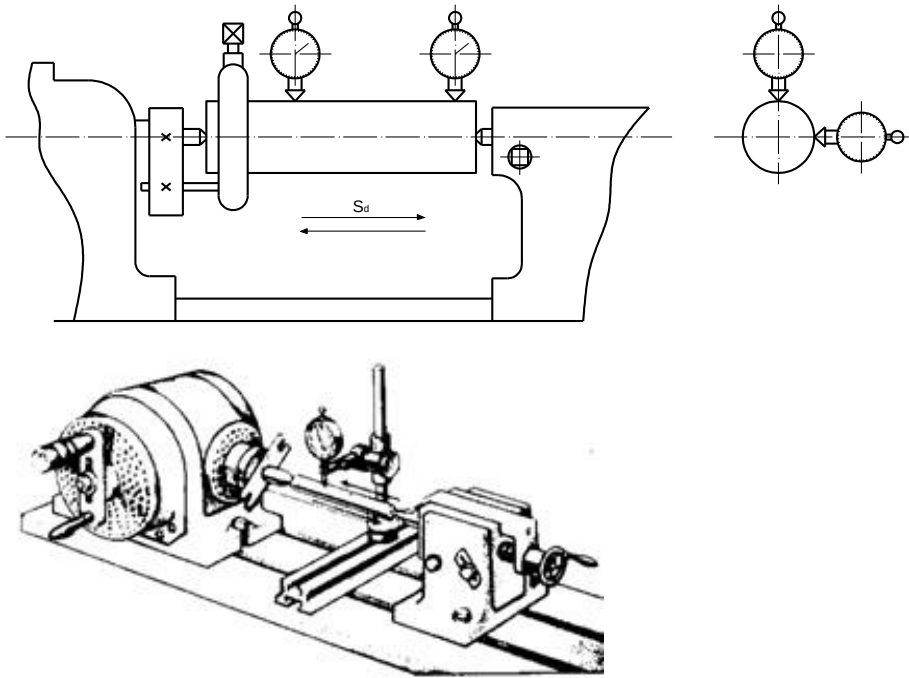
Cấu tạo gồm các bộ phận hình 36:

1: Thân, 2: Mâm cặp, 3: Bánh vít ($z=40$)

4: Trục vít ($k=1$), 5; Chốt cắm, 6: Tay quay (M), 7: Compa cữ, 8: Đĩa chia

Khi chia, quay tay quay M (đĩa chia vẫn đứng yên nhờ chốt hãm K phía sau đĩa chia). Thông qua trục vít bánh vít là trục chính mang phôi quay. Trên tay quay (M) có chốt cắm C để định vị trí của tay quay trên đĩa chia sau mỗi lần chia. Trên đĩa chia có khoan các vòng lỗ đồng tâm với số lỗ trên mỗi vòng lỗ khác nhau do đó ụ chia gián tiếp có khả năng chia rộng hơn so với ụ chia trực tiếp.

Gá ụ chia gián tiếp lên mặt bàn máy. Điều chỉnh để đầu nhọn nòng ụ động ngang tâm với đầu nhọn ụ trục chính ụ chia và các đầu tâm của ụ chia lớn hơn hoặc bằng chiều dài phôi. Gá trục chuẩn lên hai đầu nhọn ụ động, ụ chia. Nếu phía trục chính ụ chia có gá mâm cặp thì có thể một đầu gá mâm cặp, một đầu chống tâm phía ụ động. Khi gá phôi phải rà, chỉnh cho đường sinh trên trục chuẩn song song mặt bàn máy, đường sinh bên trục chuẩn song song hướng tiến dọc bàn máy như hình 37.



Hình 37: Điều chỉnh ụ chia để phân độ trước khi gia công:

Tính toán để chia chi tiết thành các phần đều nhau trên ụ chia gián tiếp: chia đều phôi) và n là số vòng quay mà tay quay M cần phải quay đi trong mỗi lần chia để trục chính mang phôi quay đi vòng thì ta có công thức tính sau:

$N =$

Khi quay tay quay M đi một vòng, trục chính mang phôi quay đi vòng.

Như vậy để trục chính ụ chia quay đi một vòng thì tay quay M phải quay đi =40 vòng

Tỷ số là một hằng số và được ký hiệu là N . Hằng số N được gọi là đặc tính của ụ chia (và đa số các ụ chia thường có $N = 40$).

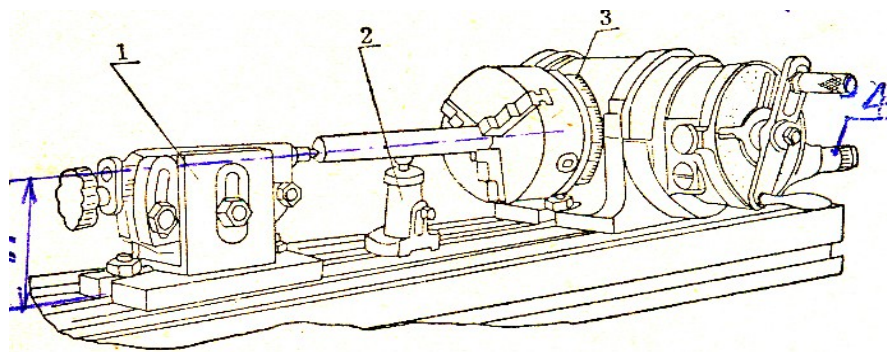
Yêu cầu mỗi lần chia phôi phải quay đi được vòng (Z là số phần cần chia đều)

3.1.2. *Gá lắp và điều chỉnh phân độ vi sai.*

Gá ụ chia vận năng lên mặt bàn máy.

Điều chỉnh để đầu nhọn nòng ụ động ngang tâm với đầu nhọn ụ trục chính ụ chia và các đầu tâm của ụ chia lớn hơn hoặc bằng chiều dài phôi. Gá trục chuẩn lên hai đầu nhọn ụ động, ụ chia. Nếu phía trục chính ụ chia có gá mâm cặp thì có thể một đầu gá mâm cặp, một đầu chống tâm phía ụ động. Khi gá phôi phải rà, chỉnh cho đường sinh trên trục chuẩn song song mặt bàn máy, đường sinh bên trục chuẩn song song hướng tiến dọc bàn máy như hình 37.

Đặc điểm cấu tạo: Gân giống ụ chia gián tiếp đơn giản, nhưng ngoài trục chính (3) còn có thêm trục phụ (4) (Hình 38) để mở rộng khả năng chia trên ụ chia và khả năng công nghệ của máy phay. Trục chính ụ chia vận năng có thể xoay nghiêng so với vị trí nằm ngang lên phía trên góc từ 0° - 100° và xuống phía dưới góc từ 0° - 10° (H) là chiều cao từ tâm trục chính ụ chia đến mặt bàn máy khi trục chính ụ chia ở vị trí nằm ngang, (H) là thông số cơ bản chỉ kích cỡ ụ chia. Thường có các cỡ: $H = 100 \quad 135 \quad 160 \quad 200 \dots$



Hình 38: Ụ chia vận năng và ụ động kèm theo ụ chia.

Công dụng của ụ chia vận năng :

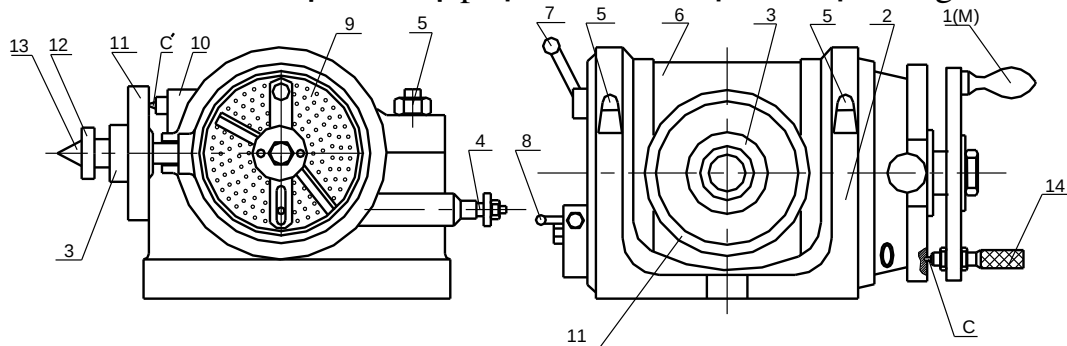
Ụ chia vận năng được sử dụng trong các trường hợp sau:

Gá phay các chi tiết dạng tròn hoặc đoạn thẳng cần chia thành các phần bất kỳ đều hoặc không đều như: bánh răng, thanh răng, dao phay, dao doa, khắc thước, khắc vạch trên các vòng du xích ...

Gá phay rãnh trên mặt côn, rãnh trên mặt đầu dạng trụ, rãnh xoắn, rãnh xoáy, cam phẳng Acsimet...

Các bộ phận chính của ụ chia vận năng.

Trên hình 39 thể hiện các bộ phận chính của ụ chia vận năng .



Hình 39: Các bộ phận chính của ụ chia vận năng.

(1)- Tay quay (M): Trên tay quay có nút xoay 14 để rút hoặc cắm chốt định vị C vào các vòng lỗ trên đĩa chia gián tiếp 9.

(2)- Vỏ ụ chia để đỡ, gá các chi tiết bộ phận của ụ chia. Dưới đáy vỏ có hai chốt định vị để định vị ụ chia trên rãnh T bàn máy.

(3)- Trục chính lắp trong thân 6, thân 6 có thể xoay trong vỏ 2 để nghiêng trục chính 3 lên trên hoặc xuống dưới so với vị trí nằm ngang phần trục chính nằm trong thân 6 có lắp cố định bánh răng vít với số răng $Z_t = 40$ ăn khớp với trục vít có số đầu răng

$K_t = 1$ (tương tự như ụ chia gián tiếp hình V - 2). Phía trước trục chính có lỗ côn moóc để lắp đầu nhọn 13 mang tấm gạt tốc 12. Phía ngoài có ren để lắp mâm cặp ba chấu và đĩa chia trực tiếp 11. Phía sau trục chính cũng có lỗ côn moóc để lắp trục gá bánh răng khi chia vi sai.

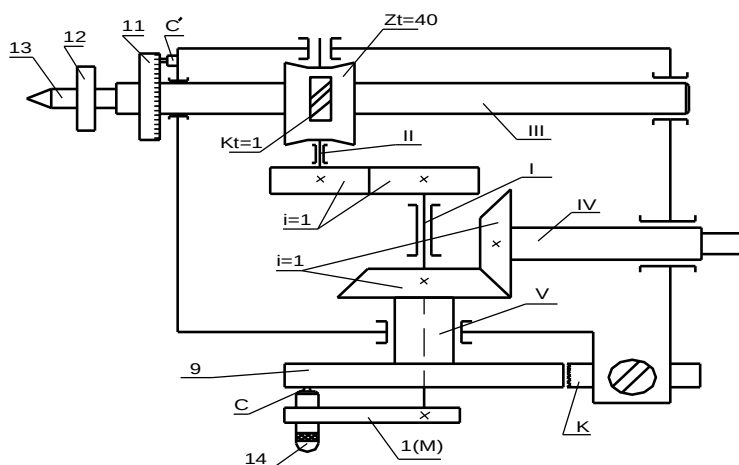
(4)- Trục phụ để lắp bánh răng thay thế khi chia vi sai, phay rãnh xoắn.

- (5)- Hai đai ốc và vít hãm thân 6 với vỏ 2.
- (6)- Thân ụ chia, phía trong rỗng để lắp trục chính 3 và cơ cấu giảm tốc trực vít - bánh vít.
- (7)- Vít hãm trục chính sau khi chia.
- (8)- Tay gạt điều chỉnh bậc lệch tâm phía trong thân 6 cho trực vít ăn khớp hoặc tách khỏi bánh vít.
- (9)- Đĩa chia gián tiếp.
- (10)- Miếng cữ để xác định góc quay của đĩa chia trực tiếp (11) khi chia (nếu đĩa chia 11 không khắc vạch chia độ ở cạnh, mà có xẻ rãnh hoặc khoan một vòng lỗ thì chi tiết 10 là tay gạt điều chỉnh chốt định vị C cắm vào hoặc rút ra khỏi rãnh, lỗ trên đĩa chia 11).

Nguyên lý chuyển động của ụ chia vạn năng.

Chuyển động trực tiếp: Điều chỉnh bậc lệch tâm cho trực vít tách khỏi bánh răng vít, quay trực tiếp trục chính để thực hiện chia bằng đĩa chia trực tiếp 11 (lúc này quay tay quay M, trục chính không quay).

Chuyển động gián tiếp: Gạt tay gạt 8 điều chỉnh bậc lệch tâm cho trực vít ăn khớp bánh răng vít, lúc này để trục chính quay được phải quay tay quay M, chuyển động sẽ truyền đến trục chính theo sơ đồ như hình 40)



Hình 40: Sơ đồ chuyển động gián tiếp ụ chia vận năng.

Quay tay quay M trục I quay (trục I lồng không trong ống V) thông qua cặp bánh răng trụ có tỷ số truyền $i = 1$ làm trục II (tức trục vít có số đầu răng $k_t = 1$) quay, làm bánh vít có số răng $Z_t = 40$ lắp cố định với trục chính III quay theo nguyên tắc:

Tay quay M quay một vòng, trục chính III quay = vòng.

Tay quay M quay 40 vòng, trục chính III quay một vòng.

Dụng cụ kèm theo ụ chia vận năng.

Hình V-6: Ụ động dùng để đỡ (định vị) một đầu trục gá phôi (đầu kia trục gá chống trên mũi nhọn ụ chia). Hình V - 6a là hình dáng bên ngoài của ụ động đơn giản: 1- thân, 2- vít hãm cố định mũi nhọn 3 với nòng ụ động 4 sau khi điều chỉnh mũi nhọn chống vào lỗ tâm trục gá. Núm xoay 5 để điều chỉnh mũi nhọn 3 tiến, lùi. 6- vít hãm nòng 4 với thân 1; 7- trục (đầu bên trong thân 1 có gấn bánh răng (8) ăn khớp với thanh răng 9- Hình V - 6c). Để điều chỉnh nòng 4 lên, xuống.

- Hình V-6c: Là cấu tạo bên trong của ụ động đơn giản

- Hình V-6b: Ụ động vận năng: 1- Thân, 2- Nòng ụ động có lắp đầu nhọn 5, điều chỉnh đầu nhọn tiến, lùi bằng núm xoay 4; vít 6 hãm cố định đầu nhọn 5 với nòng 2. Đai ốc 7 hãm cố định nòng 2 với thân 1. Nòng 2 của ụ động có thể điều chỉnh lên, xuống bằng vô lăng 8 và có thể xoay cho mũi nhọn 5 góc lên hoặc chúi xuống so với đường tâm ngang góc 30° .

a,

b,

Hình 41: Ụ động kèm theo ụ chia vạ nạng.

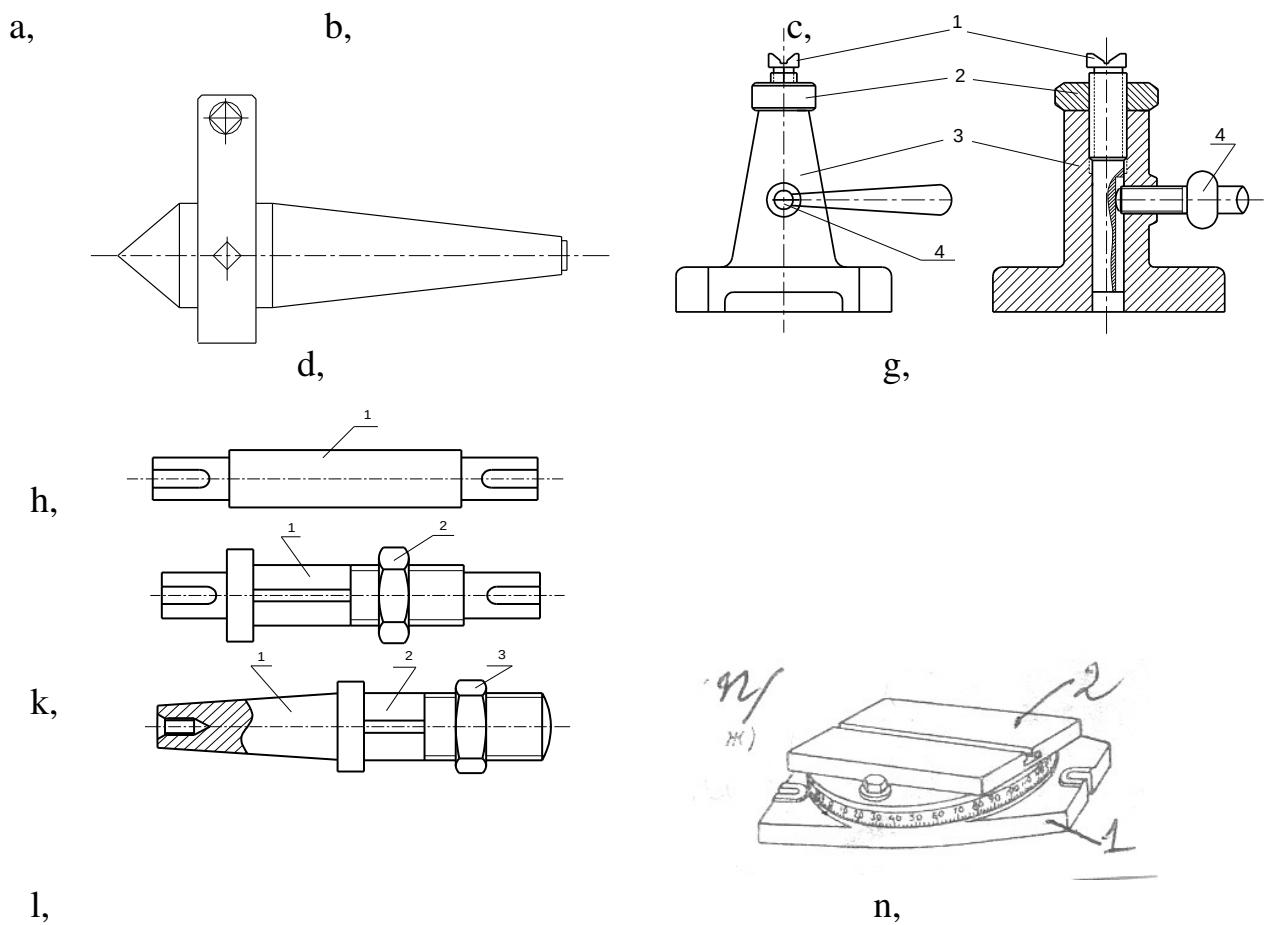
Hình 41: Một số dụng cụ khác kèm theo ụ chia vạ nạng.

- (a)- Tấm gạt tốc: 1- thân; 2- vít hãm thân 1 với đầu nhọn; 3- vít hãm đuôi cặp tốc trong rãnh thân 1.
- (b)- Đầu nhọn cỡ nhỏ: 1- tấm gạt tốc; 2- thân đầu nhọn dạng côn moóc lắp vào lỗ trục chính ụ chia và được hãm chặt với trục chính ụ chia bằng vít 3.
- (c)- Cặp tốc: 1- thân; 2- vít hãm trục gá với thân 1; 3- đuôi cặp tốc.
- (d)- Đầu nhọn cỡ lớn: 1- tấm gạt tốc; 2- thân dạng côn moóc lắp vào lỗ trục chính có tính tự hãm (chống xoay) cao không cần vít hãm phía sau như đầu nhọn cỡ nhỏ .
- (g)- Kích đỡ để tăng độ cứng vững cho trục gá phôi loại dài: 1- đầu kích đỡ; 2- đai ốc điều chỉnh đầu 1 lên, xuống; 3- thân kích; 4- vít hãm cố định vị trí đầu 1 sau khi điều chỉnh.
- (h)- Trục tâm để kiểm tra, điều chỉnh độ đồng tâm giữa mũi nhọn ụ chia và mũi nhọn ụ động.
- (k)- Trục gá phôi loại hai đầu có lỗ tâm để chống trên mũi nhọn ụ chia và mũi nhọn ụ động.
- (l)- Trục gá phôi loại công - xôn: 1- đuôi trục gá dạng côn moóc lắp vào lỗ trục chính ụ chia; 3- đai ốc hãm chặt phôi trên đoạn định vị 2 của trục gá.

(m)- Mâm gá phụ đơn giản để kê cao ụ chia khi cần gá phay phôi có đường kính lớn, hoặc gá xoay ngang ụ chia trên bàn máy.

(n)- Mâm gá phụ có bàn xoay: 1- đế gá; 2- mâm gá có thể xoay theo mặt phẳng ngang so với đế 1 góc từ 0° - 360° . (Hình 42)

Ngoài những dụng cụ kèm theo ụ chia trên, để mở rộng khả năng, công dụng của ụ chia, còn có thêm một số dụng cụ khác như: mâm cặp ba chấu, các bánh răng thay thế, chạc gá bánh răng thay thế để chia vi sai, phay rãnh xoắn...



Hình 42: Dụng cụ kèm theo ụ chia vạn năng

Các phương pháp chia trên ụ chia vận năng:

Trên ụ chia vận năng có thể thực hiện chia chi tiết dạng tròn hoặc đoạn thẳng thành các phần đều hoặc không đều bằng các phương pháp sau:

- Chia trực tiếp .
- Chia gián tiếp đơn giản.
- Chia vi sai.
- Chia theo góc chắn ở tâm các phần chia v.v...

Chia trực tiếp:

1. Phạm vi áp dụng: Số phần cần chia trên phôi ít ($Z < 10$).

2. Điều chỉnh ụ chia trước khi chia: Điều chỉnh bạc lệch tâm cho trục vít tách khỏi bánh vít. Khi chia, quay trực tiếp trục chính để đĩa chia (11) gần phía trước trục chính quay đi số lỗ (rãnh) hoặc số độ theo tính toán.

3. Công thức tính chia trực tiếp:

a- Với đĩa chia trực tiếp có khoan 1 vòng lỗ (hoặc xẻ các rãnh) cách đều nhau: $a =$

Trong đó: a - Số lỗ (rãnh) trên đĩa chia trực tiếp phải quay đi trong mỗi lần chia.

A - Số lỗ (rãnh) của vòng lỗ trên đĩa chia (thường $A = 24$ lỗ hoặc rãnh).

Z - Số phần cần chia đều trên phôi.

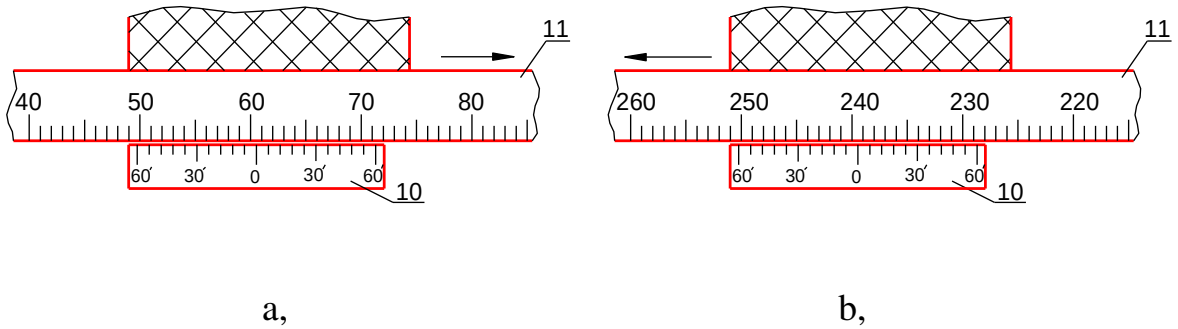
b- Với đĩa chia trực tiếp có khắc vạch chia độ cạnh đĩa chia - gồm 360 vạch, mỗi vạch có giá trị 1° . $^\circ =$

Trong đó: $^\circ$ - Số độ trên đĩa chia trực tiếp phải quay đi trong mỗi lần chia.

Z - Số phần cần chia đều trên phôi.

Trường hợp góc khi chia có số lẻ đến phút, xác định phần lẻ phút trên tấm cỡ (10). Trên tấm cỡ (10) có khắc vạch chuẩn “0” ở giữa và mỗi bên

vạch “0” được khắc chia 12 vạch cách đều (Hình 43), giá trị mỗi vạch là 5 phút.



Hình 43: Xác định góc quay trên đĩa chia trực tiếp có vạch chia độ

Cách xác định góc quay khi chia tương tự như xác định kết quả đo trên thước cặp. Trước hết quay trục chính ụ chia để vạch chuẩn độ cần chia trên đĩa chia (11) đến sát vạch “0” của tấm cỡ (10). Sau đó tiếp tục quay hiệu chỉnh trục chính để vạch chỉ phần lẻ đến phút của góc cần chia trên tấm cỡ trùng với một vạch nào đó trên đĩa chia.

Trên hình V-8a: Đĩa chia quay ngược chiều kim đồng hồ: góc quay chia = $60^{\circ}35'$;
 Hình V-8b: đĩa chia quay cùng chiều kim đồng hồ: góc quay chia = $239^{\circ}40'$.

Với đĩa chia trực tiếp khắc vạch chia độ như trên, có thể chia theo góc chuẩn ở tâm các phần chia không đều nhau. (Như chia răng khi phay răng dao phay, dao doa có bước răng không đều).

Chia gián tiếp:

1. Phạm vi áp dụng: Để chia chi tiết thành các phần bất kỳ, đều hoặc không đều nhau.

2. Điều chỉnh ụ chia trước khi chia: Điều chỉnh bạc lệch tâm cho trục vít ăn khớp bánh vít. Khi chia quay tay quay M để trục chính mang phôi quay đi góc hoặc khoảng cần chia.

Chia gián tiếp có 3 phương pháp chính: chia đơn giản, chia vi sai, chia theo góc chắn ở tâm các phần chia.

3. Chia gián tiếp đơn giản:

a) Công thức tính chia: Tương tự như đã trình bày ở phần ụ chia gián tiếp đơn giản. Gọi số phần cần chia đều trên phôi là Z, mỗi lần chia trực tiếp ụ chia mang phôi phải quay đi vòng. Với số đặc tính ụ chia là N, thì số vòng quay (n) mà tay quay M ụ chia phải quay đi trong mỗi lần chia được tính theo công thức: $n =$

b) Phương pháp chia:

Ví dụ 1: Tính phân độ chia răng để phay bánh răng có số răng $Z = 20$ trên ụ chia D.U.A - 100 có $N = 40$.

Áp dụng công thức $n =$ ta có: $n = 2$ vòng.

Vậy khi chia, rút chốt C trên tay quay M khỏi đĩa chia gián tiếp, sau đó quay tay quay M đi đúng 2 vòng rồi lại cắm chốt C vào đúng vị trí lỗ ban đầu trên đĩa chia.

Ví dụ 2: Tính phân độ chia răng để phay bánh răng có số răng $Z = 30$ trên ụ chia YдГ -H-160 có $N = 40$.

Áp dụng công thức $n =$ ta có: $n = 1$ vòng + $1/3$ vòng.

Để xác định chính xác số phần lẻ vòng ($1/3$ vòng) của tay quay M trong mỗi lần chia, phải sử dụng các vòng lỗ và compa cỡ trên đĩa chia gián tiếp (Hình43).

Trên hai mặt của đĩa chia gián tiếp có khoan nhiều vòng lỗ đồng tâm với số lỗ khác nhau, khoảng cách giữa các lỗ trên từng vòng lỗ đều nhau. Mặt trước đĩa chia có compa cỡ với hai càng A, B có thể mở ra, khếp vào.

Quay lại ví dụ 2, để tay quay M ụ chia quay đi đúng số phần lẻ ($1/3$ vòng) khi chia, ta lấy số lỗ của vòng lỗ nào đó trên đĩa chia gián tiếp có thể chia hết cho mẫu của phân số phần vòng quay lẻ (đã đưa về tối giản) để tính toán.

Với ví dụ 2, vòng lỗ có số lỗ 54, chia hết cho 3. Vậy số vòng quay n mà tay quay M của ụ chia phải quay đi trong mỗi lần chia răng được xác định:

$$n = \frac{54}{3} = 18 = 1 \text{ vòng} + 17 \text{ vòng} = 1 \text{ vòng} + 17 \text{ vòng} = 18 \text{ vòng}$$

(Mỗi lần chia răng phải quay tay quay M ụ chia đi 1 vòng và 18 lỗ trên vòng lỗ 54).

Để tay quay M quay đi đúng 18 lỗ trên vòng lỗ 54 trước khi chia phải điều chỉnh compa cũ. Trước hết nói vít hãm G, cấm chốt C trên tay quay M vào lỗ bất kỳ trên vòng lỗ 54 (trên hình V-9 là lỗ K), đẩy càng A tì vào chốt C, điều chỉnh càng B mở ra (hoặc khép vào) để sao cho số lỗ được bao giữa hai càng A, B là $(18 + 1)$ lỗ trên vòng lỗ 54 (trên hình V-9 từ lỗ K đến lỗ K' trên vòng lỗ 54 là 19 lỗ). Điều chỉnh xong hãm chặt vít G lại.

Khi chia, rút chốt C trên tay quay M khỏi lỗ K, quay tay quay M đi 1 vòng và quay tiếp thêm để chốt C đến đúng vị trí lỗ K' sát càng B thì cấm chốt C vào lỗ K'. Tiếp tục gạt compa cũ để càng A lại tì vào chốt C, càng B đến vị trí lỗ K' mới.

Số lỗ của các vòng lỗ trên đĩa chia gián tiếp:

+ Ụ chia YдГ -H-160: có 1 đĩa chia gián tiếp - với các vòng lỗ:

Mặt 1: 16 - 17 - 19 - 21 - 23 - 29 - 30 - 31 lỗ

Mặt 2: 33 - 37 - 39 - 41 - 43 - 47 - 49 - 54 lỗ

+ Ụ chia D.U.A- 100: Có 2 đĩa chia gián tiếp:

- Đĩa 1: Mặt 1: 39 - 47 - 57 - 63 - 73 - 87 - 96 lỗ

Mặt 2: 37 - 53 - 69 - 77 - 81 - 83 - 99 lỗ

- Đĩa 2: Mặt 1: 41 - 45 - 49 - 59 - 61 - 89 - 97 lỗ

Mặt 2: 43 - 51 - 67 - 71 - 79 - 91 - 99 lỗ

Ví dụ 3: Tính chia răng để phay bánh răng có số răng $Z = 57$ răng trên ụ chia YдГ -H-160?

áp dụng công thức $n = \frac{Z}{3}$ ta có $n = \frac{57}{3} = 19$

Ta thấy phân số không thể tối giản hơn được nữa và đĩa chia gián tiếp của ụ chia YăĂ -H-160 không có vòng lỗ nào có số lỗ chia hết cho mẫu số 57. Trường hợp này không thể chia gián tiếp đơn giản được, phải thực hiện chia răng theo phương pháp phức tạp hơn - chia vi sai.

4. Chia vi sai:

a) Điều chỉnh ụ chia vận năng để chia vi sai:

Quay lại ví dụ 3, tạm thời chọn một số Z_c Z để có thể chia gián tiếp đơn giản theo $n =$ (chọn số Z_c sao cho có thể chọn được vòng lỗ trên đĩa chia gián tiếp có số lỗ chia hết cho mẫu số của phân số tối giản)

Như vậy có sai số vòng quay của tay quay (M) ụ chia khi chia là :

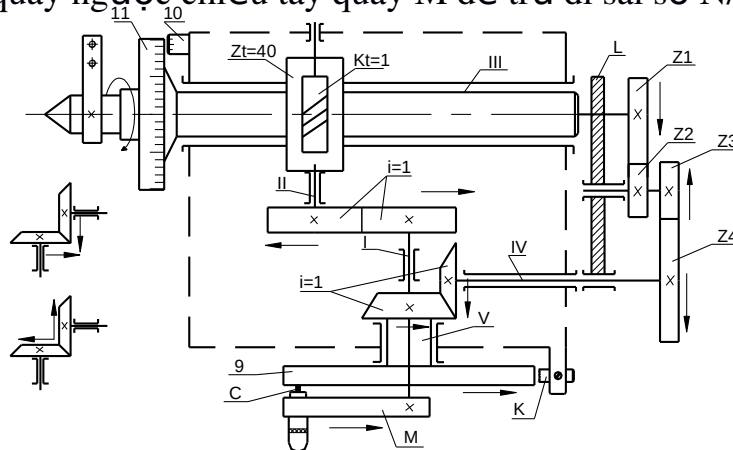
$$n = n - n' = -$$

Để bù, trừ sai số n , phải lắp cầu bánh răng thay thế . truyền chuyển động quay từ trục chính ụ chia đến trục phụ ụ chia (Hình 44), thông qua cặp bánh răng côn có tỷ số truyền $i = 1$ làm ống V mang đĩa chia gián tiếp quay khi quay tay quay M theo

$n' =$ nhưng thực tế là đã quay đi được $n =$ (Khi chia vi sai, chốt hãm K bên cạnh hoặc phía sau đĩa chia phải tách khỏi đĩa chia để đĩa chia quay theo ống V).

b) Trình tự các bước tính toán khi chia vi sai:

Bước 1: Chọn Z_c Z . Nếu $Z_c > Z$, $n > 0$, khi quay chia, đĩa chia quay cùng chiều tay quay M để bù vào sai số $- N/Z_c$; nếu $Z_c < Z$, $n < 0$, khi quay chia, đĩa chia quay ngược chiều tay quay M để trừ đi sai số $N/Z - N/Z_c$.



Hình 44: Sơ đồ điều chỉnh ụ chia YдГ -H-160 để chia vi sai

Bước 2: tính phân độ theo $n' =$

Bước 3: Tính chọn bộ bánh răng thay thế điều chỉnh ụ chia bù, trừ sai số

$$- = . = \frac{N(Z_c - Z)}{Z_c}$$

Khi chọn số răng các bánh răng thay thế Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 phải nghiệm điều kiện lắp bảo đảm thỏa mãn: $Z_1 + Z_2 \quad Z_3 + 15$

$$Z_3 + Z_4 \quad Z_2 + 15$$

Ví dụ 1: Tính chia răng để phay bánh răng có số răng $Z = 63$ trên ụ chia YдГ -H-160.

Bước 1: Chọn $Z_c = 60$ (cố gắng chọn Z_c không chênh quá nhiều so với Z và nên là số chẵn để dễ tính toán). Như vậy $Z_c < Z$, khi quay chia, đĩa chia quay ngược chiều tay quay M.

Bước 2: Tính phân độ chia răng theo: $n' = = = 36$ lỗ/ vòng lỗ 54.

Bước 3: tính chọn bộ bánh răng thay thế điều chỉnh ụ chia trừ sai số:

$$= - = . = \frac{N(Z_c - Z)}{Z_c} = = -$$

Các bánh răng thay thế kèm theo ụ chia YдГ -H-160 có những số răng: $Z = 25 - 30 - 35 - 40 - 50 - 55 - 60 - 70 - 80 - 90 - 100$.

Căn cứ số răng các bánh răng thay thế kèm theo ụ chia, ta chọn được bộ

bánh răng điều chỉnh ụ chia: $:= \frac{2}{1} . = . = .$

Nghiệm điều kiện lắp:

$$Z_1 + Z_2 \quad Z_3 + 15 \Rightarrow 60 + 30 > 50 + 15$$

$$Z_3 + Z_4 \quad Z_2 + 15 \Rightarrow 50 + 50 > 30 + 15$$

Vậy số răng bộ bánh răng thay thế chọn như trên thỏa mãn điều kiện lắp. Nhưng để đĩa chia quay ngược chiều tay quay M, phải lắp thêm một bánh răng trung gian Z_0 giữa Z_1 và Z_2 hoặc giữa Z_3 và Z_4 - Hình V-11.

Ví dụ 2: Tính chia răng để phay bánh răng có số răng $Z = 123$ răng trên ụ chia D.U.A- 100.

Vì bánh răng có $Z = 123$ nên không thể chia răng theo phương pháp chia gián tiếp đơn giản, phải chia theo phương pháp chia vi sai.

Bước 1: Chọn $Z_c = 120, Z_c < Z, n < 0$, khi chia răng, đĩa chia quay ngược chiều tay M.

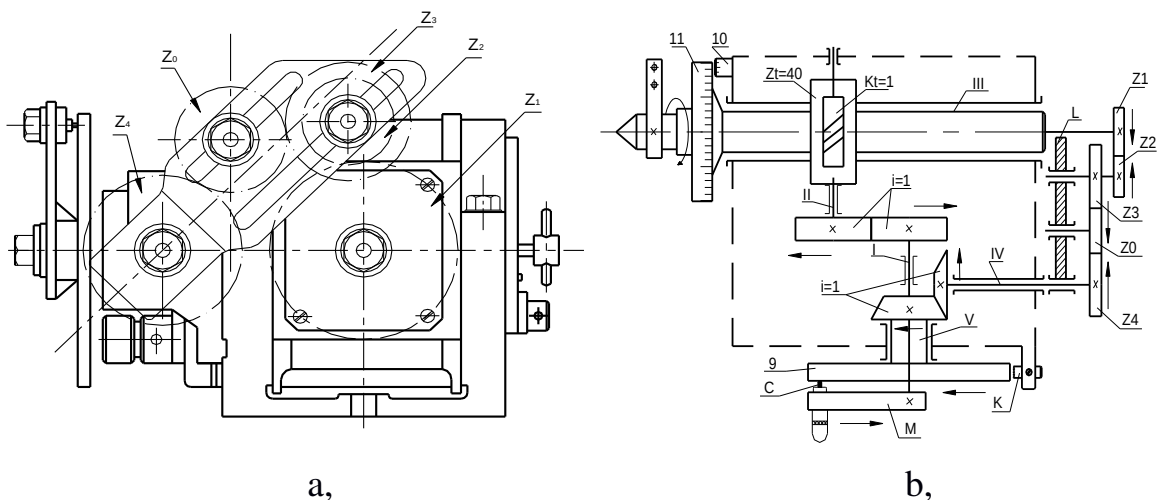
Bước 2: Tính phân độ chia răng: $n' = \dots = 33$ lỗ/ vòng lỗ 99

Bước 3: Tính chọn bộ bánh răng thay thế điều chỉnh ụ chia trừ sai số

== = = -

Các bánh răng thay thế kèm theo ụ chia D.U.A-100 có những số răng:

$Z = 24 - 25 - 26 - 28 - 30 - 32 - 40 - 44 - 48 - 56 - 60 - 64 - 72 - 80 - 88 - 100 - 127$

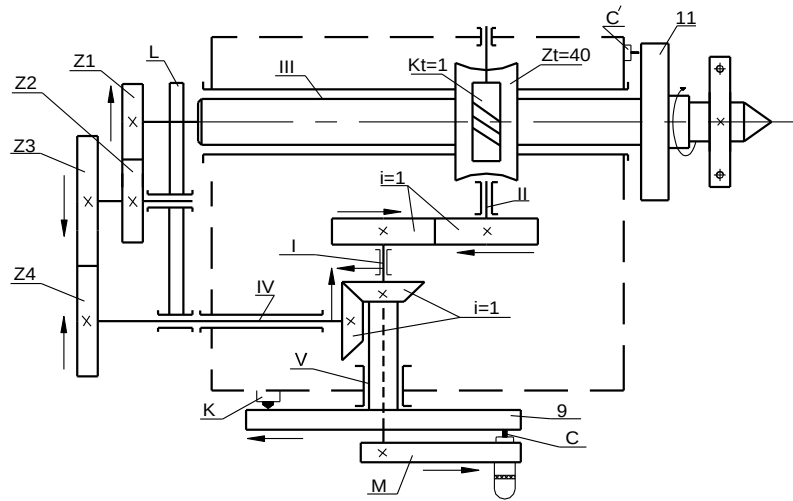


Hình 45: Sơ đồ lắp bánh răng thay thế điều chỉnh ụ chia vạn năng

УдГ - Н-160 để chia vi sai

Do đó bộ bánh răng thay thế điều chỉnh ụ chia có thể chọn:

== =



Hình 46: Sơ đồ điều chỉnh ụ chia $Yd\Gamma$ -H-160 để chia vi sai.

Nghiệm điều kiện lắp: $Z_1 + Z_2 \quad Z_3 + 15 \Rightarrow 28 + 56 > 32 + 15$

$Z_3 + Z_4 \quad Z_2 + 15 \Rightarrow 32 + 48 > 56 + 15$

Như vậy bộ bánh răng thay thế chọn như trên thỏa mãn điều kiện lắp.
Sơ đồ lắp như trên hình 45,46.

3.2. Gá lắp, điều chỉnh phôi.

3.2.1. Gá phôi.

Gá phôi lên hai đầu nhon ụ chia và ụ động. Mặt trụ phôi phía gần ụ động gá kẹp tốc (Kẹp tốc vừa truyền mô men khi quay chia để phân độ vừa có tác dụng chống xoay phôi khi gia công). Nếu phía trục chính ụ chia có gá mâm cặp thì một đầu gá mâm cặp, một đầu chống tâm phía ụ động. Nếu chiều phôi và phần gia công then ngăn thì kẹp dài trực tiếp vào mâm cặp.

3.2.2. Điều chỉnh phôi.

Hình 47: Phương pháp gá lắp ụ chia trước khi gia công

Sau khi gá phôi phải rà, chỉnh cho đường sinh trên trục chuẩn song song mặt bàn máy, đường sinh bên trục chuẩn song song hướng tiến dọc bàn máy (Hình 47).

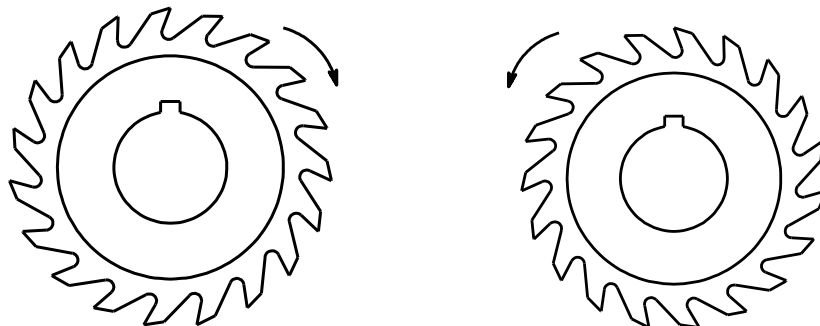
3.3. Gá dao, điều chỉnh dao.

3.3.1. Gá dao.

Khi gia công trục then hoa chữ nhật dùng dao phay đĩa và dao phay cưa để thực hiện. Dao phay cưa có bề rộng dao từ 1 ÷ 3 mm.

Gá dao phay đĩa lên trục gá dao (chú ý chiều quay trục chính khi gá dao)

Dao được lên trục gá dao. Lưu ý trước khi gá dao kiểm tra chiều quay trục chính. Nếu trục chính quay cùng chiều kim đồng hồ thì gá mặt trước dao hướng sang phía bên phải và ngược lại trục chính quay ngược chiều kim đồng hồ gá mặt trước dao hướng sang phía bên trái (Hình 48). Đảm bảo hai mặt bạc cách phải song song với nhau. Đường kính trục gá phải bằng đường kính lỗ gá dao.



Trục chính quay cùng chiều

Trục chính quay ngược chiều

Hình 48: phương pháp gá dao theo chiều quay trục chính

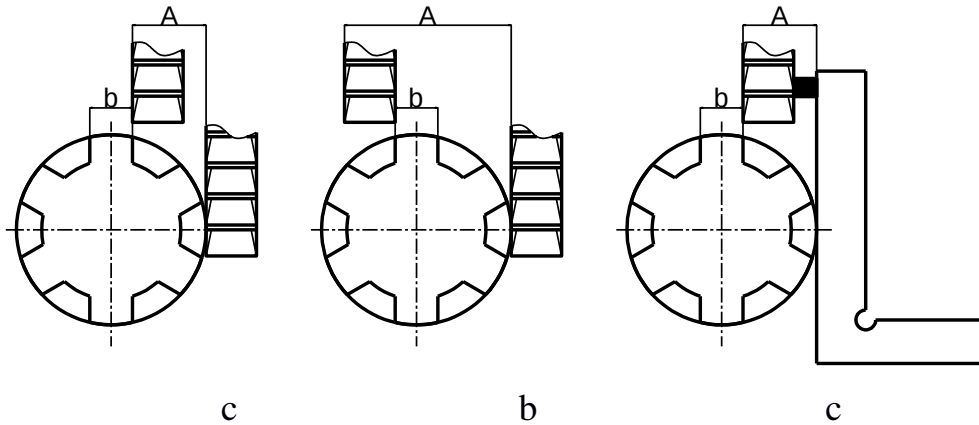
3.3.2. Điều chỉnh dao.

Điều chỉnh vị trí dao, phôi: Yêu cầu phải điều chỉnh cho mặt đầu dao đĩa cách tâm phôi đúng bằng (Hình 49).

Trường hợp a điều chỉnh cho bàn máy dịch chuyển một lượng: A =

Trường hợp b điều chỉnh cho bàn máy dịch chuyển một lượng: A =

Trường hợp c điều chỉnh cho bàn máy dịch chuyển một lượng: $A = B_d + B_{(Căn\ mẫu)}$



Hình 49: Điều chỉnh vị trí dao phôi

3.4. Điều chỉnh máy.

3.4.1. Điều chỉnh máy bằng tay.

Điều chỉnh tốc độ trục chính phụ thuộc đường kính dao phay đĩa.

Ví dụ: Với dao phay đĩa có đường kính dao = 70 mm điều chỉnh tốc độ trục chính 150 – 200 v/p.

Trước khi cắt cho dao ra xa phôi bật máy chạy không tải. Cất hết các dụng cụ không cần thiết trên bàn máy. Hãm chặt các bàn còn lại. Bật hệ thống tưới nguội điều chỉnh vòi tưới vào vị trí dao để dao sinh nhiệt là ít nhất trong quá trình cắt. Tư thế thao tác đảm bảo thuận tiện trong quá trình thực hiện, mắt luôn quan sát vào vị trí cắt gọt.

3.4.2. Vận hành tự động.

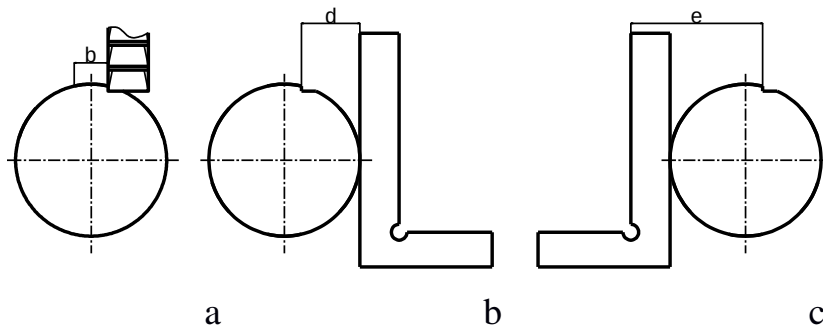
Điều chỉnh các tay gạt hộp tốc độ bàn máy đưa tốc độ bàn máy về bước tiến $S = 30 \div 40$ mm/p. Kiểm tra lại chuyển động bằng các cho bàn máy thực hiện chạy không tải xem bàn máy đã chuyển động ổn định chưa. Hãm chặt các bàn máy không chuyển động. Điều chỉnh dao lại gần phôi cách phôi từ 1 – 2 mm đóng tay gạt cho bàn máy chuyển động tự động. Mắt quan sát vùng gia công tay luôn để tại vị trí tay gạt tự động nếu có sự cố trả tay gạt về vị trí an

toàn cho bàn máy dừng lại. Khi gia công không được dời khỏi vị trí máy để tránh các sự cố xảy ra mà chúng ta không sử lý được.

3.5. Cắt thử, đo.

3.5.1. Cắt thử.

Trước khi gia công đạt kích thước chúng ta nên có bước cắt thử để kiểm tra đảm bảo dao không bị đảo. Mặt bên sườn then cách tâm phôi không quá



Hình 50: Cắt thử và kiểm tra

Cho dao tiếp xúc vào đường sinh phôi điều chỉnh bàn máy lấy chiều sâu cắt từ 0,2 ÷ 0,3 mm cho dao cắt tạo mặt bên sườn then. Dùng thước cặp kết hợp với ke 90° kiểm tra vị trí mặt bên sườn then so với tâm phôi. Nếu mặt bên sườn then các tâm lớn hơn hoặc bé hơn. Có thể do dao bị đảo hoặc trong quá trình điều chỉnh vị trí giữa dao và phôi điều chỉnh bàn máy dịch không chính xác. Phải gá lại dao điều chỉnh lại bạc cách đảm bảo hai mặt bạc song song với nhau. Nếu vị trí dao phôi không chính xác phải điều chỉnh lại từ đầu.

3.5.2. Đo.

Sau khi cắt thử dùng thước cặp và ke 90° kiểm tra. Áp ke 90° vào đường sinh của phôi. Dùng mỏ đo trong của thước cặp đo mặt bên của sườn then với mặt bên của ke 90° đạt kích thước $d = (D_p + b)/2$. Hoặc dùng mỏ đo ngoài của thước cặp đo mặt sườn then và mặt trong của ke 90° đạt kích thước $e = (D_p + b)/2 + B_{ke}$ (Hình 50)

3.6. Tiến hành gia công .

3.6.1. Phay then hoa răng vuông.

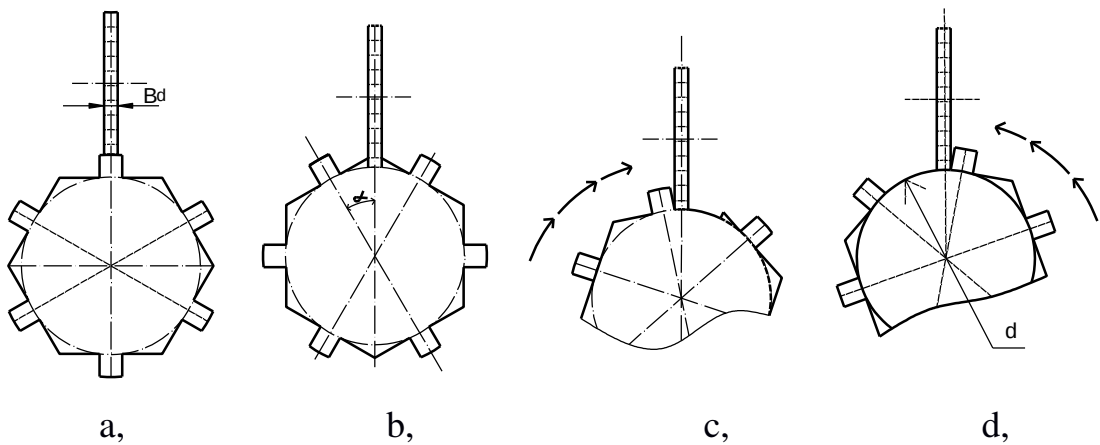
Phay tạo bề rộng b then:

Sau khi điều chỉnh được vị trí dao, phôi và tiến hành cắt thử. Hãm chặt bàn tiến ngang, nâng bàn tiến đứng so dao điều chỉnh chiều sâu cắt $t = h$ (h : chiều cao then), tiến hành phay tạo sườn thứ nhất tất cả các then. (Phân độ chia then trực tiếp hoặc gián tiếp $n =$).

Phay tạo tất cả các sườn then thứ nhất xong. Dịch chuyển tiếp phôi sang ngang về phía dao khoảng $(B_d + b_{\text{then}})$ để phay tạo sườn thứ hai.

Khi phay tạo sườn thứ hai, ngay từ then đầu tiên phải chú ý đo kiểm kích thước b then để hiệu chỉnh vị trí dao, phôi phay đạt đúng theo bản vẽ. Sau khi hiệu chỉnh đạt kích thước bề rộng then b . Thực hiện phân độ trên φ chia gián tiếp hoặc φ chia vạn năng theo công thức sau: $n =$. Và tiến hành gia công như phay tạo sườn then thứ nhất (Hình 51).

Phay tạo cung tròn chân then:



Hình 52: Sơ đồ phay tạo cung tròn chân then trực tiếp then hoa chữ nhật.

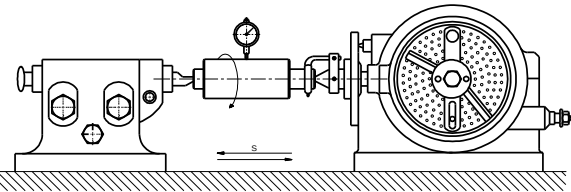
Phay tạo bề rộng các then xong; Thay dao đĩa bằng dao phay cưa có bề dày $B_{\text{dao}} = 1 \div 3$ mm, điều chỉnh cho B_d đối xứng qua tâm trục. So dao, chỉnh lại chiều sâu cắt $t = h$, quay phôi cho dao vào khoảng giữa hai then, lần lượt thực hiện cắt làm nhiều lát để vê cong cung tròn chân then có đường kính d . Sau mỗi lát cắt, quay phôi đi để cắt lát tiếp theo; Khi cắt đến sát chân then

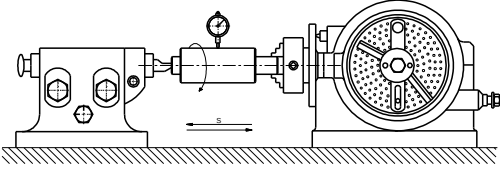
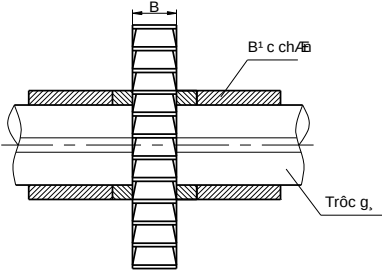
quay phôi theo chiều ngược lại để cắt dần về phía chân then cùng cung. Phay tạo xong cung thứ nhất, quay phôi cho dao cắt về cong cung thứ hai lần lượt như trên (Hình 52).

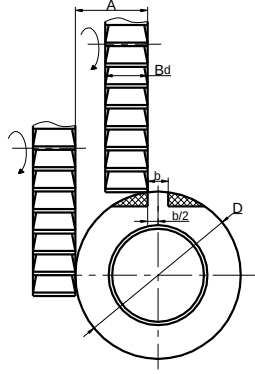
Kiểm tra trục then hoa

- Bề dày b then kiểm tra bằng thước cặp, panme.
- Đường kính trong d trục then đo bằng panme (Khi phôi còn đang gá trên ụ chia ụ động)
- Độ đối xứng của hai sườn then qua tâm trục có thể kiểm tra bằng thước đo cao như hình VII - 8): quay trục cho hai then đối diện về vị trí nằm ngang song song mặt bàn máy, dùng thước đo cao đo chiều cao từ sườn 1-1 của hai then so với mặt bàn máy, sau đó quay trục đi 180^0 đo chiều cao sườn 2-2 so với mặt bàn máy. So sánh hai lần đo trên sẽ xác định được độ đối xứng của hai sườn then so với tâm trục.

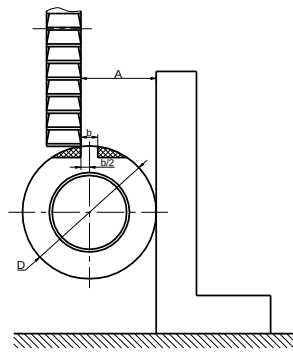
Trình tự gia công trục then hoa răng vuông

T T	Nội dung	Phương pháp
1	<p>Gá phôi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gá phôi trên 2 đầu chống tâm dùng cặp tốc.  <ul style="list-style-type: none"> - Gá phôi một đầu là mâm cặp, một đầu chống tâm 	<ul style="list-style-type: none"> - Phôi đó khoan 2 lỗ tâm, tiện ngoài đạt kích thước D. - Cặp tốc đầu ụ chia chống xoay. - Dùng đồng hồ so để: <ul style="list-style-type: none"> + Rà trũn phôi. + Rà cho đường sinh trên phôi song song với mặt bàn máy. + Rà cho đường sinh bên phôi song song hướng tiến dọc bàn

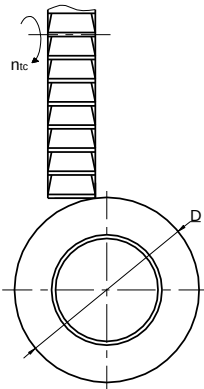
		<p>máy.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Phôi đó khoan 2 lỗ tâm, chống tâm 2 đầu tiện ngoài đạt kích thước D. - Gá phôi lên ụ chia và ụ động. - Dùng đồng hồ so để: <ul style="list-style-type: none"> + Rà tròn phôi. + Rà cho đường sinh trên phôi song song mặt bàn máy. + Rà cho đường sinh bên phôi song song với hướng tiến dọc bàn máy.
2	<p>Gá dao</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Lau sạch trục gá dao, lau sạch đường kính trong của dao. - Xác định chiều quay của máy khi cắt gọt. - Chọn bạc phù hợp với trục dao và dao. - Gá dao lên trục gá và siết chặt.
3	<p>Cắt gọt</p> <ul style="list-style-type: none"> - Phay tạo sườn thứ nhất của các then + Điều chỉnh vị trí dao phôi bằng phương pháp so dao trực tiếp: 	<ul style="list-style-type: none"> + Điều chỉnh cho mặt đầu của dao tiếp xúc đường sinh bên của phôi. + Hạ bàn máy cho dao thoát



+ Điều chỉnh vị trí dao phôi bằng phương pháp so dao gián tiếp:



+ Điều chỉnh máy và ụ chia để phay tạo sườn thứ 1 của các then.



khởi phôi.

+ Điều chỉnh bàn trượt ngang khoảng dịch chuyển bàn máy:

Trong đó:

A - Khoảng dịch chuyển bàn máy (mm)

D - Đường kính ngoài của phôi (mm)

b - Bề rộng then (mm)

+ Dùng ke 90°

+ Đặt ke lên bàn máy và áp ke vào đường sinh bên phôi.

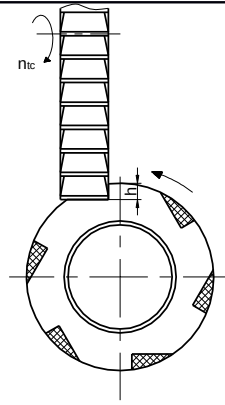
+ Điều chỉnh bàn trượt ngang, sau đó dùng thước cặp để đo sao cho khoảng cách từ mặt đầu dao đến mặt trong của ke là:

(mm)

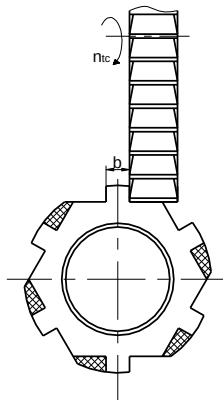
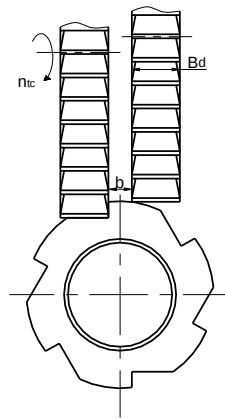
+ Hóm chặt bàn trượt ngang.

+ Điều chỉnh tốc độ trục chính, tốc độ bàn máy: $n_{tc} = 120 \text{ } 180$ (vòng/phút)

$S_d = 35 \text{ } 45$ (mm/phút)



- Phay tạo sườn thứ 2 của các then.



- Phay tạo cung tròn chân then.

Bật máy cho máy chạy.

+ Điều chỉnh bàn trượt đứng cho cho dao tiếp xúc với đường sinh của phôi.

+ Quay bàn trượt dọc cho dao thoát khỏi phôi.

+ Điều chỉnh chiều sâu cắt $t = h$ (mm)

+ Tiến hành phay tạo sườn thứ nhất tất cả các then.

+ Phân độ chia then theo công thức:

Trong đó:

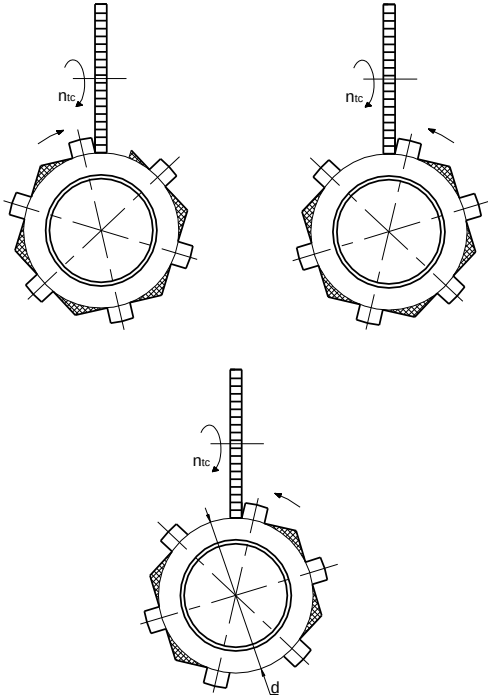
n - Số vòng quay của tay quay ụ chia.

N : Đặc tính ụ chia.

Z - Số then cần gia công.

- Để đạt được bề rộng then ta tiến hành điều chỉnh như sau:

+ Điều chỉnh bàn trượt ngang cho phôi sang ngang về phía



dao một khoảng là $B_{dao} + b_{then}$ để phay tạo sườn thứ 2 (giữ nguyên chiều sâu cắt).

+ Cắt thử một đoạn then đầu tiên, sau đó kiểm tra bề rộng then. Nếu chưa đạt ta điều chỉnh lại để đạt được kích thước bề rộng then.

+ Tiến hành phay tạo các sườn thứ 2 của then.

+ Chế độ cắt không thay đổi.

- Thay dao phay đĩa bằng dao phay cưa có bề dày dao $B_{dao} 2(m)$

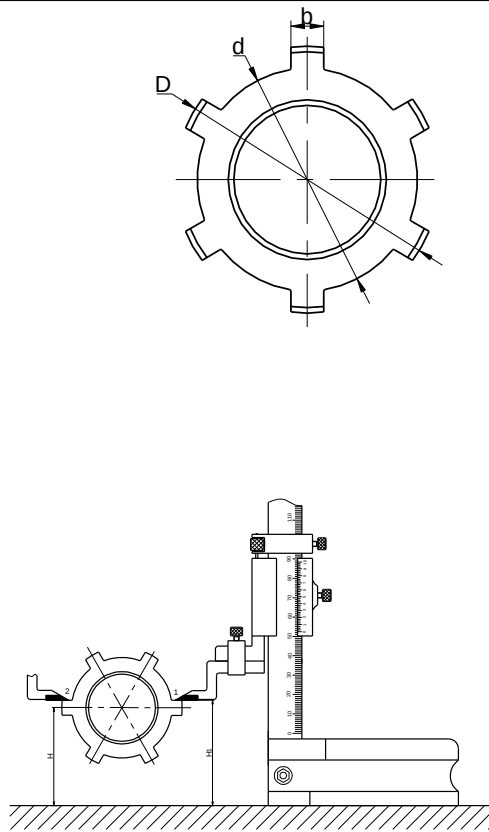
- Điều chỉnh cho bề dày dao đối xứng qua tâm phôi.

- So dao điều chỉnh lại chiều sâu cắt:

$$t = h(mm).$$

- Quay phôi một góc (α) cho dao

		<p>vào khoảng giữa rãnh 2 then, sau đó lần lượt thực hiện cắt nhiều lát để vê cong cung tròn chân then có đường kính d (mm). Sau mỗi lát cắt, ta quay phôi đi 2° 3° để cắt lát tiếp theo.</p> <p>- Phay xong cung thứ nhất, quay phôi đi 180° để phay cung thứ 2 đối diện với cung thứ nhất. Mục đích để kiểm tra kích thước đường kính nhỏ (d) của trục then hoa, sau khi đường kính đạt ta tiến hành phay các cung còn lại.</p> <p><i>Chú ý:</i></p> <p>- Khi dao cắt gần sát chân then, ta phải quan sát trước khi điều chỉnh cắt lát cuối cùng để tránh hiện tượng cắt lẹm chân then.</p> <p>- Khi sử dụng dao phay cưa, ta phải điều chỉnh cho bề dày dao trùng với tâm phôi. Trong quá trình cắt sẽ không để lại vết bậc trên cung tròn.</p>
4	Kiểm tra trục then hoa	<p>-Kích thước bề dày then (b): Dùng thước cặp hoặc panme</p>



đo tất cả các then.

- Kích thước đường kính trong của trục then (d): Dùng panme đo ngoài để đo 3 cặp cung của đường kính (d).

- Kiểm tra độ đối xứng của then: Dùng thước đo cao để kiểm tra. Phương pháp kiểm tra như sau:

+ Gá phôi trên 2 đầu chống tâm.

+ Xác định kích thước (H) từ mặt đặt thước kiểm lên tâm phôi.

+ Điều chỉnh thước để đạt chiều cao cần đo là: $H_1 = H + b/2$.

+ Sau đó xoay phôi sao cho mặt bên của sườn then (1) song song với mặt dưới của mũi thước. Giữ nguyên chiều cao thước, chuyển thước sang vị trí (2) để kiểm tra: nếu 2 mặt bên của then cùng 1 kích thước trong phạm vi dung sai ta kết luận trục then đạt độ đối xứng.

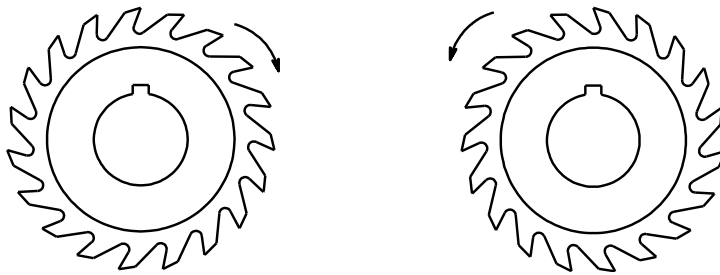
3.6.2. Phay then hoa răng thân khai.

Gá dao.

Khi gia công trục then hoa thân khai dùng dao phay đĩa định hình.

Gá dao phay đĩa lên trục gá dao (chú ý chiều quay trục chính khi gá dao)

Dao được lên trục gá dao. Lưu ý trước khi gá dao kiểm tra chiều quay trục chính. Nếu trục chính quay cùng chiều kim đồng hồ thì gá mặt trước dao hướng sang phía bên phải và ngược lại trục chính quay ngược chiều kim đồng hồ gá mặt trước dao hướng sang phía bên trái. Đảm bảo hai mặt bạc cách phải song song với nhau. Đường kính trục gá phải bằng đường kính lỗ gá dao.



Trục chính quay cùng chiều

Trục chính quay ngược chiều

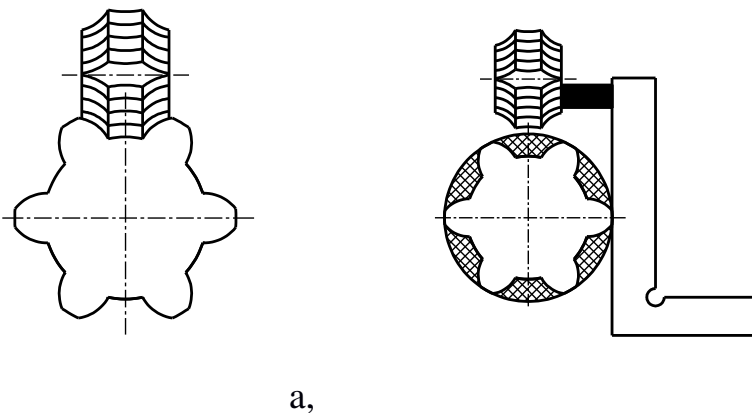
Hình 53: Sơ đồ gá dao phay đĩa theo chiều quay trục chính

Điều chỉnh dao.

Điều chỉnh vị trí dao, phôi: Yêu cầu phải điều chỉnh cho mặt phẳng chia đôi dao đĩa định hình trùng với đường tâm chia đôi phôi.

Khoảng cách giữa căn mẫu và dao: $B_{\text{dao}}/2 + B_{\text{căn}} = D_{\text{phôi}}/2$

Vì vậy phải chọn $B_{\text{căn}} = D_{\text{phôi}}/2 - B_{\text{dao}}/2$



a,

b,

Hình 54: Sơ đồ điều chỉnh vị trí dao phôi và phay rãnh răng

Cho ke 90° áp vào đường sinh của phôi. Điều chỉnh bàn máy kết hợp căn mẫu để mặt đầu dao và mặt bên ke có khe hở đúng bằng bề rộng căn mẫu (Hình 54-a).

Điều chỉnh máy.

Điều chỉnh tốc độ trục chính phụ thuộc đường kính dao phay đĩa.

Ví dụ: Với dao phay đĩa có đường kính dao = 70 mm điều chỉnh tốc độ trục chính 150 – 200 v/p. Điều chỉnh các tay gạt hộp tốc độ bàn máy đưa tốc độ bàn máy về bước tiến $S = 30 \div 40$ mm/p. Kiểm tra lại chuyển động bằng các cho bàn máy thực hiện chạy không tải xem bàn máy đã chuyển động ổn định.

Tiến hành gia công.

Ham chặt các bàn máy không chuyển động. Cho dao tiếp xúc vào đường sinh trên phôi. Lấy chiều sâu cắt $t =$. Cắt hết các dụng cụ không cần thiết trên bàn máy. Điều chỉnh dao lại gần phôi cách phôi từ 1 – 2 mm đóng tay gạt cho bàn máy chuyển động tự động. Mất quan sát vùng gia công tay luôn để tại vị trí tay gạt tự động nếu có sự cố trả tay gạt về vị trí an toàn cho bàn máy dừng lại. Khi gia công không được dời khỏi vị trí máy để tránh các sự cố xảy ra mà chúng ta không xử lý được.

Bật hệ thống tưới nguội điều chỉnh vòi tưới vào vị trí dao để dao sinh nhiệt là ít nhất trong quá trình cắt. Cắt xong lát thứ nhất phân độ để thực hiện các lát cắt tiếp theo (Hình 54-b).

Thực hiện phân độ ADCT: $n =$

3.6.3. Phay then hoa răng tam giác

Gá dao.

Khi gia công trục then hoa răng tam giác dùng dao phay đĩa góc kép.

Gá dao phay đĩa lên trục gá dao (chú ý chiều quay trục chính khi gá dao)

Dao được lên trục gá dao. Lưu ý trước khi gá dao kiểm tra chiều quay trục chính. Nếu trục chính quay cùng chiều kim đồng hồ thì gá mặt trước dao hướng sang phía bên phải và ngược lại trục chính quay ngược chiều kim đồng hồ gá mặt trước dao hướng sang phía bên trái. Đảm bảo hai mặt bạc cách phải song song với nhau. Đường kính trục gá phải bằng đường kính lỗ gá dao.

Điều chỉnh dao.

Điều chỉnh vị trí dao, phôi: Yêu cầu phải điều chỉnh cho mặt phẳng chia đôi dao đĩa định hình trùng với đường tâm chia đôi phôi.

$$\text{Khoảng cách giữa căn mẫu và dao: } B_{\text{dao}}/2 + B_{\text{căn}} = D_{\text{phôi}}/2$$

$$\text{Vì vậy phải chọn } B_{\text{căn}} = D_{\text{phôi}}/2 - B_{\text{dao}}/2$$

Cho ke 90° áp vào đường sinh của phôi. Điều chỉnh bàn máy kết hợp căn mẫu để mặt đầu dao và mặt bên ke có khe hở đúng bằng bề rộng căn mẫu (Hình 55).

Điều chỉnh máy.

Điều chỉnh tốc độ trục chính phụ thuộc đường kính dao phay đĩa.

Ví dụ: Với dao phay đĩa có đường kính dao = 70 mm điều chỉnh tốc độ trục chính 150 – 200 v/p. Điều chỉnh các tay gạt hộp tốc độ bàn máy đưa tốc độ bàn máy về bước tiến $S = 30 \div 40$ mm/p. Kiểm tra lại chuyển động bằng các cho bàn máy thực hiện chạy không tải xem bàn máy đã chuyển động ổn định.

Tiến hành gia công.

Ham chặt các bàn máy không chuyển động. Cho dao tiếp xúc vào đường sinh trên phôi. Lấy chiều sâu cắt $t =$. Cắt hết các dụng cụ không cần thiết trên bàn máy. Điều chỉnh dao lại gần phôi cách phôi từ 1 – 2 mm đóng tay gạt cho bàn máy chuyển động tự động. Mất quan sát vùng gia công tay luôn để tại vị trí tay gạt tự động nếu có sự cố trả tay gạt về vị trí an toàn cho bàn máy dừng

lại. Khi gia công không được dời khỏi vị trí máy để tránh các sự cố xảy ra mà chúng ta không sử lý được.

Bật hệ thống tưới nguội điều chỉnh vòi tưới vào vị trí dao để dao sinh nhiệt là ít nhất trong quá trình cắt. Cắt xong lát thứ nhất phân độ để thực hiện các lát cắt tiếp theo.

Thực hiện phân độ ADCT: $n =$

4. Dạng sai hỏng, nguyên nhân và biện pháp để phòng.

Then hoa răng vuông.

TT	Dạng sai hỏng	Nguyên nhân	Biện pháp phòng ngừa
1	Bề rộng then hoa b không đạt.	- Do dao bị đảo trong quá trình gia công. - Do điều chỉnh vị trí dao phôi không chính xác	- Kiểm tra và điều chỉnh lại bạc cách đảm bảo hai mặt bạc song song với nhau. - Điều chỉnh vị trí dao phôi phải thận trọng chuẩn xác.
2	Mặt sườn then không song song với đường tâm phôi.	- Gá phôi không rà chỉnh	- Trước khi gia công phải rà chỉnh phôi đảm bảo đường sinh phôi song song với hướng di chuyển của bàn máy.
3	Then không đều nhau.	- Do phân độ không chính xác - Đồ gá không chính xác	- Khi phân độ thận trọng chuẩn xác - Hiệu chỉnh đồ gá trước khi thực hiện.

4	Đường kính trong của then không đạt.	<ul style="list-style-type: none"> - Do điều chỉnh chiều sâu cắt khi phay tạo đường kính không chuẩn - Phân độ khi phay bằng dao phay cửa góc phân độ lớn 	<ul style="list-style-type: none"> - Điều chỉnh chiều sâu cắt thận trọng chuẩn xác - Khi phân độ cho góc lệch $2^0 - 3^0$ phân độ đều.
---	--------------------------------------	---	---

Then hoa răng thân khai và răng tam giác.

TT	Dạng sai hỏng	Nguyên nhân	Biện pháp phòng ngừa
1	Frophin răng then hoa không đạt	<ul style="list-style-type: none"> - Do chọn dao không đúng biên dạng, góc độ. - Do dao bị đảo trong quá trình gia công. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kiểm tra lại biên dạng, góc độ dao trước khi gia công - Kiểm tra và điều chỉnh lại bạc cách đảm bảo hai mặt bạc song song với nhau.
2	Mặt sườn then không song song với đường tâm phôi.	<ul style="list-style-type: none"> - Gá phôi không rà chỉnh 	<ul style="list-style-type: none"> - Trước khi gia công phải rà chỉnh phôi đảm bảo đường sinh phôi song song với hướng di chuyển của bàn máy.
3	Then không đều nhau.	<ul style="list-style-type: none"> - Do phân độ không chính xác - Đồ gá không chính xác 	<ul style="list-style-type: none"> - Khi phân độ thận trọng chuẩn xác - Hiệu chỉnh đồ gá trước khi thực hiện.

4	Đường kính trong d của then không đạt.	<ul style="list-style-type: none"> - Do điều chỉnh chiều sâu cắt khi phay tạo đường kính không chuẩn - Phân độ khi phay bằng dao phay cưa góc phân độ lớn 	<ul style="list-style-type: none"> - Điều chỉnh chiều sâu cắt thật trọng chuẩn xác - Khi phân độ cho góc lệch $2^0 - 3^0$ phân độ đều.
---	--	---	---

5. Kiểm tra sản phẩm.

5.1. Phương pháp kiểm tra.

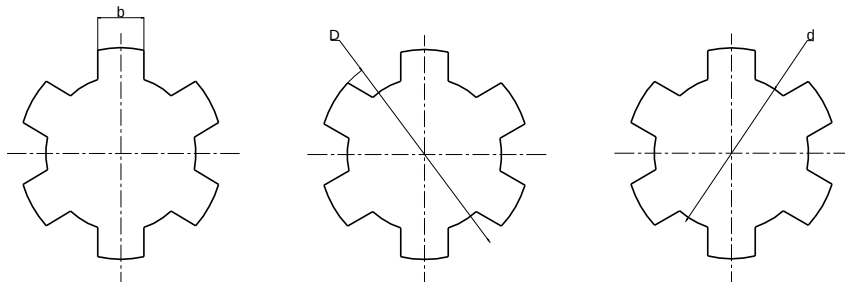
Phương pháp kiểm tra trực tiếp có tính toán.

- Dùng các thiết bị đo thông thường sử dụng trong ngành cơ khí. Như thước cặp, ban me, thước đo góc.

Phương pháp kiểm tra trực tiếp dùng căn mẫu hoặc dưỡng kiểm.

- Dùng các thiết bị đo chuyên dùng: Với loại then hoa răng vuông, răng thân khai hoặc răng tam giác được sản xuất hàng loạt có thể chế tạo một may σ có then bên trong chuẩn để kiểm tra các trục then hoa được gia công. Với trục then hoa sản xuất đơn chiếc trong sửa chữa thì dùng ngay may σ còn lại của máy để kiểm tra sau khi gia công.

5.2. Kiểm tra.

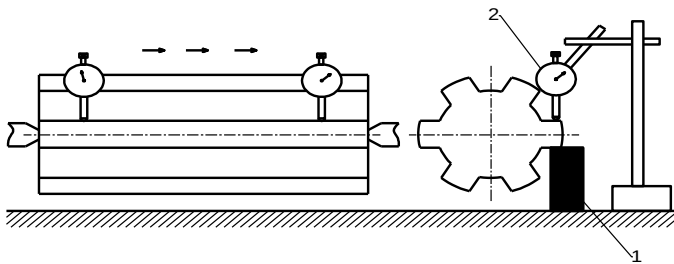


Hình 57: Kiểm tra các yếu tố kích thước b , D , d của trục then hoa

Trục then hoa răng vuông.

- Kiểm tra bề rộng then hoa răng vuông dùng mỏ đo trong của thước cặp.

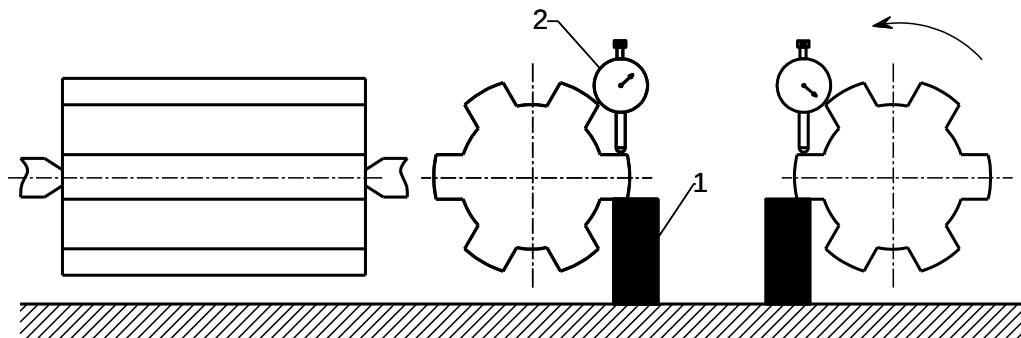
- Kiểm tra đường kính ngoài D của then. Dùng mỏ đo ngoài của thước cặp hoặc ban me đo ngoài để thực hiện
- Kiểm tra đường kính trong d của then. Nếu số then là chẵn dùng thước cặp hoặc ban me đo ngoài để thực hiện đo đối xứng qua tâm. Nếu số then là lẻ phải dùng dưỡng chuẩn là may σ có rãnh then trong hoặc thiết bị chuyên dùng để kiểm tra (Hình 57).
- Kiểm tra mặt bên của then có song song với đường tâm của chi tiết. Dùng đồng hồ so kết hợp với căn chuẩn (Hình 58).



Hình 58: Sơ đồ kiểm tra độ song song của sườn then với tâm phôi

Tỳ một mặt bên của then lên căn mẫu 1 dùng đồng hồ so 2 dịch chuyển trên suốt chiều dài then để kiểm tra độ song song của mặt bên then với đường tâm chi tiết

- Kiểm tra bề rộng then có đi qua tâm trục. Dùng đồng hồ so kết hợp với căn chuẩn.



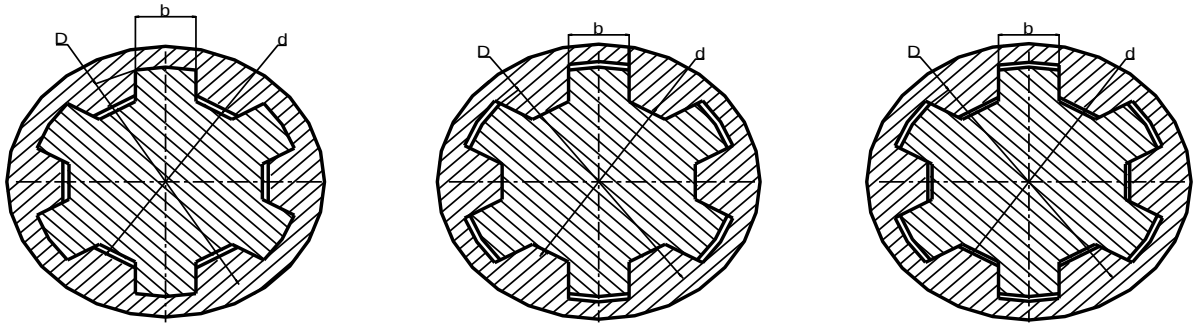
Hình 59: Sơ đồ kiểm tra độ đối xứng của then với tâm phôi

Tỳ một mặt bên của then lên căn mẫu 1 dùng đồng hồ so 2 đo trên bề mặt then còn lại. Quay phôi 180° chuyển căn mẫu 1 sang phía đối diện như hình vẽ. Giữ nguyên khoảng cách đồng hồ so kiểm tra mặt còn lại. Nếu kim đồng

hồ chỉ lệch so với vị trí kiểm tra trước thì bề rộng then không đi qua tâm phôi. Độ lệch phụ thuộc vào hai vị trí đo hiển thị trên đồng hồ (Hình 59).

- Dũa dưỡng chuẩn là dạng may σ có rãnh then trong đã được gia công chuẩn để kiểm tra các chỉ tiêu về lắp ghép.

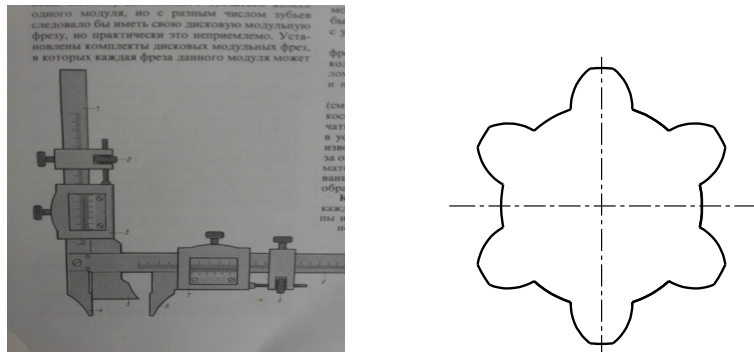
Khi dùng phương pháp này chú ý đến điều kiện lắp then để chế tạo dưỡng chuẩn theo điều kiện định tâm theo đường kính ngoài D , b . Định tâm theo đường kính trong d , b . Định tâm theo bề rộng b (hình 60).



Hình 60: Kiểm tra lắp ghép bằng dưỡng

Trục then hoa răng thân khai.

Kiểm tra bề rộng then hoa then răng thân khai dùng thước chuyên dùng (Hình 61).



Hình 61: Thước chuyên dùng để kiểm tra then hoa thân khai

- Kiểm tra đường kính ngoài D của then. Dùng mỏ đo ngoài của thước cặp hoặc ban me đo ngoài để thực hiện

- Kiểm tra mặt bên của then có song song với đường tâm của chi tiết.

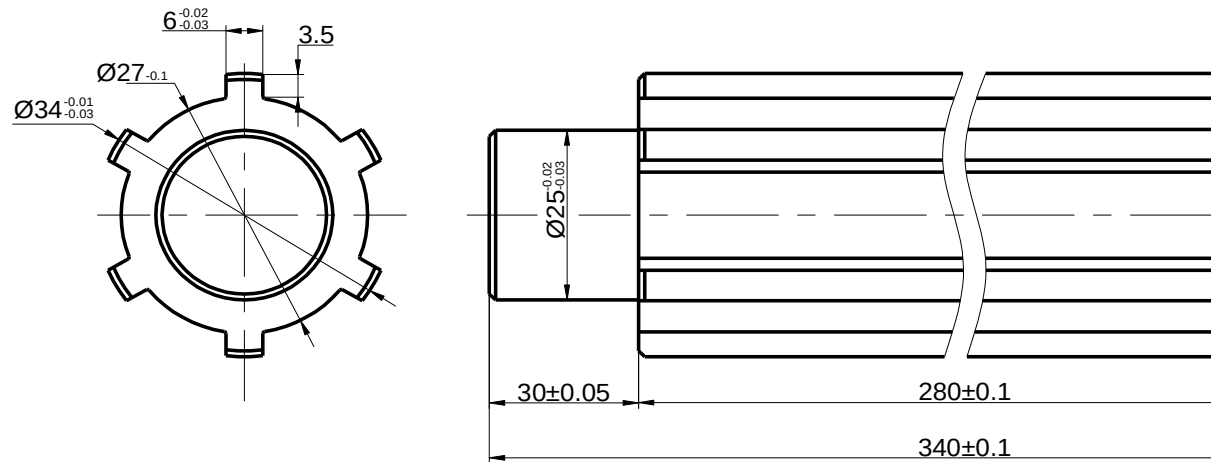
- Kiểm tra bề rộng then có đối xứng qua tâm trục. Dung dưỡng chuẩn là dạng may σ có rãnh then trong dạng thân khai đã được gia công chuẩn để kiểm tra các chỉ tiêu về độ đối xứng và lắp ghép.

6. Vệ sinh công nghiệp:

- Không dùng tay, vật cứng hay giẻ lau dùng để gạt phoi khi máy đang cắt gọt.
- Thao tác vận hành máy phải thận trọng nhẹ nhàng và đúng theo các nguyên tắc khi sử dụng máy phay.
- Thực hiện đúng các quy trình gia công đã được hướng dẫn.
- Các dụng cụ phải để đúng nơi quy định
- Giữ cho khu vực thực tập luôn sạch sẽ.
- Cuối buổi thực hành vệ sinh máy xưởng, dụng cụ sạch sẽ, kiểm tra và đưa về nơi quy định

BÀI TẬP ỨNG DỤNG.

Phay một trục then hoa chữ nhật như bản vẽ:



Yêu cầu kỹ thuật :

- Dung sai bề kh«ng bề x«ng của then qua tâm ph«i 0.02 (mm)
- Dung sai bề kh«ng song song của then bề ví i tâm ph«i
- MÆs-ên then bề t bề băng Ra = 0.63
- Dung sai bề kh«ng bề t«m gi+a bề «ng kÝh trong v« bề «ng kÝh ngoµi 0.02(mm)

N. v«	Hä vµ tªn	Ký	t r ô c c h
T. k«			
K. tra			
Duy«			v« t

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Phạm Quang Lê. *Kỹ thuật phay*. NXB Công nhân kỹ thuật – 1980.
- A. BarσbasỐp. *Kỹ thuật phay*. NXB Mir Matxcσva– 1984.
- B.Côpυłốp. *Bào và xọc*. NXB Công nhân thuật kỹ– 1979.
- Trần Phương Hiệp. *Kỹ thuật bào*. NXB lao động.
- Trần Thế San, Hoàng Trí, Nguyễn Thế Hùng. *Thực hành cơ khí Tiện-Phay-Bào-Mài*. NXB Đà Nẵng, 2000.

- Phạm Quang Lê. *Hỏi đáp về Kỹ thuật Phay*. NXB Khoa học và kỹ thuật, 1971.