UBND HUYỆN CỦ CHI
TRƯỜNG TRUNG CẤP NGHỀ CỦ CHI

GIÁO TRÌNH

MÔN HỌC/MÔ ĐUN: PHAY BÀO RÃNH, PHAY ĐA GIÁC
NGÀNH/NGHỀ: CẮT GỌT KIM LOẠI
TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP

Ban hành kèm theo Quyết định số: 48 /QĐ-TCNCC ngày 04 tháng 10 năm 2021 của Hiệu trưởng Trường Trung cấp nghề Củ Chi

Củ Chi, năm 2021

LỜI GIỚI THIỆU

Kinh tế thế giới ngày càng phát triển mạnh mẽ , Việt Nam đang cố gắng phấn đấu tiếp cận và làm chủ được công nghệ hiện đại trong đó ngành được chú trọng quan tâm để phát triển là ngành cơ khí chế tạo máy.

Trong đó, máy phay chiếm phần lớn trong các loại máy cắt kim loại.Vì trên máy phay thực hiện được nhiều công việc trong phạm vi rộng rãi: bằng phương pháp phay có thể gia công được các bề mặt có hình dạng bất kỳ. Kết cấu của các máy phay không ngừng cải tiến, năng suất, độ chính xác và độ bền vững của máy được tăng lên, quá trình điều khiển và phục vụ dễ dàng hơn. Để đáp ứng được yêu cầu của sản xuất, người thợ ngành cơ khí phải biết sử dụng máy phay và nắm bắt hiểu được kỹ thuật phay.

Giáo trình phay bào rãnh, phay đa giác là mô đun chuyên môn nghề sẽ được giảng dạy trong năm thứ hai của khóa học cho các lớp trung cấp ngành cắt gọt kim loại. Giáo trình kỹ thuật phay được biên soạn nội dung theo phương châm cô đọng, ngắn gọn và dễ hiểu. Mục đích của của giáo trình là giới thiệu những vấn đề cơ bản nhất của chuyên ngành đào tạo giúp người học dễ hiểu, giúp học sinh Trường Trung Cấp Nghề Củ Chi nắm vững các kiến thức cơ bản của môn đun, có điều kiện học tập, ôn tập dể dàng, phát triển tư duy kỹ thuật phục vụ cho việc rèn luyện tay nghề. Đối với học sinh khá có điều kiện đọc, học trước khi đến lớp.

Trong quá trình biên soạn còn có những thiếu sót nhất định rất mong sự góp ý của quý Thầy Cô để giáo trình kỹ thuật phay ngày một tốt hơn trong việc phục vụ sự học tập của các em học sinh.

Giáo viên biên soạn

Nguyễn Văn Hùng

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

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

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

MỤC LỤC

--- ✍📖✍ ---

- *Lời nói đầu*
- *Tuyên bố bản quyền*
- *Mục lục*
- *Chương trình mô đun đào tạo phay bào rãnh, phay đa giác*

Bài 1 : Dao bào rãnh – Mài dao bào 1
1. Cấu tạo của dao bào rãnh 1
2. Các thông số hình học của dao bào rãnh ở trạng thái tĩnh 1
3. Sự thay đổi thông số hình học của dao bào khi gá dao 2
4. Ảnh hưởng của các thông số hình học của dao bào đến quá trình cắt 2
5. Mài dao bào 2
6. Vệ sinh công nghiệp 4

Bài 2 : Các loại dao phay rãnh 5
1. Cấu tạo của các loại dao phay rãnh, cắt đứt 5
2. Các thông số hình học của dao rãnh, cắt đứt 6
3. Ảnh hưởng của các thông số hình học của dao phay đến quá trình cắt 7
4. Công dụng của các loại dao phay rãnh, cắt đứt 7

Bài 3 : Phay rãnh 8
1. Yêu cầu kỹ thuật khi phay rãnh 8
2. Phương pháp gia công 13
3. Dạng sai hỏng, nguyên nhân và biện pháp đề phòng 17
4. Kiểm tra sản phẩm 18
5. Vệ sinh công nghiệp 18

Bài 4 : Bào rãnh, ... 20
1. Yêu cầu kỹ thuật khi bào rãnh 20
2. Phương pháp gia công 20
3. Dạng sai hỏng, nguyên nhân và biện pháp đề phòng 22
4. Kiểm tra sản phẩm 24
5. Vệ sinh công nghiệp 24

Bài 5 : Đầu phân độ vạn năng 25
1. Công dụng, cấu tạo của đầu phân độ vạn năng 25
2. Sơ đồ động đầu phân độ vạn năng 26
3. Phân độ đơn giản 27
4. Phân độ vi sai 29
5. Phân độ phay rãnh xoắn 30
6. Gá, lắp điều chỉnh đầu phân độ trên máy phay 30

Bài 6 : Phay chi tiết đa giác 33
1. Các thông số cơ bản của bề mặt đa giác 33
2. Yêu cầu kỹ thuật khi phay đa giác 33

3. Phương pháp gia công 34
4. Dạng sai hỏng, nguyên nhân và biện pháp đề phòng 34
5. Kiểm tra sản phẩm 34

Tài liệu tham khảo 36

CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN ĐÀO TẠO
PHAY BÀO RÃNH, PHAY ĐA GIÁC

(Kèm theo Thông tư số:03/2017/TT-BLĐTBXH ngày 01/03/2017 của Bộ trưởng Bộ Lao động – Thương binh và Xã hội)

Tên mô đun: Phay bào rãnh, phay đa giác

Mã mô đun: MĐ 17

Thời gian thực hiện mô đun: 45 giờ; (Lý thuyết: 15 giờ; Thực hành**,** thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 26 giờ; Kiểm tra: 4 giờ)

I. Vị trí, tính chất của mô đun:

- Vị trí:

+ Trước khi học mô đun này học học sinh phải hoàn thành: MH07; MH08; MH09; MH10; MH11; MH13; MĐ16.

- Tính chất:

+ Mô đun phay bào rãnh, cắt đứt là mô đun bắt buộc thuộc các môn học và mô đun chuyên nghề.

+ Là mô đun tạo điều kiện cho sinh viên thực hiện các phương pháp gia công rãnh khác nhau, cách lựa chọn dụng cụ cắt và dụng cụ đo phù hợp cho từng phương pháp gia công.

II. Mục tiêu mô đun:

- Kiến thức:

+ Trình bày được các các thông số hình học của dao bào rãnh, cắt đứt, dao phay rãnh

+ Trình bày được yêu cầu kỹ thuật khi phay, bào rãnh, cắt đứt.

+ Giải thích được các dạng sai hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục.

+ Trình bày được công dụng, cấu tạo của đầu phân độ vạn năng.

+ Vẽ được sơ đồ động của đầu phân độ vạn năng.

+ Trình bày được yêu cầu kỹ thuật khi phay chi tiết đa giác.

- Kỹ năng:

+ Mài được dao bào rãnh, cắt đứt đạt độ nhám Ra1.25, lưỡi cắt thẳng, đúng góc độ, đúng yêu cầu kỹ thuật.

+ Vận hành thành thạo máy phay, bào để gia công rãnh, cắt đứt đúng qui trình qui phạm, đạt cấp chính xác 8-10, độ nhám cấp 4-5, đạt yêu cầu kỹ thuật, đúng thời gian qui định.

+ Tính và lắp được bộ bánh răng thay thế khi phân độ vi sai và phay rãnh xoắn.

+ Lắp và điều chỉnh được đầu phân độ trên máy phay.

+ Vận hành thành thạo máy phay để phay chi tiết đa giác đúng qui trình qui phạm, đạt cấp chính xác 8-10, độ nhám cấp 4-5, đạt yêu cầu kỹ thuật, đúng thời gian qui định, đảm bảo an toàn cho người và máy.

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

Bài 1: MÀI DAO BÀO RÃNH

Giới thiệu:

Bài học này giới thiệu cho học sinh hiểu biết được khái niệm của công nghệ bào, đặc điểm cấu tạo của các loại dao bào, hình thành kỹ năng mài dao bào cho học sinh.

Mục tiêu:

- Trình bày được các yếu tố cơ bản dao bào rãnh, đặc điểm của các lưỡi cắt, các thông số hình học của dao bào rãnh.
- Nhận dạng được các bề mặt, lưỡi cắt, thông số hình học của dao bào.
- Mài được dao bào rãnh đạt độ nhám Ra1.25, lưỡi cắt thẳng, đúng góc độ, đúng yêu cầu kỹ thuật, đúng thời gian qui định, đảm bảo an toàn tuyệt đối cho người và máy.
- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

Nội dung chính:

1. Tìm hiểu cấu tạo của dao bào rãnh

- Cấu tạo dao bào gồm:

+ Đầu dao: Bao gồm các lưỡi cắt, các mặt trước sau chính, phụ , mặt đáy (phần làm việc).

+ Thân dao: Phần trực tiếp lắp lên bàn dao.

- Cấu tạo đầu dao bào gồm:

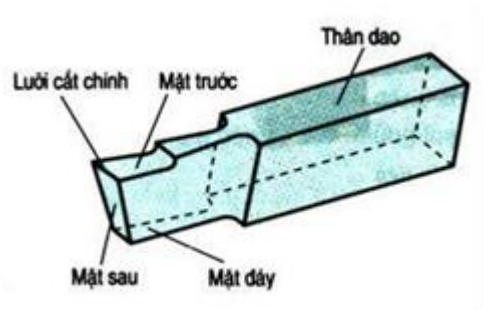
+ Mặt trước: Mặt thoát phoi.

+ Mặt sau chính: Mặt đối diện với bề mặt đang gia công.

+ Mặt sau phụ: Mặt đối diện với mặt sau chính.

+ Lưỡi cắt chính: Là dao tuyến giữa mặt trước và mặt sau chính: Đây là phần làm việc chủ yếu của dao.

+ Lưỡi cắt phụ: là giao tuyến giữa mặt trước và mặt sau phụ: Có một phần tham gia cắt.

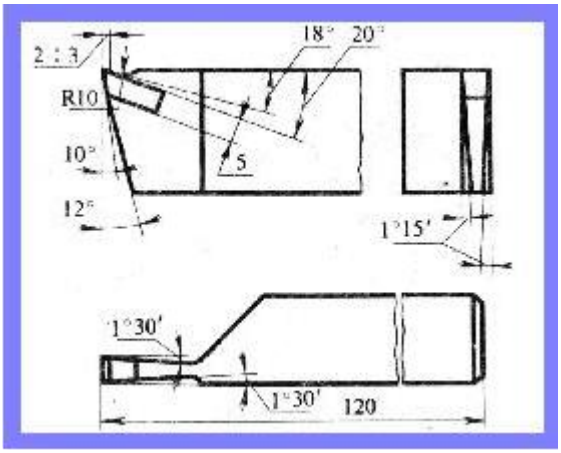


3

Hình 1.1 Cấu tạo dao bào rãnh

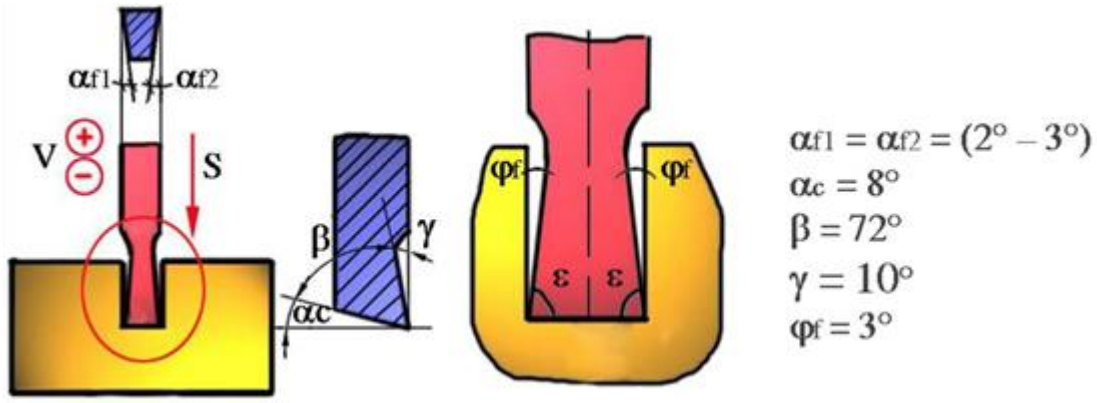
2. Xác định các thông số hình học của dao bào rãnh ở trạng thái tĩnh

Thông số hình học dao bào cắt:



Hình 1.2 Các thông số hình học của dao bào rãnh ở trạng thái tỉnh

3. Tìm hiểu sự thay đổi thông số hình học của dao bào khi gá dao



Hình 1.3 Sự thay đổi hình học khi gá dao bào rãnh

4. Mài dao bào rãnh

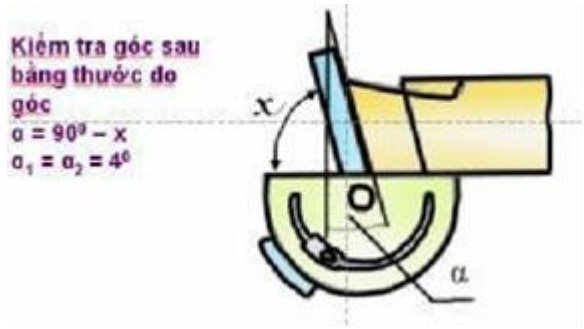
Thực hành:

Các bước thực hiện:

Bước 1: Mài mặt sát chính

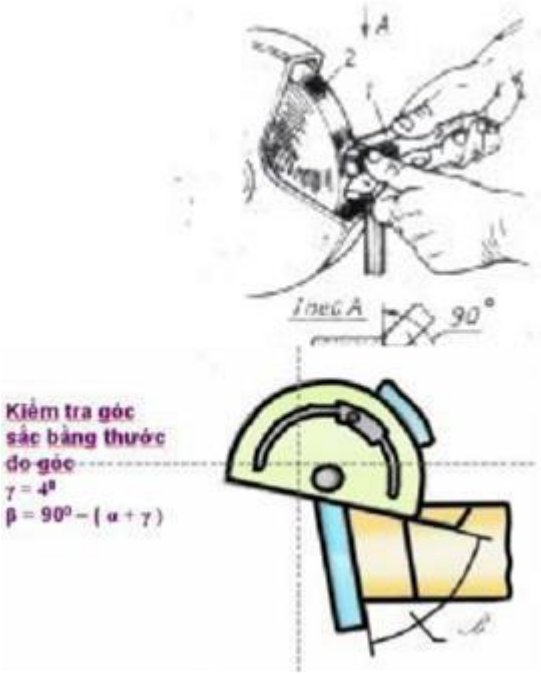
Hình 1.4 Phương pháp mài mặt sát chinh dao bào rãnh

Kiểm tra:



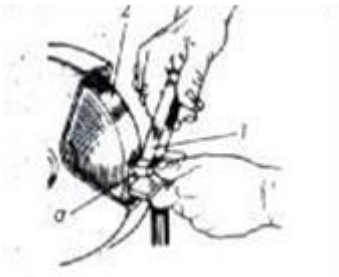
Hình 1.5 Phương pháp kiểm tra mài mặt sát chinh dao bào rãnh

Bước 2: Mài mặt sát phụ



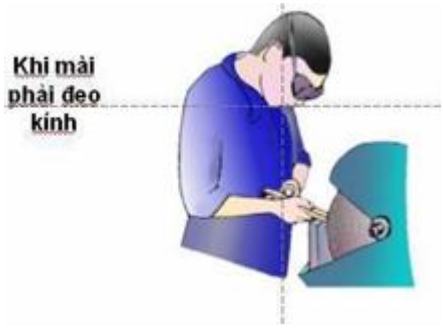
Hình 1.6 Phương pháp mài và kiểm tra mặt sát phụ dao bào rãnh

Bước 3: Mài mặt thoát



Hình 1.7 Phương pháp mài mặt thoát dao bào rãnh

Bước 4: Mài lưỡi cắt chính



Hình 1.8 Phương pháp mài mặt cắt chinh dao bào rãnh

5. Vệ sinh công nghiệp

- Học sinh tắt máy, ngắt cầu dao điện.
- Thu dọn dụng cụ, lau chùi sạch bụi bằng giẻ lau
- Quét dọn máy bằng cọ quét
- Tổ trực sắp xếp dụng cụ ngăn nắp trả lại cho giáo viên.
- Quét dọn khu vực máy và sàn nhà xưởng.

Câu hỏi ôn tập bài 1

1. Trình bày các yếu tố của dao bào rãnh?
2. Hãy nêu lên các thông số của dao dao bảo rãnh?
3. Trình bày quy trình các bước mài dao bào rãnh?

Bài tập: Mỗi học sinh vẽ lại hình vẽ cấu tạo dao bào rãnh.

Yêu cầu :

Bản vẽ chi tiết thể hiện trên giấy A4.

Bài 2: NHẬN DẠNG DAO PHAY RÃNH

Giới thiệu:

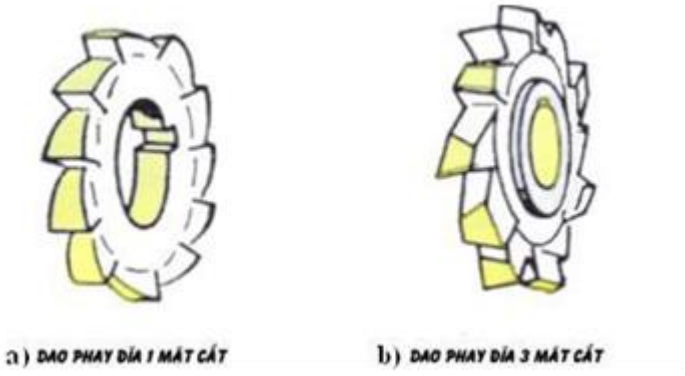
Bài học này giúp học sinh tìm hiểu cấu tạo các loại dao phay rãnh, biết được đặc điểm, các thông số hình học của dao phay rãnh, thành thạo các thao tác gá lắp dao lên máy phay.

Mục tiêu:

- Trình bày được các yếu tố cơ bản dao phay rãnh, cắt đứt, đặc điểm của các lưỡi cắt, các thông số hình học của dao phay rãnh, cắt đứt và công dụng của từng loại dao phay rãnh, cắt đứt
- Nhận dạng được các bề mặt, lưỡi cắt, thông số hình học của dao phay.
- Phân loại được các dạng dao rãnh, cắt đứt
- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

1. Tìm hiểu cấu tạo của các loại dao phay rãnh, cắt đứt

Dao phay đĩa là dụng cụ cắt nhiều răng dạng đĩa, mỗi răng là một dao cắt có 1 đến 3 lưỡi cắt. Khi cần cắt mặt đáy rãnh chúng ta sử dụng dao phay đĩa một mặt . Trong trường hợp này rãnh đã có sẵn. Trong trường hợp rãnh chưa có sẵn cần tạo mới thì ta sử dụng dao có 3 lưỡi cắt như Hình 2-1b. Dao phay đĩa có hai loại chính là dao phay đĩa liền và dao phay đĩa răng chắp.



Hình 2.1 Các loại dao phay đĩa

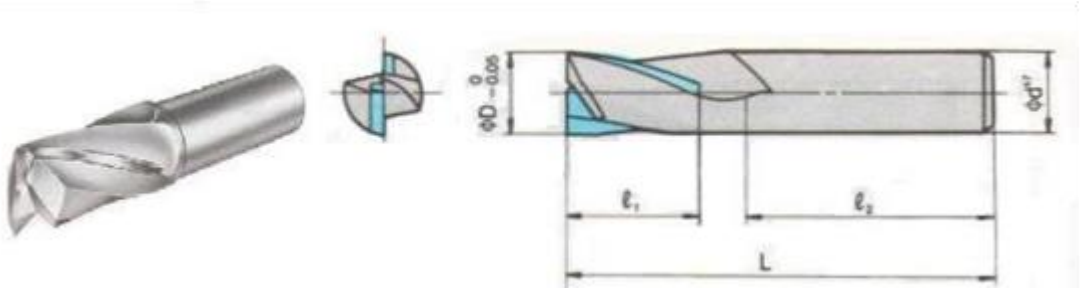
- Dao phay đĩa

Dao phay đĩa là dụng cụ cắt nhiều răng dạng đĩa, mỗi răng là một dao cắt có 1 đến 3 lưỡi cắt, thể hiện trên hình 2-2. Dao phay đĩa có hai loại chính là dao phay đĩa liền và dao phay đĩa răng chắp. Dao thường được chế tạo bằng thép gió. Dao phay đĩa dùng để gia công các mặt bậc và rãnh vuông góc thông suốt.

Hình 2.2 Cấu tạo dao phay đĩa

- Dao phay ngón

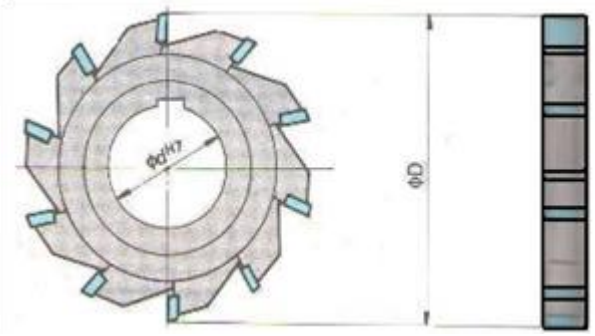
Dao phay ngón dùng để gia công các mặt phẳng, bậc, rãnh vuông góc hở và rãnh kín. Dao phay có đuôi hình trụ và đuôi hình côn như. Dao phay ngón được chế tạo với răng trung bình và răng lớn. Dao phay răng trung bình dùng để gia công tinh và bán tinh còn dao có răng lớn dùng để phay thô. Dao phay ngón thô và các răng tù: Dùng để gia công phôi thô đúc, phôi rèn tự do. Vật liệu chế tạo dao phay ngón cơ bản là thép gió, hiện nay thì hợp kim cứng cũng được dùng để chế tạo dao phay ngón cắt tốc độ cao.



Hình 2.3 Cấu tạo dao phay ngón

2. Xác định các thông số hình học của dao rãnh, cắt đứt

Người ta chọn loại và kích thước dao phay đĩa như Hình 1-3 phụ thuộc vào kích thước và vật liệu gia công. Đối với từng điều kiện gia công định người ta chọn loại dao, vật liệu dao và các thông số chính của dao: B,D,d và Z.



Hình 2.4 Thông số hình học của dao phay đĩa

Trong đó:

B: Bề rộng của dao

D: Đường kính của dao

d: Đường kính lỗ

Z: Số răng

3. Tìm hiểu sự anh hưởng của các thông số hình học của dao phay đến quá trình cắt

Các bề mặt và góc cơ bản của dao phay đĩa: được thể hiện trên hình 2.5

a: Mặt trước của răng

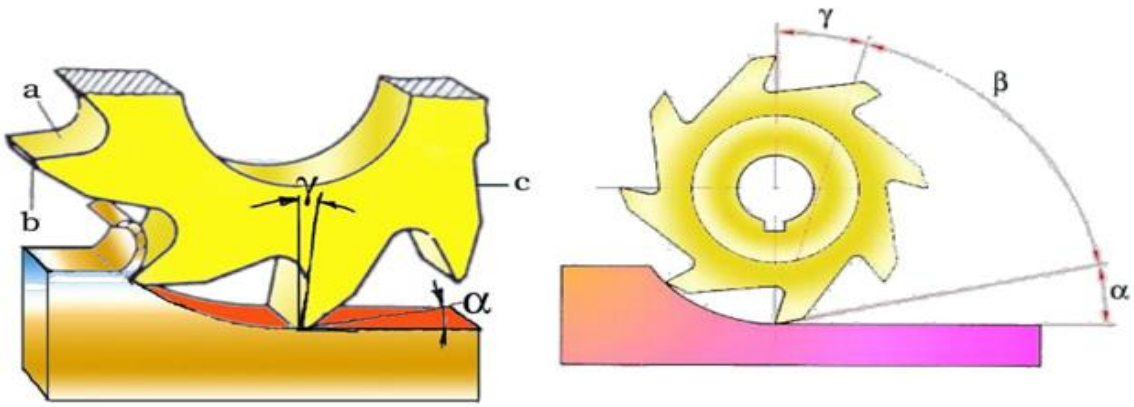
b: Mặt sau của răng

c: Mặt lưng của răng dao

α: Góc sau (góc sát) của răng

γ: Góc trước của răng

β: góc sắc của răng



Hình 2.5 Các góc cơ bàn dao phay đĩa

4. Tìm hiểu công dụng của các loại dao phay rãnh, cắt đứt

- Dao phay ngón:

Dao phay ngón dùng để gia công các mặt phẳng, bậc, rãnh vuông góc hở và rãnh kín.

- Dao phay đĩa

Dao phay đĩa dùng để gia công các mặt bậc và rãnh vuông góc thông suốt.

Câu hỏi ôn tập bài 2

1.Trình bày các loại dao phay rãnh?

2.Hãy nêu lên các thông số của dao phay rãnh?

3.Trình bày công dụng của dao phay rãnh, cắt đứt?

Bài tập: Mỗi học sinh vẽ lại hình vẽ cấu tạo, các thông số dao phay rãnh(đĩa).

Yêu cầu:

Bản vẽ chi tiết thể hiện trên giấy A4.

Bài 3. PHAY RÃNH

Giới thiệu:

Bài học này nhằm trang bị cho học sinh kiến thức và kỹ năng thành thạo kỹ thuật phay rãnh chi tiết trên máy phay vạn năng.

Mục tiêu:

- Trình bày được yêu cầu kỹ thuật khi phay rãnh.
- Vận hành thành thạo máy phay rãnh đúng qui trình qui phạm, đạt cấp chính xác 8-10, độ nhám cấp 4-5, đạt yêu cầu kỹ thuật, đúng thời gian qui định, đảm bảo an toàn cho người và máy.
- Giải thích được các dạng sai hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục.
- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

Nội dung chính:

1. Xác định yêu cầu kỹ thuật khi phay rãnh

Mối ghép bằng then chữ nhật là mối ghép được dùng khá phổ biến để truyền mô men xoắn. Đặc điểm của mối ghép là được làm việc ở hai mặt bên của rãnh.

Do vậy mà bề mặt then phải trơn nhẵn đặc biệt là đảm bảo độ chính xác về dung sai.

Trong chế tạo máy, mối lắp ghép bằng then được dùng phổ biến.

Then có các dạng như: Then hình chữ nhật, then hình bán nguyệt, then hình chêm và một số dạng khác. Trên bản vẽ gia công trục cần phải ghi rõ kích thước. Rãnh then được chia ra làm ba loại : Rãnh then kín a), Rãnh then nửa kín b), và rãnh then thông suốt c) như trên hình 3.1. Phay rãnh then là một nguyên công rất quan trọng bởi vì độ chính xác của rãnh then quyết định tính chất lắp ghép của mối ghép bằng then.

a)Rãnh then kín b) Rãnh then nửa kín c) Rãnh then thông suốt

Hình 3.1 Các loại rãnh then trên trục

Các yêu cầu kỹ thuật đối với rãnh then rất chặt chẽ như: Chiều rộng của rãnh phải đạt độ chính xác cấp 8, cấp 9, chiều sâu rãnh đạt độ chính xác cấp 5.

Nếu trong quá trình gia công không đảm bảo các yêu cầu nói trên thì khi lắp ráp đòi hỏi phải sửa nguội nhiều lần. Ngoài những yêu cầu kỹ thuật nói trên, đối với rãnh then còn có yêu cầu kỹ thuật về độ chính xác vị trí tương quan và độ bóng bề mặt. Các mặt bên của rãnh then phải đối xứng nhau qua mặt phẳng đi qua mặt phẳng đi qua tâm trục, còn độ bóng của bề mặt phải đạt cấp 5 và đôi khi còn cao hơn.

Nếu so sánh dung sai của dao phay với dung sai của kích thước rãnh then ta thấy rằng rất khó đảm bảo được kích thước của rãnh then khi gia công bằng dao định kích thước.Ví dụ: rãnh then $12^{-0,020}_{-0,075}$ còn dao phay có kích thước $12^{-0,031}_{-0,059}$. Giả sử dao được chế tạo theo giới hạn trên của dung sai và muốn nó nằm trong dung sai của rãnh thì tất cả các sai số của hệ thống: Chi tiết-Dao-Máy chỉ còn lại 0,016mm. Như chúng ta biết độ đảo của dao có thể lên tới 0,02mm (ở đây chưa tính đến sai số kẹp chặt của dao)

Thực tế chứng minh rằng để đạt được kích thước của rãnh then trong phạm vi dung sai cần phải chọn dao và cắt thử

- Phay thuận là khi hướng tịnh tiến của phôi trùng chiều quay của dao.

Khi phay thuận, chiều dày của phần cắt thay đổi từ a_{max}đến không. Dao phay tạo nên lực ép phôi xuống bàn máy. Không gây hiện tượng trượt khi ăn dao nên độ bóng bề mặt tốt hơn phay nghịch. Sự va đập giữa dao và chi tiết lớn . Phù hợp với gia công tinh. Khi phay nghịch quá trình cắt ít bị va đập, máy và dao ít bị hỏng hơn, phù hợp với phay thô.

+ Ưu điểm : không có hiện tượng trượt lúc lưỡi cắt mới vào cắt vì chiều dầy lưỡi cắt thay đổi từ a_{max} đến a_{min}. Do vậy dao ít mòn tuổi bền dao tăng lên, đô nhẵn bề mặt cao.

+ Nhược điểm : khi mới vào cắt có va đập, dao dễ vỡ rung động lớn …Lực cắt theo phương tiến dao làm cho sự ăn khớp giữa vít me và đai ốc ở bàn máy không liên tục.

Nếu ta cắt với chiều dầy cắt nhỏ thì lực va đập nhỏ ảnh hưởng đến rung động không đáng kể

- Phay nghịch là phương hướng chuyển động của phôi ngược chiều quay của dao.

+ Ưu điểm: của phay nghịch là chiều dai cắt tăng từ $a_{min}=0$ đến a_{max}, nên lực cắt tăng từ từ, tránh được va đập, lục tác dụng theo phương tiến có tác dụng làm khích giữa đai ốc và vít me của bàn máy , không tạo ra độ rơ không gây ra rung động.

+ Nhược điểm: là ở thời điểm đầu khi răng mới vào cắt, chiều dày cắt $a_{min}=0$ nên xảy ra hiện tượng trượt giữa lưỡi cắt và bề mặt gia công, làm cho độ nhẵn bề mặt gia công kém và làm dao mòn nhanh. Do đó phay nghịch chỉ dùng để gia công thô.

Phay rãnh bằng dao phay đĩa.

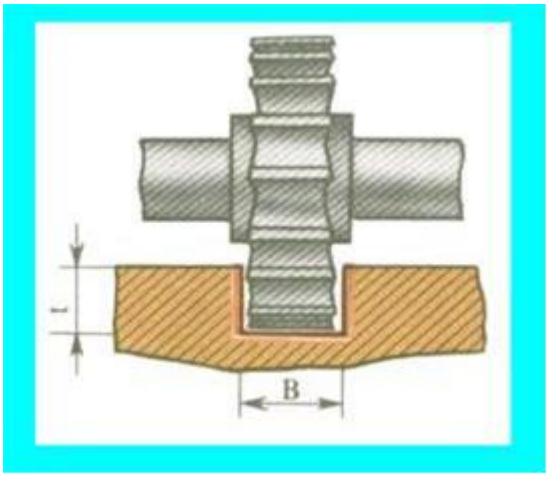
Dao phay đĩa dùng để gia công mặt phẳng, bậc và rãnh. Dao phay đĩa được phân ra hai loại: Dao phay liền và dao phay răng chắp. Dao phay đĩa liền lai chia ra:

- Dao phay rãnh
- Dao phay rãnh bớt lưng
- Dao phay ba mặt cắt có dạng răng liền, dạng răng ghép

Sử dụng dao phay đĩa ba mặt bằng đĩa kim cứng khi gia công rãnh sẽ đạt được năng suốt cao. Dao phay đĩa đảm bảo kích thước gia công tốt hơn dao phay ngón.

Chọn loại và kích thước dao phay đĩa.

Người ta chọn loại và kích thước dao phay đĩa phù thuộc vào kích thước và vật liệu gia công. Đối với từng điều kiện gia công nhất định người ta chọn loại dao, vật liệu



Hình 3.2 Phay rãnh bằng dao phay rãnh ba mặt cắt

Lưỡi dao và các thông số chính của dao: B, D, d và z. Đối với vật liệu đã gia công và vật liệu gia công khó vừa, với chiều sâu cắt lớn người ta dùng dao phay có các răng lớn trung bình. Còn đối với vật liệu khó gia công với chiều sâu cắt không lớn lắm nên sử dụng dao phay có các răng trung bình và răng nhỏ.

Đường kính dao phay nên chọn càng nhỏ càng tốt, bởi vì khi đường kính dao càng nhỏ thì càng tăng độ cứng vững và giảm độ rung. Ngoài ra, nếu đường kính dao càng lớn thì giá thành càng cao.

Trên hình 3.3 ta thấy, khi chiều sâu cắt t và khe hở giữa vòng đệm với chi tiết gia công trong khoảng 6 □ 8 mm+(12 □ 16),điều kiện phải được thỏa mãn là:

$$\frac{D-d_1}{2} = t = (6-8)$$

Từ đó ta có công thức để xác định đường kính nhỏ nhất của dao phay:

D =2t+ d_1(12÷16) (5)

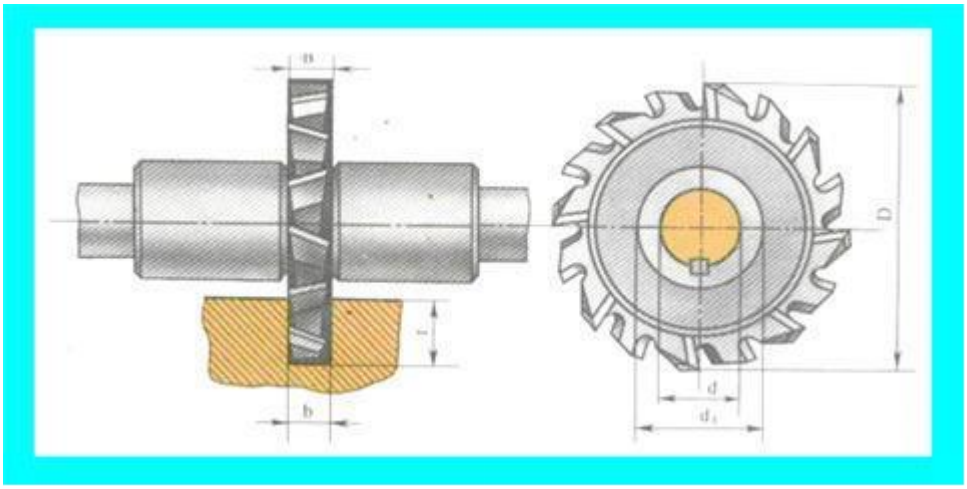
ở đây d_1 - đường kính moayơ của dao (đường kính vòng định vị).

Trong bảng biểu thị quan hệ giữ đường kính moayơ d_1 và đương kính lỗ d của dao phay đĩa.

d	d_1	d	d_1	d	d_1
13	21	16	25	22	35
27	40	22	48	40	58

Bảng 3.1 Quan hệ giữa đường kính moayơ và đường kính dao phay

Điều chỉnh máy để phay rãnh vuông góc thông suốt bằng dao phay đĩa.

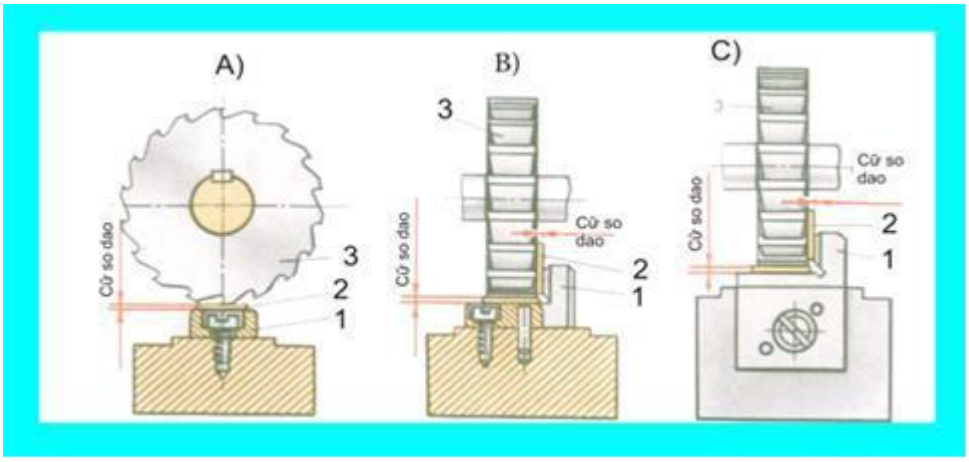


Hình 3.3 Chọn đường kính dao phay đĩa tương ứng với chiều rộng và chiều sâu của rãnh

Khi phay rãnh vuông góc, chiều rộng dao phay phải bằng chiều rộng trong trường hợp độ đảo của các răng mặt đầu bằng 0. Nếu độ đảo của nó không bằng 0 thì kích thước của rãnh sẽ lớn hơn kích thước của dao phay. Điều này cần phải đặc biệt khi phay rãnh có độ chính xác cao theo chiều rộng.

Chỉnh dao để đạt chiều sâu cắt có thể thực hiện bằng phương pháp lấy dấu. Để có đường lấy dấu rõ ràng, người ta bôi lên bề mặt chi tiết một lớp dung dịch phấn và dùng thước lấy dấu để vạch đường có độ sâu cần thiết. Để chỉnh dao đạt chiều sâu cắt theo đường đã lấy dấu, người ta cho chạy dao thử. Khi đó cần phải chú ý để cho dao phay hớt lượng dư chỉ tới nửa đường lấy dấu.

Khi chỉnh máy để gia công rãnh, việc gá dao đúng vị trí so với chi tiết gia công đóng một vai trò rất quan trọng. Nếu dùng đồ gá chuyên dùng thì vị trí của chi tiết so với dao được xác định bằng chính đồ gá.



Hình 3.4 Sử dụng các loại cữ so dao để phay rãnh bằng dao phay ba mặt cắt

Để gá dao chính xác theo chiều sâu cho trước, người ta sử dụng các phiến tỳ chuyên dùng (hình 3.4) trình bày sơ đồ gá dao có sử dụng các phiến tỳ. Phiến tỳ 1 là một tấm thép tôi phẳng (hình 3.4a) hoặc hình thước góc (hình 3.4.b) được kẹp vào thân đồ gá. Giữa phiến tỳ và dao phay người ta đăt cữ so dao 2 có chiều dày từ 3 - 5 mm để tránh

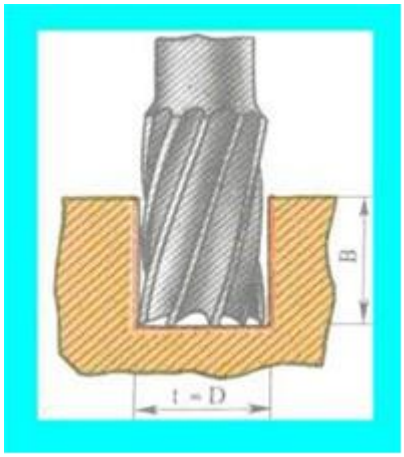
lưỡi dao 3 chạm vào bề mặt phiến tỳ đã được nhiệt luyện. Nếu gia công một bề mặt nào đó bằng 2 bước (thô và tinh) và gá dao bằng 1 phiến tỳ thì người ta dùng các cữ so dao có chiều dày khác nhau.

Trên hình, người ta sử dụng cữ chỉ thị để gia công rãnh vuông bằng dao phay cắt. Để tăng độ chính xác vị trí tương đối giữa dao và chi tiết gia công người ta bố trí các cữ chỉ trên máy phay ngang ở các vị trí chuyển động bàn dao ngang và bàn dao đứng.

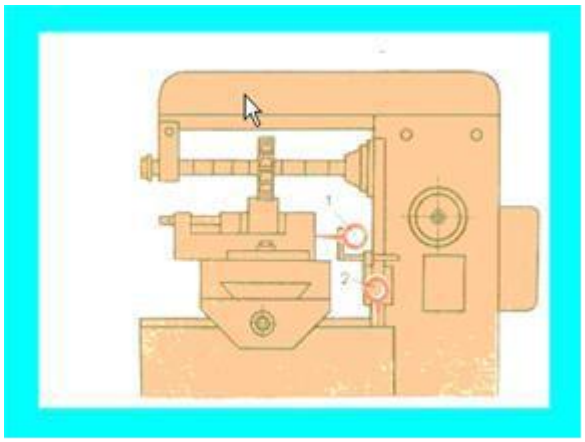
Phay rãnh bằng dao phay ngón.

Rãnh cũng có thể được gia công bằng dao phay ngón trên máy phay ngang và máy phay đứng.

Dao phay ngón dùng để gia công các mặt phẳng, bậc và rãnh. Dao phay có đuôi hình trụ và đuôi hình côn. Dao phay ngón được chế tạo với răng trung bình và răng lớn. Dao phay răng trung bình dùng để gia công tinh và nửa tinh, còn dao phay răng lớn dung để phay thô.



Dao phay ngón thô và các răng tù dùng để gia công thô phôi đúc, phôi rèn tự do, v.v.. Dao phay ngón bằng hợp kim cứng có hai loại: dao gắn bằng các vành răng hợp kim cứng có đường kính 10 - 20mm và dao gắn các miếng răng hình xoắn ốc có đường kính 16-50mm.



Hình 3.6 Sử dụng cữ chỉ thị để phay rãnh bằng dao phay đĩa ba mặt cắt

Hiện nay các nhà máy dụng cụ dang sản xuất dao phay ngón liền hợp kim cứng có đường kính 3 -10mm và dao phay ngón có phần làm việc bằng hợp kim cứng hàn vào đuôi dao bằng thép. Đường kính dao loại này từ 14÷18mm, số răng là 3. Dùng dao phay hợp kim cứng đặc biệt có hiệu quả đối với thép đã qua nhiệt luyện và thép khó gia công.

Độ chính xác của rãnh theo chiều rộng khi gia công bằng dao định kích thước (dao phay đĩa và dao phay ngón) phụ thuộc vào độ chính xác của dao, độ chính xác và độ cứng vững của máy, độ đảo của dao sau khi kẹp trên trục chính. Nhược đIểm của dao định kích thước là kích thước giảm khi bị mòn và sau khi mài sắt. Đối với dao phay ngón, sau lần mài đầu tiên (mài theo mặt trụ) kích thước đường kính bị thay đổi và do đó sẽ ảnh hưởng đến chiều rộng của rãnh gia công.

Để đạt kích thước chính xác theo chiều rộng của rãnh có thể phay làm 2 bước: thô và tinh. Khi phay tinh, dao phay chỉ cắt theo chiều rộng và như vậy kích thước được đảm bảo trong thời gian dài. Gần đây đã xuất hiện các mâm cặp có cơ cấu điều chỉnh lệch tâm để kẹp dao phay ngón.

Trong quá trình gia công rãnh bằng dao phay ngón, phoi phải được thoát lên phái trên theo các rãnh xoắn để bề mặt gia công không bị phá hoại và các răng của dao không bị gãy. Điều này chỉ có thể đạt được khi phương của rãnh xoắn trùng với chiều quay của dao.

Tuy nhiên thành phần lực cắt hướng trục P_x trong trường hợp này lại đi từ trên xuống dưới và có xu thế kéo dao ra khỏi trục chính. Chính vì vậy với dao phay ngón, khi gia công rãnh cần phải kẹp dao vững hơn khi gia công và các mặt phẳng hở.

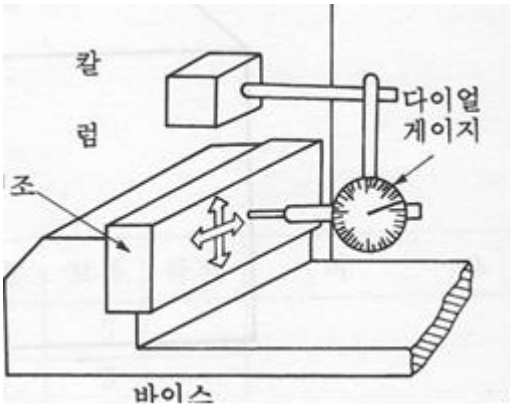
Cũng như trong trường hợp gia công bằng dao phay hình trụ và dao phay mặt đầu, chiều quay của dao và rãnh xoắn cần phải ngược nhau, bởi vì trong trường đó thành phần lực cắt hướng trục sẽ hướng vào trục chính và siết chặt dao hơn. Trong bảng chọn chiều quy của trục chính ghi rõ nguyên tắc chọn chiều quay của dao (của trục chính) khi gia công rãnh và các mặt phẳng hở bằng dao phay ngón có rãnh xoắn.

2. Thực hiện quy trình gia công

2.1. Gá lắp, điều chỉnh êtô

Gá ê tô đảm bảo ma động và má tĩnh phải song song với bàn máy và kiểm tra bằng đồng hồ so

Trình tự thực hiện:



Hình 3.7 Kiểm tra, điều chỉnh ê tô

B1 Vệ sinh bàn máy, rãnh chữ T sạch sẽ

B2 Gá ê tô và siết sơ bộ với lực kẹp vừa phải và rà cho 2 má ê tô song song với bàn máy

B3 Siết chặt bu lông đảm bảo không bị xê dịch trong quá trình gia công

2.2. Gá lắp, điều chỉnh phôi.

Trong quá trình bào mặt bậc người ta thường sử dụng các dụng cụ gá phù hợp với kích thước của vật gia công, mặt khác còn phụ thuộc vào tính chất, độ chính xác, độ nhám của chi tiết.

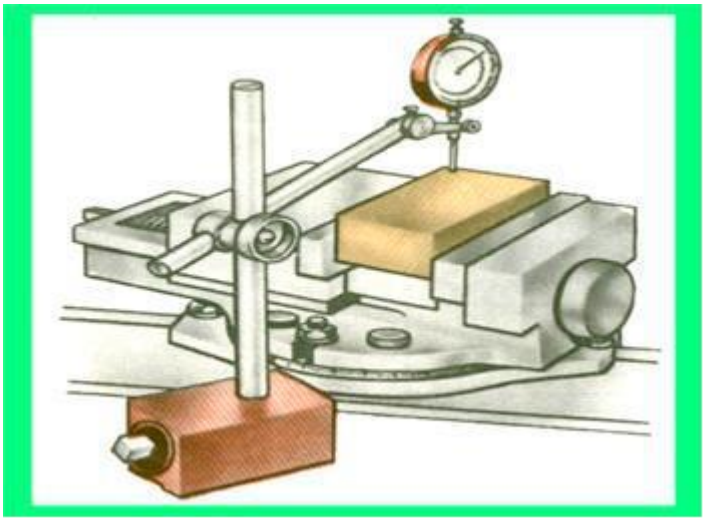
Các loại đồ gá thường dùng để kẹp chặt và định vị chi tiết gồm: Các loại vấu kẹp, phiến gá, mỏ kẹp... Trong quá trình thực hành người ta thường sử dụng các loại êtô vạn năng bởi các loại êtô này thường được sử dụng dễ dàng và thường có mặt ở các phân xưởng thực hành của học sinh.

Trình tự thực hiện:

B1 Vệ sinh sạch 2 má kẹp, mặt phẳng ê tô

B2 Kẹp sơ bộ chi tiết và rà kiểm tra phôi đảm bảo song song giữa các bề mặt

B3 Dùng tay quay siệt chặt đảm bảo phôi không bị xê dịch trong quá trình gia công



Hình 3.8 Rà gá bằng đồng hồ so

2.3. Gá lắp, điều chỉnh dao.

Trong các phương pháp gia công bào mặt bậc, chúng ta thường sử dụng dao bào xén trái và dao bào xén phải. Dao bào xén thường có góc cắt $\varphi = 70 \div 80^0$. Dao bào tinh có góc mũi dao có r = 0,1 ÷ 0,5mm. Dao bào được gá lên giá bắt dao. Tâm của dao luôn luôn vuông góc với mặt phẳng ngang để tránh hiện tượng trong quá trình bào dao bị xô lệch. Trình tự thực hiện:

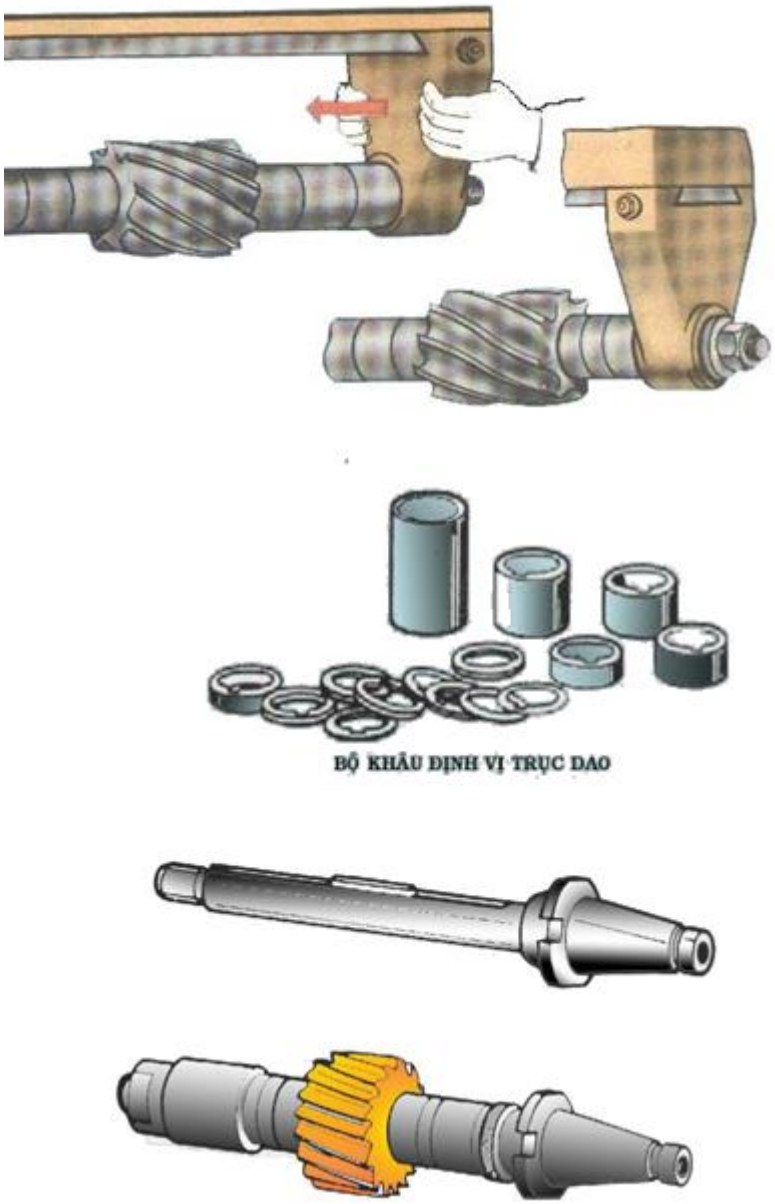
B1 Nới lỏng bu lông hãm trục chính

B2 Nới lỏng bu lông hãm giá đỡ, tháo giá đỡ ra khỏi truch chính

B3 Tháo bu lông hãm khỏi trục chính, lắp các bạc chặn và dao phù hợp với kích thước gia công

B4 Lắp giá đỡ, siết chặc bu lông chắc chắn

B5 Siết chặc bu lông hãm trục chính



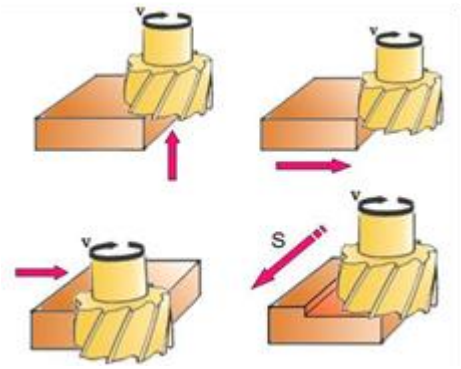
Hình 3.9 Gá lắp điều chỉnh dao phay

2.4. Điều chỉnh máy.

Điều chỉnh máy để đạt kích thước: Điều chỉnh vị trí dao đạt kích thước B bằng cách theo vạch dấu; bằng phương pháp rà chạm dao; hay bằng phương pháp cắt thử.

Đo và điều chỉnh để đạt chiều sâu cắt (t) của bậc.

Cắt dần từng lớp mỏng 1÷2mm, lát cắt tinh khoảng 0,5mm.



Hình 3.10 Điều chỉnh chiều máy

2.5. Cắt thử và đo.

- Vạch dấu đường tâm của chi tiết
- Điều khiển dao chạm vào mặt bên của chi tiết
- Hạ phôi xuống
- Dùng du xích trên vành phân độ (vô lăng dịch chuyểnngang) dịch bàn máy để dao đi vào giữa phôi một đoạn H=40/2+8/2=24mm

Phương pháp tạo vết: Điều khiển dao vào giữa phôi,quan sát bằng mắt thường. Sau đó khởi động dao quay, đưa dao từ từ cho đến khi dao làm thành một vết mờ mờ trên bề mặt chi tiết gia công. Nếu vết này tròn hoàn toàn có nghiã là dao đã nằm trong mặt phẳng hướng tâm của chi tiết, còn nếu vết không tròn thì cần phải dịch chuyển thêm bàn máy. Điều khiển dọc bàn máy để đưa dao về vị trí đầu rãnh sau đó nâng phôi lên xác định chiều sâu cắt cho lần chạy dao đầu tiên

Cho dao cắt mỏng trên bề mặt chi tiết, dừng máy, kiểm tra kích thước nếu đặt yêu cầu thì tiếp tục cắt lớp tiếp theo cho đến khi kích thước đạt yêu cầu.

Hình 3.11 Điều chỉnh tâm phôi và dao

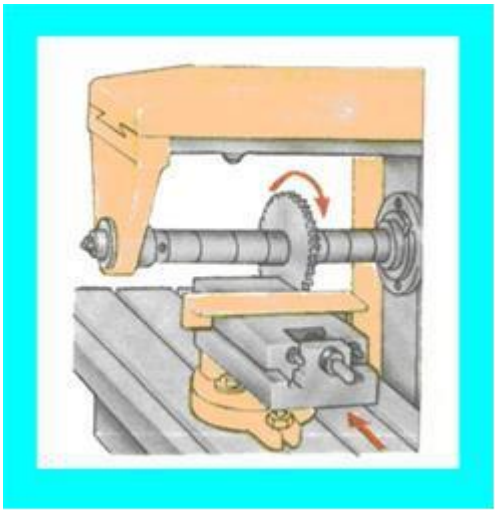
2.6. Tiến hành gia công**.**

Dao phay và dao phay rãnh có đường kính D = 32 ÷ 250mm được kẹp trên trục gá với đường kính d = 8, 10, 13, 16, 22, 27 và 32mm.

Cắt phôi thành từng đoạn. Ví dụ: cần phải cắt thép góc có chiều dài 315 mm thành 5 đoạn bằng nhau với kích thước mỗi đoạn là 60 1,0mm.

Chọn loại và kích thước dao phay. đường kính dao phay cắt đứt cần chọn càng nhỏ càng tốt, bởi vì độ cứng càng nhỏ thì độ cứng càng vững và khả năng chống rung động càng cao. Vì vậy khi cắt chi tiết bằng dao phay có đường kính nhỏ có thể sử dụng lượng chạy dao răng lớn và chất lượng bề mặt gia công tốt hơn là khi cắt chi tiết băng dao phay có đường kính lớn. Tuổi bền của dao có đường kính lớn thấp hơn, còn giá thành của nó cao hơn sovới dao có đường kính nhỏ. Đường kính tối ưu của dao phay cắt đứt cũng giống như dao phay đĩa có thể xác định theo công thức (5).

Khi kẹp chi tiết gia công và dao phải đặc biệt chú ý tới độ cứng vững khi kẹp chặt. Hãy gá và kẹp chi tiết trong êtô máy (hình 3.12). Bàn máy cùng chi tiết càng đưa vào gần thân máy càng tốt. Dao phay không được chạm vào êtô và càng gần trục chính càng tốt còn quai treo thì sát vào vai để tăng độ cứng vững của dao. Để dao không hất chi tiết ra khỏi êtô mà áp sát nó vào êtô người ta dùng sơ đồ phay thuận. Song, trong mỗi ghép trục vít mũ ốc của hành trình dọc của bàn máy phải không có khe hở.



Hình 3.12 Kẹp phôi

3. Xác định dạng sai hỏng, nguyên nhân và biện pháp đề phòng

Sai số về kích thước

Nguyên nhân:

- Sai số khi dịch chuyển bàn máy - Hiệu chỉnh chiều sâu cắt sai
- Chon dao không đúng chiều rộng đối với dao phay cắt và đường kính đối với dao phay ngón
- Do độ đảo của dao quá lớn

Sai số về vị trí tương quan

Nguyên nhân

- Gá dao không đúng vị trí đối với trục.
- Sai số lắp đặt chi tiết trong đồ gá, trong êtô hoặc trong bàn máy
- Chi tiết không vững, phoi rơi vào bề mặt định vị của đồ gá (làm chi tiết kênh lên) và do công xôn và sống trượt ngang kẹp không đủ độ cứng vững.
- Sự rung động quá lớn trong khi phay

Sai số về hình dạng của bề mặt gia công

Nguyên nhân

- Chọn dao không không đúng hoặc mài dao định hình không chính xác (góc trước bị thay đổi)

Gá dao không chính xác Gá kẹp chi tiết không chính xác, không cứng vững

Độ nhám bề mặt chưa đạt

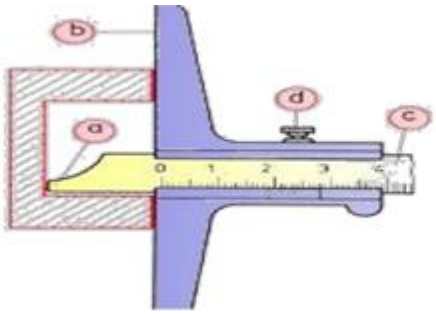
Nguyên nhân

- Dao bị mòn, các góc của dao không đúng.
- Chế độ cắt không hợp lý
- Hệ thống công nghệ kém cứng vững

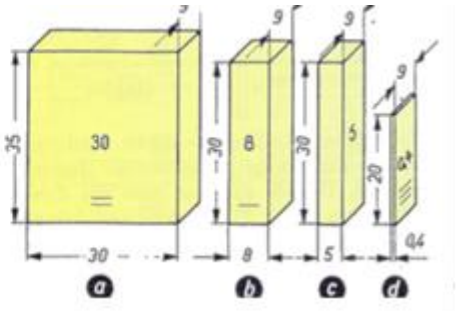
4. Kiểm tra sản phẩm.

Kiểm tra bằng thước cặp

- Kiểm bằng thước đo sâu: Tương tự dùng thước cặp.



Hình 3.13 Kiểm tra bằng thước đo sâu



Hình 3.14 Kiểm tra bằng căn dùng

- Kiểm tra bằng căn mẫu:Dùng căn mẫu chuẩn có kích thước tương ứng với kích thước bậc, áp sát mặt căn vào mặt bậc rồi xem khe hở giữa mặt phẳng căn và mặt bậc chi tiết

Hình 3.15 Kiểm tra bằng thước panme đo sâu

5. Thực hiện vệ sinh công nghiệp.

Câu hỏi ôn tập bài 3

1.Thế nào là phay thuận? Ưu, nhược điểm của phay thuận?

2. Thế nào là phay nghịch? Ưu, nhược điểm của phay nghịch?

3.Trình bày các dạng sai hỏng, nguyên nhân và biện pháp đề phòng khi phay rãnh vuông?

Bài tập: Mỗi học sinh lập quy trình phay rãnh vuông chi tiết theo bản vẽ đã cho trong bài học.

Bài 4. BÀO RÃNH

Giới thiệu:

Bài học này nhằm trang bị cho học sinh kiến thức và kỹ năng thành thạo kỹ thuật bào rãnh trên máy bào ngang..

Mục tiêu:

- Trình bày được yêu cầu kỹ thuật khi bào rãnh.
- Vận hành thành thạo máy bào để bào rãnh đúng qui trình qui phạm, đạt cấp chính xác 8-10, độ nhám cấp 4-5, đạt yêu cầu kỹ thuật, đúng thời gian qui định, đảm bảo an toàn cho người và máy.
- Giải thích được các dạng sai hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục.
- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

Nội dung chính:

1. Xác định yêu cầu kỹ thuật khi bào rãnh

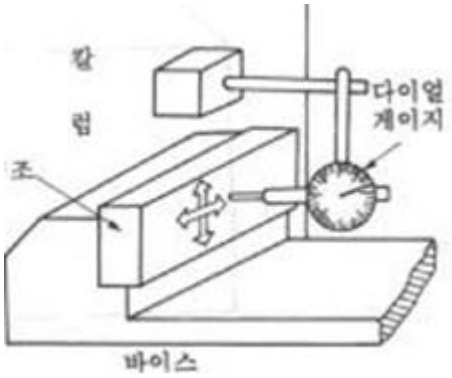
1. Đúng kích thước: Kích thước thực tế với kích thước được kích thước trên bản vẽ
2. Sai lệch hình dạng hình học của rãnh.
3. Sai lệch về vị trí tương quan giữa các rãnh: độ không song song giữa mặt phẳng đáy với mặt trên, độ không vuông góc giữa các rãnh kế tiếp, độ không đối xứng, độ không sai lệch giữa các rãnh, độ đồng đều của rãnh.
4. Độ nhám.

2. Thực hiện quy trình gia công

2.1. Gá lắp, điều chỉnh êtô

Lắp ê tô lên bàn máy

- Bước 1: Lau sạch bề mặt bàn máy, bề mặt đáy Êtô
- Bước 2: Gá êtô lên bàn máy: Đặt đúng then định vị vào rãnh chữ T.
- Bước 3: Gá bu lông vào rãnh chữ T bàn máy và êtô
- Bước 4: Rà má tĩnh êtô song song với phương chạy dao của bàn máy: Dùng đồng hồ so để rà, khi rà cần siết nhẹ bu lông kẹp rồi dùng búa cao su để gõ điều chỉnh.

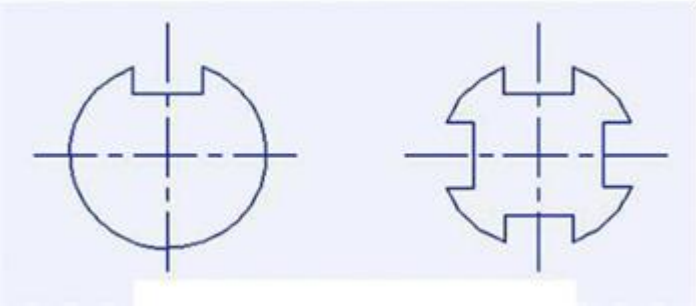


Hình 4.1 Phương pháp gá lắp, điều chỉnh êtô

2.2. Gá lắp, điều chỉnh phôi.

Trong quá trình bào rãnh người ta thường sử dụng các dụng cụ gá phù hợp với kích thước của vật gia công, mặt khác người ta còn phụ thuộc vào tính chất, độ chính xác, độ

nhám của chi tiết. Các loại đồ gá thường dùng để kẹp chặt và định vị chi tiết gồm: Các loại vấu kẹp, phiến gá, mỏ kẹp... Trong quá trình thực hành người ta thường sử dụng các loại êtô vạn năng bởi các loại êtô này thường được sử dụng dễ dàng và thường có mặt ở các phân xưởng thực hành của học sinh. Trong công việc bào rãnh suốt trên trục tròn, người ta có thể xác định có bao nhiêu rãnh để tìm phương pháp xác định vị trí cắt. Để thực hiện các công việc đó ngoài các yếu tố cơ bản về về kích thước của rãnh, ta còn chú trọng đến các rãnh có vị trí tương quan như thế nào để chọn dụng cụ gá phù hợp và có độ chính xác cao nhất.



Hình 4.2: Loại một rãnh, loại 4 rãnh đối xứng

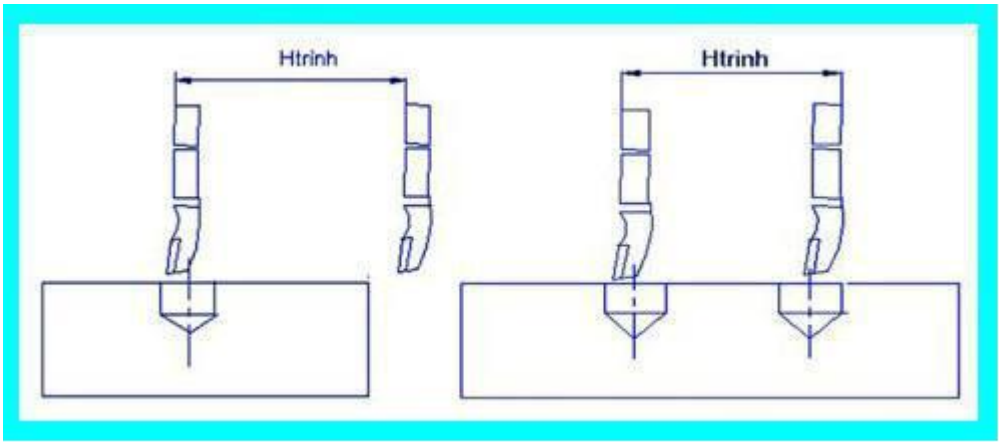
Khi bào mặt phẳng ngang ta phải chọn chuẩn gá cho phù hợp có thể sử dụng chuẩn thô khi các mặt phẳng chưa được gia công và chọn chuẩn tinh cho phôi đã có các mặt đã được gia công. Khi chọn được mặt chuẩn thô hoặc tinh thì mặt chuẩn đó được gá vào hàm êtô cố định. Các mặt phẳng tiếp theo được gá ở mặt hàm di động được gá thêm lõi sắt tròn nhằm mục đích tăng độ tiếp xúc bề mặt so với hàm cố định. Mặt đáy của phôi phải cao hơn hàm êtô từ 5 ÷ 10mm. Trong các trường hợp vật cắt có kích thước mỏng và có độ cứng vững thấp, nhất thiết phải được kẹp phôi bằng vấu kẹp. Mặt phẳng đáy tỳ sát vào bàn máy. Trong các trường hợp có các vị trí rãnh như hình 4.1. Ta phải sử dụng các dụng cụ gá có các khối V.

2.3. Gá lắp, điều chỉnh dao.

Trong trường hợp bào, xọc rãnh suốt ta nên sử dụng dao bào cắt có kích thước chiều rộng lưỡi luôn nhỏ hơn chiều rộng rãnh đối với các trường hợp rãnh lớn hơn 8mm. Dao bào được gá lên giá bắt dao. Tâm của dao luôn luôn vuông góc với mặt phẳng ngang để tránh hiện tượng trong quá trình bào, dao bị xô lệch. Đối với các loại rãnh có hình dạng khác thì việc lựa chọn các dạng dao, có hình dạng và kích thước phù hợp với kích thước và hình dạng của rãnh gia công.

2.4. Điều chỉnh máy.

Việc điều chỉnh khoảng chạy cho chính xác trong trường hợp này là rất cần thiết và mang tính chính xác cao. Việc ảnh hưởng đến chất lượng công việc và các điều kiện kỹ thuật của rãnh. Đối với dạng rãnh có một đầu kín và một đầu hở, thì việc xác định khoảng chạy điểm cuối là rất quan trọng. Vì vậy trước khi gia công, chúng ta phải sử dụng hệ thống tay quay bằng tay của đầu dao dịch chuyển nhiều lần, sao cho khoảng chạy luôn được cố định thì mới cho máy chạy bằng động cơ điện. Hình 4.3. minh họa cho việc điều chỉnh khoảng chạy đó.



Hình 4.3: Điều chỉnh hành trình bào

Đối với vật gia công trên máy bào ngang việc điều chỉnh máy được chia ra hai bước:

Một là xác định khoảng chạy đầu bào được xác định theo công thức:

L hành trình = chiều dài phôi + 3.5 chiều rộng của cán dao.

Hai là điều chỉnh đầu bào ra vào cho phù hợp với khoảng chạy dao nghĩa là: Phần trong của dao sẽ là 2 chiều rộng dao, phần ngoài của dao sẽ bằng 1.5 chiều rộng của cán dao.

Tốc độ của đầu bào được xác định theo bảng tốc độ đầu bào tương ứng với chiều dài của vật gia công. Nhưng trong trường hợp bào rãnh vuông, ta thường chủ động lựa chọn các tốc độ min cho phép (tức là chọn tốc độ chậm hơn so với bào mặt phẳng)

2.5. Cắt thử và đo.

Cho dao cắt một đường mờ trên bề mặt chi tiết, dừng kiểm tra đo thử nếnđạt kích thước theo bản vẽ thì tiếp tục gia công

2.6. Tiến hành gia công.

Để gia công rãnh vuông suốt (bước thứ nhất), các bước được thực hiện giống hoàn toàn với các bước thực hiện bào rãnh suốt mà bài học trên áp dụng. Đầu tiên ta phải xác định vị trí rãnh đặt dao đúng với tâm của rãnh nếu kích thước của rãnh nhỏ (hẹp). Cho dao tiếp xúc với phôi, tiến hành bào từng lớp một đúng vào vị trí đã lấy dấu. Sau đó dịch chuyển bàn máy theo phương ngang để dao cắt hết chiều rộng rãnh, chiều sâu cắt bằng chiều cao rãnh. Khi bào tùy theo tính chất vật liệu, độ chính xá**c** của chi tiết, độ phức tạp mà ta phải chọn các chế độ cắt cho hợp lý. Đọc bản vẽ phải xác định được số lần gá, số lần cắt, phương pháp kiểm tra theo yêu cầu kỹ thuật. Đối với phương pháp bào rãnh vuông, lượng tiến dao được xác định bởi lượng dịch chuyển của đầu dao. Còn chiều sâu cắt được thực hiện bởi lượng tiến của bàn máy. Đối với các rãnh có kích thước > 8 ta có thể cắt từ từ từng lớp một cho đến khi hết chiều rộng rãnh. Kiểm tra kích thước, vị trí của từng rãnh suốt mà ta đã xác định.

3. Xác định dạng sai hỏng, nguyên nhân và biện pháp đề phòng

3.1. Sai số về kích thước

Nguyên nhân	Biện pháp khắc phục
- Sai số khi dịch chuyển bàn máy - Hiệu chỉnh chiều sâu cắt sai - Chọn dao có chiều rộng lớn hơn chiều rộng rãnh. - Không thường xuyên kiểm tra trong quá trình bào xọc - Sai số do quá trình kiểm tra	- Sai số kích thước chiều rộng, chiều sâu của rãnh. Để tránh sai số này, khi gia công cần phải kiểm tra chiều rộng của dao. - Khi chọn dao chú ý là chiều rộng của dao luôn nhỏ hơn chiều rộng rãnh, nếu cần phải mở mạch. - Để đề phòng sai số kích thước của rãnh theo chiều rộng ta nên tiến hành đo thử và cắt thử. - Nếu chiều rộng của rãnh nhỏ hơn kích thước yêu cầu thì để sửa lại kích thước đó phải tiến hành thêm một bước phụ với việc dịch chuyển bàn máy (theo phương pháp thực hiện kích thước) một khoảng bằng đại lượng sai số kích thước chiều rộng của rãnh. - Xác định chính xác lượng dịch chuyển của bàn máy trên vành chia độ. - Kiểm tra trong quá trình bào, xọc. - Hiệu chỉnh dụng cụ kiểm tra trước khi dùng.

3.2. Sai số về vị trí tương quan

Nguyên nhân	Biện pháp khắc phục
- Gá dao không đối xứng hai mặt cắt. - Sai số lắp đặt chi tiết trong đồ gá, trong êtô hoặc trên bàn máy, hoặc rà gá không đúng kỹ thuật. - Chi tiết không vững, bị nghiêng, xô lệch trong quá trình bào, xọc.	- Gá và dao đúng kỹ thuật. - Gá và rà phôi đúng yêu cầu kỹ thuật trên đồ gá, trong êtô hoặc trong bàn máy. - Đảm bảo độ cứng vững của công nghệ, - Làm sạch đồ gá hoặc dụng cụ gá trước khi gá phôi.

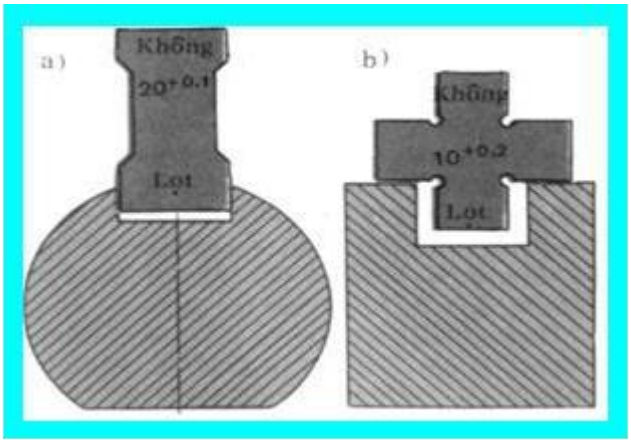
3.3. Sai số về hình dạng, hình học của bề mặt gia công

Nguyên nhân	Biện pháp khắc phục
- Chọn dao không không đúng hình dạng, hoặc mài dao định hình không chính xác (góc trước bị thay đổi)	- Chọn dao có lưỡi cắt phù hợp với rãnh thiết kế - Thường xuyên kiểm tra vị trí của dao. Dạng phế phẩm này không thể sửa lại được cũng sinh ra phế phẩm. Để đề phòng mọi khả năng gây ra phế phẩm khi gia công rãnh định hình và rãnh đặc biệt thì trước hết phải kiểm tra cẩn thận độ chính xác của dao được chọn, mài sửa và độ chính xác khi gá đặt nó.

Bảng 5.1 Dạng sai hỏng, nguyên nhân và biện pháp đề phòng

4. Kiểm tra sản phẩm.

Kích thước của rãnh có thể kiểm tra bằng các dụng cụ đo như thước cặp hoặc thước đo độ sâu và bằng calíp. Việc đo và tính kích thước của rãnh bằng các dụng đo vạn năng về nguyên tắc không khác gì khác việc đo và tính các kích thước khác.



Hình 4.4 Kiểm tra rãnh bằng calíp

Ví dụ: Chiều dày, chiều rộng, chiều dài, đường kính. Để kiểm tra chiều rộng của rãnh, có thể dùng calíp nút giới hạn tròn hoặc tấm.

Hình 4.4 là sơ đồ kiểm tra kích thước chiều rộng, cách kiểm tra chiều sâu rãnh. Độ đối xứng về vị trí của rãnh then hoa đường tâm trục được kiểm tra bằng các dưỡng và đồ gá chuyên dùng.

5. Thực hiện vệ sinh công nghiệp.

Câu hỏi và bài tập:

Câu hỏi ôn tập:

Câu 1: Máy bào có thể gia công được những bề mặt nào? Các loại máy bào?

Câu 2: Nêu chức năng của các bộ phận chính trên máy bào ngang?

Câu 3: Nêu đặc điểm công dụng của các loại đồ gá thường dùng khi bào rãnh?.

Bài tập: Mỗi học sinh thực hiện viết quy trình thứ tự các bước gia công rãnh vuông trên máy bào ngang?.

BÀI 5. PHÂN ĐỘ ĐẦU PHÂN ĐỘ VẠN NĂNG

Giới thiệu:

Bài học này giúp học sinh hiểu được cấu tạo, nguyên lý làm việc, cách sử dụng của đầu phân độ vạn năng. Thao tác và sử đụng thành thạo đầu phân độ vạn năng trong kỹ thuật phay các chi tiết đa giác.

Mục tiêu:

- Trình bày được công dụng, cấu tạo của đầu phân độ vạn năng.
- Vẽ được sơ đồ động của đầu phân độ vạn năng.
- Phân độ được những phần chia đơn giản.
- Tính và lắp được bộ bánh răng thay thế khi phân độ vi sai và phay rãnh xoắn.
- Lắp và điều chỉnh được đầu phân độ trên máy phay.

Nội dung chính:

1. Tìm hiểu công dụng, cấu tạo của đầu phân độ vạn năng

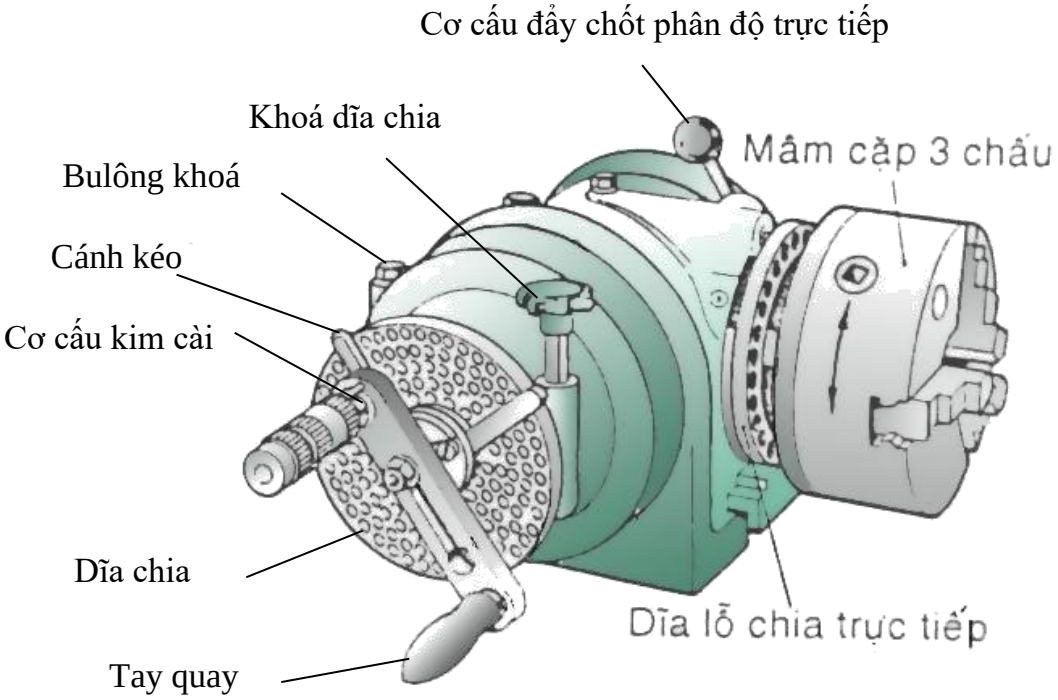
1.1. Tìm hiểu công dụng, cấu tạo của đầu phân độ vạn năng:

- Dùng đầu chia độ khi chế tạo các dụng cụ cắt (dao phay, dao doa, dao khoét, ta rô).

Các chi tiết tiêu chuẩn(đầu đinh ốc, cạnh đai ốc, đai ốc xẻ rãnh, rãnh và rãnh then hoa ở mặt đầu, khớp răng) v.v…và các chi tiết khác.

- Dùng gá trục của chi tiết gia công dưới một góc cần thiết so với bàn máy
- Dùng quay chi tiết theo chu kỳ quanh trục của nó một góc nhất định (chia thành các phần bằng nhau hoặc không bằng nhau).
- Dùng quay liên tục chi tiết khi gia công rãnh xoắn ốc hoặc răng xoắn của bánh răng.

1.2. Tìm hiểu các bộ phận bên ngoài của đầu phân độ vạn năng.



Hình 5.1 Cấu tạo đầu phân độ vạn năng

1.3. Phụ tùng kèm theo của đầu phân độ vạn năng

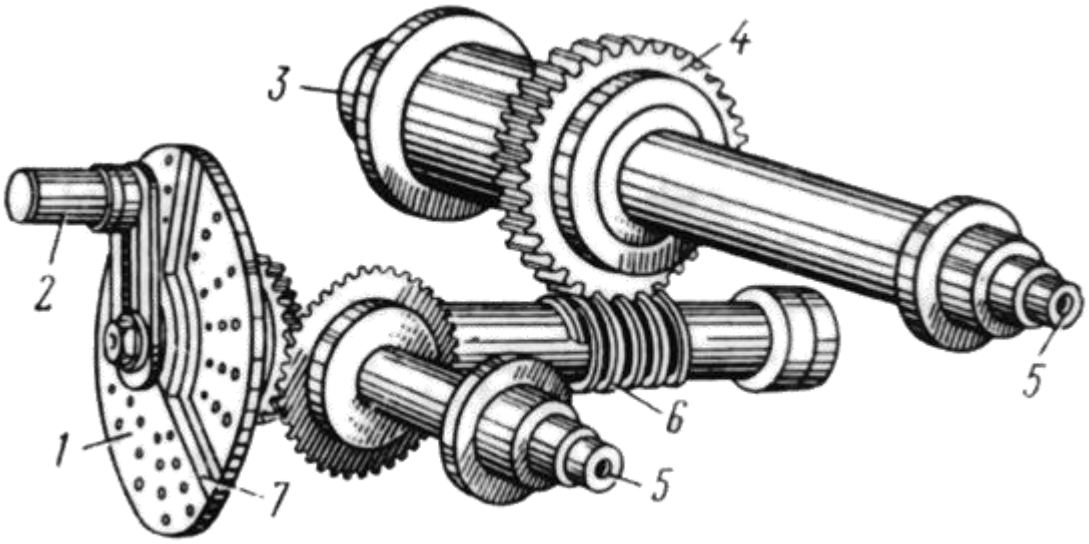
Hình 5.2 Phụ tùng kèm theo của đầu phân độ vạn năng

2. Tìm hiểu sơ đồ động học đầu phân độ vạn năng

Các bộ phận bên trong và sơ đồ động học của đầu phân độ vạn năng

1. Đĩa chia

2. Tay quay
3. Trục chính
4. Bánh vít z40
5. Vị trí lắp bánh răng thay thế
6. Trục vít 1 đầu mối
7. Cánh kéo
8. Cặp bánh răng côn



Hình 5.3 Các bộ phận bên trong và sơ đồ động học của đầu phân độ vạn năng

3. Tìm hiểu phân độ đơn giản

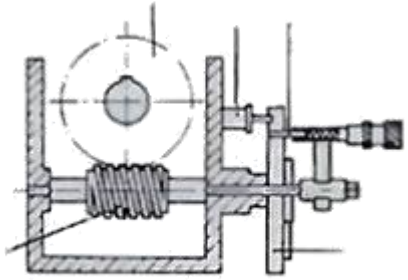
3.1. Tìm hiểu phân độ trực tiếp

Đĩa chia trên đầu phân độ trực tiếp thường có 24 lỗ hay 24 rảnh lắp trực tiếp trên trục chính đầu phân độ. Như vậy có thể chia đều được 2, 3, 4, 6, 8, 12, và 24 khoảng (đôi khi còn có 30 lỗ và 36 lỗ)

Khi chia, cần rút chốt cài và quay trực tiếp trục chính một số khoảng n= 24/z (với z là số khoảng cần chia). Sau khi cài chốt, cần khoá cố định trục chính lại.

Đầu phân độ trực tiếp đơn giản, dể chế tạo, dùng trong các công việc chia không cần dộ chính xác cao .

Ở đầu phân độ vạn năng, đĩa chia trực tiếp được lắp cố định với trục chính, đôi khi nằm ẩn trong hộp. Cần tách sự ăn khớp trục vít- bánh vít khi phân độ trực tiếp.



Hình 5.4 Đầu phân độ trực tiếp

3.2. Tìm hiểu phân độ gián tiếp

Gọi :

n : số vòng tay quay trong 1 lần phân độ

Z : số phần cần chia

Mỗi lần phân độ, trục chính cần quay 1 góc bằng 1/z vòng

Ta có phương trình xích truyền động cho mỗi lần phân độ:

$$n \times \frac{k}{z_0} = \frac{1}{z} \Rightarrow n = \frac{N}{z} = \frac{40}{z}$$

$$n = \frac{40}{8} = 5_{vg}$$

Hình 5.5 Đĩa chia đầu phân độ gián tiếp

Ví dụ 1: Chia 8 phần đều nhau

- Khi số vòng tay quay chẵn; kim cài chỉ cắm vào 1 lỗ cố định khi phân độ, tại vòng lỗ bất kỳ trên đĩa chia .

Ví dụ 2 : z >40; cho Z = 48

$$n = \frac{40}{48} = \frac{5}{6} = \frac{5}{6} \times \frac{m}{m} \quad \text{cho} \quad m = 5 \Rightarrow n = \frac{25}{30} vg$$

Tức là quay tay 25 khoảng trên vòng lỗ 30(có trên đĩa chia) .

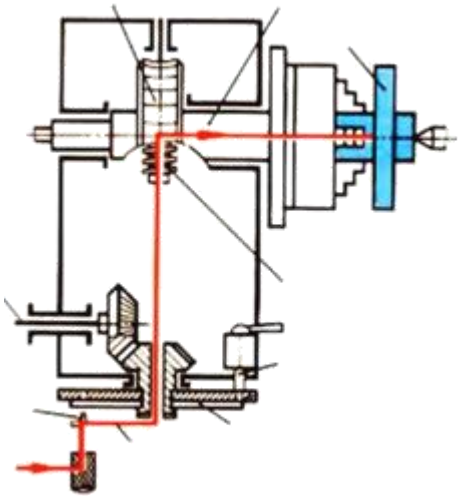
Ví dụ 3: z<40; cho Z =25

$$n = \frac{40}{25} = 1_{vg} + \frac{15}{25} = 1_{vg} + \frac{3}{5} = 1_{vg} + \frac{12}{20}$$

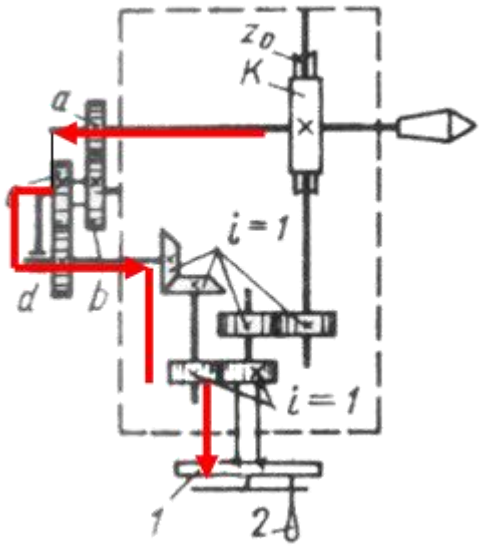
- Tức là quay tay quay 1 vòng cộng thêm 12 khoảng trên vòng lỗ 20 .

- Để xác định số khoảng cần chia , dùng khoảng mở ra của 2 cánh kéo. (13 lỗ giới hạn 12 khoảng)

- Sau khi đã cắm kim vào lỗ, cần xoay kéo để xác định tiếp khoảng chia sắp tới .



Hình 5.6 Đầu phân độ gián tiếp



Hình 5.7 Sơ đồ động học đầu phân độ gián tiếp

4. Tìm hiểu phân độ vi sai

Dùng trong trường hợp không thể chia đơn giản

Ví dụ : cho z = 51 ; z = 67...(không có đĩa chia có vòng lỗ 51; 57).

- Trình tự thực hiện:

Cho một số z' ≈ z (z' có thể phân độ đơn giản được)

+ Tính n tay quay theo z' :

Sai số khi phân độ theo z' được sửa sai bằng bộ bánh răng thay thế a,b,c, d theo công thức tính :

+ Kiểm nghiệm điều kiện ăn khớp: a+b>c+(15÷20) ; c+d >b +(15÷20)

- Các bánh răng thay thế gồm có:

Bộ 5: 25; 30; 35; 40; 50; 60; 70; 80; 90; 100

Bộ 4: 20; 24; 24; 28; 32; 36; 40; 44; 48; 52; 56; 72...

+ Khi z' > z ⇒ x >0 : đĩa chia phải quay cùng chiều tay quay .

+ Khi z' < z ⇒ x < 0: đĩa chia phải quay ngược chiều quay của tay quay(khi không thoả điều kiện trên, phải lắp thêm bánh răng trung gian z_0 để đảo chiều quay) .

Ví dụ : Phân 51 khoảng đều nhau

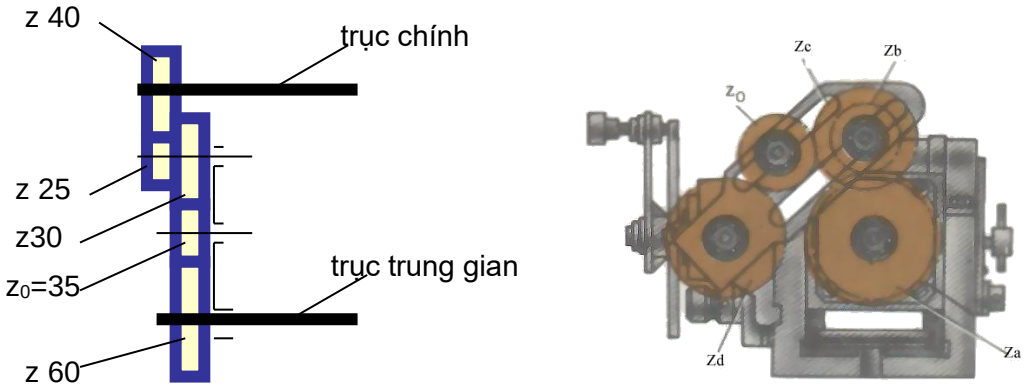
+ Chọn z'= 50

+ Số vòng quay khi phân độ(chọn vòng lỗ 30)

+ Tính toán bánh răng thay thế :

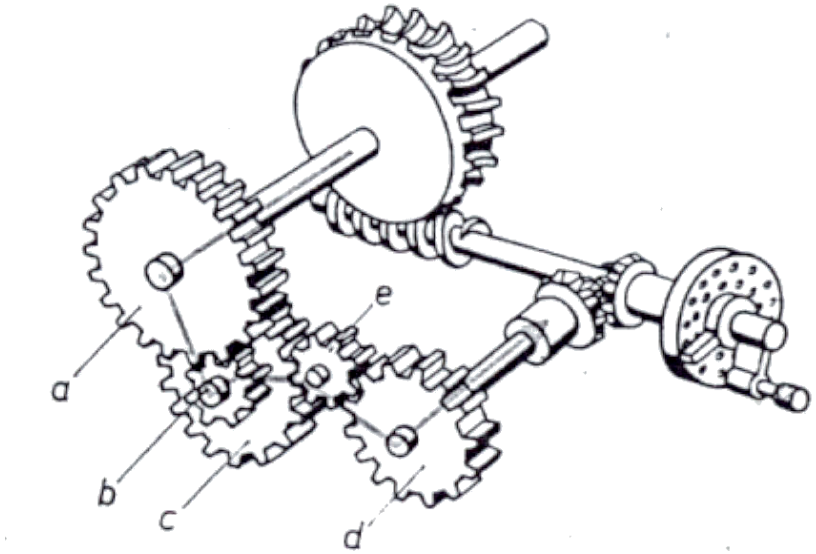
+ Kiểm nghiệm điều kiện ăn khớp 40+25>30+15; 60+30>25 +15 điều kiện thoả z'< z nên đĩa chia phải quay ngược chiều tay quay(trường hợp này phải lắp thêm bánh răng trung gian z_0 ăn khớp giữa bánh c và d)

- Sơ đồ lắp bánh răng thay thế:



Hình 5.8 Sơ đồ lắp bánh răng thay thế

- Sơ đồ lắp bánh răng thay thế khi phân độ vi sai



Hình 5.9 Sơ đồ lắp bánh răng thay thế khi phân độ vi sai

5. Thực hành gá, lắp điều chỉnh đầu phân độ trên máy phay

- Dùng đầu chia độ khi chế tạo các dụng cụ cắt (dao phay, dao doa, dao khoét, ta rô).

Các chi tiết tiêu chuẩn(đầu đinh ốc, cạnh đai ốc, đai ốc xẻ rãnh, rãnh và rãnh then hoa ở mặt đầu, khớp răng) v.v…và các chi tiết khác.

- Dùng gá trục của chi tiết gia công dưới một góc cần thiết so với bàn máy
- Dùng quay chi tiết theo chu kỳ quanh trục của nó một góc nhất định (chia thành các phần bằng nhau hoặc không bằng nhau).
- Dùng quay liên tục chi tiết khi gia công rãnh xoắn ốc hoặc răng xoắn của bánh răng.

5.1. Phân loại đầu phân độ:

Đầu phân độ có các loại sau đây:

- Loại có đĩa chia độ: chia trực tiếp, chia đơn giản, đầu chia nữa vạn năng, đầu chia vạn năng.
- Loại không có đĩa chia độ với cơ cấu bánh răng hành tinh và bộ bánh răng thay đổi
.- Đầu chia độ quang học (dùng để chia chính xác và cho các nguyên công kiểm tra).

5.2. Sử dụng đầu phân độ:

- Gá lắp đầu phân độ trên máy phay

+ Dùng cựa định vị

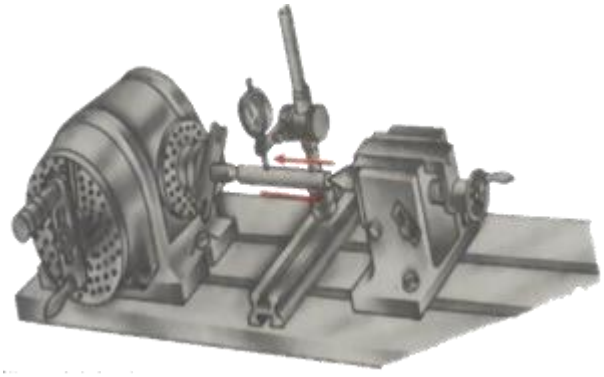
+ Hiệu chỉnh bằng đồng hồ so

- Kỹ thuật cắm kim

+ Khi cắm kim phải nhẹ nhàng , chính xác

+ Trường hợp quay quá lỗ định cắm kim, phải quay ngược lại một đoạn xong quay tới cho kim cắm chính xác vào lỗ.

+ Phải tiến hành khử độ rơ của đầu phân độ ngay trong vị trí đầu tiên của phôi



Hình 5.10 Sơ đồ lắp đầu phân độ trên máy phay

Câu hỏi ôn tập:

1. Hãy cho biết cấu tạo đầu phân độ vạn năng ?
2. Hãy nêu nguyên lý làm việc phân độ trực tiếp của đầu phân độ vạn năng? lấy ví dụ ?
3. Hãy nêu nguyên lý làm việc phân độ gián tiếp của đầu phân độ vạn năng? lấy ví dụ ?
4. Hãy nêu nguyên lý làm việc phân độ vi sai của đầu phân độ vạn năng? lấy ví dụ ?
5. Hãy cho biết công dụng , phân loại và cách sử dung đầu phân độ ?

Bài tập :

Bài 1 : Điều chỉnh đầu phân độ để phay tứ giác có cạnh 14mm

Bài 2 : Điều chỉnh đầu phân độ để phay lục giác đều có cạnh 15mm

Bài 6: PHAY CHI TIẾT ĐA GIÁC

Giới thiệu:

Thông qua bài học Phay chi tiết đa giác nhằm trang bị cho các em học sinh những kiến thức và kỹ năng cơ bản để vận hành thuần thục quy trình phay các chi tiết đa giác trên máy phay vạn năng.

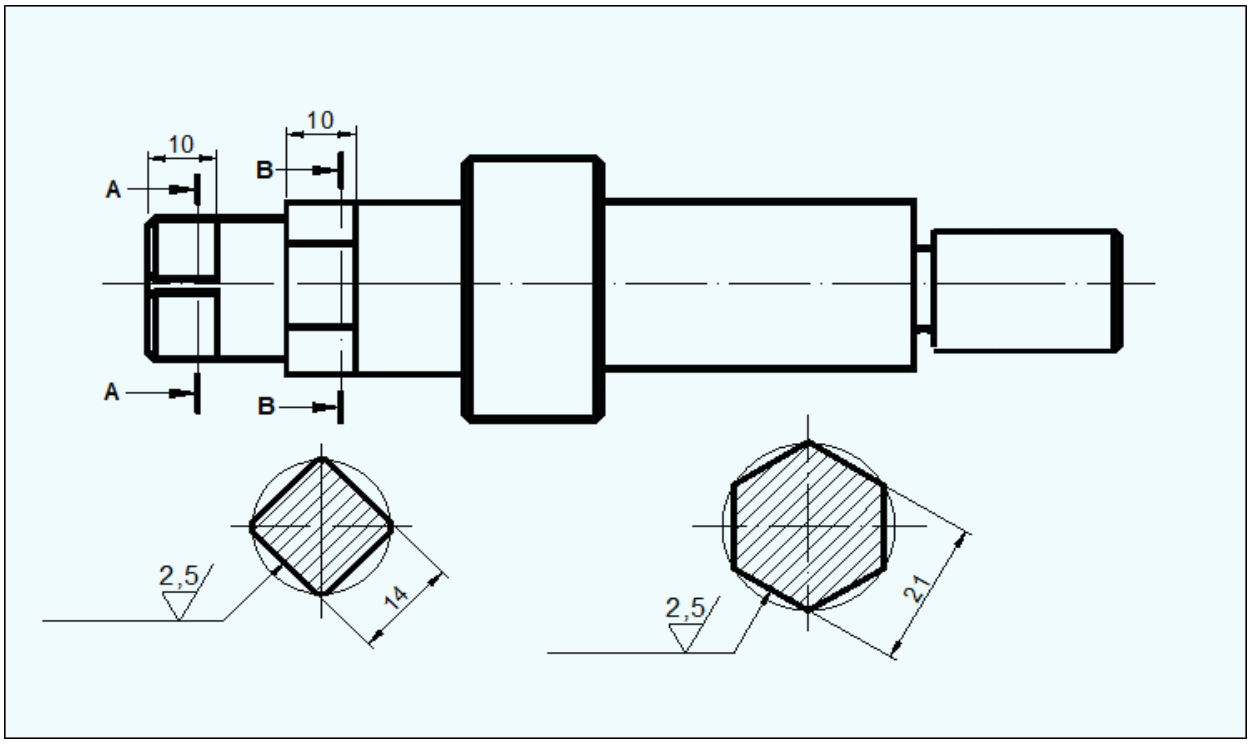
Mục tiêu:

- Trình bày được yêu cầu kỹ thuật khi phay chi tiết đa giác.
- Vận hành thành thạo máy phay để phay chi tiết đa giác đúng qui trình qui phạm, đạt cấp chính xác 8-10, độ nhám cấp 4-5, đạt yêu cầu kỹ thuật, đúng thời gian qui định, đảm bảo an toàn cho người và máy.
- Giải thích được các dạng sai hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục.
- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

Nội dung chính:

1. Tìm hiểu các thông số cơ bản của bề mặt đa giác.

Bản vẽ:



Hình 6.1 Bản vẽ chi tiết phay đa giác

2. Xác định yêu cầu kỹ thuật khi phay đa giác

- Đảm bảo đường kính ngoài đa giác đúng theo bản vẽ .
- Đảm bảo chiều dài chi tiết đa giác 10 mm
- Đảm bảo cạnh chi tiết đa giác theo bản vẽ
- Đảm bảo độ đều giữa các cạnh đa giác
- Đảm bảo độ đồng tâm cho chi tiết đa giác
- Đảm bảo độ bóng theo yêu cầu bản vẽ.

3. Thực hiện quy trình gia công

- Các bước chuẩn bị phay tứ giác có cạnh 14 mm :

+ Máy : Máy phay với đầu đứng
+ Dao : Dao phay ngón Ø14HSS
+ Phôi : Phôi ϕ 20 x 60mm
+ Đồ gá phay : Đầu phân độ vạn năng
+ Dụng cụ đo :Thước cặp 1/20 , pan me 0÷25 , pan me 25÷50

- Các bước chuẩn bị phay lục giác có cạnh 15 mm :

+ Máy : Máy phay với đầu đứng
+ Dao : Dao phay ngón Ø14HSS
+ Phôi : Phôi ϕ 30 x 60mm
+ Đồ gá phay : Đầu phân độ vạn năng
+ Dụng cụ đo :Thước cặp 1/20 , pan me 0÷25 , pan me 25÷50

3.1. Gá lắp điều chỉnh đầu phân độ trên máy phay

- Sắp dĩa chia khi phay 4 và 6 khoảng

3.2. Gá lắp, điều chỉnh phôi.

- Rà gá bằng đồng hồ so
- Khử rơ cho đầu phân độ

3.3. Gá lắp, điều chỉnh dao.

3.4. Điều chỉnh máy.

- Chọn chế độ cắt, điều chỉnh chiều sâu cắt

3.5. Cắt thử và đo.

- Phay nhát thô cho 4 mặt
- Phay nhát thô cho 6 mặt

3.6. Tiến hành gia công.

- Đo kiểm và phay nhát tinh , chiều sâu nhát tinh cho 0.5mm

4. Xác định dạng sai hỏng, nguyên nhân và biện pháp đề phòng

Nguyên nhân	Biện pháp khắc phục
1. Sai số cạnh đa giác.	
-Tính toán n_{tg} sai	- Kiểm tra lại việc tính tóan
2. Các cạnh đa giác không đều	
- Thực hiện chia số mặt không đảm bảo.	- Kiểm tra và chia lại
3. Đường kính ngoài và chiều dài cạnh đa giác không chính xác.	
- Do nhầm chiều sâu và chiều dài cắt.	- Chú ý phân bố chiều sâu và chiều dài khi cắt
4. Độ nhám sườn răng không đạt	
- Do thực hiện chế độ cắt không đúng, hoặc do dao cùng và cắt không tưới nguội.	- Chú ý thay dao khi dao đã mòn, cắt thô và cắt tinh phải hợp lý, tưới nguội khi cắt.

Bảng 6.1 Các dạng sai hỏng và nguyên nhân, biện pháp khắc phục khi phay chi tiết đa giác.

5. Kiểm tra sản phẩm.

- Dùng thước cặp để kiểm tra lại kích thước các chi tiết

CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP ÔN TẬP

1. Hãy cho biết các yêu cầu kỹ thuật khi phay chi tiết đa giác?
2. Hãy cho biết cách sử dụng đầu phân độ khi phay chi tiết đa giác?
3. Hãy cho biết phương pháp phay chi tiết đa giác?
4. Hãy cho biết các dạng sai hỏng , nguyên nhân và cách khắc phục khi phay chi tiết đa giác ?

   Bài tập:: Hãy lập quy trình các bước tiến hành khi phay chi tiết ngũ giác đều và bát giác đều ?

Tài liệu tham khảo:

[1] Phạm Quang Lê. *Kỹ thuật phay.* NXB Công nhân kỹ thuật – 1980.
[2] Nguyễn văn Tính. *Kỹ thuật mài.* NXB Công nhân kỹ thuật – 1978.