

BÀI 1: SỬ DỤNG ĐẦU PHÂN ĐỘ VẠN NĂNG

GIỚI THIỆU

Đầu phân độ vạn năng là một đồ gá làm mở rộng khả năng công nghệ của máy phay lên rất nhiều. Người ta sử dụng nó trong việc chế tạo các loại dụng cụ cắt, các loại hình gia công từ đơn giản đến phức tạp. Đầu phân độ được chia nhiều loại khác nhau và độ chính xác cũng khác nhau phụ thuộc vào tính chất, cấu tạo của nó.

MỤC TIÊU THỰC HIỆN

- Trình bày đầy đủ công dụng, phân loại, cấu tạo, công dụng của đầu phân độ vạn năng.
- Trình bày được hoạt động của các bộ phận chính, các cơ cấu điều khiển, điều chỉnh và những đặc trưng của đầu phân độ vạn năng.
- Sử dụng đầu phân độ thành thạo, đúng quy trình.
- Chia các phần đều nhau trên đường tròn

NỘI DUNG CHÍNH

- Phân loại, công dụng
- Cấu tạo, nguyên lý làm việc, của đầu phân độ vạn năng
- Sử dụng đầu phân độ vạn năng
- Chia các phần đều nhau trên đường tròn

CÁC HÌNH THỨC HỌC TẬP

- Học trên lớp về công dụng, phân loại, cấu tạo, nguyên lý làm việc và tỷ số truyền động của đầu phân độ vạn năng.
- Tự nghiên cứu tài liệu và làm bài tập ở nhà về cách chia trên đầu phân độ.
- Thực hành tại xưởng theo nhóm về nhận dạng cấu tạo, nguyên lý làm việc ứng dụng vào các bài tập cụ thể để chia các phần đều nhau trên đường tròn.

I. CÔNG DỤNG, PHÂN LOẠI, CẤU TẠO

1.1- Công dụng

- Phay các rãnh trên mặt ngoài của chi tiết dạng trục như: Chế tạo các dụng cụ cắt dao phay, dao doa, dao khoét, ta rô, răng môđun, rãnh then hoa ...

- Phay các cạnh của các chi tiết đa dạng, đa diện, các chi tiết tiêu chuẩn: đầu đỉnh ốc, cạnh đai ốc, đai ốc xẻ rãnh, rãnh và rãnh then hoa ở mặt đầu, khớp răng, đầu chuôi ta rô...

- Phay các rãnh trên đầu mút của các chi tiết dạng trụ như: Rãnh đầu mút ở dao phay mặt đầu, răng đĩa ly hợp...

- Quay chi tiết theo chu kỳ quanh trục của nó một góc nhất định (chia các phần bằng nhau và không bằng nhau)

- Quay chi tiết liên tục khi gia công các loại rãnh xoắn ốc hoặc răng xoắn của bánh răng

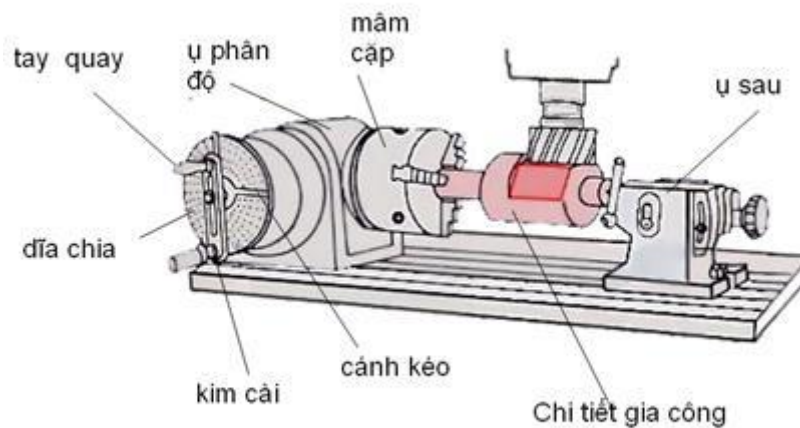
1.2- Phân loại

- Đầu phân độ thông dụng, giản đơn sử dụng bánh vít và trục vít
- Đầu phân độ vạn năng có sử dụng đĩa chia và loại không dùng đĩa chia
- Đầu phân độ quang học

- Đầu phân độ trực vít bánh vít loại có 1 trục chính, loại có 2, 3 trục chính nhưng người ta thường sử dụng loại phân độ có trục vít bánh vít loại một trục chính.

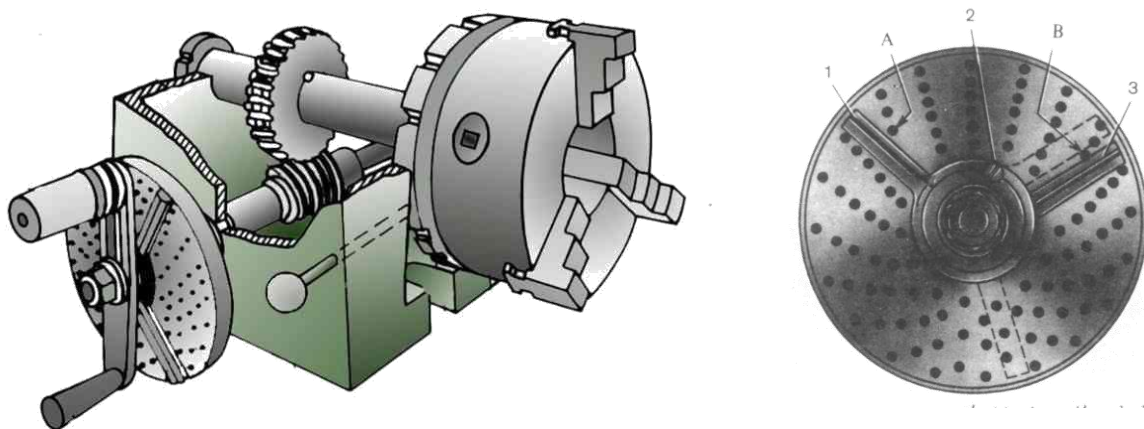
1.3- Cấu tạo

- Theo kích cỡ bàn máy phay (để đầu phân độ)
- Theo kích thước chính của đầu phân độ là đường kính lớn nhất của chi tiết có thể được gia công trên đó ví dụ: 160, 200, 250.



Hình 30.1: Đầu phân độ gián tiếp

Là loại đầu phân độ vạn năng thường gặp trong các phân xưởng nhà máy loại nhỏ và trung bình ở Việt nam gồm:



Hình 30.2: Đĩa chia, doăng gạt

Vỏ đầu phân độ (thân)

Trục vít một đầu mối

Bánh vít 40 răng

Trục chính

Đĩa chia

Tổ gạt

Phần gá phôi phía trước (Mâm cặp)

Trục phụ (lắp bánh răng thay thế)

Trong đó đĩa chia có các số lỗ như sau:

Đĩa 1: Có các vòng lỗ là: 15, 16, 17, 18, 19, và 20

Đĩa 2: Có các vòng lỗ là: 21, 23, 27, 29, 31, và 33

Đĩa 3: Có các vòng lỗ là: 37, 39, 41, 43, 47, và 49.

1.4- Nguyên lý làm việc:

Do cấu tạo của đầu phân độ, khi trục vít một đầu mỗi ăn khớp với bánh vít 40 răng. Nên khi trục vít quay được một vòng thì bánh vít quay được một răng, nghĩa là: khi trục vít quay được 2 vòng thì bánh vít quay được 2 răng tương đương với 1/40 vòng. Vậy ta có tỷ số truyền động là:

$$i = \frac{1}{40}$$

- i: Là tỷ số truyền động giữa bánh vít và trục vít
- 1: Là trục vít một đầu mỗi
- 40 : Là số răng của bánh vít

Vậy muốn bánh vít quay được 1 vòng thì trục vít quay được 40 vòng. Ta có công thức tổng quát sau:

$$n = \frac{40}{Z}$$

Ở đây:

- n : Là số vòng quay của tay quay đầu phân độ.
- 40 : Là đại lượng đặc trưng cho đầu phân độ (được thể hiện bằng số răng bánh vít.)
- Z: Là số phần cần chia.

1.5- Ứng dụng chia độ đơn giản.

Ví dụ 1: Để chia đường tròn ra 4 phần đều nhau.

Giải: Để thực hiện chia 4 phần đều nhau ta áp dụng công thức:

$$n = \frac{40}{Z}$$

Thay số vào ta có:

$$n = \frac{40}{4} = 10$$

Đây là 10 vòng chẵn.

Như vậy muốn chia đường tròn ra 4 phần đều nhau ta chỉ việc quay tay quay 10 vòng chẵn.

Ví dụ 2: Muốn chia đường tròn ra 6 phần bằng nhau.

Giải: Ta áp dụng công thức;

$$n = n = \frac{40}{Z}$$

Thay số vào ta có:

$$n = \frac{40}{6} = 6 \frac{4}{6} = 6 \frac{2}{3}$$

Ở đây 6 số vòng chẵn, còn $\frac{2}{3}$ là phần lẻ. Ta sử dụng đĩa chia để chia hết cho 3 là: 15, 18, 21, 27, 33.

Nếu sử dụng đĩa 1 có vòng lỗ là 15 thì ta có: 10 trên 15. ở đây 10 là số lỗ, 15 là số vòng lỗ. Như vậy muốn chia 6 phần đều nhau thì ta quay tay quay đi một khoảng bằng:

$$6 \text{ vòng} + \frac{10 \text{ lỗ}}{\text{vòng lỗ } 15}$$

II. ỨNG DỤNG CHIA PHỨC TẠP

2.1. Nguyên tắc

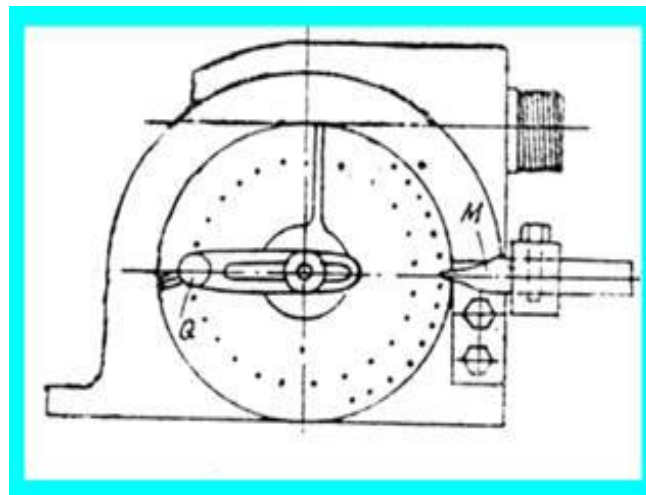
Phương pháp chia độ đơn giản chỉ chia được các vòng tròn ra các phần bằng nhau mà số phần chia có các số vòng lỗ trong các đĩa chia chia hết cho mẫu số sau khi đã rút gọn. Gặp trường hợp số phần chia không thể thực hiện bằng cách chia đơn giản. Nguyên tắc của phương pháp chia phức tạp là kết hợp hai lần chia độ giản đơn, được sử dụng trên nguyên tắc chia giản đơn nghĩa là số phần cần chia của từng bước mà có số vòng lỗ có thể chia hết cho các số răng cần chia. Nội dung của công việc được thực hiện như sau:

- Thực hiện chia độ phức tạp cụ thể là: Quay tay quay đi một số lỗ đã được tính toán trong khi đĩa chia cố định.

- Nới vít hãm quay đĩa chia chậm rãi (kéo theo cùng chiều hay ngược chiều với tay quay) sao cho đĩa quay thêm hoặc bớt đi một số vòng lỗ hoặc một số lỗ đã được tính toán. Khi thực hiện bước hai này phải thực hiện bằng một vị trí cố định có mũi nhọn M (hình 30.3).

Tùy theo phân lẻ mà chúng ta có thể chia theo công thức sau:

+ *Phân lẻ thêm:*



Hình 30.3: Sử dụng chốt cắm khi chia phức tạp

Công thức tổng quát:

$$\frac{40}{z} = \frac{H_1}{n_1} + \frac{H_2}{n_2} \quad (1)$$

+ *Phân lẻ bớt:*

Công thức tổng quát:

$$\frac{40}{z} = \frac{H_1}{n_1} - \frac{H_2}{n_2} \quad (2)$$

Trong đó:

H_1 - Số lỗ thực hiện trong bước một bằng cách chia độ đơn giản

H_2 - Số lỗ thực hiện trong bước hai bằng cách chia độ đơn giản

n_1 - Số lỗ trên hàng lỗ trên đĩa chia thực hiện trong bước một

n_2 - Số lỗ trên hàng lỗ trên đĩa chia thực hiện trong bước hai

z - Lad số phần cần chia

2.2. Cách chia trên cơ sở nguyên tắc chia

Ta có thể phân tích số phần cần chia z ra hai thừa số, nhưng phải theo nguyên tắc là:

$$z = z_1 \times z_2.$$

Với dụng ý sao cho z_1 và z_2 là ước số của số lỗ trên hàng lỗ có sẵn chia hết cho số z đã chọn. Đặt

$$\frac{40}{z} = \frac{H_1}{z_1} - \frac{H_2}{z_2}$$

(với $z_1 \times z_2 = z$).

Rút ra $40 = z_2 H_1 + z_1 H_2$. Chọn $H_2 = 1$ ta có;

$$40 = z_2 H_1 + z_1 H_2$$

$$z_2 H_1 = 40 - z_1$$

Suy ra:

$$H_1 = \frac{40 - z_1}{z_2}$$

Lúc này chúng ta đưa giá trị của H_1 và H_2 vào công thức (1). Ta có:

$$\frac{40}{z} = \frac{H_1}{z_1} + \frac{1}{z_2}$$

Như vậy khi chọn z_1 hay z_2 thì bản thân các vòng lỗ của đĩa chia đã chia hết.

Kết quả: - Bước một quay tay quay đi H_1 lỗ trên hàng lỗ z_1

- Bước hai quay cả tay quay và đĩa cùng chiều với giá trị của H_2 trên z_2

Ví dụ: Chia z bằng 77 phần đều nhau.

$$\frac{40}{7} = \frac{40}{7 \cdot 11} = \frac{33}{7 \cdot 11} + \frac{7}{7 \cdot 11} = \frac{9}{21} + \frac{3}{33}$$

Trong đó $33 + 7 = 40$ và $7 \cdot 11 = 77$. Như vậy trong bước một ta quay 9 lỗ trên vòng lỗ 21; bước hai quay đĩa và tay quay cùng chiều có 3 lỗ trên vòng lỗ 33.

III. GIỚI THIỆU ĐẦU PHẦN ĐỘ QUANG HỌC

Đầu phân độ quang học được dùng khi dùng chia độ đặc biệt chính xác ngoài ra nó còn dùng cho việc kiểm tra việc chia độ. Theo thiết kế thì đầu phân độ quang học cũng giống như đầu phân độ cơ khí. Ngoài cấu tạo theo nguyên tắc cơ khí ra nó, phía trên đầu phân độ có lắp kính hiển vi. Trong hệ quang học của kính hiển vi có thang cố định và mức chia rất nhỏ và được tính bằng phút, 1/4 phút. Góc quay của trục chính cũng được xác định như trường hợp chia trực tiếp bằng đầu phân độ cơ khí theo công thức

$$\alpha = \frac{360^0}{z}$$

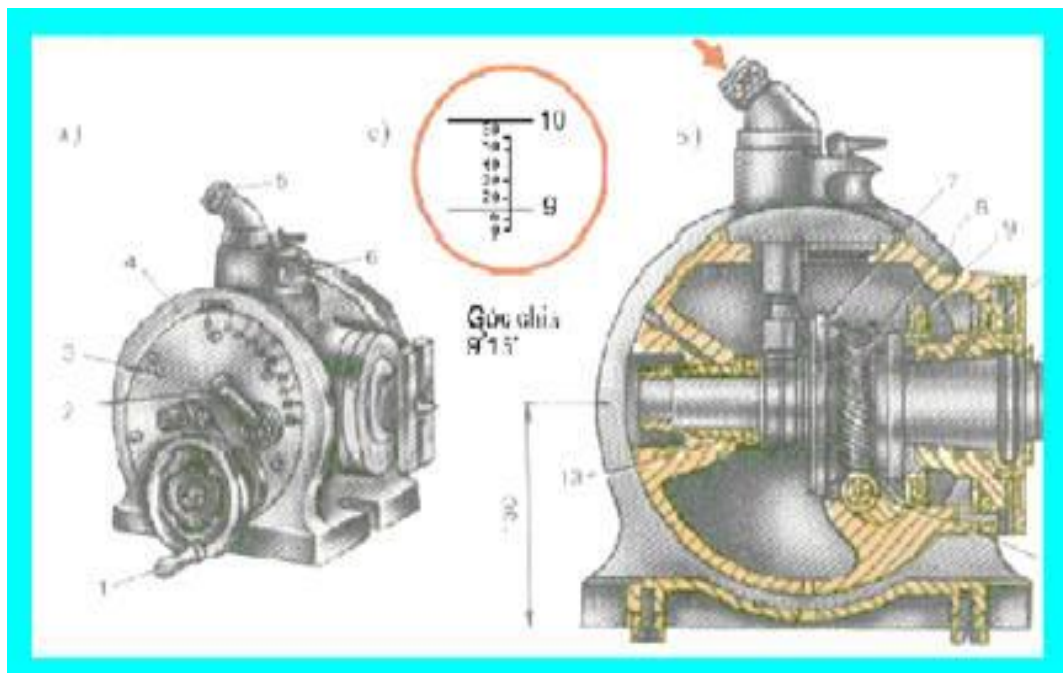
Nếu cho biết bước chia đo trên một vòng tròn xác định, thì góc quay α sẽ được xác định theo công thức:

$$\alpha = \frac{P360^0}{\pi D}$$

Ở đây - α là góc quay, độ

- P bước chia, đo trên đường tròn có đường kính D, mm

- D đường kính chi tiết gia công



Hình 30.4. Đầu chia độ quang học

Khi dùng đầu phân độ quang học, nên nhớ rằng các góc quay kế tiếp nhau được cộng gộp lại cho nên cần phải lập trước một bảng đầy đủ tất cả các góc quay trực chính của đầu chia độ.

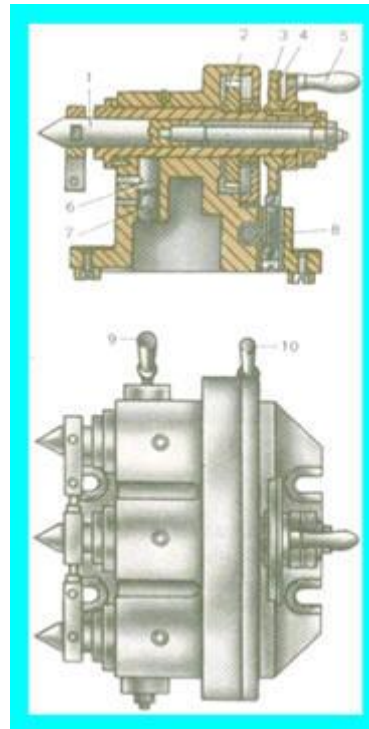
Trên bản vẽ 30.4. Thân 4 và trục 11 lắp cố định với mặt bích 3 (mặt bích 3 có thể quay được, góc quay đọc trên tấm thủy tinh 7 gắn ở trục 11, trên đó được khắc 360⁰. Trên đỉnh có kính nhìn. Để có được chính xác cao người ta khắc thước chia vạch thành 60 phần bằng nhau, mỗi vạch ứng với một phút. Muốn phiêi nằm xiên một góc α , phải quay trục của đầu chia một góc α . Như vậy muốn chia phiêi thành số phần Z bằng nhau, ta có thể sử dụng công thức:

$$\alpha = \frac{360^{\circ}}{Z}$$

Trong đó: - α – Góc quay của đầu chia
 - Z - Số phần cần chia trên phôi.

Ví dụ: Muốn chia ra $z = 51$ phần thì bảng cần có 50 dòng (quay lần thứ nhất $\alpha_1 = 7^{\circ} 03' 32''$, $\alpha_2 = 14^{\circ} 07' 32''$ w...

IV. GIỚI THIỆU ĐẦU PHÂN ĐỘ NHIỀU TRỤC



Hình 30.5. Đầu chia độ nhiều trục

Đầu chia độ nhiều trục (chính) dùng có hiệu quả khi gia công với chi tiết nhỏ có số lượng nhiều. Có các đầu chia độ hai ba và có bốn trục chính để chia trục tiếp và các đầu chia độ phức tạp hơn dùng để gia công trục xoắn ốc, bánh răng côn vv. Trên hình 30.4. Đây là đầu phân độ có 3 trục chính có công dụng chung. Trục giữa 1 chuyển động nhờ tay quay 5. Khi trục ngoài nhận chuyển động từ trục giữa qua bộ bánh răng 2. Vòng quay của trục chính được xác định theo đĩa 3. Mẫu phụ 4 dùng tính nhanh số vòng quay của trục chính. Tay quay 10 dùng để điều khiển chốt định vị đàn hồi 8. Cả 3 trục chính được kẹp chặt bởi ở vị trí làm việc bằng cách quay tay quay 9. Tay quay này kẹp trên bánh lệch tâm 7 để nâng đồng thời cả ba chốt 6, các nòng của ụ động được kẹp chặt cũng bằng phương pháp đó. Như vậy đầu phân độ thẳng đứng cũng có các kết cấu tương tự.

BÀI 2: PHAY RÃNH

GIỚI THIỆU

Rãnh là vết được tạo thành bởi nhiều mặt phẳng hoặc nhiều mặt định hình. Người ta chia rãnh ra nhiều dạng: rãnh vuông góc, rãnh chữ T, rãnh định hình, rãnh suốt, rãnh kín. Dựa vào tính chất đặc điểm của từng loại rãnh để người ta chọn phương pháp gia công thích hợp.

MỤC TIÊU THỰC HIỆN

- Xác định đầy đủ và chính xác các yêu cầu kỹ thuật của rãnh gia công.
- Lựa chọn dụng cụ cắt, dụng cụ kiểm tra, dụng cụ gá lắp phù hợp.
- Tính toán, điều chỉnh bàn máy, dao tương ứng và thực hiện đúng trình tự các bước gia công.
- Phay các loại rãnh bằng các phương pháp khác nhau trên máy phay đạt yêu cầu kỹ thuật, thời gian và an toàn.

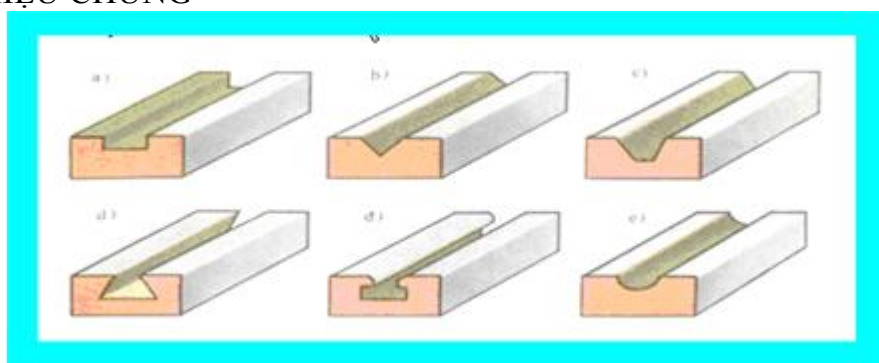
NỘI DUNG CHÍNH

- Các yêu cầu kỹ thuật của rãnh suốt, rãnh kín
- Phương pháp phay rãnh suốt, rãnh kín
- Các dạng sai hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục
- Các bước tiến hành

CÁC HÌNH THỨC HỌC TẬP

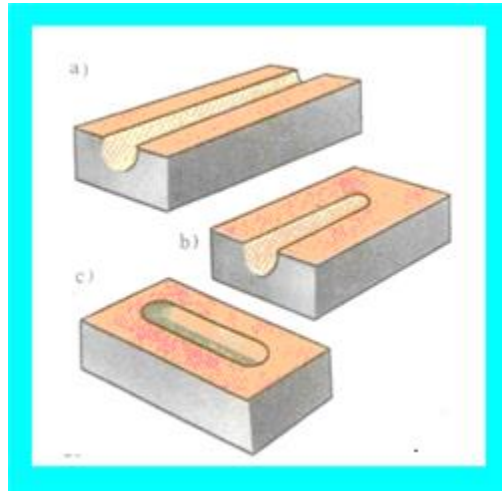
- Học trên lớp về các yêu cầu kỹ thuật của một số rãnh phân loại và tên gọi.
- Lựa chọn dụng cụ cắt, dụng cụ kiểm tra, dụng cụ gá lắp, phay các loại rãnh bằng các phương pháp khác nhau trên máy phay và các dạng sai hỏng, nguyên nhân và định hướng khắc phục.
- Tự nghiên cứu tài liệu và làm bài tập ở nhà.
- Thực hành tại xưởng theo nhóm về nhận dạng, phân loại các loại rãnh, lựa chọn dụng cụ cắt, gá, kiểm tra thích hợp, chuẩn bị máy và thực hiện các bài tập về: Phay các loại rãnh suốt, rãnh kín, rãnh kín một đầu, các loại rãnh then trên trục.

I. GIỚI THIỆU CHUNG



Hình 30.6: Các loại rãnh

Rãnh là cái vết được tạo bởi nhiều mặt phẳng hoặc mặt định hình. Dựa theo hình dạng người ta chia rãnh ra các loại: hình (hình 30.6 a, b, c, d, đ, e). Bất kỳ loại rãnh nào đều có thể là rãnh thông suốt (hình 30.6-2a), rãnh hở một đầu (hình-30.6-2 b) và rãnh kín (30.6-2 c).



Hình 30.7. Các dạng rãnh

Các dạng rãnh: rãnh suốt, rãnh kín một đầu, rãnh kín hai đầu. (hình 30.7)

Gia công rãnh là một trong những nguyên công được thực hiện trên máy phay. Đối với rãnh phay có nhiều yêu cầu kỹ thuật khác nhau và các yêu cầu kỹ thuật này phụ thuộc vào công dụng của chi tiết, dạng sản xuất, độ chính xác kích thước, độ chính xác về vị trí tương quan và độ bóng bề mặt. Những yêu cầu kỹ thuật này ảnh hưởng đến cách chọn phương pháp gia công.

Phay rãnh được thực hiện bằng dao phay đĩa hoặc tổ hợp dao phay đĩa. Ngoài ra, cũng có thể dùng dao phay ngón.

II. CÁC ĐIỀU KIỆN KỸ THUẬT KHI GIA CÔNG CÁC LOẠI RÃNH SUỐT, RÃNH KÍN

2.1. Đúng kích thước

Kích thước thực tế với kích thước được kích thước trên bản vẽ của các dạng rãnh như: chiều rộng, chiều sâu, các loại rãnh và các dạng rãnh.

2.2. Sai lệch hình dạng hình học

Mặt phẳng không vượt quá phạm vi cho phép bởi độ không phẳng, độ không thẳng, hoặc không nhẵn đối với các mặt định hình khi gia công các loại rãnh.

2.3. Sai lệch về vị trí tương quan

Giữa rãnh cần gia công so với các mặt mặt khác hoặc các kích thước khác. Rãnh được đối xứng và song song với đường trục của chi tiết hình trụ.

2.4. Độ nhám đạt yêu cầu mà bản vẽ đưa lại.

III. CÁC PHƯƠNG PHÁP GIA CÔNG CÁC LOẠI RÃNH

1. 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 chấp. Dao phay đĩa liền lại chia ra:

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

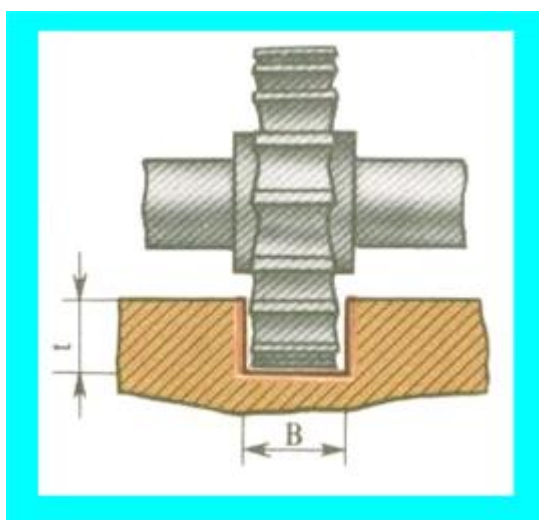
Dao phay rãnh dạng đĩa chỉ có răng trên phần trụ dùng để phay các rãnh nông. Loại chính của dao phay đĩa là loại dao ba mặt; loại dao này có răng trên phần trụ và cả hai mặt đầu. Nó được dùng để gia công các rãnh sâu hơn. Để cải thiện điều kiện cắt,

người ta làm dao phay đĩa ba mặt có răng nghiêng lần lượt ngược chiều nhau (nghĩa là một răng của dao có rãnh phải, còn răng kế nó có rãnh trái). Vì thế loại dao này được gọi là dao ba mặt có rãnh khác chiều nhau. Nhờ kết cấu của loại dao này nên thành phần lực cắt dọc trục của các răng phải và răng trái triệt tiêu lẫn nhau. Loại dao này cũng có răng ở hai mặt đầu lớn. Nhược điểm chính của loại dao ba mặt là ở chỗ kích thước chiều rộng của rãnh gia công giảm ngay sau khi mài dao theo mặt đầu lần thứ nhất. Nếu dùng dao phay điều chỉnh gồm hai nửa có chiều dày bằng nhau với các răng xen kẽ nhau thì sau khi mài có thể phục hồi được kích thước ban đầu. Để điều chỉnh, người ta dùng các miếng đệm bằng đồng hoặc đồng thau chêm vào giữa các dao. Dao phay đĩa chấp bằng hợp kim cứng có hai loại: dao ba mặt và dao hai mặt. Dao phay đĩa ba mặt dùng để phay rãnh. Đối với cả hai loại dao này, từng răng được kẹp vào thân dao bằng những rãnh khóa dọc và các chêm có góc nghiêng 5° . Ưu điểm của phương pháp kẹp này là có thể bù lại độ mòn và lớp kim loại bị hót đi khi mài dao. Kích thước hướng kính bị hót đi khi mài dao. Kích thước hướng kính được điều chỉnh bằng các dịch các răng đi được một hoặc vài rãnh khóa, còn điều chỉnh kích thước chiều rộng thì bằng cách đẩy các răng ra hai bên. Dao phay đĩa ba mặt có các răng bằng kê nhau nghiêng chéo nhau với góc nghiêng 10° , còn dao phay đĩa hai mặt cùng nghiêng về một hướng và góc nghiêng cũng là 10° (dao phải là dao trái).

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

a. 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 30.8: 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 30.9. ta thấy, khi chiều sâu cắt t và khe hở giữa vòng đệm với chi tiết gia công trong khoảng $6 \square 8$ mm thì 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:

$$D = 2t + d_1 + (12 \square 16), \quad (5)$$

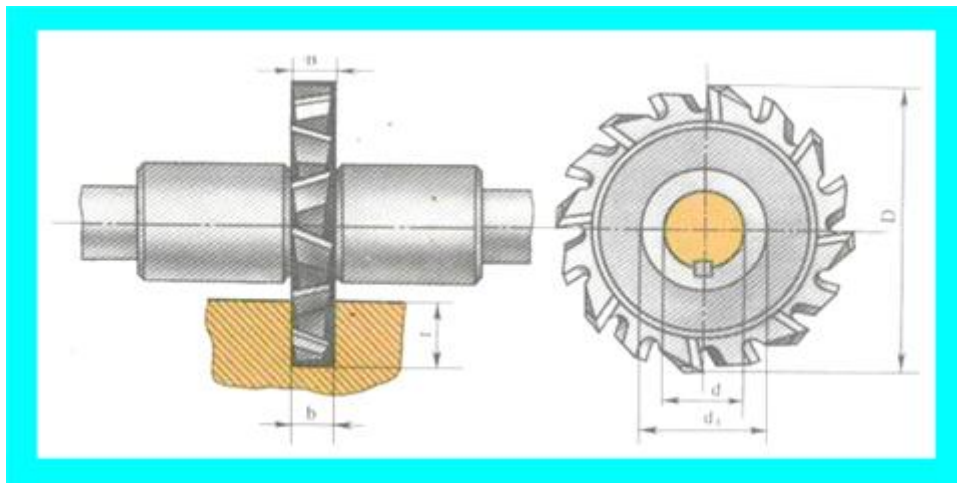
ở đây d_1 - đường kính moayơ của dao (đường kính vòng định vị).

Trong bảng 5 biểu thị quan hệ giữa đường kính moayơ d_1 và đường kính lỗ d của dao phay đĩa.

Bảng 1. Bảng quan hệ giữa đường kính moayơ và đường kính dao phay

d	d_1	d	d_1	d	d_1
13	21	16	25	22	35
27	40	32	48	40	58

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

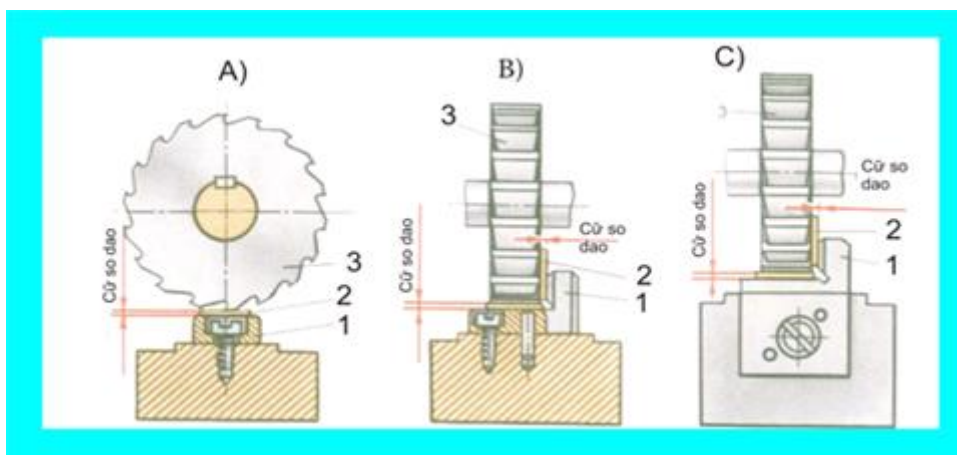


Hình 30.9: Chọn đường kính dao phay đĩa tương ứng với chiều rộng và chiều sâu của rãnh

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 phân 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 hút 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.

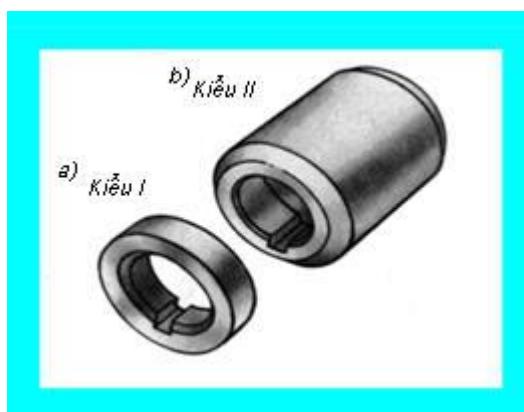


Hình 30.10: Sử dụng các loại cữ so dao để phay rãnh bằng dao phay ba mặt cắt

Để gá dao chính xác theo chiều sâu cho trước, người ta sử dụng các phiến tỳ chuyên dùng (hình 30.10) trình bày sơ đồ gá dao có sử dụng các phiến tỳ. Phiến tỳ 1 là một tấm thép tôi phẳng (hình 30.10a) hoặc hình thớt góc (hình 30.10.b) được kẹp vào thân đồ gá. Giữa phiến tỳ và dao phay người ta đặt 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 30.11, 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.

c. Phay rãnh bằng tổ hợp dao phay đĩa.



Hình 31.12: Bạc lót

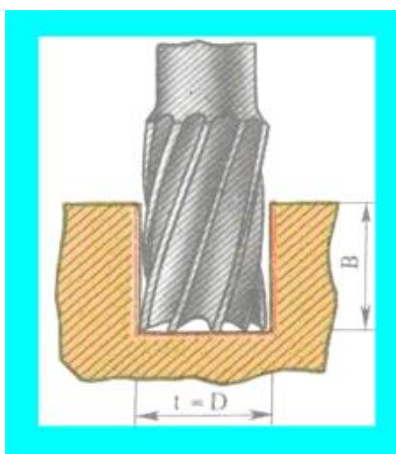
Khi gia công một nhóm chi tiết giống nhau có hai bậc, hai hoặc nhiều rãnh, có thể dùng tổ hợp dao phay. Để đạt kích thước yêu cầu giữa các bậc và các rãnh, người ta dùng các ống bạc định vị vào giữa các dao trên trục gá, các ống bạc đó có các kích thước khác nhau, để tạo thành giá trị của khoảng cách giữa hai rãnh đối xứng. (xem hình 30.12.).

Khi gia công chi tiết bằng tổ hợp dao phay có sử dụng phiên tỳ, cữ, ta chỉ cần gá 1 dao, hoặc nhiều dao bởi vì kích thước giữa các dao trong tổ hợp được xác định bằng các vòng định vị. Khi gá dao để đạt kích thước cho trước, nên dùng các đường định vị chuyên dùng.

2. 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.

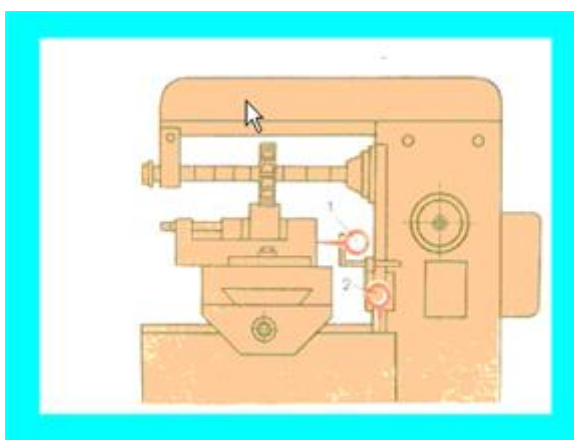
Dao phay ngón dùng để gia công các mặt phẳng, bậc và rãnh. Dao phay có đuôi hình trụ và đuôi hình côn. Dao phay ngón được chế tạo với răng trung bình và răng lớn. Dao phay răng trung bình dùng để gia công tinh và nửa tinh, còn dao phay răng lớn dùng để phay thô.



Hình 30.13: Cắt rãnh bằng dao phay ngón

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 30.11. Sử dụng cữ chỉ thị để phay rãnh bằng dao phay đĩa ba mặt cắt

Hiện nay các nhà máy dụng cụ đang 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. Dũa 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 sắc. 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.

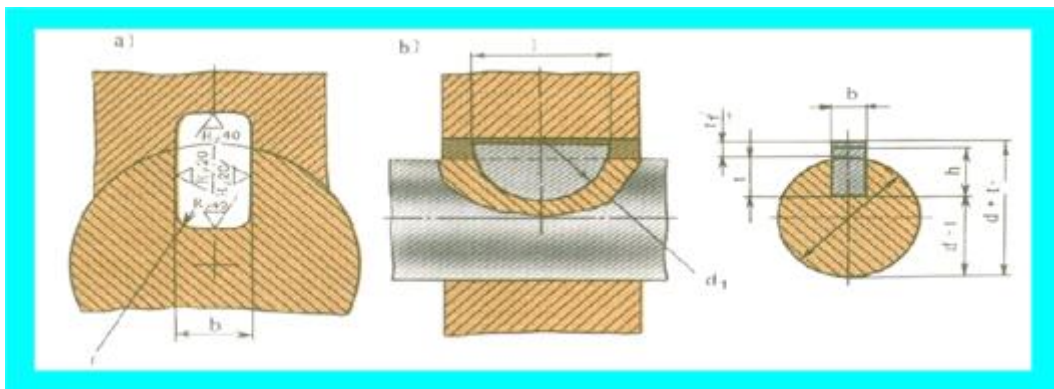
Để đạt kích thước chính xác theo chiều rộng của rãnh có thể phay làm 2 bước: thô và tinh. Khi phay tinh, dao phay chỉ cắt theo chiều rộng và như vậy kích thước được đảm bảo trong thời gian dài. Gần đây đã xuất hiện các mâm cặp có cơ cấu điều chỉnh lệch tâm để kẹp dao phay ngón.

Trong quá trình gia công rãnh bằng dao phay ngón, phoi phải được thoát lên phải 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 (**Bảng chọn chiều quay của trục chính được trình bày ở môđun 27**).

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 hờ.

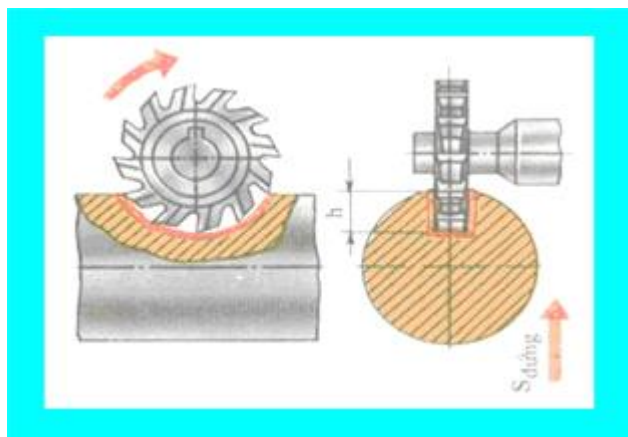
Cũng như trong trường hợp gia công bằng dao phay hình trụ và dao phay mặt đầu, chiều quay của dao và rãnh xoắn cần phải ngược nhau, bởi vì trong trường hợp đó thành phần lực cắt hướng trục sẽ hướng vào trục chính và siết chặt dao hơn. Trong bảng chọn chiều quay của trục chính ghi rõ nguyên tắc chọn chiều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

3. Phay rãnh then bán nguyệt trên trục bằng dao phay đĩa



Hình 30.14. Phay rãnh then bán nguyệt

Trong chế tạo máy, mối lắp ghép bằng then được dùng rất 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 các kích thước: ví dụ: có then hình lăng trụ (hình trục có rãnh lắp then) và trục có then hình bán nguyệt (hình 30.14.)



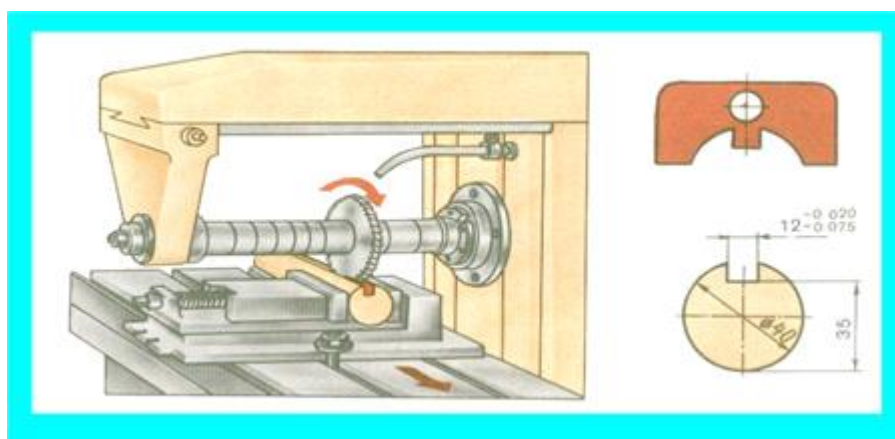
Hình 30.15: Chọn dao phay cắt để phay rãnh bán nguyệt

- Dao phay rãnh then hình bán nguyệt có đuôi dùng để phay rãnh then hình bán nguyệt có đường kính 4-5 mm.
- Dao phay rãnh then chắp hình bán nguyệt được dùng để phay rãnh then hình bán nguyệt có đường kính 55-80 mm.

4. Phay rãnh then suốt trên trục bằng dao phay đĩa

Người ta phay rãnh then sau khi gia công tinh lần cuối của mặt trụ chi tiết. Rãnh then thông suốt và rãnh then hở được gia công bằng dao phay đĩa. Kích thước chiều rộng của rãnh gia công thường lớn hơn chiều rộng của dao phay từ 0,01 mm trở lên. Sau khi mài, kích thước của chiều rộng của dao bị giảm xuống, cho nên có thể sử dụng dao tới 1 giới hạn nhất định, sau đó dùng dao vào công việc khác (khi kích thước chiều rộng không yêu cầu độ chính xác cao).

Trên hình 30.16 (phay rãnh then suốt bằng dao phay đĩa). Khi gá dao trên trục gá phải đảm bảo cho dao độ đảo mặt đầu nhỏ nhất. Còn chi tiết gia công được gá trên êtô máy có các miếng đệm bằng đồng ở hai má kẹp.



Hình 30.16: Sử dụng dao phay đĩa để phay rãnh suốt trên trục

Nếu êtô đã định vị đúng thì không cần kiểm tra độ chính xác gá đặt chi tiết (trục) gia công. Còn dao phải lắp đối xứng so với mặt phẳng đi qua tâm chi tiết (mặt phẳng đối xứng). Để đạt được điều kiện này, cần phải tiến hành các động tác sau đây: sau khi kẹp chặt dao và kiểm tra độ đảo của nó bằng đồng hồ so, hãy định vị dao sơ bộ trong

mặt phẳng xuyên tâm của chi tiết (mặt phẳng đối xứng). Để đạt trình độ chính xác khi định vị, người ta dùng êke hoặc thước cặp. Trên hình 30.17, ta thấy kích thước S bằng:

$$S = T + \frac{D}{2} + \frac{B}{2}$$

Ở đây:

T - chiều rộng cạnh của êke, mm

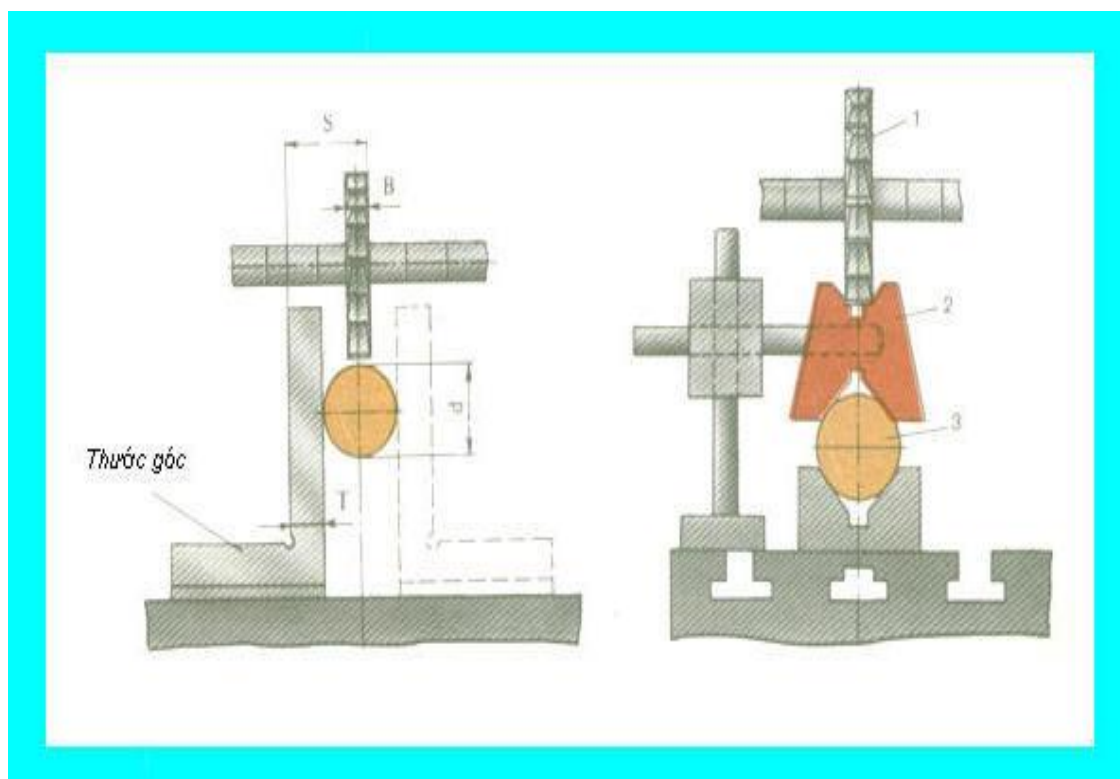
D - đường kính trục, mm

B - chiều rộng của dao phay, mm

Để gá dao, cần phải đặt dao theo hướng ngang bảo đảm kích thước S. Kích thước S này được kiểm tra bằng thước cặp. Sau đó đặt êke sang mặt khác của chi tiết (đường chấm trên, và cũng kiểm tra kích thước S. Nếu kích thước S sau 2 lần kiểm tra bằng nhau (chỉ số trên thước cặp trùng nhau) tức là dao đã gá đúng vị trí.

Để gá nhanh và chính xác, người ta dùng đồ gá như trên (hình đồ gá để gá dao phay đĩa). Dao phay đĩa 1 đặt vào chỗ khuyết của khối V hai mặt, (khối V được bố trí trên mặt trụ của chi tiết gia công 3). Độ chính xác về vị trí của rãnh then phụ thuộc vào độ đồng tâm của các rãnh hình chữ V trên khối V. Dùng dũa để kiểm tra độ chính xác gia công các rãnh này (xem hình 30.16)

Gá dao để đạt chiều sâu cắt. Nếu sau khi gá dao, ta từ từ nâng bàn máy lên để chi tiết chạm vào dao và ta dịch chuyển bàn máy theo phương dọc, thì dao sẽ chạm vào chi tiết theo một chi tiết. Lúc đó ta dịch chuyển bàn máy để chi tiết thoát khỏi dao, rồi nâng bàn máy lên một đoạn bằng chiều sâu của rãnh then hoa.



Hình 30.17. Sử dụng đồ gá để kiểm tra dao khi phay rãnh then trên trục

Chỉ gá dao sau khi đã lắp và kẹp chặt trục trên mỏ kẹp và lấy dấu chi tiết bằng bộ vạch đầu. Trong mặt phẳng hướng tâm của chi tiết gia công. Dùng tay quay chạy dao đứng

nâng bàn máy lên đưa chi tiết chạm vào dao phay (đường chấm chấm). Sau đó dịch bàn máy theo phương ngang để dao thoát khỏi chi tiết, rồi lại nâng lên một đoạn bằng H:

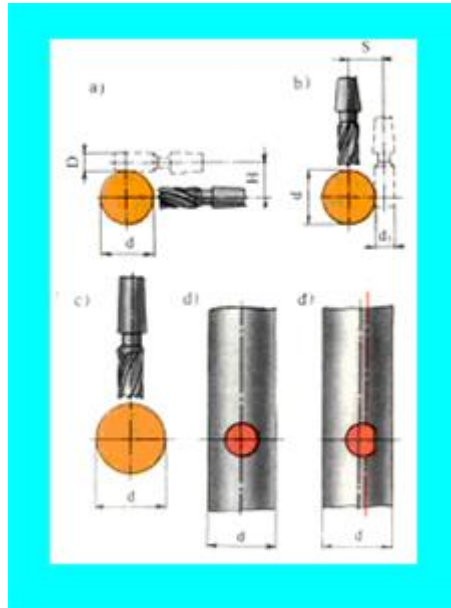
$$S = \frac{d}{2} + \frac{D}{2}$$

ở đây:

H - lượng chuyển dịch của bàn máy theo phương thẳng đứng, mm;

d - đường kính trục (chi tiết gia công), mm;

D - đường kính dao phay, mm.

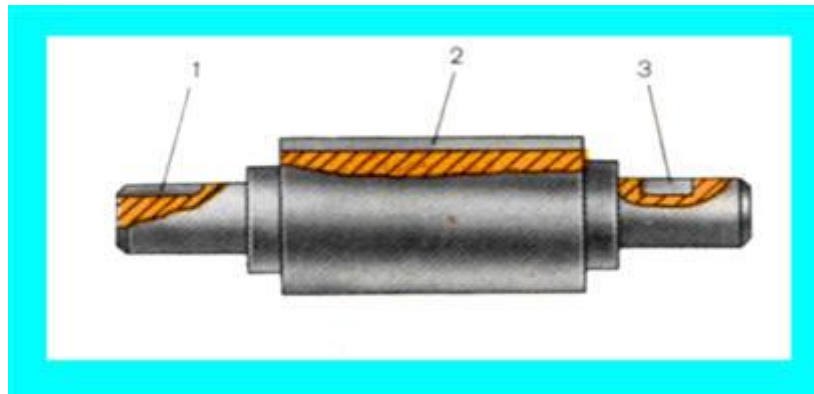


Hình 30.18: Sơ đồ điều chỉnh dao phay ngón hướng tâm, xác định định lượng dịch chuyển khi phay

Hình 30.18 b là sơ đồ gá dao phay rãnh (dao phay ngón) trong mặt phẳng hướng tâm của chi tiết gia công trên máy phay đứng. Căn cứ theo vành độ của trục vít ngang mà xác định lượng dịch chuyển H của bàn máy.

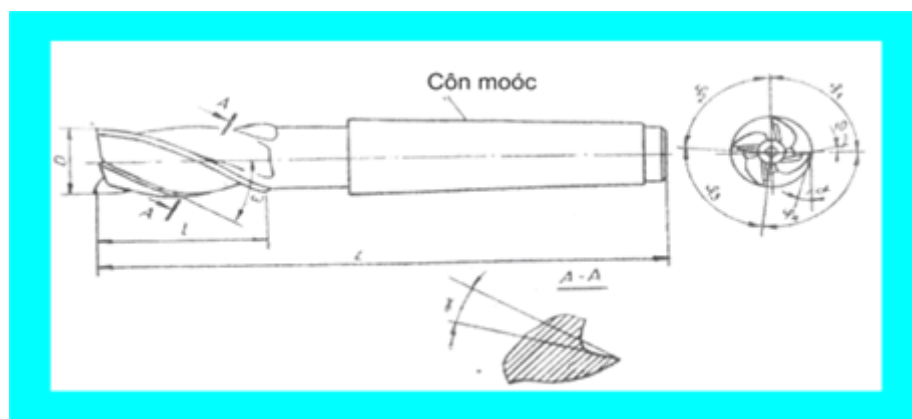
Ngoài cách gá dao như trên, còn có cách gá như sau: trục đứng gá chính xác (nhìn bằng mắt) so với dao phay Hình 30.18c và người ta quay dao từ từ cho đến khi dao làm thành một vết mờ mờ trên bề mặt chi tiết gia công. Nếu vết này tròn hoàn toàn (hình 30.18d.....) có nghĩa là dao đã nằm trong mặt phẳng hướng tâm của chi tiết, còn nếu vết không tròn (hình 30.18 đ....) thì cần phải dịch chuyển thêm vành máy.

5. Phay rãnh then hở, then kín trên trục bằng dao phay ngón



Hình 31.19: Dạng rãnh then trên trục

Rãnh then (hình 31.19.) được chia ra làm 2 loại: rãnh then thông suốt 2, rãnh then hở 1 và rãnh then kín 3. Phay rãnh then là 1 nguyên công rất quan trọng, bởi vì độ chính xác của rãnh then quyết định tính chất lắp ghép của mỗi ghép bằng then. Các yêu cầu kỹ thuật đối với rãnh then rất chặt chẽ. Chiều rộng của rãnh phải đạt độ chính xác cấp 2 hoặc cấp 3;



Hình 30.20: Dao phay ngón tiêu chuẩn

Chiều sâu của rãnh chính xác cấp 5;

Chiều dài của rãnh chính xác cấp 8.

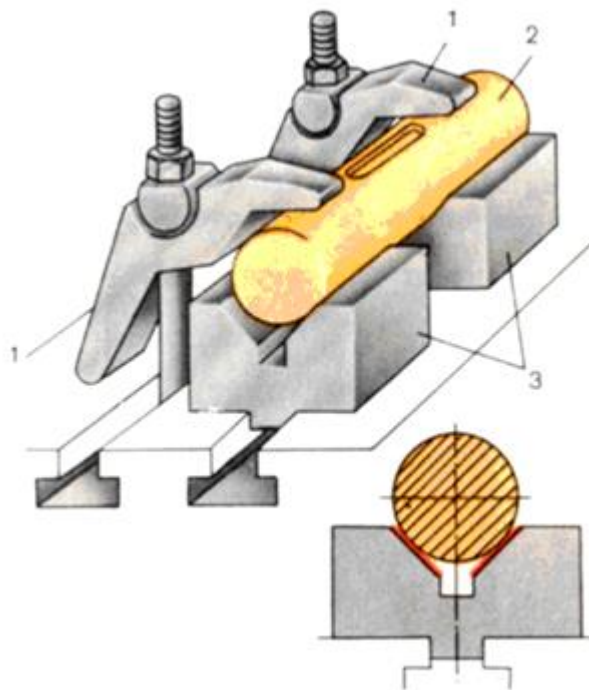
Nếu trong quá trình gia công không đảm bảo các yêu cầu trên thì khi lắp ráp đòi hỏi phải sửa nguội rất nhiều. Ngoài những yêu cầu kỹ thuật nói trên, đối với rãnh then còn có yêu cầu kỹ thuật về độ chính xác tương quan và độ bóng bề mặt. Các mặt bên của rãnh then phải đối xứng nhau qua mặt phẳng đi qua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

- Dao phay rãnh then có đuôi hình trụ và hình côn. Dao phay rãnh then có hai răng cắt với các lưỡi cắt mặt đầu để thực hiện công việc chính trong quá trình gia công. Lưỡi cắt của dao phay không hướng ra ngoài như ở mũi khoan, mà hướng vào thân dao. Những dao phay như vậy trong khi gia công có thể thực hiện chạy dao hướng trục (giống mũi khoan) và chạy dao dọc. Khi mài sắc dao, người ta mài các răng mặt đầu, cho nên kích thước đường kính hầu như không thay đổi. Điều đó rất quan trọng đối với việc gia công rãnh.

- Dao phay có đuôi hình trụ được chế tạo với đường kính từ 2 đến 20 mm, còn dao phay có đuôi hình nón thì từ 16 đến 40 mm. Hiện nay các nhà máy dụng cụ đang sản xuất loại dao phay rãnh liền bằng hợp kim cứng BK8 với đường kính 3, 4, 6, 8 và 10 mm với góc nghiêng của rãnh xoắn là 20° . Các dao này dùng chủ yếu để gia công thép tôi và các vật liệu khó gia công. Sử dụng loại dao này cho phép tăng năng suất lao động lên 2 - 3 lần và tăng độ bóng bề mặt gia công lên rất nhiều.

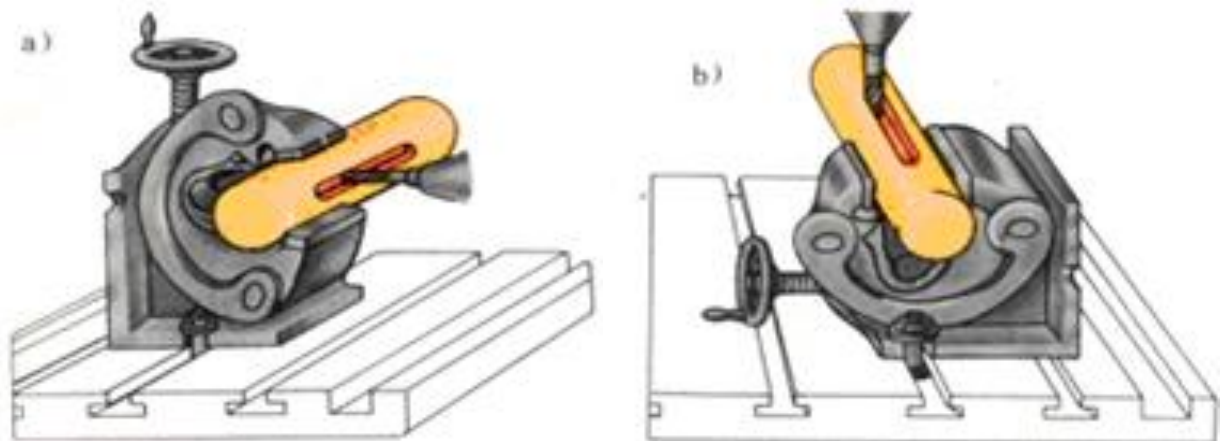
6. Phay rãnh then kín bằng dao phay ngón..

a. Phay rãnh then kín có sử dụng khối V và thực hiện phay trên trục đứng. Hình 30.21.



Hình 30.21: Gá trụ bằng khối V để phay rãnh then trên bàn máy.

b. Phay rãnh then kín có sử dụng mỏ kẹp tự định tâm và thực hiện phay trên trục nằm. Và trục đứng bằng dao phay ngón Hình 30.22.

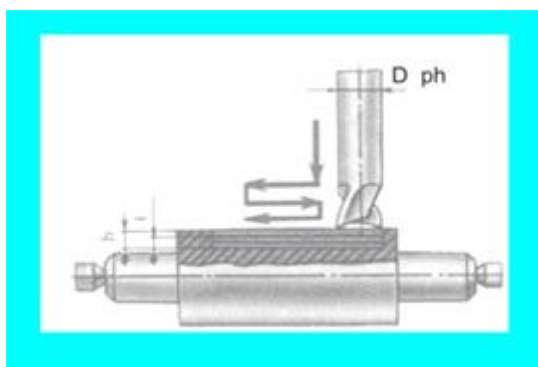


Hình 31.22. Sử dụng khối V nam châm, để kẹp chi tiết

Ta có thể gia công rãnh kín trên máy phay ngang. Để kẹp các chi tiết có dạng trục, người ta có thể sử dụng mỏ kẹp tự định tâm, hoặc khối V, còn các công việc thực phay chúng ta sử dụng phương pháp phay giống như phương pháp phay các loại rãnh suốt bằng dao phay ngón.

7. Phay trục trên máy phay rãnh then chuyên dùng.

Để đạt độ chính xác chiều rộng của rãnh cao, người ta gia công chi tiết trên máy phay chuyên dùng bằng dao phay rãnh then hai lưỡi với hành trình chạy theo kiểu con lắc. Theo phương pháp dao ăn sâu vào vào chi tiết 0.2 - 0.4mm và phay toàn bộ chiều dài của rãnh, sau đó ăn sâu vào một lượng như vậy nữa và toàn bộ chiều dài theo chiều ngược lại (hình 30.16.) Do đó ta gọi phương pháp này là phương pháp chạy dao kiểu con lắc.



Hình 30.23: Sử dụng phương pháp phay rãnh then kín bằng kiểu con lắc

Khi phay xong, trục chính tự động chuyển về vị trí ban đầu và truyền dẫn chạy dao dọc được đóng lại. Đây là phương pháp rất thích hợp đối với sản xuất hàng loạt và hàng khối, bởi vì độ chính xác của rãnh cao, cho nên đảm bảo được tính lắp lẫn nhau trong mỗi lắp ghép rãnh then. Ngoài ra do dao cắt bằng lưỡi cắt mặt đầu cho nên không bị mòn theo chu vi mà chính vì thế tuổi bền của dao cao hơn với các loại khác. Nhược điểm chính của phương pháp này là thời gian gia công lớn hơn bằng phương pháp phay một hay hai lần chạy dao.

8. Phay rãnh then trên máy phay rãnh then tự động.

Phương pháp này được tiến hành bằng dao không định kích thước kết hợp với chuyển động của dao. Khi điều chỉnh phạm vi dao động từ 0 đến trị số cần thiết, ta có thể gia công rãnh với độ chính xác theo yêu cầu của chiều rộng.

9. Cắt đứt một phần và cắt chia chi tiết, cắt các rãnh và rãnh hoa.

a. Khái niệm:

- Cắt đứt một phần là quá trình lấy đi một phần chi tiết bằng dao cắt trên các máy cắt kim loại.
- Cắt chia chi tiết là quá trình cắt đứt để chia chi tiết ra thành các phần bằng nhau hoặc không bằng nhau bằng dao cắt trên các máy cắt kim loại.
- Các rãnh và rãnh then hoa là quá trình cắt để tạo thành một hoặc một số rãnh hẹp (then hoa) bằng dao cắt trên các máy cắt kim loại.

b. Dao phay cắt đứt và dao phay rãnh (rãnh then hoa).

Để cắt đứt chi tiết máy phay hãy dùng các dao phay để cắt đứt, còn phay rãnh hoặc rãnh then hoa thì dùng dao phay rãnh (hoặc dao phay then hoa). Dao phay cắt

đứt và dao phay rãnh không có lưỡi cắt ở mặt đầu, Mà chỉ có lưỡi cắt ở chu vi. Theo OCT 2679 - 73 thì dao phay rãnh và dao phay cắt đứt có 3 loại:

- Loại I- răng nhỏ,
- Loại II- răng trung bình
- Loại III- răng lớn.

Dao phay rãnh loại I và loại II có đường kính từ 32 đến 80 mm được dùng chủ yếu để phay rãnh và rãnh then hoa và được chế tạo với hai cấp chính xác AA và A (cấp chính xác cao hơn). Dao phay cắt đứt thuộc tất cả các loại và các đường kính có chiều rộng từ 1mm trở lên đều được chế tạo với cấp chính xác B (cấp chính xác trung bình). Chức năng của dao phay cắt đứt là để cắt phôi nguyên ra từng phần (ví dụ chia phôi thành những đoạn nhau hoặc không bằng nhau) và để cắt phôi. Dao phay cắt đứt răng nhỏ và trung bình dùng để gia công thép và gang, còn dao răng lớn dùng để gia công các hợp kim nhôm, magiê và các hợp kim nhẹ khác. Dao phay cắt đứt răng nhỏ được chế tạo với đường kính $D = 32 \div 250\text{mm}$, chiều rộng $B = 0,2 \div 5\text{mm}$, số răng $z = 32 \div 80$, dao phay răng lớn $D = 50 \div 250\text{mm}$, $B = 1 \div 5\text{mm}$ và $z = 14 \div 40$. Khi cắt những chi tiết có đường kính lớn người ta dùng cưa (do các phần hình quạt có răng ghép vào). Loại cưa này có đường kính $D = 275 \div 2000$, chiều rộng $B = 5 \div 14,5\text{mm}$, đường kính lỗ $d = 32 \div 240\text{mm}$ và số phần ghép $14 \div 44$. Vật liệu các phần ghép hình quạt có răng là thép gió, còn vật liệu thân dao (đĩa) là thép 50 hoặc 65. Các nhóm răng được gắn trên đĩa bằng ba, hoặc bốn đinh tán.

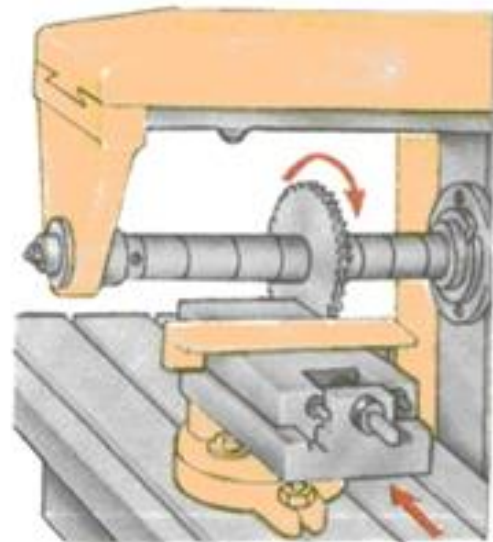
Dao phay rãnh răng nhỏ và trung bình dùng để cắt những rãnh nông và những rãnh then hoa nông ở đầu đỉnh vít hoặc ở mũ ốc lồi. Còn dao phay rãnh răng lớn dùng để gia công các rãnh và rãnh then hoa sâu.

Để giảm ma sát trong quá trình cắt gọt, dao phay cắt đứt và dao phay rãnh được chế tạo có các góc giảm ma sát $\varphi_1 = 15^\circ \div 30^\circ$, còn dao phay cắt đứt $\varphi_1 = 15^\circ \div 1^\circ$. Để giảm nhẹ điều kiện làm việc và tăng tuổi bền của dao, trên các răng người ta làm những lưỡi cắt chuyển tiếp. Lưỡi cắt chuyển tiếp có 3 loại: đối với các loại dao phay được chế tạo theo hệ tập trung thì lưỡi cắt có hình dạng I và có tác dụng phân chia phoi theo chiều rộng.

Dao phay cắt đứt và dao phay rãnh có đường kính $D = 32 \div 250\text{mm}$ được kẹp trên trục gá với đường kính $d = 8, 10, 13, 16, 22, 27$ và 32mm .

Dao phay rãnh liền bằng hợp kim cứng. Loại dao này dùng để phay rãnh ở các chi tiết thép không ri, thép hợp kim, vật liệu chịu lửa và vật liệu khó gia công khác. Chúng được chế tạo theo các ngành với đường kính từ 7 đến 60mm và chiều dày từ 0,5 đến 3,5mm bằng các hợp kim cứng khác nhau. Sử dụng dao phay hợp kim cứng cho phép tăng năng suất lao động lên rất cao (nhờ tăng tốc độ cắt và độ bền lên gấp 10 - 20 lần). Chất lượng (độ bóng) bề mặt gia công cũng được tăng lên hai cấp.

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 $60 \square 1,0\text{mm}$.



Hình 30.24: Cắt đứt bằng dao phay đĩa

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 bằng dao phay có đường kính lớn. Tuổi bền của dao có đường kính lớn thấp hơn, còn giá thành của nó cao hơn so với 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).

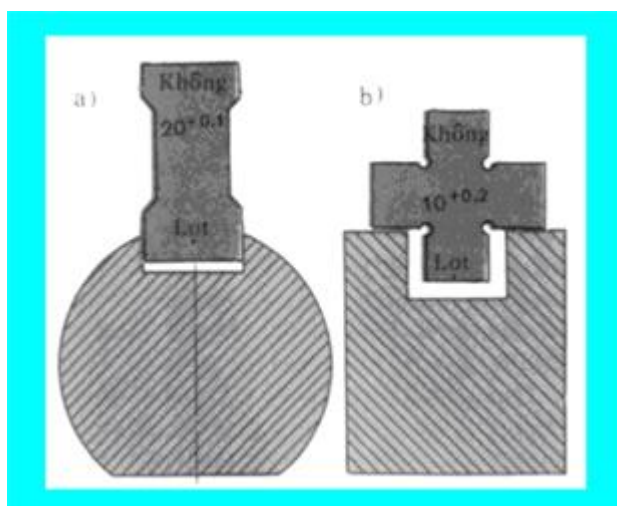
Khi kẹp chi tiết gia công và dao phải đặc biệt chú ý tới độ cứng vững khi kẹp chặt. Hãy gá và kẹp chi tiết trong êtô máy (hình 30.16). Bàn máy cùng chi tiết càng đưa vào gần thân máy càng tốt. Dao phay không được chạm vào êtô và càng gần trục chính càng tốt còn quai treo thì sát vào vai để tăng độ cứng vững của dao. Để dao không hắt 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.

Cắt đứt và phân chia vật liệu tấm mỏng. Để tiến hành công việc này, tốt hơn hết là dùng phương pháp phay thuận, bởi vì lực cắt trong trường hợp này luôn luôn ép chi tiết chặt xuống bàn. Tuy vậy, như trên đã nói, phương pháp phay thuận chỉ có thể dùng khi không có khe hở trong cơ cấu chạy dao dọc của bàn máy. Nếu chi tiết kẹp trực tiếp trên bàn máy mà không có miếng đệm thì dao phải được gá đối diện với rãnh hình chữ T trên bàn máy (để dao khỏi cắt vào bàn máy).

10. Phay rãnh hoa

IV. KIỂM TRA KÍCH THƯỚC RÃNH

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 cụ vạn năng về nguyên tắc không khác gì khác việc đo và tính các kích thước khác.



Hình 30.30: 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 30.30. là sơ đồ kiểm tra kích thước chiều rộng, cách kiểm tra chiều sâu rãnh. Độ đối xứng về vị trí của rãnh then qua đường tâm trục được kiểm tra bằng các dưỡng và đồ gá chuyên dùng.

V. CÁC DẠNG PHÉ PHẪM VÀ BIỆN PHÁP KHẮC PHỤC

1. Sai số về kích thước

<p>Nguyên nhân</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sai số khi dịch chuyển bàn máy - Hiệu chỉnh chiều sâu cắt sai - Chọn 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 - Không thường xuyên kiểm tra trong quá trình phay - Sai số do quá trình kiểm tra 	<p>Biện pháp khắc phục</p> <ul style="list-style-type: none"> - Có thể tránh sai số về kích thước bằng cách gá, kẹp và lấy đầu chính xác chi tiết gia công và xác định đúng lượng chuyển dịch của bàn máy. Sai số có thể xảy ra nhiều nhất (trong số các kích thước) là sai số kích thước chiều rộng của rãnh. Để tránh sai số này, khi gia công cần phải kiểm tra chiều rộng của dao phay đĩa. Đường kính của dao phay ngón khi phay rãnh. - Khi chọn dao phay nhớ chú ý là chiều rộng của rãnh hoặc rãnh then hoa luôn luôn lớn hơn chiều rộng của dao phay đĩa (hay dao phay rãnh) và lớn hơn đường kính của dao phay ngón do độ đảo của dao (độ đảo mặt đầu của dao phay đĩa và dao phay rãnh và độ đảo hướng kính của dao phay ngón và dao phay rãnh then). Để đề phòng sai số kích thước của rãnh theo chiều rộng ta nên tiến hành đo thử và cắt thử. Sau khi gia công rãnh, không được chuyển dịch bàn máy cùng hai phương khác (theo hai phương này không thực hiện chuyển động chạy dao), bởi vì trong điều kiện đó sẽ dễ sai số đã được phát hiện. Nếu sau khi đo, chiều rộng của rãnh lớn hơn so với yêu cầu, thì sai số đó sẽ không thể chữa được. - 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. Nếu chiều sâu của rãnh lớn hơn so với yêu cầu ghi trên bản vẽ thì sẽ sinh ra phế phẩm. Nguyên nhân của phế phẩm là do gá dao không đúng chiều sâu của yêu cầu và không xác định chính xác lượng dịch chuyển của bàn máy trên vành chia độ. Còn phế phẩm theo chiều dài có thể xuất hiện trong quá trình gia công các rãnh hở và kín, khi chiều dài của chúng lớn hơn so với yêu cầu. Nguyên nhân của dạng phế phẩm này là: gá cam đóng và mở lượng ăn dao dọc không chính xác, hoặc đóng lượng ăn dao dọc không được thực hiện song song với quá trình điều khiển bằng tay. Trong trường hợp chiều dài của rãnh nhỏ hơn nhiều so với yêu cầu thì sai số đó có thể sửa lại được.
---	---

2. Sai số về vị trí tương quan

<p>Nguyên nhân</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 sóng trượt ngang kẹp không đủ độ cứng vững. Sự rung động quá lớn trong khi phay 	<p>Biện pháp khắc phục</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gá và dao đúng vị trí tương đối so với chi tiết cần gia công. - 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. Sai số về hình dạng của bề mặt gia công

<p>Nguyên nhân</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chọn dao 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. 	<p>Biện pháp khắc phục</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chọn dao có profin phù hợp giữa profin gia công và profin thiết kế - Sử dụng đúng góc, thường xuyên kiểm tra vị trí không của đầu 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 và độ chính xác gá đặt của nó (gá đặt để đạt chiều sâu cắt).
---	--

4. Độ nhám bề mặt chưa đạt

<p>Nguyên nhân</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dao bị mòn, các góc của dao không đúng. - Chế độ cắt không hợp lý - Hệ thống công nghệ kém cứng vững 	<p>Biện pháp khắc phục</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mài và kiểm tra chất lượng lưỡi cắt - Sử dụng chế độ cắt hợp lý - Gá dao đúng kỹ thuật, Tăng cường sự cứng vững của hệ thống công nghệ
---	---

BÀI 3: PHAY RÃNH CHÓT ĐUÔI ÉN

GIỚI THIỆU

Trong ngành chế tạo máy, rãnh chốt đuôi én được dùng rất phổ biến ngoài các mối ghép cố định người ta còn sử dụng trên các cơ cấu truyền động gồm phần lõi còn được gọi là chốt đuôi én và phần lõm được gọi là mộng đuôi én.

Mộng đuôi én thường được ăn khớp với nhau và di chuyển nhẹ nhàng, chính xác. Việc gia công loại rãnh này người ta dùng dao phay góc có các góc tương ứng từ 45° - 60° . Tùy vào tính chất đặc điểm của rãnh để người ta chọn phương pháp gia công thích hợp.

MỤC TIÊU THỰC HIỆN

- Xác định đầy đủ và chính xác các yêu cầu kỹ thuật của rãnh chốt đuôi én
- Lựa chọn dụng cụ cắt, dụng cụ kiểm tra, dụng cụ gá lắp phù hợp.
- Tính toán, điều chỉnh bàn máy, dao tương ứng và thực hiện đúng trình tự các bước gia công.
- Phay các loại rãnh chốt đuôi én bằng các phương pháp khác nhau trên máy phay đạt yêu cầu kỹ thuật, thời gian và an toàn.

NỘI DUNG CHÍNH

- Các yêu cầu kỹ thuật của rãnh chốt đuôi én
- Phương pháp phay rãnh chốt đuôi én
- Các dạng sai hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục
- Các bước tiến hành

CÁC HÌNH THỨC HỌC TẬP

- Học trên lớp về các điều kiện kỹ thuật của rãnh chốt đuôi én.
- Lựa chọn dụng cụ cắt, dụng cụ kiểm tra, dụng cụ gá lắp, phay rãnh chốt đuôi én bằng các phương pháp khác nhau trên máy phay và các dạng sai hỏng, nguyên nhân và định hướng khắc phục.
- Tự nghiên cứu tài liệu và làm bài tập ở nhà.
- Thực hành tại xưởng theo nhóm về nhận dạng, lựa chọn dụng cụ cắt, gá, kiểm tra thích hợp, chuẩn bị máy và thực hiện các bài tập về: Phay rãnh chốt đuôi én.

I. KHÁI NIỆM

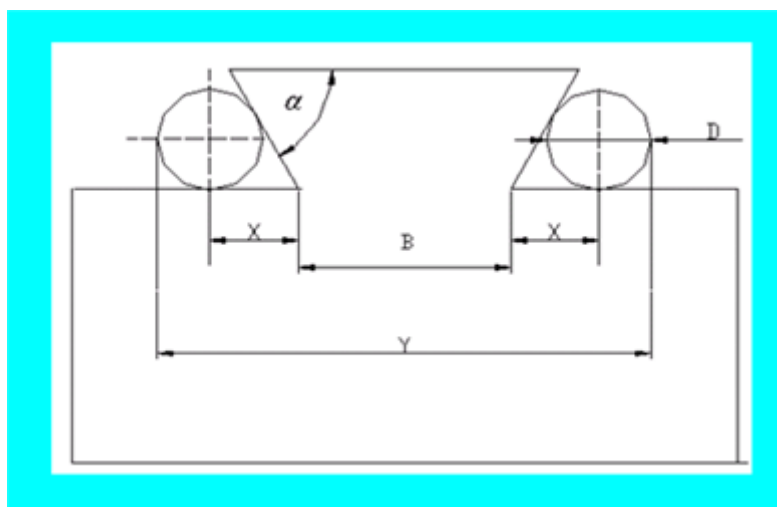
Trong ngành chế tạo máy, rãnh chốt đuôi én được dùng rất phổ biến trên các bàn máy công cụ. Mục tiêu của rãnh được ứng dụng trong lắp ghép các cơ cấu truyền động, ví dụ như các bàn trượt của bàn xe dao máy tiện, đầu trượt của máy bào ngang, máy bào dọc, các cơ cấu chuyển động thẳng... Để gia công loại rãnh này người ta dùng dao phay ba mặt cắt, dao phay ngón, dao phay trụ đứng, dao phay góc. Rãnh, chốt đuôi én thường được phay qua 2 bước. Gồm bước tạo rãnh và bước gia công góc.

II. CÁC ĐIỀU KIỆN KỸ THUẬT KHI GIA CÔNG RÃNH CHÓT ĐUÔI ÉN

1. Đúng kích thước: Kích thước thực tế với kích thước được kích thước trên bản vẽ của các dạng rãnh như: chiều rộng, chiều sâu, góc.
2. Sai lệch hình dạng hình học mặt phẳng không vượt quá phạm vi cho phép bởi độ không phẳng, độ không thẳng, hoặc không nhẵn đối với các mặt định hình khi gia công các loại rãnh chốt đuôi én.
3. Sai lệch về vị trí tương quan giữa rãnh và góc so với các mặt khác hoặc các kích thước khác.
4. Độ nhám đạt yêu cầu mà bản vẽ đưa lại.

III. PHƯƠNG PHÁP PHAY RÃNH CHÓT ĐUÔI ÉN

2.1. Phay chốt đuôi én.



Hình 30.37: Sử dụng hai trụ tròn khi xác định kích thước chốt đuôi én

a. Cách tính toán và sử dụng phương pháp đo bằng hai trụ tròn D

Đối với chốt đuôi én thì việc gia công hoàn toàn dựa vào các yếu tố mà ta có thể từ những tính toán mà có được. Sử dụng phương pháp đo gián tiếp thông qua hai con lăn có kích thước là D và được tính toán qua hệ thức toán học.

Trên bản vẽ thường ghi kích thước chiều rộng của đỉnh chốt, nhưng khi đo phải sử dụng kích thước của con lăn có đường kính D, như sau:

$$y = B + D(\text{corg.} \frac{\alpha}{2} + 1)$$

Trong đó:

α - Góc của chốt đuôi én

D - Là đường kính của con lăn

B - Kích thước cần kiểm tra

Y - Kích thước đo được bằng thước cặp hoặc pan me.

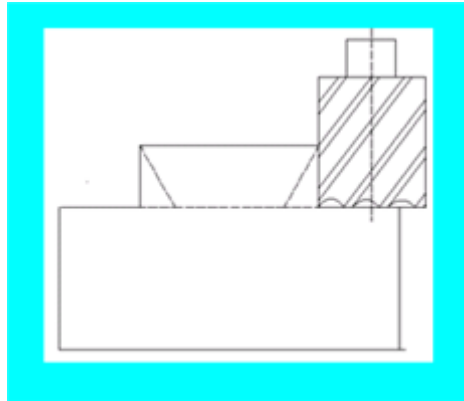
Ví dụ: Để kiểm tra kích thước mà ta cần là B = 24 mm, góc mang cá là 60° . Nếu dùng hai con lăn có đường kính là 10mm, thì kích thước đo được Y phải là:

$$Y = 24 + 10(\text{corg.} \frac{60}{2} + 1)$$

$$Y = 24 (1.7312 + 1) = 42.66\text{mm.}$$

b. Phương pháp phay chốt đuôi én.

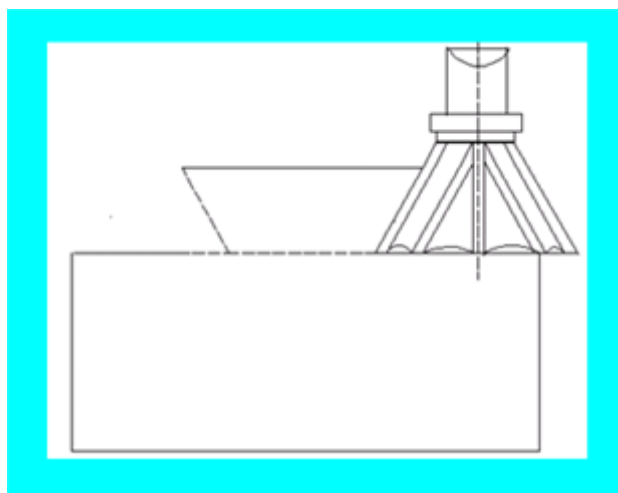
Đối với chốt đuôi én như đã nêu ở trên, người ta chia thành hai bước phay cơ bản đó là:



Hình 30.38: Phay bậc bằng dao phay trụ đứng

- *Phay bậc* bằng dao phay ba mặt cắt hoặc dao phay ngón và dao phay trụ đứng. Quá trình phay mặt bậc được trình bày kỹ ở môđun phay mặt phẳng. Đối với các chi tiết có kích thước nhỏ ta có thể sử dụng êtô máy để gá và rà. Trong trường hợp các chi tiết có kích thước lớn chúng ta có thể sử dụng gá và rà trên bàn máy bằng các dụng cụ gá và kẹp chặt như là: các loại vấu kẹp, các ke gá, vv...

- *Phay rãnh mang cá* bằng dao phay góc, ở đây người ta sử dụng dao có góc tương đương với góc cần phay.



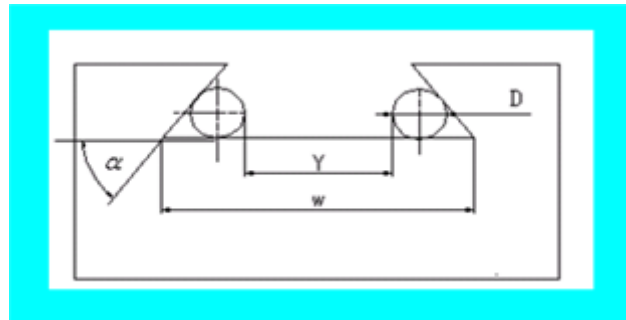
Hình 30.39: Phay chốt đuôi én bằng dao phay góc

Trong trường hợp phay chốt đuôi én dùng để lắp ghép hoặc truyền động thì việc gá và rà phải trở nên có yêu cầu rất cao, đặc biệt là vị trí của chốt so với các mặt phẳng và các đường thẳng liên quan. Mặt khác vấn đề cần quan tâm không kém đó là độ

nhám của chi tiết. Thường khi gia công bằng phương pháp phay người ta còn sử dụng phương pháp mài bóng khi đưa vào sử dụng.

Thường góc của chốt đuôi én có giá trị từ 30° - 60° . Nên trong quá trình chọn dao ta luôn chọn dao có góc tương đương hoặc nhỏ hơn từ 30 phút đến 1° . Mặt khác do cấu tạo của dao phay góc, góc của dao không nhọn nên trong quá trình sử dụng có thể người ta sẽ tạo góc nhọn của rãnh mang cá với khoảng hở tương đương để tránh sự cọ xát giữa chốt và rãnh đuôi én.

2.2. Phay rãnh đuôi én



Hình 30.40: Sử dụng hai trụ tròn để xác định kích thước rãnh đuôi én

a. Cách tính toán và sử dụng phương pháp đo bằng hai trụ tròn D

Rãnh hình đuôi én được phay qua hai bước.

- Bước thứ nhất: phay rãnh vuông góc bằng dao phay ngón đường kính tương đương với chiều rộng trên của rãnh.

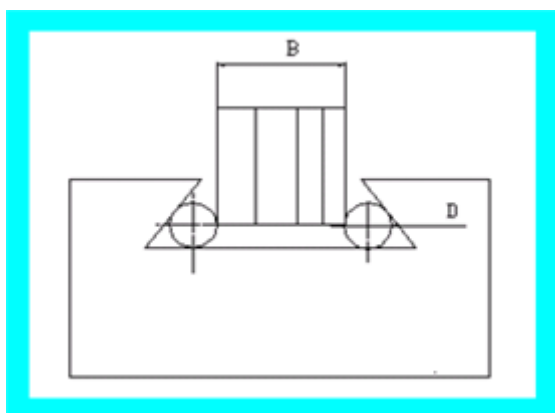
- Bước thứ hai: Phay rãnh nghiêng bằng dao phay ngón một góc để tạo hình đuôi én. Bước thứ hai có thể tiến hành bằng dao phay đĩa một góc tương đương với góc của mòng mang cá. Rãnh hình đuôi én thường được kiểm tra bằng các dưỡng chuyên dùng. Các dưỡng này cho phép kiểm tra góc của các cạnh bên, độ đối xứng và chiều cao của rãnh. Trong một số trường hợp cần phải đo gián tiếp. Phương pháp đo gián tiếp không cho ta biết ngay kích thước cần đo mà cho biết một đại lượng khác, từ đó ta có thể xác định được kích thước cần đo (hình 30.40.) Ví dụ, nếu trên vẽ rãnh đuôi én ghi các kích thước: góc nghiêng α , chiều cao và chiều rộng thì không thể đo trực tiếp chiều rộng được, ngay cả trong trường hợp không ghi kích thước mà ghi kích thước cho chiều rộng của rãnh (lúc đó trên các cạnh sắc có thể có bavias). Ngoài ra hai cạnh sắc này cũng có thể bị lún do tác dụng của áp lực đo. Vì thế chiều rộng của rãnh dưới trong trường hợp này được xác định bằng cách đo gián tiếp nhờ hai con lăn có đường kính D và các phiến mẫu song phẳng có kích thước cần tìm là W, nhưng ta phải xác định kích thước Y.

$$Y = W + D(\text{corg.} \frac{\alpha}{2} + 1)$$

Ví dụ: Cần có kích thước của W là 50mm, góc α là 50° , trong đó ta sử dụng con lăn có kích thước là 10mm. Kích thước đo được của Y phải là:

$$Y = 50 + 10(\text{corg.} \frac{50}{2} + 1) = 50.8(2.415 + 1) = 22.84\text{mm}$$

Trong trường hợp này chúng ta sử dụng hai chi tiết lắp ghép với nhau thì góc của rãnh không thể sắc nhọn được, nên trong trường hợp này chúng ta phải tiến hành làm nguội.



Hình 30.41. Sử dụng các tấm phiến để kiểm tra chiều rộng rãnh

b. Sử dụng phương pháp đo bằng các tấm phiến.

Như vậy để kiểm tra kích thước chiều rộng rãnh chúng ta có thể sử dụng các loại căn mẫu, cần phải sắp xếp các phiến mẫu song phẳng với kích thước Y và tiến hành đo kích thước này như trên (hình 30.41.) Còn đường kính của hai con lăn có thể chọn bất kỳ, miễn là đảm bảo kích thước Y nhỏ hơn W.

c. Phay rãnh vuông.

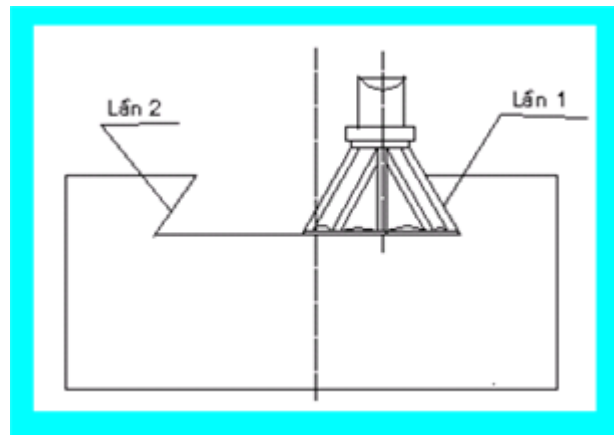
- Chọn dao phay. Trong quá trình phay rãnh vuông, chúng ta có thể sử dụng các loại dao phay để tiến hành phay rãnh vuông suốt như là: dao phay trụ đứng, dao phay ngón, dao phay ba mặt cắt... Trong trường hợp có chiều rộng không quá lớn ta nên sử dụng đường kính của dao phay tương đương với chiều rộng của rãnh, hoặc chiều rộng cắt bằng chiều rộng rãnh đối với dao phay cắt.

- Lấy dấu và gá, rà phôi. Để gia công rãnh vuông suốt, chúng ta phải thực hiện các bước lấy dấu, xác định tâm của rãnh và vị trí của rãnh trên chi tiết mà ta cần phay. Trong trường hợp phay rãnh có chiều sâu lớn, ta nên sử dụng hướng chuyển động của dao trùng với hướng song song của hàm ê tô, hoặc song song với chiều dài của bàn máy trong trường hợp chi tiết cần phay có kích thước rộng và lớn.

- So dao và xác định chiều sâu cắt. Đầu tiên chúng ta nâng bàn máy để cho chi tiết chạm vào dao phay đang quay và lựa cho do đứng vào vị trí đã lấy dấu. Sau đó dịch chuyển bàn máy theo phương dọc để dao thoát khỏi chi tiết và lại quay tay quay nâng bàn máy lên một đoạn bằng chiều sâu rãnh là t mm và chiều rộng rãnh bằng chiều rộng cắt của dao đối với dao phay cắt (xem hình 30.32.). Và chiều rộng cắt bằng chiều đường kính của dao phay ngón, hoặc dao phay trụ đứng, chiều sâu cắt bằng chiều sâu t . (Hình 30. 33).

d. Phay góc mang cá.

Khi bước thứ nhất thực hiện xong chúng ta sử dụng dao phay góc kép có góc tương đương với góc của rãnh mang cá, sử dụng phương pháp so dao chuẩn xác vị trí tương đối giữa dao và rãnh vuông. Đây là công việc dễ xảy ra sai hỏng cho nên chúng ta phải hết sức thận trọng trong quá trình chọn dao và tiến hành gia công.



Hình 30.42: Phay hai lần đối với chi tiết có chiều rộng rãnh lớn hơn chiều rộng dao

Khi phay các bước còn lại ta cũng sử dụng các cách thức phay rãnh đã đề cập đến các phần trên. Cụ thể là sau khi phay bước thứ nhất thì không dịch chuyển bàn máy theo phương ngang, mà lắp dao vào trục chính của máy và tiến hành điều chỉnh máy để phay rãnh đuôi én bằng dao phay góc kép. Lúc này đường tâm của rãnh phải trùng với đường tâm của dao phay. Còn chỉnh dao theo chiều cao thì thực hiện bằng cách cho dao phay góc tiếp xúc với bề mặt trên của chi tiết sau đó nâng bàn máy lên một khoảng bằng chiều sâu của rãnh (hình.30.42.). Sau khi phay, nên dịch chuyển máy ra khỏi vị trí cắt, hãy kiểm tra rãnh mang cá bằng dưỡng hoặc thước cặp. Trong trường hợp kích thước rãnh đảm bảo thì cứ giữ nguyên để gia công rãnh cho đến khi rãnh được phay hết chiều dài. Trong trường hợp phay rãnh có chiều rộng lớn so với chiều rộng dao chúng ta sử dụng phương pháp phay 2 lần: Lần một và lần hai (hình 30.42)

BÀI 4: PHAY RÃNH CHỮ T

GIỚI THIỆU

Trong ngành chế tạo máy, rãnh chữ T được dùng rất phổ biến trên các bàn máy với kích thước từ 10 đến 54mm. Để gia công loại rãnh này người ta dùng dao phay có đường kính $D = 17.5 - 83$ mm và chiều rộng $B = 7.5 - 40$ mm. Dựa vào tính chất đặc điểm của rãnh để người ta chọn phương pháp gia công thích hợp.

MỤC TIÊU THỰC HIỆN

- Xác định đầy đủ và chính xác các yêu cầu kỹ thuật của rãnh gia công.
- Lựa chọn dụng cụ cắt, dụng cụ kiểm tra, dụng cụ gá lắp phù hợp.
- Tính toán, điều chỉnh bàn máy, dao tương ứng và thực hiện đúng trình tự các bước gia công.
- Phay các loại rãnh chữ T bằng các phương pháp khác nhau trên máy phay đạt yêu cầu kỹ thuật, thời gian và an toàn.

NỘI DUNG CHÍNH

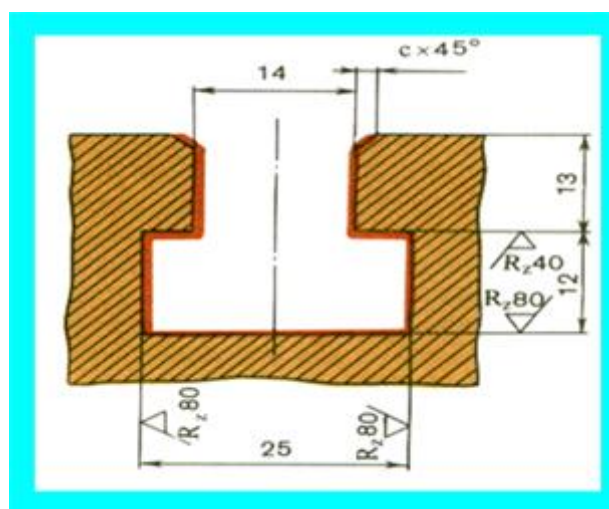
- Các yêu cầu kỹ thuật của rãnh chữ T
- Phương pháp phay rãnh chữ T
- Các dạng sai hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục
- Các bước tiến hành

CÁC HÌNH THỨC HỌC TẬP

- Học trên lớp về các điều kiện kỹ thuật của rãnh T.
- Lựa chọn dụng cụ cắt, dụng cụ kiểm tra, dụng cụ gá lắp, phay rãnh chữ T bằng các phương pháp khác nhau trên máy phay, các dạng sai hỏng, nguyên nhân và định hướng khắc phục.
- Tự nghiên cứu tài liệu và làm bài tập ở nhà.
- Thực hành tại xưởng theo nhóm về nhận dạng, lựa chọn dụng cụ cắt, gá, kiểm tra thích hợp, chuẩn bị máy và thực hiện các bài tập về: Phay rãnh chữ T

I. KHÁI NIỆM

Trong ngành chế tạo máy, rãnh chữ T được dùng rất phổ biến trên các bàn máy với kích thước từ 10 đến 54mm. Để gia công loại rãnh này người ta dùng dao phay có đường kính $D = 17.5 - 83$ mm và chiều rộng $B = 7.5 - 40$ mm có đuôi côn, côn moóc số 1 - 5 có đuôi bẹt và không có đuôi bẹt. Số răng từ 6 - 14. Để giảm nhẹ điều kiện cắt, người ta làm các răng có chiều ngược nhau và có góc nghiêng 15° .



Hình 30.31: Hình dạng và kích thước rãnh chữ T tiêu chuẩn

Rãnh chữ T thường được phay qua 3 bước (Hình rãnh chữ T trên bàn máy công xôn hình 30.31)

II. CÁC ĐIỀU KIỆN KỸ THUẬT KHI GIA CÔNG RÃNH CHỮ T

1. Đúng kích thước.

Kích thước thực tế với kích thước được kích thước trên bản vẽ của các dạng rãnh như: chiều rộng, chiều sâu, các loại rãnh và các dạng rãnh.

2. Sai lệch hình dạng hình học.

Mặt phẳng không vượt quá phạm vi cho phép bởi độ không phẳng, độ không thẳng, hoặc không nhẵn đối với các mặt định hình khi gia công các loại rãnh.

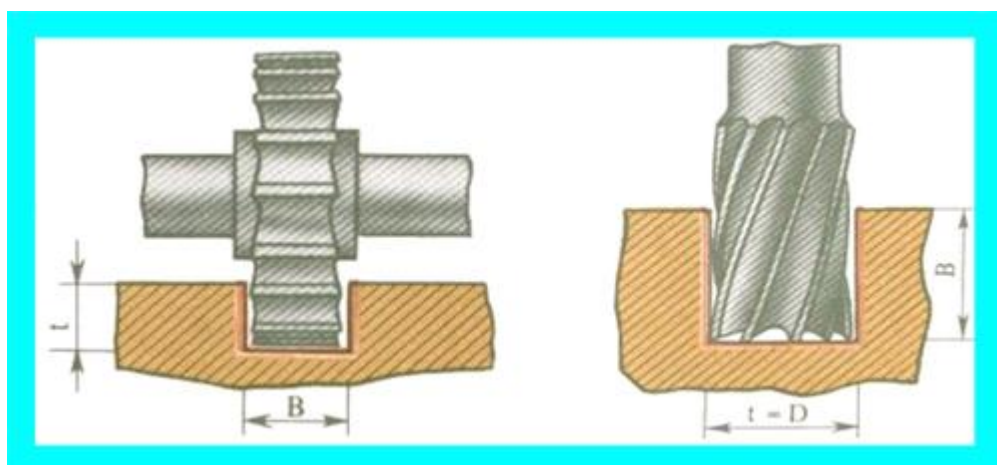
3. Sai lệch về vị trí tương quan.

Sai lệch giữa vị trí tương quan giữa rãnh cần gia công so với các mặt mặt khác hoặc các kích thước khác.

4. Độ nhám đạt yêu cầu mà bản vẽ đưa lại.

III. PHƯƠNG PHÁP PHAY RÃNH CHỮ T

2.1. Phay rãnh vuông suốt

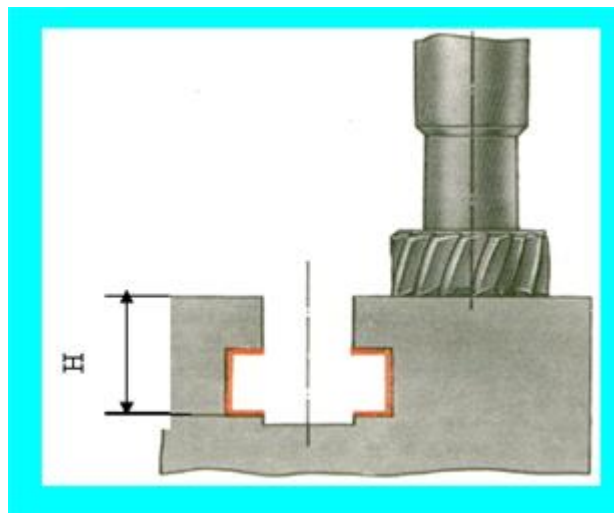


Hình 30.32: Phay rãnh bằng dao phay
Cắt rãnh bằng
rãnh ba mặt cắt

Hình 30.33:
dao phay ngón

Để gia công rãnh vuông góc (bước thứ nhất), đầu tiên người ta nâng bàn máy để cho chi tiết chạm vào dao phay đang quay và lựa cho do đứng vào vị trí đã lấy dấu. Sau đó dịch chuyển bàn máy theo phương dọc để dao thoát khỏi chi tiết và lại quay tay quay nâng bàn máy lên một đoạn bằng chiều sâu rãnh là t mm và chiều rộng rãnh bằng chiều rộng cắt của dao đối với dao phay cắt (xem hình 30.32.). Và chiều rộng cắt bằng chiều đường kính của dao phay ngón, hoặc dao phay trụ đứng, chiều sau cắt bằng chiều sâu t . (Hình 30. 33). Kẹp côngxôn và sóng trượt ngang của bàn máy. Lắp đúng vị trí cần thiết các cam tự động chạy và dùng tay chuyển bàn máy cho chi tiết chạy dao. Từ từ đưa bàn để dao chạm vào chi tiết, ăn vào chi tiết. Sau đó mở chạy dao dọc và tiến hành phay bước thứ nhất. Bước thứ nhất người ta dùng dao phay ngón (đôi khi dùng dao phay đĩa) để gia công rãnh vuông góc (hình trình tự gia công rãnh chữ T).

2.2. Dùng dao phay rãnh chữ T để phay phần dưới của rãnh

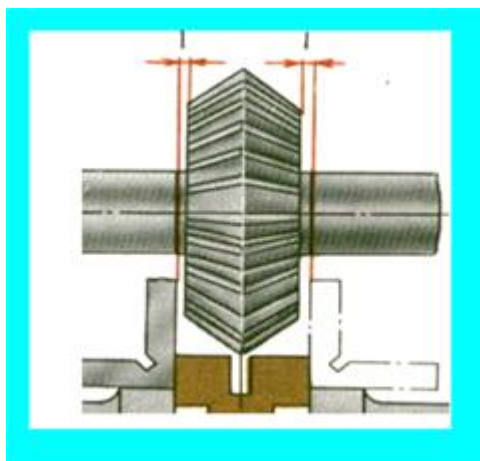


Hình 30.34. Phay rãnh đuôi én bằng dao phay mặt đầu

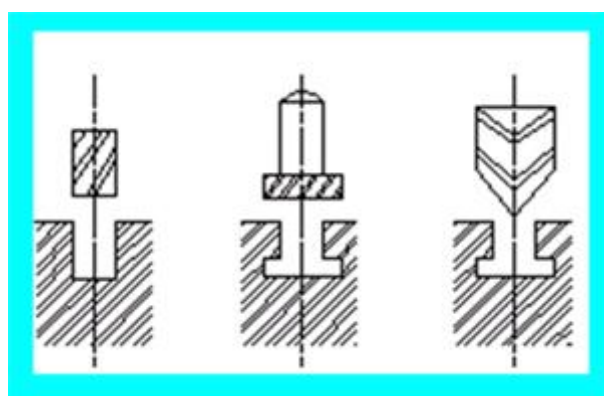
Khi phay các bước còn lại ta cũng sử dụng các cách thức phay rãnh đã đề cập đến các phần trên. Cụ thể là sau khi phay bước thứ nhất thì không dịch chuyển bàn máy theo phương ngang, mà lắp dao vào trục chính của máy và tiến hành điều chỉnh máy để phay rãnh chữ T bằng dao phay rãnh. Lúc này đường tâm của rãnh (gia công ở lần chạy dao thứ nhất) phải trùng với đường tâm của dao phay. Còn chỉnh dao theo chiều cao thì thực hiện bằng cách dịch bàn máy để mặt trên của chi tiết khế chạm vào dao, tiếp theo lại dịch bàn máy một lần nữa để dao thoát khỏi chi tiết và nâng bàn máy lên một khoảng bằng H (hình 30.34.). Sau bước thứ nhất, không được dịch chuyển máy theo phương thẳng đứng, hãy kiểm tra rãnh T bằng dũa hoặc thước cặp. Trong trường hợp kích thước rãnh đảm bảo thì cứ giữ nguyên sơ đồ gá dao để gia công rãnh bước hai giống bước 1 tiếp theo.

2.3. Dùng dao phay góc kép để vát mép

Vát mép bằng dao phay ngón góc. Trong sản xuất hàng loạt, khi gia công rãnh thứ nhất (rãnh góc vuông), phương án tối ưu là dùng tổ hợp dao phay đĩa 3 mặt bằng hợp kim cứng.



Hình 30.35. Điều chỉnh dao để phay vát



Hình 30.36: Thứ tự các bước gia công rãnh chữ T

IV. CÁC DẠNG SAI HỔNG VÀ BIỆN PHÁP KHẮC PHỤC

1. Sai số về kích thước

Nguyên nhân	Biện pháp khắc phục
<ul style="list-style-type: none"> - Sai số khi dịch chuyển bàn máy - Hiệu chỉnh chiều sâu cắt sai - Chọn dao không đúng chiều rộng đối với dao phay cắt và đường kính đối với dao phay ngón, dao phay trụ đứng. - Do độ đảo của dao quá lớn - Không thường xuyên kiểm tra trong quá trình phay - Sai số do quá trình kiểm tra 	<ul style="list-style-type: none"> - Có thể tránh sai số về kích thước bằng cách gá, kẹp và lấy đầu chính xác chi tiết gia công và xác định đúng lượng chuyển dịch của bàn máy. Sai số có thể xảy ra nhiều nhất (trong số các kích thước) là sai số kích thước chiều rộng của rãnh. Để tránh sai số này, khi gia công cần phải kiểm tra chiều rộng của dao phay đĩa. Đường kính của dao phay ngón, dao phay trụ đứng khi phay rãnh. - Khi chọn dao phay nhớ chú ý là chiều rộng phay ngón do độ đảo của dao (độ đảo mặt đầu của dao phay đĩa và dao phay rãnh và độ đảo hướng

	<p>kính. Để đề phòng sai số kích thước của rãnh theo chiều rộng ta nên tiến hành đo thử và cắt thử. Sau khi gia công rãnh chữ T, không được chuyển dịch bàn máy cùng hai phương khác (theo hai phương này không thực hiện chuyển động chạy dao), bởi vì trong điều kiện đó sẽ dễ sai số đã được phát hiện. Nếu sau khi đo, chiều rộng của rãnh lớn hơn so với yêu cầu, thì sai số đó sẽ không thể chữa được.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Nếu chiều sâu của rãnh lớn hơn so với yêu cầu ghi trên bản vẽ thì sẽ sinh ra phế phẩm. Nguyên nhân của phế phẩm là do gá dao không đúng chiều sâu của yêu cầu và không xác định chính xác lượng dịch chuyển của bàn máy trên vành chia độ.</p>
--	---

2. Sai số về vị trí tương quan

<p>Nguyên nhân</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gá dao không đúng vị trí đối với trục. - Sai số lắp đặt chi tiết trong đồ gá, trong ê tô hoặc trong bàn máy, độ không song song giữa các rãnh, độ không vuông góc giữa các mặt phẳng liên tiếp. - Chi tiết không vững, phoi rơi vào bề mặt định vị của đồ gá (làm chi tiết kênh lên) và do côngxôn và sống trượt ngang kẹp không đủ độ cứng vững. - Sự rung động quá lớn trong khi phay 	<p>Biện pháp khắc phục</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gá và dao đúng vị trí tương đối so với chi tiết cần gia công. - Gá và rà phôi đúng yêu cầu kỹ thuật trên đồ gá, trong ê tô hoặc trong bàn máy. - Rà ê tô hoặc mặt bên của chi tiết song song với hướng tiến của dao. - Đảm bảo độ cứng vững của công nghệ, - Làm sạch đồ gá hoặc dụng cụ gá trước khi gá phôi.
---	---

3. Sai số về hình dạng của bề mặt gia công

<p>Nguyên nhân</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chọn dao 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. 	<p>Biện pháp khắc phục</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chọn dao có profin phù hợp giữa profin gia công và profin thiết kế. - Gá dao chặt, giải quyết độ lỏng của dao có thể xảy ra trong quá trình gia công.
---	---

- Độ đảo của dao quá lớn	
--------------------------	--

4. Độ nhám bề mặt chưa đạt

<p>Nguyên nhân</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dao bị mòn, các góc của dao không đúng. - Chế độ cắt không hợp lý - Gá dao không vuông góc với mặt phẳng ngang, mặt khác hệ thống công nghệ kém vững chắc 	<p>Biện pháp khắc phục</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kiểm tra chất lượng lưỡi cắt • Sử dụng chế độ cắt hợp lý - Gá dao đúng kỹ thuật, tăng độ cứng vững của hệ thống công nghệ.
--	---