BÀI 1:VẬN HÀNH VÀ BẢO DƯỠNG MÁY PHAY VẠN NĂNG

1. Khái niệm cơ bản về gia công phay:

Phay là phương pháp gia công phổ biến, có khả năng công nghệ rộng rãi. Ngoài phay mặt phẳng, phay còn gia công được nhiều bề mặt định hình khác nhau như phay rãnh, bậc, ren, bánh răng .... Trong sản suất loạt lớn, khối phay thay thế hoàn toàn cho bào, xọc (ít). Dao phay có nhiều lưỡi cắt cùng làm việc nên đạt năng suất và chất lượng bề mặt chi tiết cao hơn rất nhiều so với bào, xọc.

Phay là phương pháp gia công cắt gọt kim loại có phoi, dưới tác dụng của nhiều lưỡi cắt nhằm tạo ra chi tiết có hình dáng và kích thước theo yêu cầu.

Gia công phay được thực hiện trên máy phay đứng, máy phay ngang vạn năng, máy phay giường, máy phay nhiều trục và máy phay chuyên dùng.

2. Cấu tạo, công dụng và phân loại máy phay.

2.1. Cấu tạo máy phay vạn năng.

Theo cách bố trí trục chính người ta phân máy phay vạn năng thành 2 loại đó là máy phay đứng và máy phay ngang.

Máy phay đứng là máy có trục chính thẳng đứng, vuông góc với bề mặt làm việc của bàn máy. Đầu máy phay đứng có thể xoay qua lại 1 góc 45^0.

Máy phay đứng

Máy phay ngang là máy có trục chính nằm ngang song song với bề mặt làm việc của bàn máy. Trong sản suất loạt lớn hoặc khối trên máy phay ngang có ưu điểm là sử dụng tổ hợp dao tự động đạt kích thước.

Dù là máy phay ngang hay đứng thì chúng đều được tạo thành bởi các bộ phận chính sau:

Máy phay ngang

Đế máy: Dùng nâng đỡ các bộ phận khác của máy bao gồm cả thân máy đồng thời là nơi chứa các dung dịch trơn nguội.

Thân máy: Được lắp trên đế máy đồng thời là nơi gá lắp và nâng đỡ toàn bộ các bộ phận khác của máy.

Bàn máy: Thực hiện chuyển động chạy dao thẳng đứng (S_d) đồng thời là nơi gá lắp và dẫn hướng cho bàn dao ngang (s_n). Bàn dao dọc(Sd) nằm trên bàn dao ngang, trên bàn dao dọc là băng máy có rãnh chữ T để gá đặt và kẹp chặt phôi gia công.

Hộp tốc độ: Tạo ra các cấp tốc độ cho chuyển động chính (n)

Hộp bước tiến: Tạo ra các bước chuyển động khác nhau của bàn máy khi chạy tự động.

Đầu máy (Máy phay đứng), có thể xoay qua lại một góc 45^0.

Cần ngang (máy phay ngang) Dùng để lắp giá đỡ đỡ trục chính. Tùy thuộc vào số lượng dao và yêu cầu thực tế của chi tiết gia công mà ta lắp 1 hoặc nhiều giá đỡ phù hợp.

Trục chính: Mang dụng cụ cắt và truyền chuyển động quay cho nó .Trục chính có thể nằm ngang hoặc thẳng đứng tuỳ máy .

Ngoài các bộ phận chính trên máy phay còn có nhiều bộ phận phụ khác như các cơ cấu điều khiển bằng cơ khí, điện, thủy lực…

2.2. Công dụng:

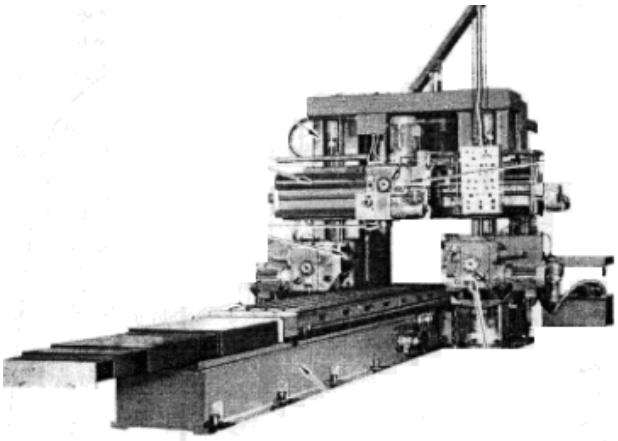
Dùng để gia công các chi tiết dạng phẳng, rãnh, bậc, ren, răng, định hình …. Với độ chính xác cao.

2.3.Phân loại:

-Máy phay vạn năng có trục chính thẳng đứng hay nằm ngang có thể gia công được nhiều dạng bề mặt khác nhau .

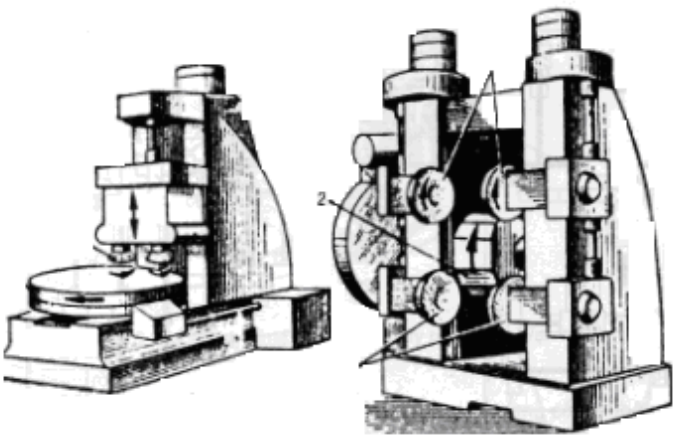
-Máy phay chuyên dùng để gia công một số loại bề mặt nhất định như : Máy phay bánh răng ,máy phay ren ...

-Máy phay giường thường dùng để gia công các chi tiết lớn như thân, hộp… dùng trong sản xuất đơn chiếc và hàng loạt.



Máy phay giường

-Ngoài ra còn có các loại máy phay khác như :Máy phay thùng, máy phay nhiều trục, máy phay chép hình dùng để gia công các chi tiết có hình dạng phức tạp .



Máy phay nhiều trục

3.Nguyên lý làm việc:

Chuyển động cắt gọt trên máy phay được thực hiện dựa trên nguyên lý cắt gọt sau: dụng cụ cắt quay theo trục chính, phôi chuyển động thẳng theo bàn máy.

Dựa trên nguyên lý đó chuyển động tạo hình trong quá trình phay được thực hiện bởi sự phối hợp đồng thời của 2 chuyển động: Chuyển động chính và chuyển động chạy dao.

- Chuyển động chính: Là chuyển động quay của dao do trục chính của máy thực hiện. Đây là chuyển động chủ yếu thực hiện quá trình cắt tạo ra phoi .
- Chuyển động chạy dao: Là chuyển động tịnh tiến dọc, ngang, hoặc thẳng đứng do bàn máy mang phôi thực hiện, chúng thường vuông góc với trục dao. Đây là chuyển động để thực hiện quá trình cắt liên tục và cắt hết chiều dài chi tiết.

4. Đặc tính kỹ thuật của máy phay thông dụng:

Tùy thuộc vào từng máy cụ thể, từng hãng sản xuất mà từng máy có các số liệu đặc tính kỹ thuật khác nhau: kích thước máy, khối lượng máy, kích thước vật gia công, số cấp tốc độ, bước tiến, công suất động cơ….

5. Các cơ cấu điều khiển và phương pháp điều chỉnh.

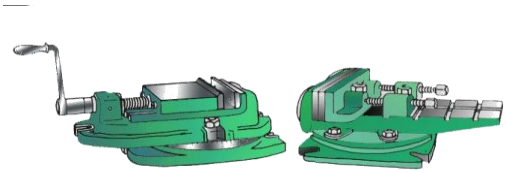
Máy được điều khiển thông qua các công tắc điện, nút điều khiển tự động, các tay quay để thực hiện chuyển động chạy dao, các cần gạt để tạo các cấp tốc độ, các cấp bước tiến ...

Hệ thống điều khiển chung, hệ thống tưới nguội, bôi trơn, chiếu sáng.

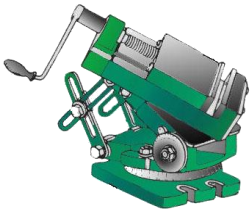
BÀI 2. SỬ DỤNG DỤNG CỤ GÁ

1. Các loại dụng cụ gá đơn giản thường dùng:

1.1. Êtô: thường dùng gá kẹp những chi tiết đơn giản mang tính chất chuyên dùng, thường gá những chi tiết dạng khối, hộp…

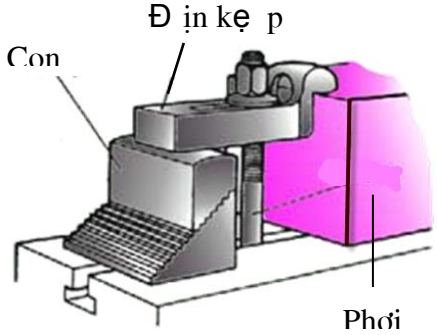


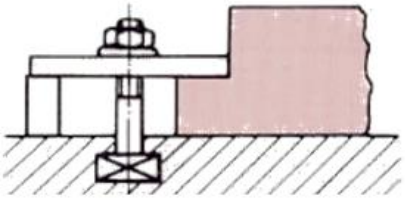
Ê tô hàm song song có đế xoay.

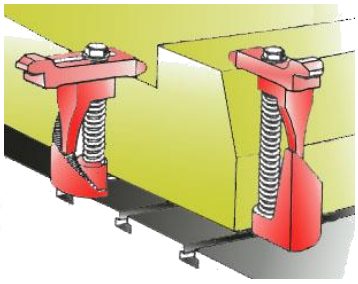


Ê tô xoay vạn năng.

1.2. Đòn kẹp: Dùng để kẹp trực tiếp các chi tiết lớn hoặc các chi tiết có hình dáng phức tạp.

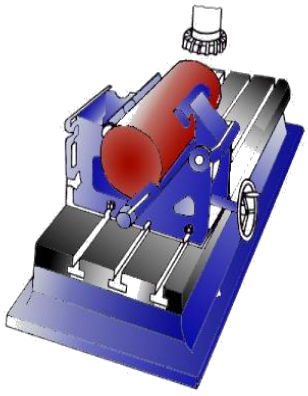




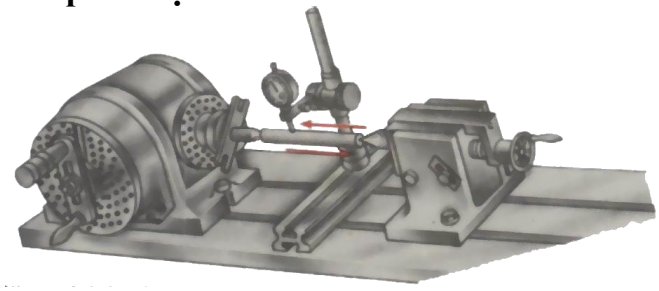


1.3. Gá kẹp chi tiết bằng hàm kẹp: dùng trong sản xuất hàng loạt.
Ưu điểm: Đơn giản, tháo lắp nhanh, đạt độ chính xác cao.

1.4. Gá kẹp chi tiết trên khối V: gá kẹp những chi tiết dạng tròn.



1.5. Đầu phân độ:



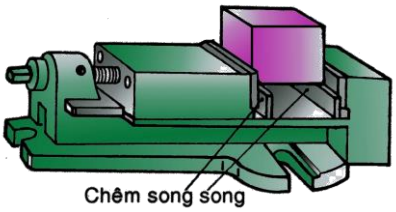
* Ngoài các dụng cụ, thiết bị nói trên tùy thuộc vào kết cấu chi tiết gia công mà ta chế tạo ra các dụng cụ gá kẹp cho phù hợp.

2. Nguyên tắt chọn và gá lắp dụng cụ gá:

Khi chọn đồ gá gia công cần phải tuân thủ các nguyên tắt sau:

Phù hợp với kích thước và hình dáng của chi tiết gia công.

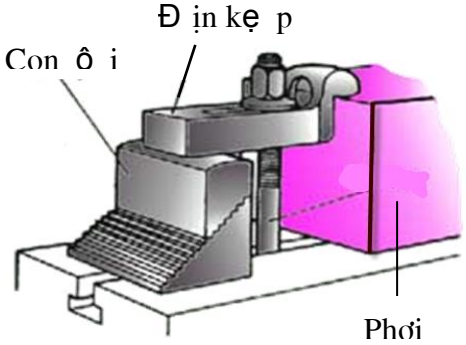
Đơn giản, chính xác và an toàn.



Đối với các chi tiết có dạng hình hộp:

Chi tiết có kích thước nhỏ thường dùng êtô để gá kẹp.

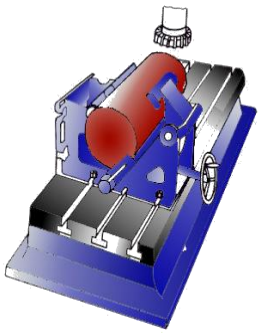
Chi tiết có kích thước lớn có thể gá trực tiếp trên bàn máy, gá bằng đòn kẹp, hàm kẹp…



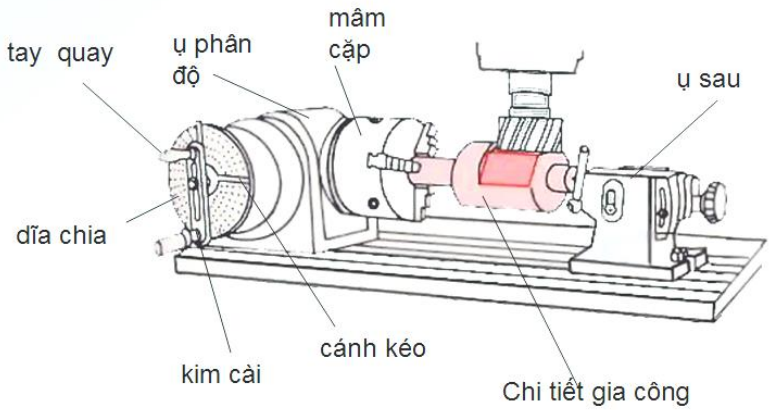
Gá bằng đòn kẹp

Đối với chi tiết dạng trụ tròn thường chọn đồ gá bằng khối V

Để chia chi tiết thành nhiều phần bằng nhau như bánh răng, bánh vít ta sử dụng đầu phân độ.



Gá kẹp trên khối V



3. Các biện pháp an toàn trong quá trình sử dụng dụng cụ gá.

- Chọn đúng dụng cụ gá phù hợp với đặt thù và yêu cầu chi tiết gia công.
- Hiểu và sử dụng đúng quy trình.
- Vệ sinh sạch sẽ và thực hiện đúng chế độ bảo dưỡng.

BÀI 3. SỬ DỤNG DAO PHAY.

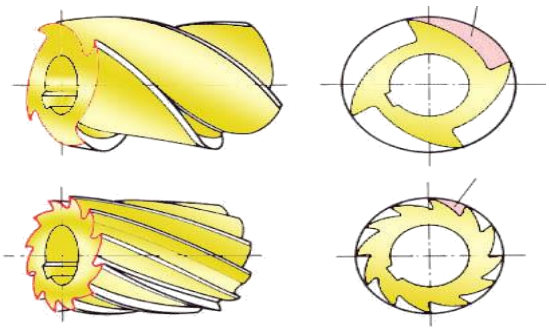
1. Dao phay:

Dao phay là một tổ hợp nhiều lưỡi cắt cùng làm việc. Dao phay có nhiều loại: Dao phay mặt đầu, dao phay trụ, dao phay đĩa, dao phay ngón, dao phay định hình…

1.1. Các loại dao phay trụ: Dùng phay mặt phẳng, mặt bậc…

Tổ hợp dao phay

Dao phay trụ răng thẳng



Dao phay trụ răng thưa về răng

Dao phay trụ răng

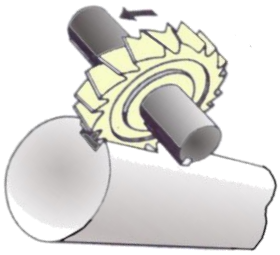
1.2.Dao phay mặt đầu: Dùng phay mặt phẳng, mặt bậc.

Dao phay mặt đầu liền khối

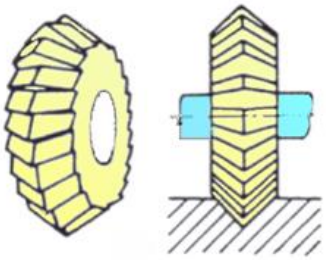
Dao phay chắp mảnh hợp

1.3. Dao phay ngón: dùng phay mặt phẳng nhỏ, hẹp, phay rãnh, bậc…

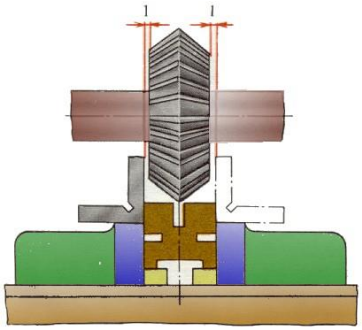
1.4. Dao phay đĩa: Phay rãnh, bậc…

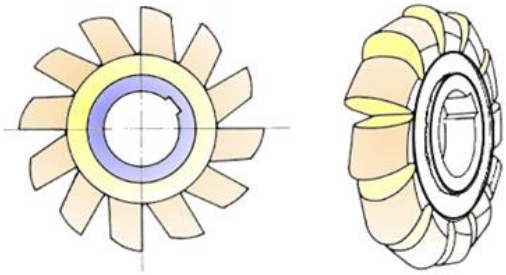


1.5. Các loại dao phay khác.

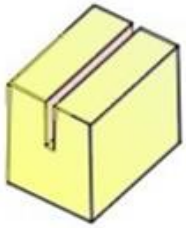


Dao phay góc kép

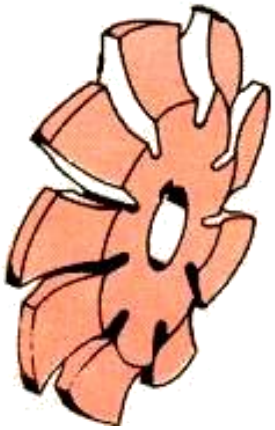




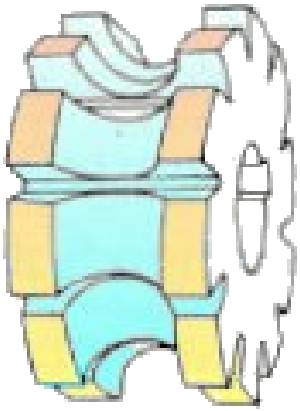
Dao phay cung tròn lồi



Dao cắt



Dao phay modull

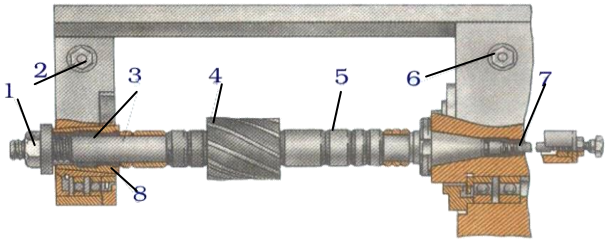


Dao phay cung lõm

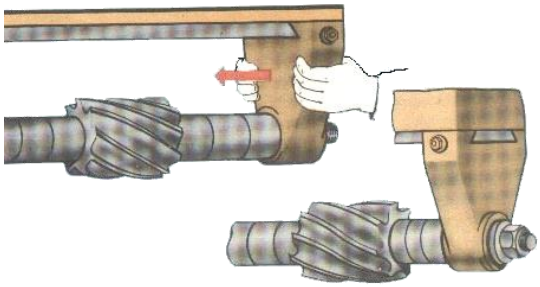
2. Gá lắp và điều chỉnh dao:

2.1. Gá lắp dao phay trụ:

- Lắp trục dao lên máy phay ngang.
  1. Đai ốc xiết trục dao
  2. Đai ốc xiết giá đở
  3. Trục dao
  4. Dao phay trụ
  5. Khâu định vị(Bạc)
  6. Ốc cố định xà đở(cần ngang)
  7. Trục xiết rút dao
  8. Bạc lót



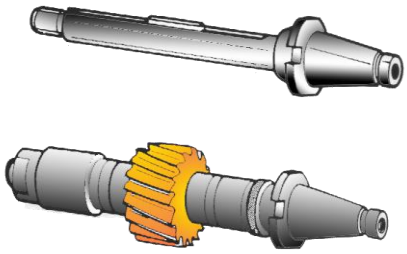
Lắp trục gá vào trục chính máy phay



Lắp và định vị giá đỡ

- Lắp dao lên trục dao:

Bạc định vị

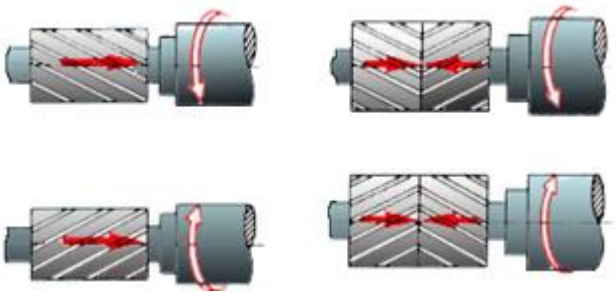


Lắp dao lên trục gá

*** Chú ý: LỰC DỌC TRỤC KHI LẮP DAO PHAY TRỤ**

Phụ thuộc vào chiều xoắn và chiều quay dao, sao cho lực dọc trục hướng vào trong trục chính.

Hoặc lắp dao tổ hợp có chiều xoắn trái phải ngược nhau.

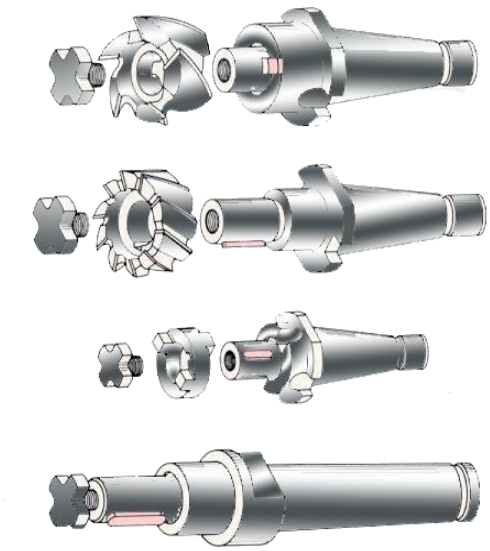


Tóm lại :

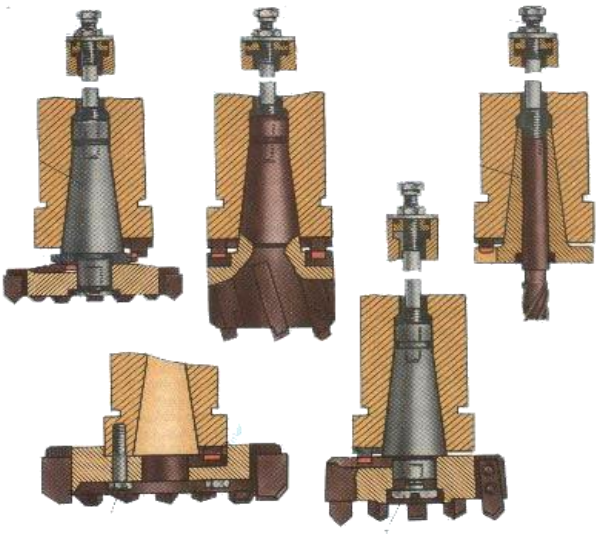
Nếu dao có chiều xoắn phải, nên lắp dao sao cho có chiều quay ngược chiều kim đồng hồ.

Nếu dao có chiều xoắn trái, nên lắp dao có chiều quay cùng chiều kim đồng hồ.

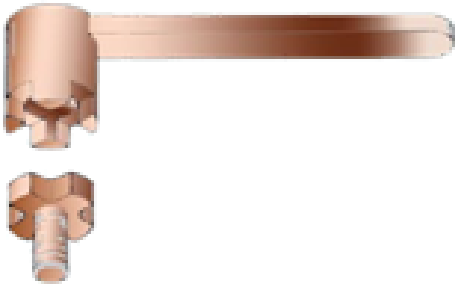
2.2. Lắp dao phay mặt đầu trên máy phay đứng:



Lắ p dao mă t à u ln tru c dao



Lắ p dao ỷ trụ c dao ln trụ c chính mấy



Khoá nụ dùng để xiết dao

3. Các biện pháp an toàn khi sử dụng dao:

- Tránh va đập.
- Chọn dao phù hợp với vật liệu gia công
- Đảm bảo chế độ làm nguội trong quá trình gia công.

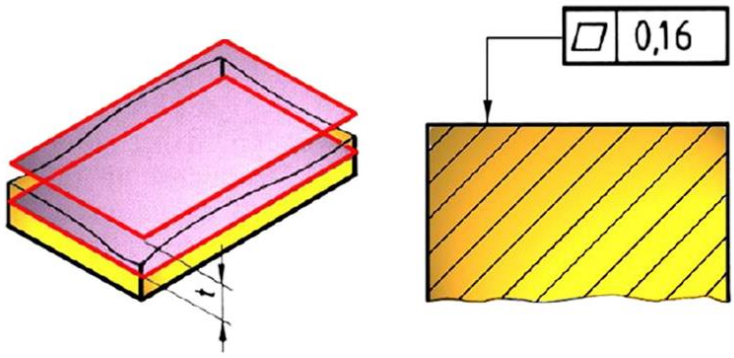
BÀI 4. PHAY MẶT PHẲNG NGANG

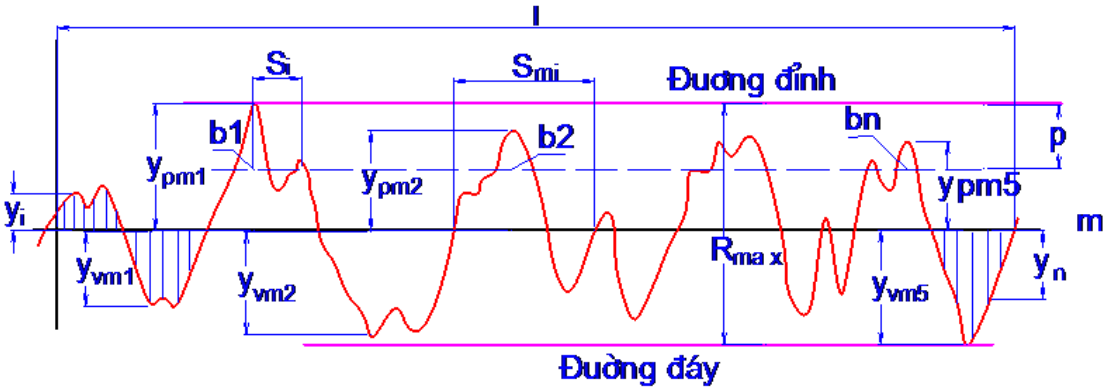
1. Các yêu cầu kỹ thuật của mặt phẳng ngang

- Độ phẳng:

Bề mặt thực nằm trong hai mặt phẳng lý tưởng có khoảng cách t = 0.16

-Độ nhám bề mặt: Gồm 2 đặt trưng: R_z và R_a





Ra – Sai lệch số học trung bình của prôfin. Ra được xác định theo công thức:

$$R_a = \frac{1}{l}\int_0^l |y_x| dx = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} |y_i|$$

Rz - Chiều cao mấp mô prôfin theo 10 điểm. Rz được xác định theo công thức:

$$R_z = \frac{\sum_1^5 |y_{pmi}| + \sum_1^5 |y_{vmi}|}{5}$$

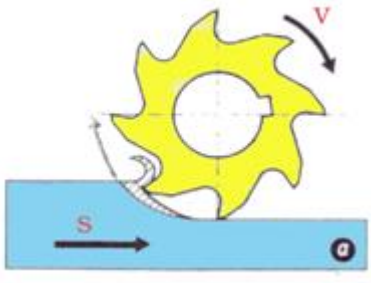
Chú ý: Đối với độ nhám thô và rất tinh, việc kiểm tra chỉ áp dụng cho **Rz**. Đối với độ nhám trung bình, việc kiểm tra chỉ áp dụng cho **Ra**.

2. Phương pháp phay mặt phẳng ngang:

2.1. Phay mặt phẳng ngang bằng dao phay trụ (thực hiện trên máy phay ngang).

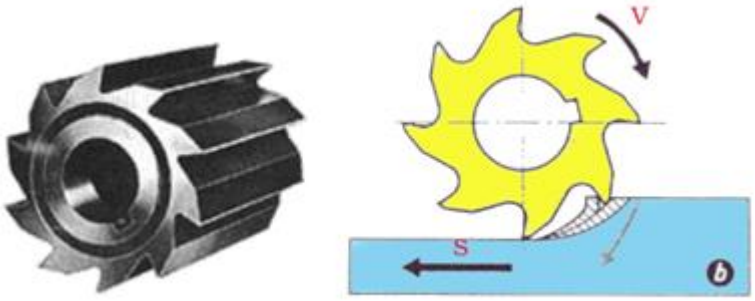
2.1.1. Phương pháp phay nghịch:

Là quá trình phay khi chiều quay của dao và chiều tiến bàn máy ngược nhau.



2.1.2. Phương pháp phay thuận:

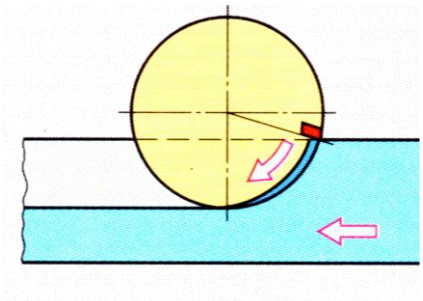
Là quá trình phay khi chiều quay của dao và chiều tiến bàn máy cùng chiều nhau.



2.1.3. Đặc điểm của phay thuận và phay nghịch:

Đặc điểm của phay thuận	Đặc điểm của phay nghịch
Dao caét vaøo chi tieát töø daøy ñeán moõng neân deã caét, nhöng löïc va ñaäp lôùn. khoâng thích hôïp khi caét phoâi ñuùc, reøn , caùn, chai beà maët...	*Dao caét vaøo chi tieát töø moõng ñeán daøy neân deã bò hieän töôïng tröôït, nhöng ít va ñaäp vaø eâm hôn.*
Khi maùy cuõ, keùm chính xaùc, xuaát hieän khe hôû cuûa vít me vaø ñai oác baøn maùy, seõ xuaát hieän hieän töôïng giaät cuïc, deã daãn ñeán hoûng dao	*Khe hôû cuûa vít me vaø ñai oác baøn maùy bò doàn veà moät phía neân baøn maùy di chuyeån eâm hôn*
Moät thaønh phaàn cuûa löïc caét coù taùc duïng ñeø chi tieát xuoáng baøn maùy neân khoâng caàn löïc xieát lôùn	*Döôùi taùc duïng cuûa löïc caét, chi tieát coù xu höôùng bò baät ra khoûi ñoà gaù, caàn phaûi keïp chaët khi phay nghòch*
Trong ñieàu kieän gia coâng bình thöôøng, maùy coøn chính xaùc thì phay thuaän coù ñoä nhaún beà maët cao hôn, dao coù tuoåi beàn cao hôn.	*Thích hôïp trong tröôøng hôïp maùy ñaõ bò rô, phay phaù thoâ.*

2.2. Phay mặt phẳng ngang bằng dao phay mặt đầu (thực hiện trên máy phay đứng)



2.2.1. Phương pháp phay không đối xứng:

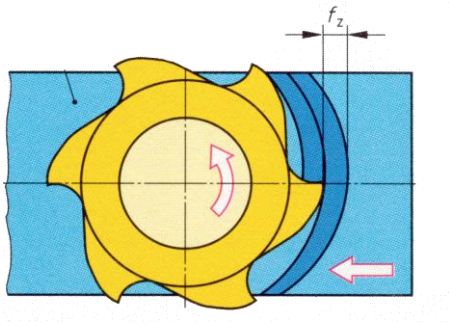
Khái niệm: là phương pháp phay mà tâm dao và trục đối xứng của chi tiết gia công bị lệch nhau.

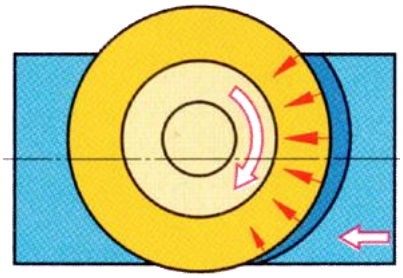
Đặc điểm: chịu tác động của hình thức phay thuận và phay nghịch ở mỗi nữa bên dao phay.

2.2.2. Phương pháp phay đối xứng:

Khái niệm : tâm dao và trục đối xứng của chi tiết gia công trùng nhau.

Để quá trình phay là tốt nhất nên chọn dao có đường kính khoảng 1,4 lần bề rộng chi tiết và cho phần phay nghịch lớn hơn phần phay thuận

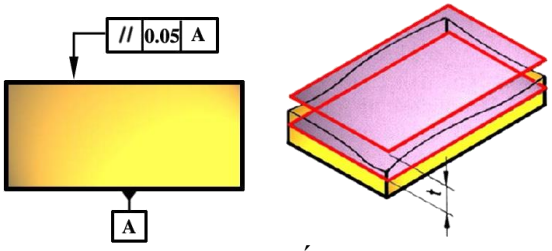




3. Các dạng sai hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục

Sai số về kích thước do sai số dịch chuyển của bàn máy theo phương cần thiết, sai số hiệu chỉnh chiều sâu cắt làm cho kích thước đạt được không đúng. Do quá trình đo kiểm.

Sai số về hình dáng hình học bề mặt (độ phẳng, độ thẳng không đạt) xuất hiện khi gia công những chi tiết với chiều sâu cắt lớn, đặt biệt là khi lượng dư gia công không đều, hoặc là do hệ thống công nghệ kém cứng vững.



Độ nhẵn bóng bề mặt thấp nguyên nhân do mài dao không tốt; dao bị đảo; dao bị mòn; chọn chế độ cắt không phù hợp; dung dịch làm nguội không hợp lý.

BÀI 5. PHAY MẶT PHẲNG SONG SONG – VUÔNG GÓC

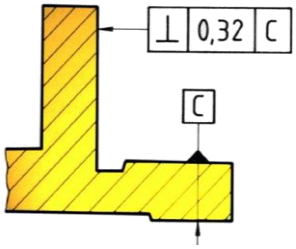
1.Yêu cầu kỹ thuật của mặt phẳng song song và vuông góc:

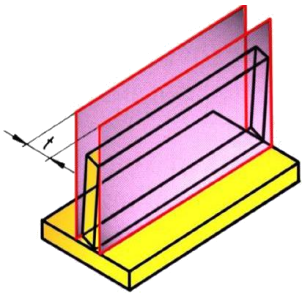
Sai số hình học
- Độ không phẳng
- Độ không thẳng

Sai số vị trí tương quan
- Độ không song song
- Độ không vuông góc

Độ nhẵn bề mặt

Độ chính xác kích thước gia công



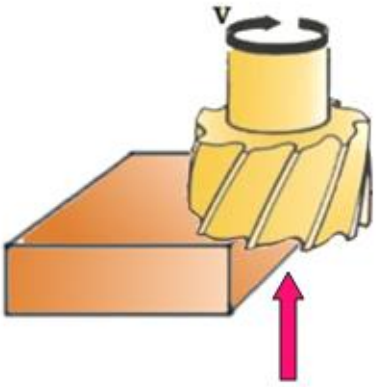


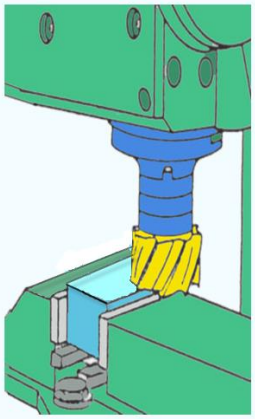
2. Phương pháp phay mặt phẳng song song – vuông góc:

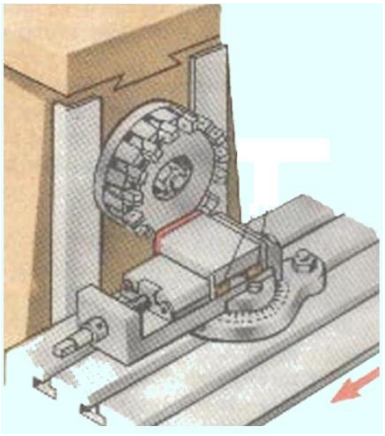
2.1. **Phay mặt phẳng song song – vuông góc bằng dao phay mặt đầu:**

Phay trên máy phay đứng

Phay trên máy phay ngang

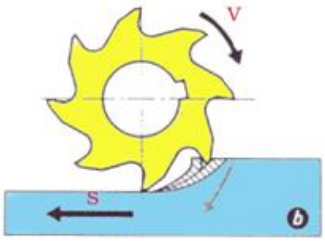


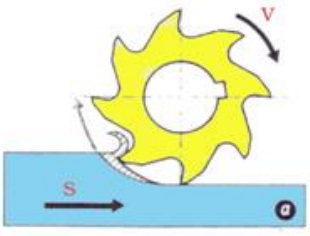




2.2. **Phay mặt phẳng song song – vuông góc bằng dao phay trụ:**

Phay thuận: Phay nghịch





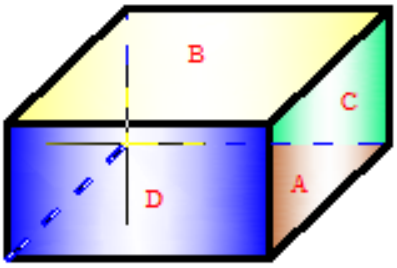
2.3. Trình tự phay các mặt phẳng song song – vuông góc:

Phay mặt phẳng ngang A đảm bảo phẳng, và độ đạt bóng yêu cầu.

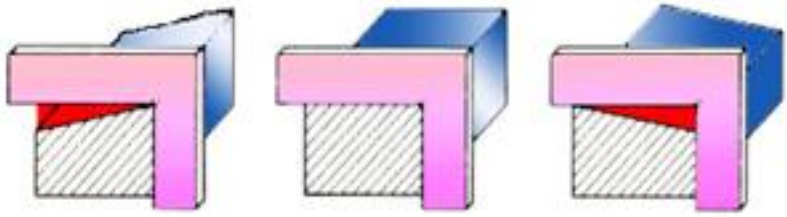
Phay mặt phẳng B đối diện đảm bảo phẳng, đạt độ bóng, đúng kích thước và song song với mặt phẳng B.

Phay mặt phẳng C đảm bảo phẳng, Đạt độ bóng, và vuông góc với mặt phẳng A.

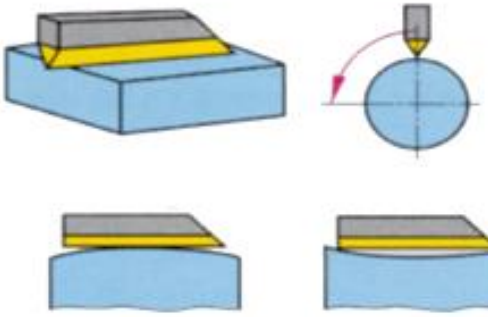
Phay mặt phẳng D đảm bảo phẳng, đạt độ bóng, đúng kích thước, song song với mặt phẳng C và vuông góc với mặt phẳng A.



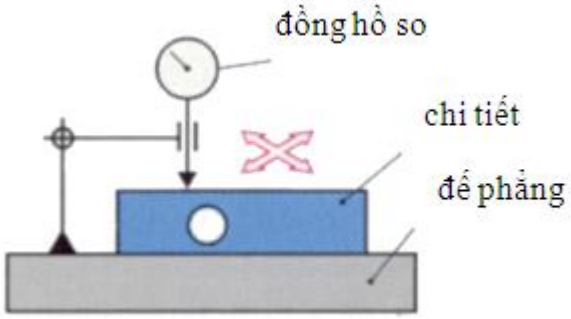
Kiểm tra.



Kiểm tra độ không vuông góc



Kiểm tra độ không thẳng



Kiểm tra độ không song song

BÀI 6. PHAY MẶT BẬC

1. Yêu cầu kỹ thuật của mặt bậc:

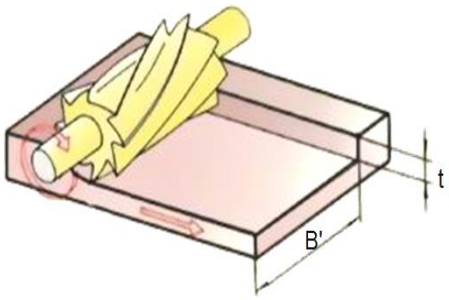
Độ không song song giữa các bậc.
Dung sai kích thước gia công .
Sai số hình học.
Sai số vị trí.

2. Phương pháp phay mặt bậc trên máy phay vạn năng:

2.1. Phay mặt bậc bằng dao phay trụ:

Lựa chọn dao phay:

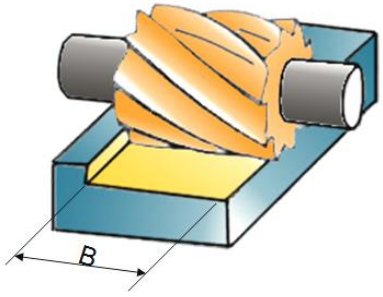
Đường kính dao trụ D >2t +d +10mm
Chiều rộng dao B >B' + 3÷5 mm
d : đường kính ngoài của khâu định vị
t : chiều sâu của bậc
B' : chiều rộng bậc



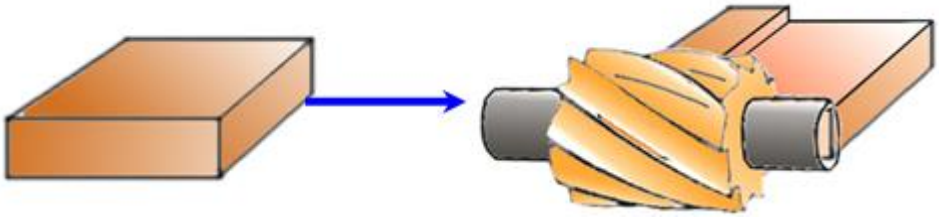
Điều chỉnh máy để đạt kích thước:

Điều chỉnh vị trí dao đạt kích thước B bằng cách theo vạch dấu; bằng phương pháp rà chạm dao; phay bằng phương pháp cắt thử cắt dần từng lớp mỏng 1÷2mm, lát cắt tinh khoảng 0,5mm.

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



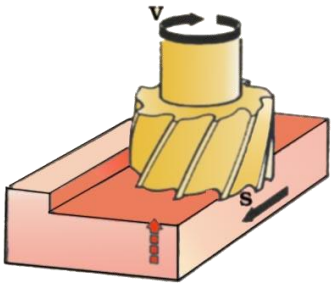
Trình tự phay mặt bậc

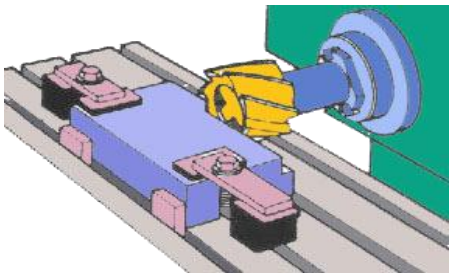


2.2. Phay mặt bậc bằng dao phay mặt đầu:

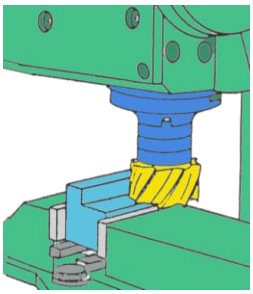
Nguyên tắt chọn dao:

Đường kính dao phay phải lớn hơn bề rộng của bậc.
Chiều dài dao phay phải lớn hơn chiều sâu của bậc.
Chọn dao răng thưa cho những vật liệu có độ dẻo cao





Phay trên máy phay ngang



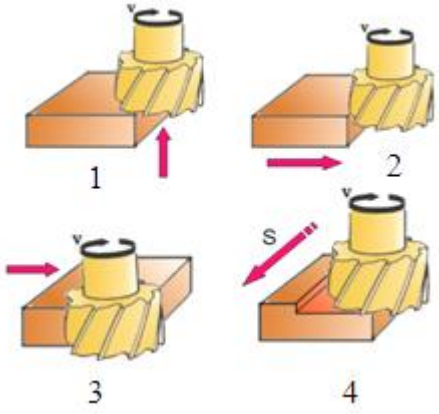
Phay trên máy phay ngang

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.



Trình tự phay mặt bậc:

Gá dao phay

Gá phôi lên máy

Chọn chế độ cắt

Điều chỉnh máy đạt chiều rộng B và Chiều sâu nhát cắt t

Tiến hành cắt từng nhát , nên cắt nhát cắt tinh từ 0,5 ÷ 1mm

2.3. Phay mặt bậc bằng dao phay ngón:

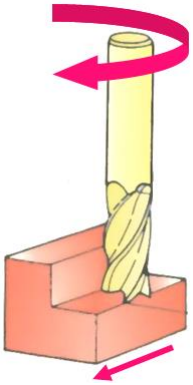
Dùng để phay các bậc có bề mặt hẹp.

Dao phải có đường kính lớn hơn bề mặt bậc.

Dao phay ngón chui trụ.

Dao phay ngón chui côn.

Một số loại dao phay ngón thường dùng:



Dao phay ngón 2 lưỡi cắt →

3mm ~ 25mm

Dao phay ngón 4 lưỡi cắt →

6mm ~ 25mm

Dao phay ngón 5 lưỡi cắt →

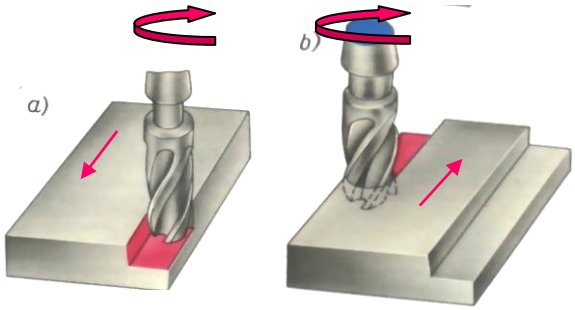
3mm ~ 20mm

Dao phay ngón 3 lưỡi cắt →

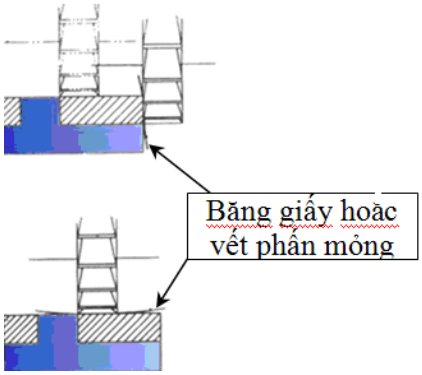
Trình tự thực hiện:

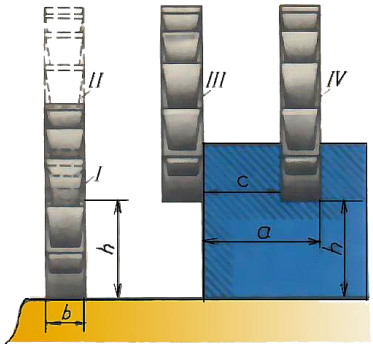
Điều chỉnh máy để đạt kích thước gia công.

Khi phay bậc chọn chiều quay nghịch.



2.4. Phay bậc bằng dao phay đĩa:





Dao phay đĩa có 2 loại cơ bản:

Dao phay đĩa 1 lưỡi cắt.

Dao phay đĩa 3 lưỡi cắt.

Điều chỉnh dao:

Cho dao chạm cử so dao.

Điều chỉnh theo kích thước h.

Rà dao chạm vào chi tiết

Điều chỉnh đạt kích thước a

$$a = c + b$$

Kỹ thuật rà dao:

Dùng băng giấy mỏng để rà dao.

Chú ý : cho dao đứng yên, di chuyển bàn máy đến khi băng giấy chạm nhẹ giữa dao và phôi.

Dùng vạch phấn để rà dao.

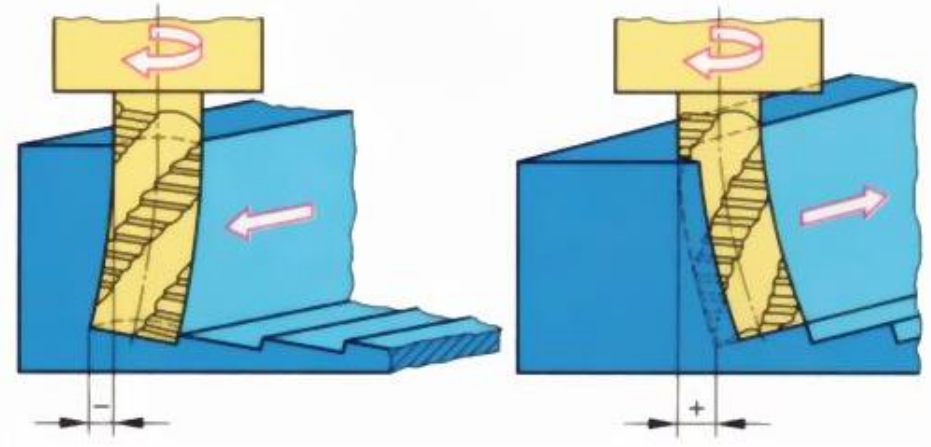
Chú ý : cho dao quay, di chuyển bàn máy đến khi dao hớt đi một lớp phấn mỏng.

3. Các dạng sai hỏng thường gặp:

Chiều dài lưỡi cắt lớn làm ảnh hưởng đến độ chính xác.

Sai kích thước do điều chỉnh sai.

Độ nhẵn kém do dao mòn, do chọn lượng chạy dao lớn, do cắt dày.



Bài 7: PHAY MẶT PHẲNG NGHIÊNG

1.Yêu cầu kỹ thuật của mặt phẳng nghiêng:

Đảm bảo góc độ chính xác giữa mặt phẳng nghiêng và mặt phẳng ngang.

Đảm bảo độ nhẵn bóng trên các bề mặt.

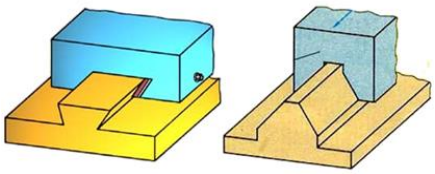
Đảm bảo độ đối xứng giữa hai mặt nghiêng nếu là mặt nghiêng hai phía.

Đảm bảo độ nhẵn bóng trong các bề mặt.

Đảm bảo kích thước.

*Một số chi tiết thường sử dụng:

Mộng đuôi én, sóng trượt dẫn hướng hình V thường gặp trên những máy cắt kim loại, như: máy tiện máy phay, máy bào, máy mài…



2. Phương pháp phay mặt phẳng nghiêng trên máy phay vạn năng:

2.1. Phương pháp gá nghiêng phôi:

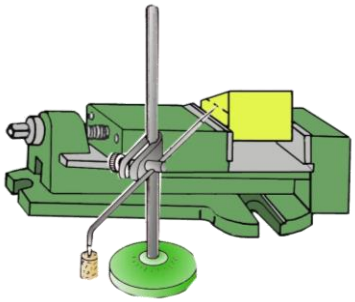
2.1.1. Gá phôi theo vạch dấu:

Giao tuyến mặt phẳng nghiêng được vạch dấu.

Gá phôi lên êtô.

Dùng mũi vạch để rà cho vạch dấu song song.

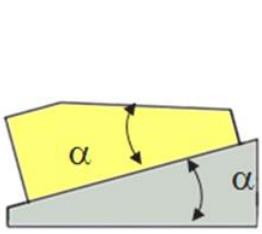
Phay như phay mặt phẳng song song bằng dao trụ hay dao mặt đầu.

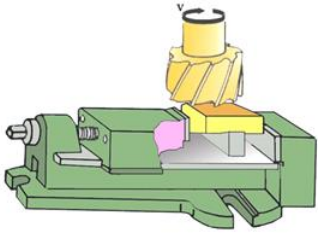


2.1.2. Gá nghiêng phôi bằng góc chêm:

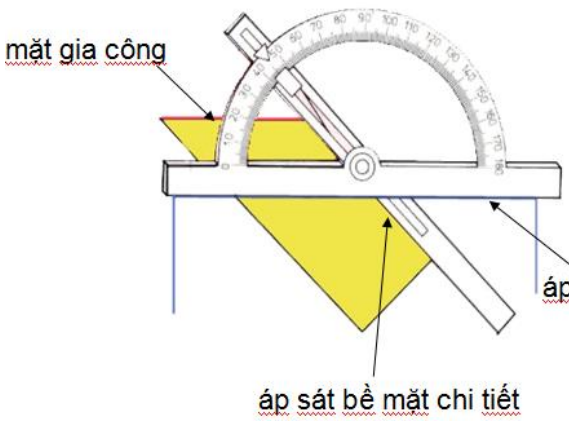
Khi gá phôi trên êtô; không dùng chêm song song mà dùng chêm góc, góc của chêm bằng với góc nghiêng của chi tiết.

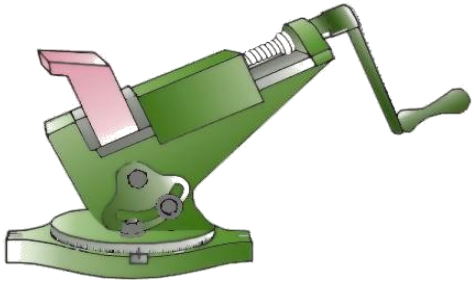
Sau khi gá đặt, phay mặt phẳng nghiêng như khi phay mặt phẳng song song.





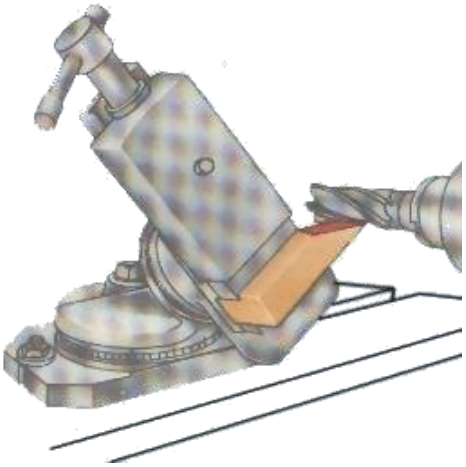
2.1.3. Gá theo thước góc, dưỡng góc:

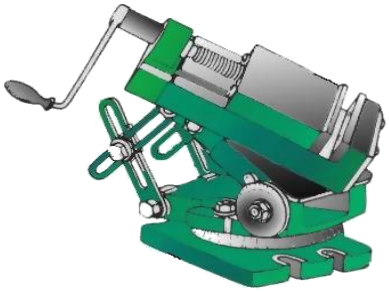




Ê tô quay được theo 2 hướng

2.1.4. Gá bằng êtô xoay vạn năng:

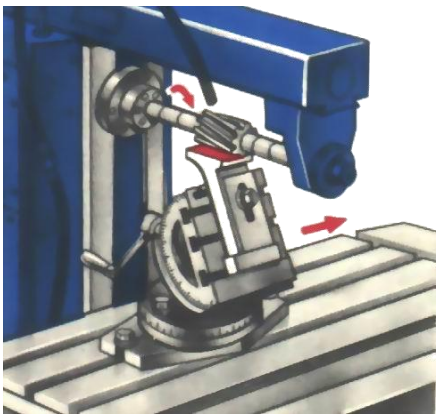


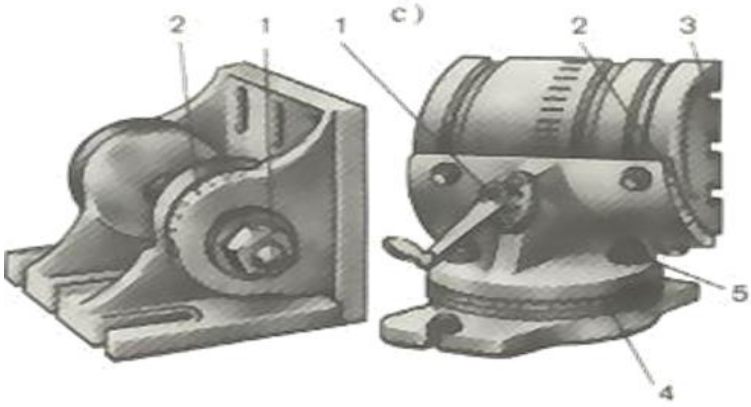


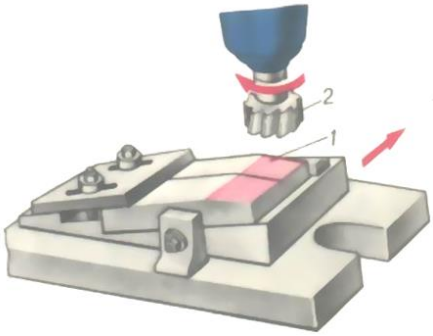
Ê tô quay được theo 3 hướng

2.1.5. Gá nghiêng phôi bằng đồ gá nghiêng vạn năng:

Phay mặt phẳng nghiêng với đồ gá xoay vạn năng trên máy phay ngang



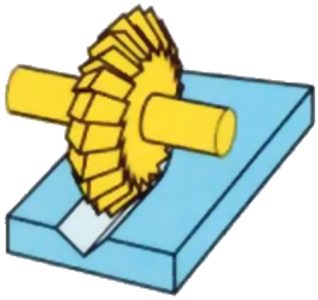




1- Ốc diều chỉnh
2-vạch khắc độ
3- Rảnh gá phôi
4- đế xoay
5- khớp xoay

2.1.6. Phay rãnh nghiêng có bề rộng nhỏ ta dùng dao phay góc:

Dao phay góc đơn.
Dao phay góc kép

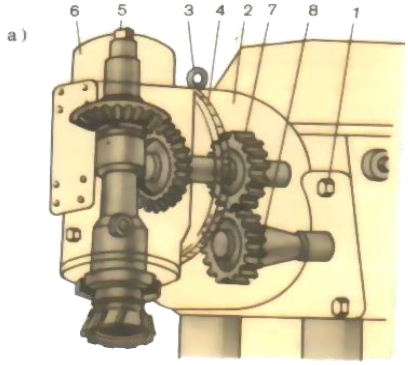


2.1.7. Phay mặt phẳng nghiêng bằng phương pháp nghiêng đầu dao:

a. Kết cấu đầu máy phay đứng.

Cấu tạo đầu phay đứng.

1 -bulông định vị.
2- phần cố định.
3- móc treo.
4- vạch khắc độ
5- trục chính
6- phần xoay được
7,8-các bánh răng truyền động

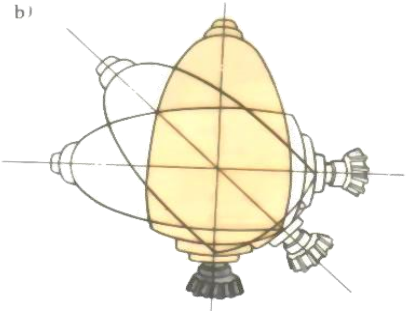


Các vị trí xoay của đầu phay

Đầu phay có thể xoay được trên mặt phẳng xoz 1 góc đến ±90^o

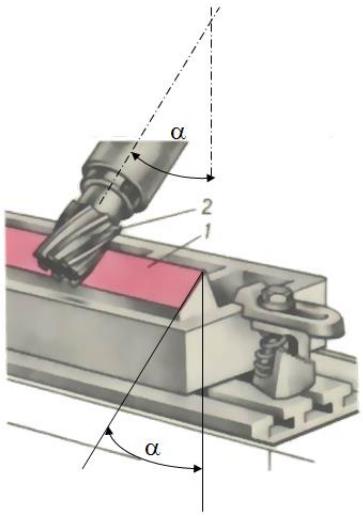
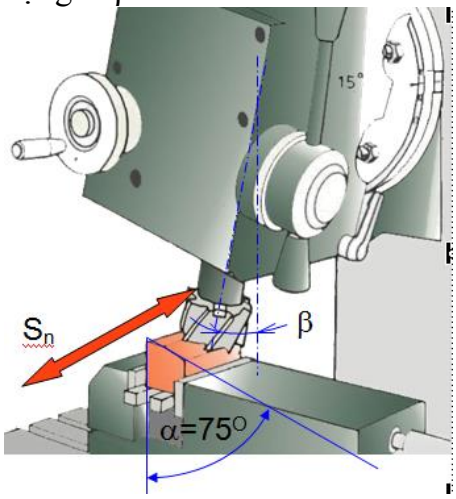
Một vài loại đặc biệt có thể xoay được trong mặt phẳng yoz

Thông thường chỉ xoay được ±45^o



b. Phay mặt phẳng nghiêng bằng mặt trụ của dao:

Nghiêng đầu phay đứng một góc α khi phay mặt phẳng nghiêng góc α.

c. Phay mặt phẳng nghiêng bằng dao phay mặt đầu:

Khi dùng mặt đầu dao, nghiêng đầu phay một góc β=90^o-α