

## Bài 1. Bảo trì, bảo dưỡng và vận hành máy tiện vạn năng

*Mục tiêu của bài:*

- Trình bày đầy đủ cấu tạo, công dụng, nguyên lý hoạt động của các bộ phận chính trên máy tiện vạn năng
- Nêu rõ các đặc tính kỹ thuật và ảnh hưởng của các yếu tố khác tới quá trình tiện
- Vận hành máy tiện thành thạo, đúng quy trình, nội quy chăm sóc bảo dưỡng máy

### 1. Khái niệm cơ bản về gia công tiện trên máy tiện vạn năng

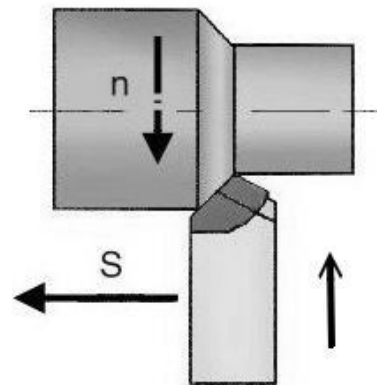
#### 1.1. Vị trí:

Tiện là phương pháp gia công cắt gọt thông dụng nhất, chiếm tỷ trọng lớn trong gia công kim loại bằng cắt (khoảng 25-50 %) vì ngoài nguyên công tiện trên máy tiện còn có thể khoan, khoét, doa, tarô...

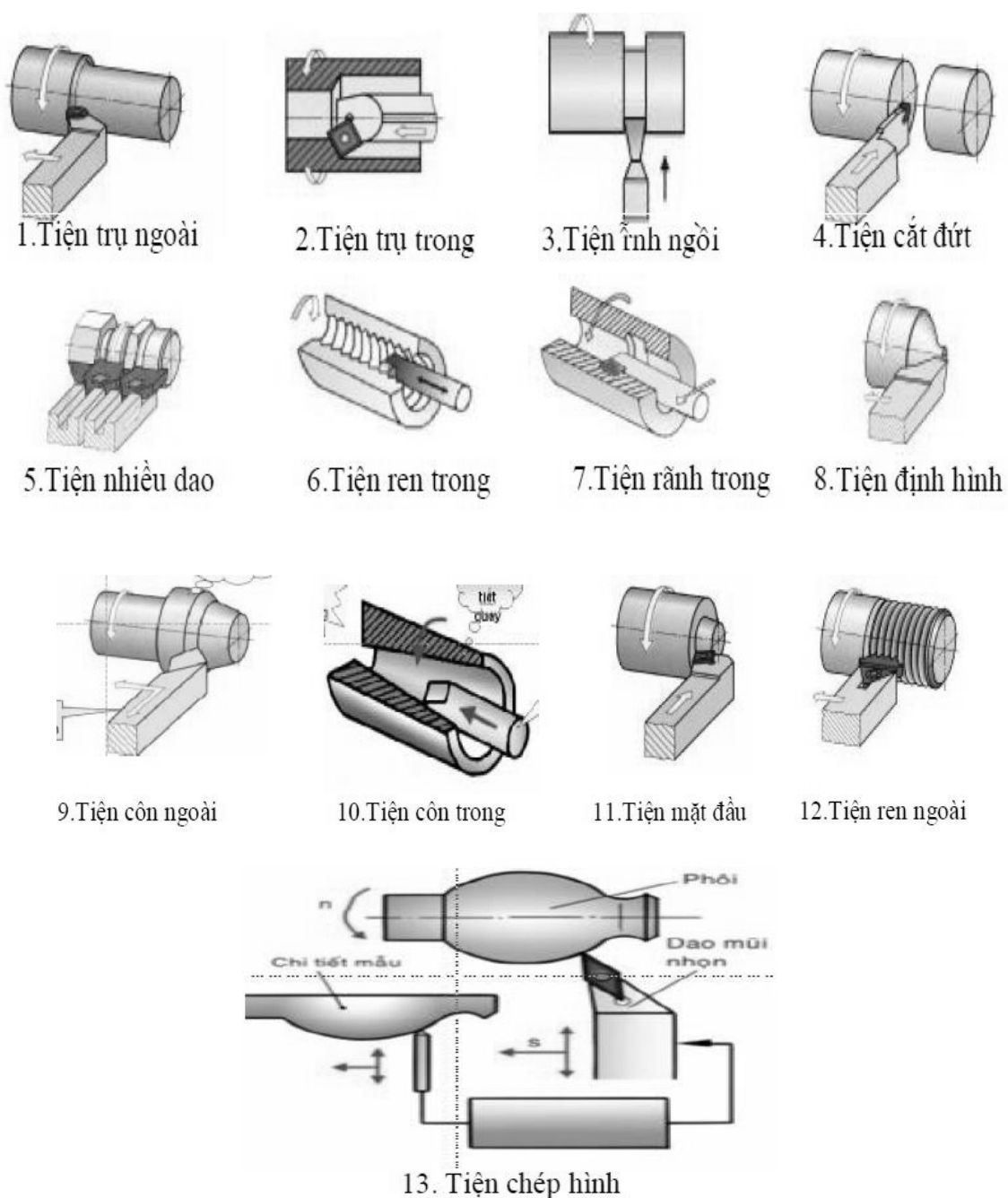
#### 1.2. Khái niệm:

Tiện là phương pháp gia công có phoi được thực hiện bằng sự phối hợp hai chuyển động gọi là chuyển động tạo hình gồm chuyển động chính là chuyển động quay tròn của chi tiết và chuyển động chạy dao (chuyển động chạy dao dọc và chuyển động chạy dao ngang).

#### 1.3. Một số khả năng công nghệ của máy tiện:



**Hình.1.1.** Chuyển động cắt gọt



**Hình.1.2.** Những công việc tiện cơ bản.

## 2. Vận hành máy tiện

### 2.1. Giới thiệu các loại máy tiện

#### 2.1.1. Máy tiện vạn năng:

- Dùng gia công: mặt trụ ngoài, mặt trụ trong, côn trong, côn ngoài, ren vít trong, ren vít ngoài, tiện chép hình...

- Máy Tiện ren vít vạn năng có nhiều cỡ: cỡ trung và cỡ nhỏ, cỡ để bàn và cỡ



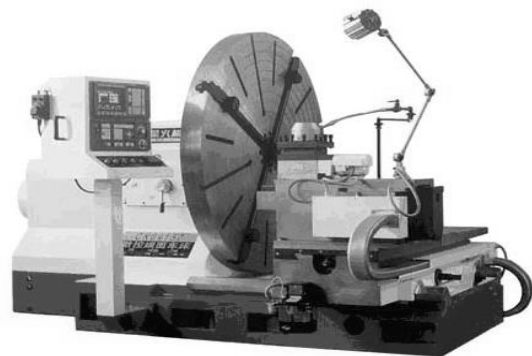
**Hình.1.3.** Máy tiện ren vít vạn

nặng.

**2.1.2. Máy tiện cắt:**

- Dùng gia công chi tiết có đường kính lớn: puli, vô lăng, bánh răng, tấm đệm.v.v...

- Không có ụ động
- Mâm cặp có đường kính rất lớn.
- Số cấp tốc độ ít, số vòng quay thấp.

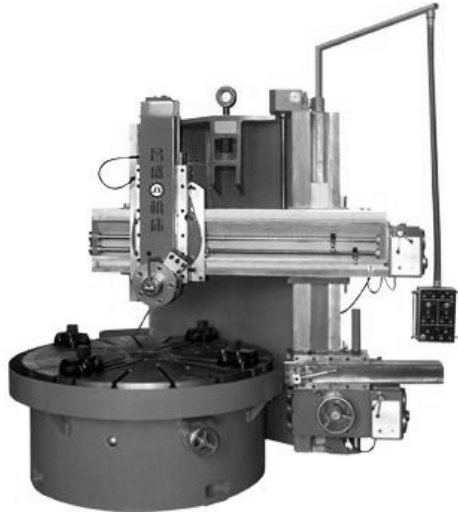


**Hình.1.4.** Máy tiện cắt

**2.1.3. Máy tiện đứng:**

- Gia công chi tiết có đường kính lớn  $\Phi \geq 300$  mm
- Nặng, hình dáng phức tạp
- Bàn gá chi tiết nằm ngang quay theo trục thẳng đứng

**Hình 1.5.** Máy tiện đứng



**Hình 1.5.** Máy tiện đùn

**2.1.4. Máy tiện tự động:**

- Dùng gia công hàng loạt và hàng khối.
- Máy tiện tự động không chỉ thực hiện tự động toàn bộ chu trình chuyển động của dụng cụ cắt để tạo ra sản phẩm hoàn chỉnh, mà còn tự động thực hiện việc kẹp chặt và tháo chi tiết gia công

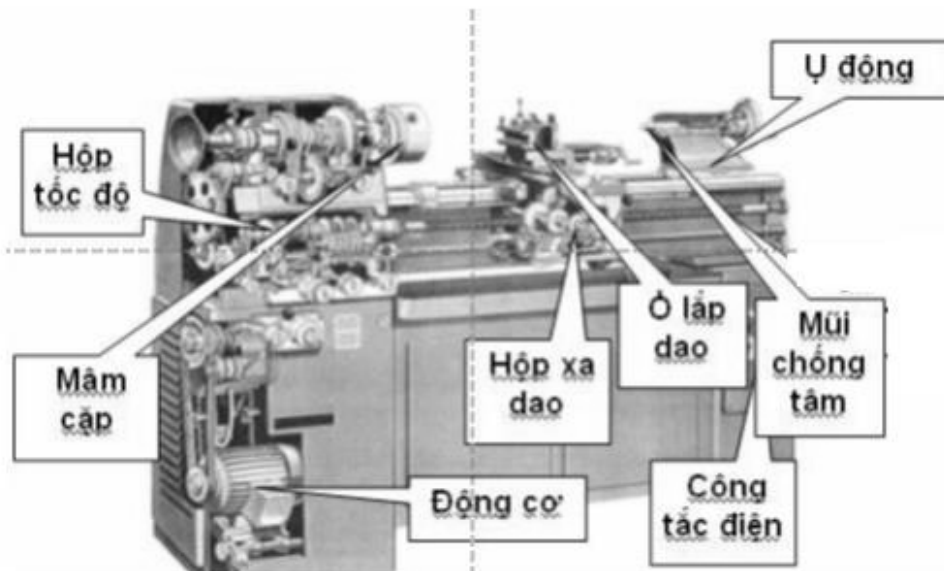


**Hình 1.6.** Máy tiện CNC



## 2.2. Cấu tạo máy tiện ren vít vạn năng:

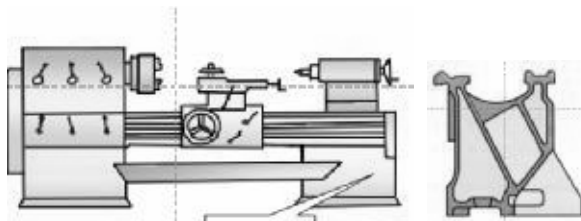
Máy tiện ren vít vạn năng được dùng để thực hiện các công việc tiện và cắt ren khác nhau trong điều kiện sản xuất đơn chiếc và hàng loạt nhỏ. Hình dáng của máy tiện ren vít vạn năng



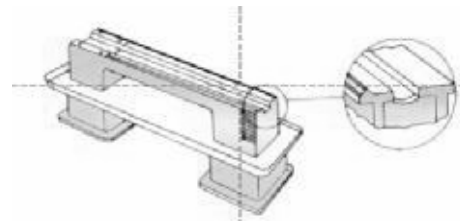
**Hình.1.7.** Cấu tạo máy tiện ren vít vạn năng

### 2.2.1. Thân máy:

- Là chi tiết quan trọng vì trên thân máy có lắp tất cả các bộ phận chủ yếu của máy.
- Bộ phận quan trọng nhất là sòng trượt. Trên sòng trượt có lắp các bộ phận máy có thể di động: ụ động, giá đỡ, bàn trượt dọc.
- Kết cấu đa dạng



**Hình.1.8.** Hình dáng thân máy

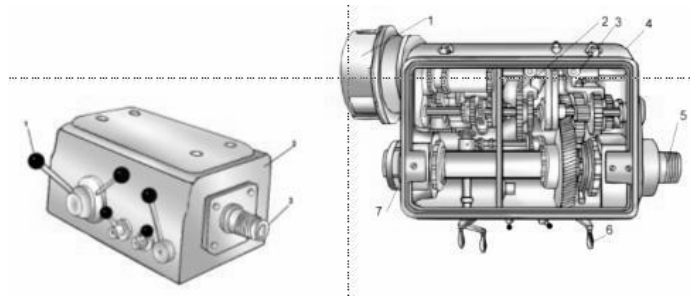


**Hình.1.9.** Hình dáng sòng trượt

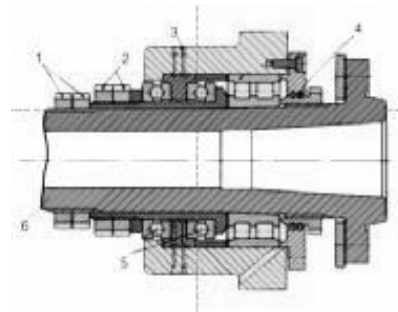
trượt

Hộp trục chính thường bao gồm cả hộp tốc độ để điều chỉnh tất cả các cấp vận tốc của trục chính.(Hình.1.10)

- Bộ phận quan trọng nhất của hộp trục chính là trục chính và những ổ trục của trục chính.
- Trục chính thường có kết cấu rỗng có thể đưa phôi thanh qua trục chính.



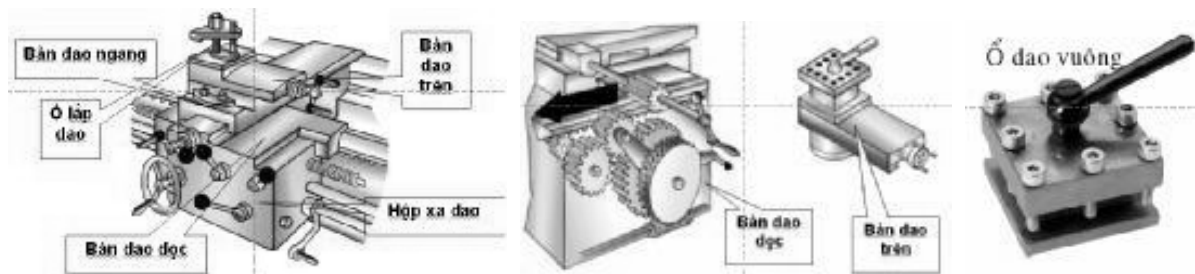
**Hình.1.10.** Kết cấu hộp trục chính



**Hình.1.11.** Kết cấu trục chính

### 2.2.2. Bàn xe dao:

- Là bộ phận máy lắp trên hộp xe dao và trượt trên sống trượt của băng máy.
- Bàn dao có nhiệm vụ kẹp chặt dao và thực hiện chuyển động chạy dao dọc và chạy dao ngang.
- Bàn dao gồm 4 bộ phận chính: bàn trượt dọc, bàn trượt ngang, bàn trượt dọc trên và ổ gá dao .



**Hình.1.12.** Kết cấu hệ bàn xe dao

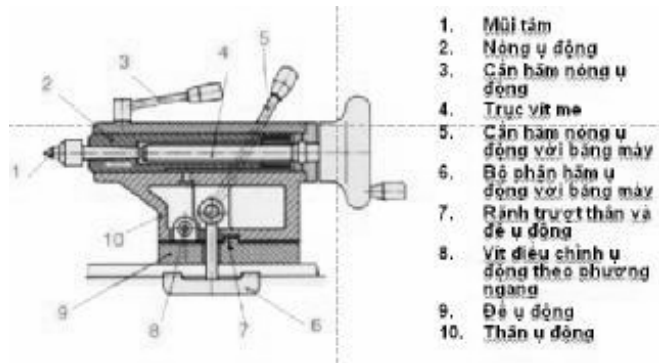
### 2.2.3. Ụ động (ụ sau):

– Được đặt trên sống trượt  
 dẫn hướng của băng máy và có thể di  
 trượt dọc theo sống trượt tới một vị  
 trí  
 bất kì bằng tay (Hình.1.14)

– Ụ động đỡ những chi tiết  
 gia công kém cứng vững, ngoài ra  
 còn

gá mũi khoan, khoét, doa, các đồ gá  
 tarô,...

Để kẹp chặt ụ động xuống băng máy  
 có hai cách: bulông – đai ốc và cần  
 xoay chốt lệch tâm.



**Hình.1.13.** Kết cấu ụ động (ụ sau)

### 3. Chăm sóc máy và các biện pháp an toàn khi sử dụng máy tiện

#### 3.1. Trước khi vào ca:

##### ❖ Tác phong:

- Phải mặc quần áo bảo hộ lao động cho gọn gàng (Hình.1.14).
- Cổ tay áo phải cài lại hoặc xoắn lên qua khỏi khuỷu tay.
- Bỏ áo vào quần, tóc cuốn gọn cho vào mũ.
- Đi giày bata hoặc dép có quai hậu.



### **Hình.1.14.** Quần áo bảo hộ lao động

#### ❖ *Kiểm tra máy:*

- Kiểm tra công tắc đóng mở máy
- Các bộ phận điều khiển,phanh hãm
- Cho máy chạy ở chế độ không tải
- Không tháo các bộ phận che an toàn.
- Nếu máy có hư hỏng phải báo ngay cho giáo viên phụ trách để xử lý kịp thời trước khi chạy máy.

#### ❖ *Vị trí làm việc.*

- Thu dọn những vật thừa trên máy và xung quanh vị trí làm việc .
- Kiểm tra và chuẩn bị các thứ cần thiết như: bản vẽ có trên giá chưa, dụng cụ gá, dụng cụ cắt, dụng cụ đo chi tiết gá kẹp...
- Bôi trơn sống trượt và nòng ụ động.
- Nơi làm việc phải sạch sẽ, không để nền nhà có dầu mỡ, rác bẩn, có phoi.

### **3.2. Trong khi làm việc:**

#### ❖ *Dụng cụ:*

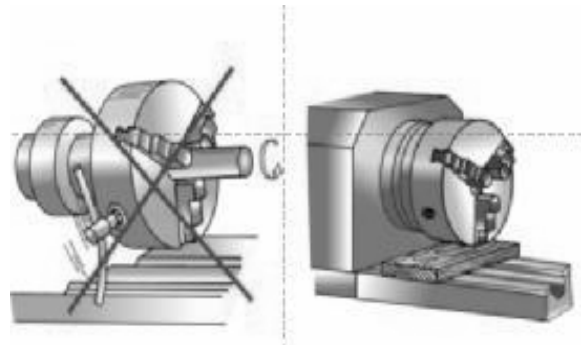
- Phải xếp riêng một vị trí, không để vật nặng đè lên thước kẹp, đồng hồ so, panme.
- Khi dùng mũi tâm cố định phải cho mỡ vào lỗ tâm của phôi, kiểm tra sự tiếp xúc giữa mũi tâm với phần côn của lỗ tâm.

#### ❖ *Gá kẹp:*

- Chi tiết gắn kẹp trực tiếp vào mâm cặp.
- Nếu chi tiết dài phải dùng mũi tâm ụ sau đỡ.
- Không để chìa khoá trên mâm cặp khi đã kẹp chặt hoặc tháo phôi xong.

– Không nên dùng ống tiếp nối dài thêm vào tay quay siết mâm cặp để siết mâm.

– Phải dùng chìa khoá có đầu vừa với lỗ vuông trên mâm.



❖ Khi làm việc.

– Dùng kính bảo hiểm che vùng cắt gọt hoặc đeo kính,

– Dùng cơ cấu bẻ phoi trên dao hoặc dùng móc để lấy phoi ra bề mặt chi tiết mà không dùng tay,

– Không dùng tay để hãm mâm cặp và chi tiết gia công

– Không đo kiểm khi máy đang chạy.



### 3.3. Sau khi làm việc.

– Dừng máy, điều chỉnh các tay gạt của máy về vị trí an toàn, ngắt điện khỏi máy.

– Dùng chổi và cọ quét sạch phoi trên ổ dao và băng máy, dùng giẻ sạch để lau sạch các dụng cụ đo, dụng cụ cắt và để vào tủ dụng cụ theo đúng vị trí qui định, sắp xếp gọn gàng các chi tiết đã gia công.

– Bôi trơn các bề mặt làm việc trên bàn dao và băng máy, bàn giao máy và nêu rõ tình trạng làm việc của máy cho giáo viên phụ trách.

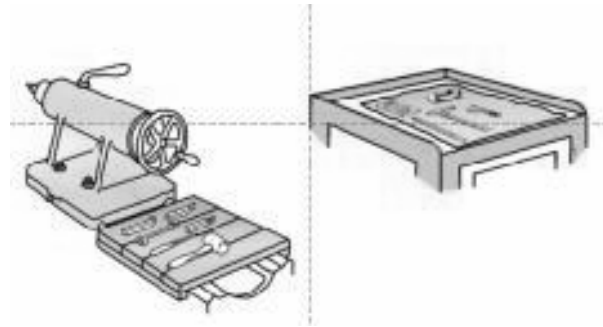
### 3.4. Sắp xếp tổ chức nơi làm

việc:

- Các loại dụng cụ đo, các loại calip phải được đặt trên tấm nỉ trên nắp hộp trực chính hoặc tủ dụng cụ

- Các dao tiện, chìa vặn, căn đệm, búa, chĩa khoá siết mâm cặp, mũi tâm đặt trên khay gỗ đặt trên băng máy sau ụ động.

- Vị trí làm việc sạch sẽ để tránh tai nạn cho người đứng máy.



### 3.5. Vệ sinh công nghiệp:

- Nơi làm việc phải đủ ánh sáng, đảm bảo vấn đề thông gió, sưởi ấm, chống ồn, chống rung động, an toàn về đường dây điện.

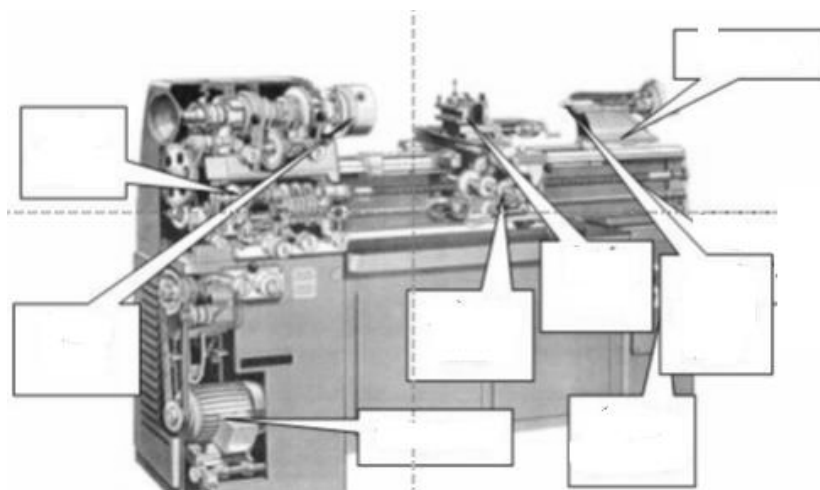
- Nơi làm việc sạch sẽ và ngăn nắp cũng như trong toàn bộ nhà xưởng.

- Đảm bảo vệ sinh phòng cháy. Phoi, rác được để nơi riêng.

### Câu hỏi

*Câu 1:* Trình bày các khái niệm cơ bản về máy tiện vạn năng?

*Câu 2:* Hãy điền tên các bộ phận của máy tiện vào các ô trống trên bản vẽ sau đây. Trình bày rõ công dụng của các bộ phận đó?



*Câu 3:* Chăm sóc máy và các biện pháp an toàn khi sử dụng máy tiện?

## Bài 2. Sử dụng các loại đồ gá thông dụng

*Mục tiêu của bài:*

- Trình bày đầy đủ công dụng, phân loại, yêu cầu của đồ gá, giải thích nguyên tắc định vị 6 điểm và phân tích định vị trong các trường hợp gá lắp phôi trên máy tiện.

- Trình bày đầy đủ các nguyên tắc kẹp chặt chi tiết và các cơ cấu kẹp chặt, các loại chuẩn, nguyên tắc chọn chuẩn và vận dụng vào việc sử dụng các loại đồ gá thông dụng trên máy tiện

- Sử dụng thành thạo các loại đồ gá thông dụng đúng quy trình và nội quy.

### 1. Khái niệm, phân loại đồ gá

#### a. Khái niệm:

Đồ gá máy cắt kim loại là trang bị công nghệ đi kèm với máy cắt kim loại, nhằm để xác định vị trí chính xác của chi tiết gia công so với dụng cụ cắt, đồng thời giữ vững vị trí đó trong suốt quá trình gia công.

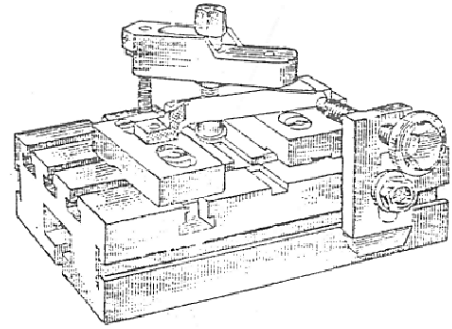
#### b. Phân loại đồ gá:

✓ Đồ gá chuyên dùng: Sử dụng cho nguyên công nhất định, do đó nó được thiết kế cho một chi tiết nào đó. Các đồ gá này đảm bảo gá đặt nhanh và có độ chính xác cao. Để đảm bảo giá thành của đồ gá người ta thường dùng những chi tiết tiêu chuẩn. Thời gian sử dụng các đồ gá chuyên dùng là trong khoảng thời gian từ 3-5 năm. Sau thời gian đó đồ gá không đảm bảo độ chính xác cần thiết, cho nên người ta phải thay đổi đồ gá mới.

✓ Đồ gá vạn năng- lắp ghép: Sử dụng cho sản xuất đơn chiếc (chế thử) hoặc sản xuất hàng loạt nhỏ. Đồ gá này được ghép từ những chi tiết chế tạo sẵn và được lưu trữ trong kho. Để có được đồ gá gia công cụ thể người ta «không» cho ghép các chi tiết của đồ gá có sẵn lại với nhau. Thời gian để lắp một đồ gá trung bình 2-3 giờ. Độ chính xác của nó phụ thuộc vào chất lượng lắp ráp, độ mòn và trạng thái các chi tiết định vị. Với chất lượng lắp ráp bình thường thì độ chính xác gia công đạt cấp 3,

còn với chất lượng lắp ráp cao thì độ chính xác gia công có thể đạt cấp 2. Sau khi gia công xong tất cả các chi tiết, đồ gá được tháo rời ra và chuyển vào kho để bảo quản.

✓ Đồ gá tháo lắp: Sử dụng cho sản xuất hàng loạt nhỏ và hàng loạt vừa. Về chức năng đó là đồ gá chuyên dùng, bởi vì nó được lắp cho một loại chi tiết cụ thể giống như đồ gá vạn năng lắp ghép. Khi lắp loại đồ gá này có thể sửa chữa một số chi tiết và sử dụng một số chi tiết chuyên dùng. Ưu điểm của nó là lắp ráp rất đơn giản. Nhược điểm là độ cứng vững không cao do phải dùng các mối lắp ren.



**Hình 2.1.** Đồ gá tháo lắp

✓ Đồ gá vạn năng – điều chỉnh: Sử dụng cho sản xuất hàng loạt nhỏ khi sử dụng đồ gá chuyên dùng và đồ gá vạn năng không đem lại hiệu quả kinh tế. Đồ gá vạn năng - điều chỉnh gồm các chi tiết được lắp với nhau có thể điều chỉnh thay đổi. Khi thay đổi các chi tiết điều chỉnh thì thân đồ gá và cơ cấu truyền động được giữ nguyên (các chi tiết này là những chi tiết không tháo lắp). Việc kẹp chặt của đồ gá vạn năng điều chỉnh có thể thực hiện bằng tay hoặc cơ khí.

✓ Đồ gá vạn năng: dùng trong sản xuất đơn chiếc, chế thử, trong các phân xưởng dụng cụ và sửa chữa. Đồ gá vạn năng cho phép gá đặt nhiều loại chi tiết với nhau. Chúng có độ chính xác thấp và gá đặt chi tiết lâu hơn so với các loại đồ gá khác.

## **2. Định vị và kẹp chặt chi tiết gia công**

- Định vị là quá trình xác định vị trí chính xác của chi tiết so với dụng cụ cắt trước khi gia công.

- Kẹp chặt là quá trình cố định vị trí của chi tiết sau khi đã định vị để chống lại tác dụng của ngoại lực trong quá trình gia công chi tiết, làm cho chi tiết không rời khỏi vị trí đã được định vị.



Chú ý: quá trình định vị luôn xảy ra trước sau đó mới bắt đầu quá trình kẹp chặt và không bao giờ hai quá trình xảy ra đồng thời.

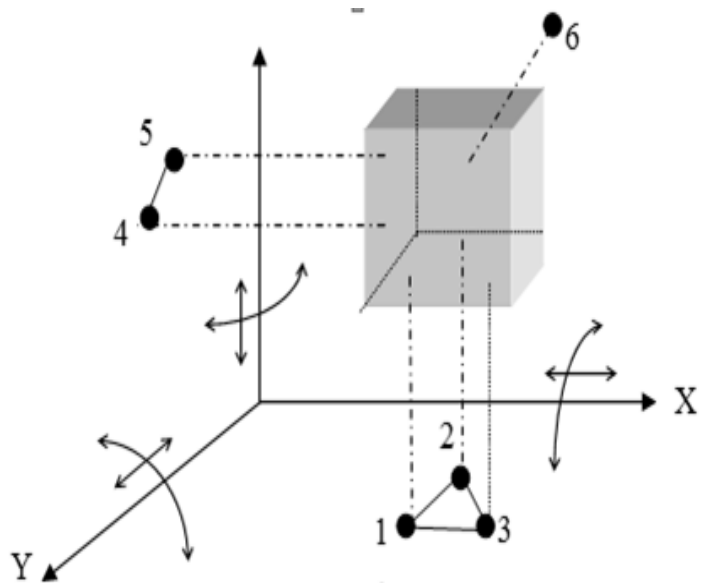
### 3. Phân tích định vị trong một số trường hợp gá lắp thông thường

#### 3.1. Nguyên tắc 6 điểm định vị:

Một vật rắn tuyệt đối trong không gian có sáu bậc tự do chuyển động, khi ta đặt nó trong hệ tọa độ Đề-các (không gian ba chiều) đó là:

- 3 bậc tịnh tiến dọc 3 trục tọa độ, ký hiệu:
  - Tịnh tiến dọc trục X
  - Tịnh tiến dọc trục Y
  - Tịnh tiến dọc trục Z
- 3 bậc quay quanh 3 trục tọa độ, ký hiệu:
  - Quay quanh trục X
  - Quay quanh trục Y
  - Quay quanh trục Z

Ví dụ: Khi đặt một khối lập phương trong hệ tọa độ Đề-các, có thể thấy các chuyển động trên được khống chế như sau:



**Hình 2.2.** Nguyên tắc 6 điểm định

– Mặt phẳng XOY khống chế ba bậc tự do. Điểm 1 khống chế bậc tự do tịnh tiến dọc trục Z; Điểm 2 khống chế bậc tự do quay quanh trục X ; Điểm 2 khống chế bậc tự do quay quanh trục Y.

– Mặt phẳng YOZ khống chế hai bậc tự do. Điểm 4 khống chế bậc tự do tịnh tiến dọc trục X; Điểm 5 khống chế bậc tự do quay quanh trục Z.

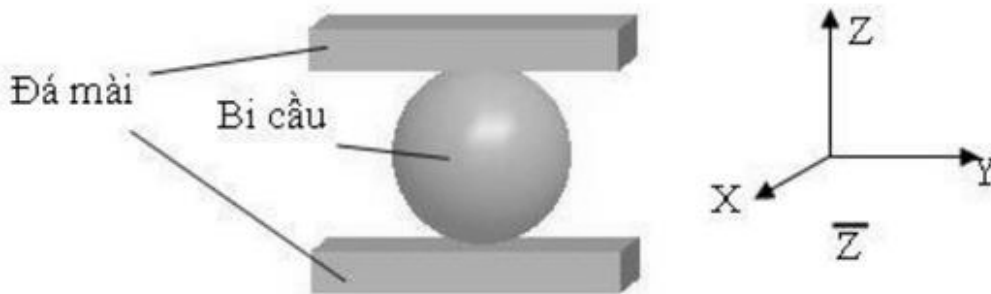
– Mặt phẳng XOZ khống chế một bậc tự do. Điểm 6 khống chế bậc tự do tịnh tiến dọc trục Y.

– Cần chú ý rằng mỗi mặt phẳng đều có khả năng khống chế 3 bậc tự do, nhưng ở những mặt phẳng YOZ và XOZ chỉ cần khống chế hai và một bậc tự do vì có những bậc tự do ở mặt này có thể khống chế thì ở mặt XOY đã khống chế rồi.

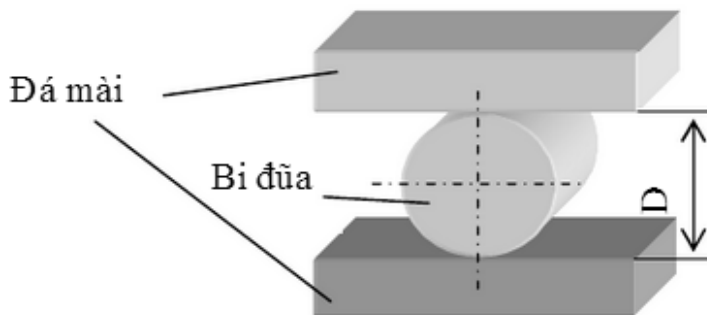
– Như vậy 6 bậc tự do chuyển động của vật thể rắn tuyệt đối đã được khống chế hay nói cách khác ta đã xác định được vị trí duy nhất của vật thể rắn trong không gian và chỉ một vị trí mà thôi. Nếu chỉ cần để cho vật thể được chuyển động theo một bậc tự do nào đó thì vật thể đó sẽ có vô số vị trí và do đó không có vị trí cố định trong không gian.

### 3.2. Phân tích định vị trong một số trường hợp gá lắp thông thường

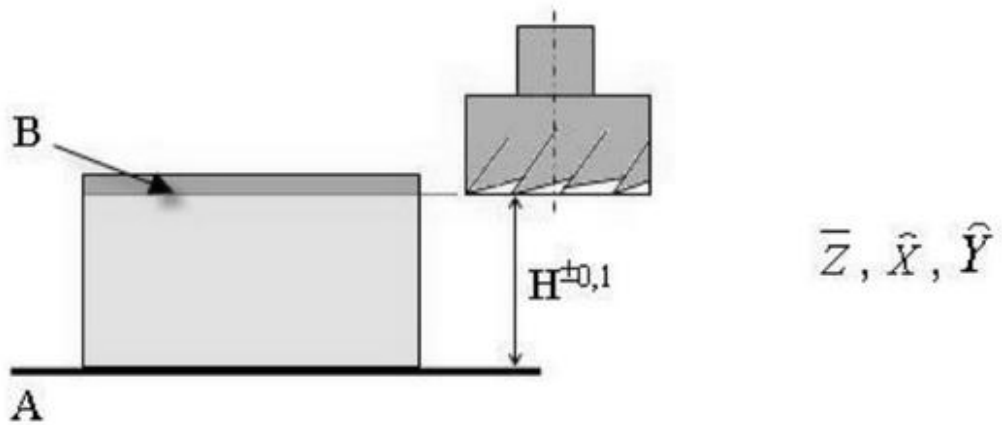
– Chỉ cần hạn chế 1 bậc tự do: trong công nghệ mài bi cầu



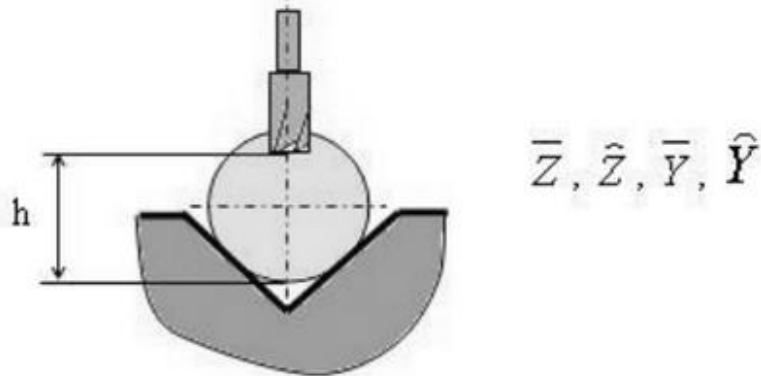
– Chỉ cần hạn chế 2 bậc tự do: trong công nghệ mài bi đĩa



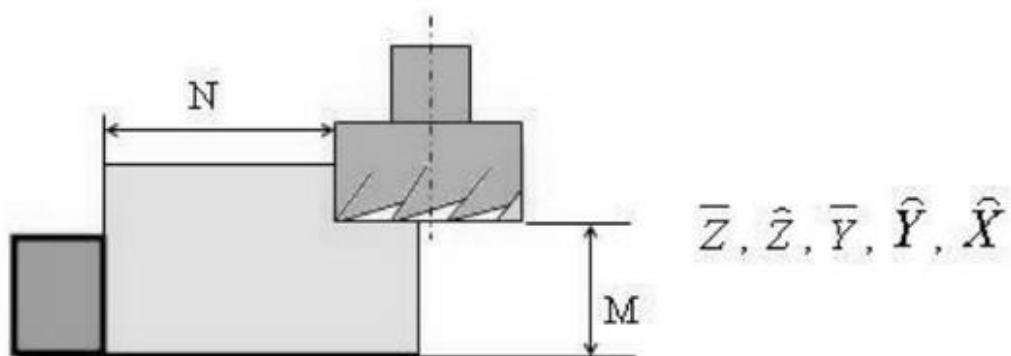
– Chỉ cần hạn chế 3 bậc tự do: phay mặt phẳng B đạt kích thước  $H \pm 0,1$  và song song với mặt phẳng A



– Chỉ cần hạn chế 4 bậc tự do: phay rãnh theo suốt dọc chi tiết trụ, đảm bảo kích thước h và đối xứng qua tâm



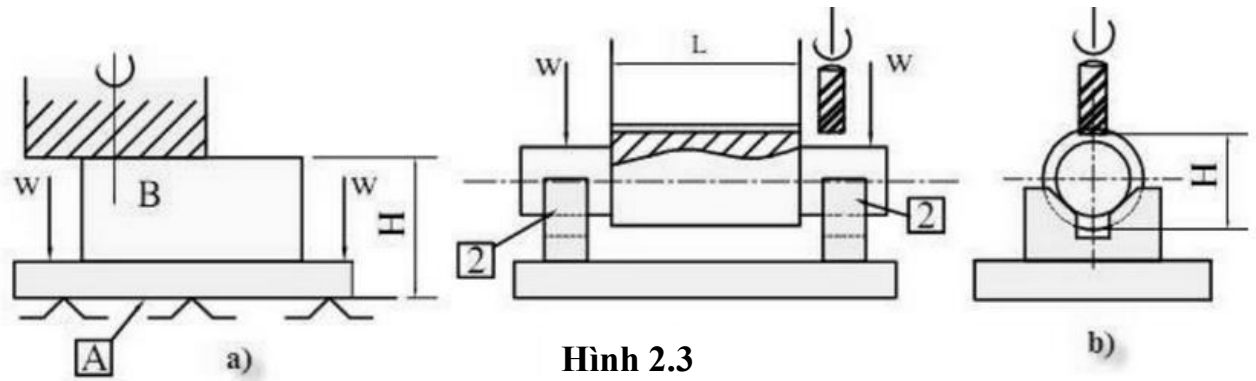
– Chỉ cần hạn chế 5 bậc tự do: phay bậc suốt dọc chi tiết, đảm bảo kích thước M và N



Số điểm định vị còn phụ thuộc vào kích thước của bề mặt được định vị, vào các mối lắp giữa bề mặt định vị của chi tiết với các bề mặt của đồ định vị. Ví dụ:

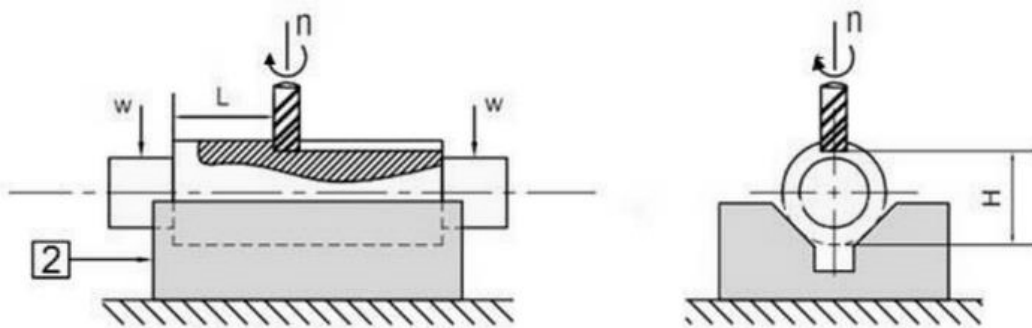
- Một mặt phẳng tương đương 3 điểm (không chế 3 bậc tự do) (hình 2.3a, mặt A)

- Một khối V ngắn ( $L \ll D$ ,  $L$  = chiều dài tiếp xúc của khối V với mặt trụ chuẩn của chi tiết;  $D$  = đường kính của mặt trụ chuẩn) tương đương 2 điểm (hình 3.3b, mặt số 2)



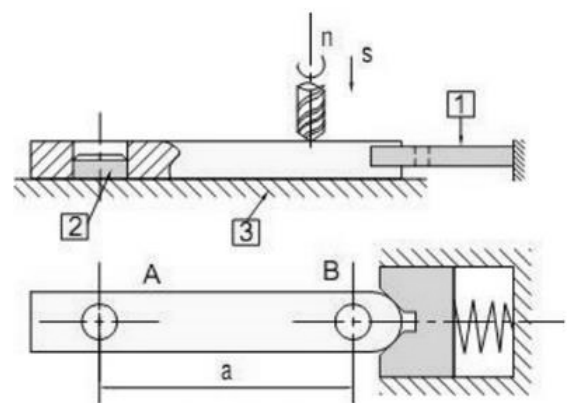
**Hình 2.3**

Một khối V dài ( $L > D$ ,  $L$  = chiều dài tiếp xúc của khối V với mặt trụ chuẩn của chi tiết;  $D$  = đường kính của mặt trụ chuẩn) tương đương 4 điểm



Một khối V ngắn tương đương 1 điểm (hình 2.4, mặt số 1).

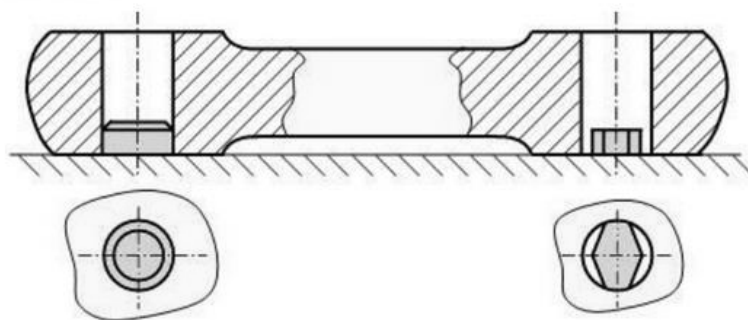
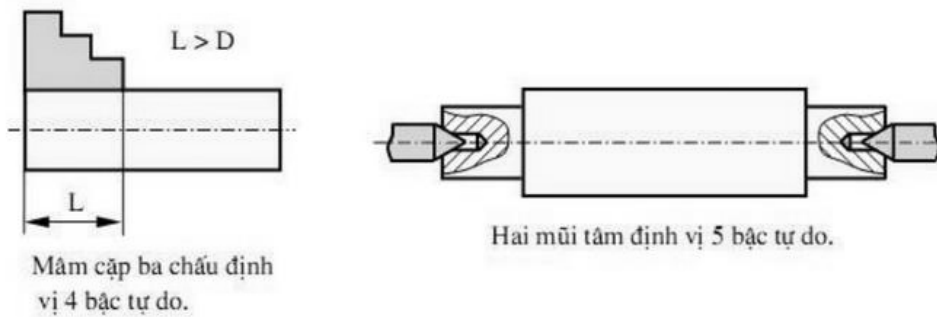
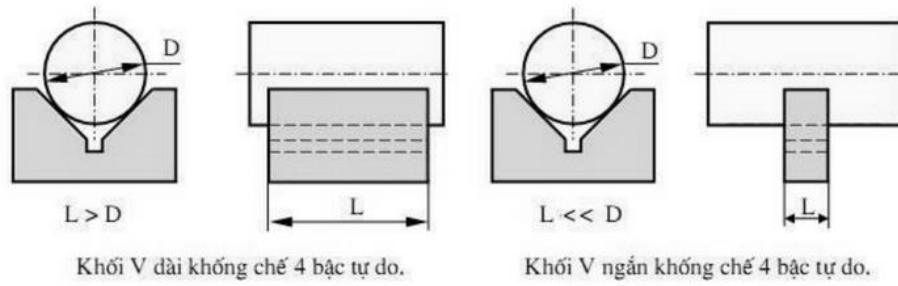
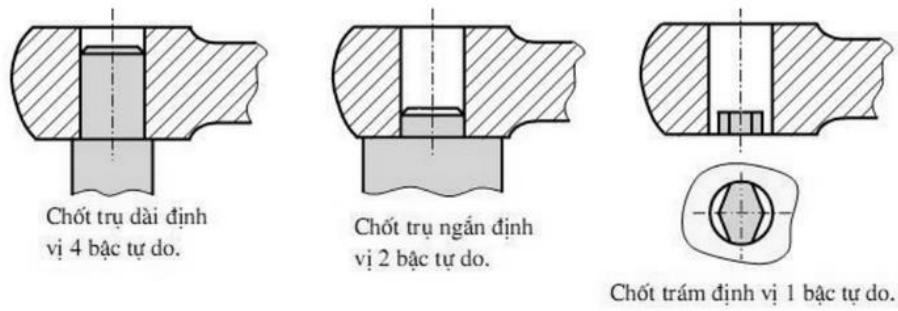
- Một chốt trụ ngắn ( $L \ll D$ ,  $L$  = chiều dài tiếp xúc của chốt với lỗ chuẩn của chi tiết;  $D$  = đường kính của lỗ chuẩn) tương đương 2 điểm (hình 2.4: chốt trụ ngắn số 2 hạn chế 2 bậc tự do).



**Hình 2.4**

- Một chốt trụ dài tương đương 4 điểm (hình 2.5).
- Một chốt trám tương đương 1 điểm (hình 2.5).

**Hình 2.5.** Một số trường hợp định vị thường gặp

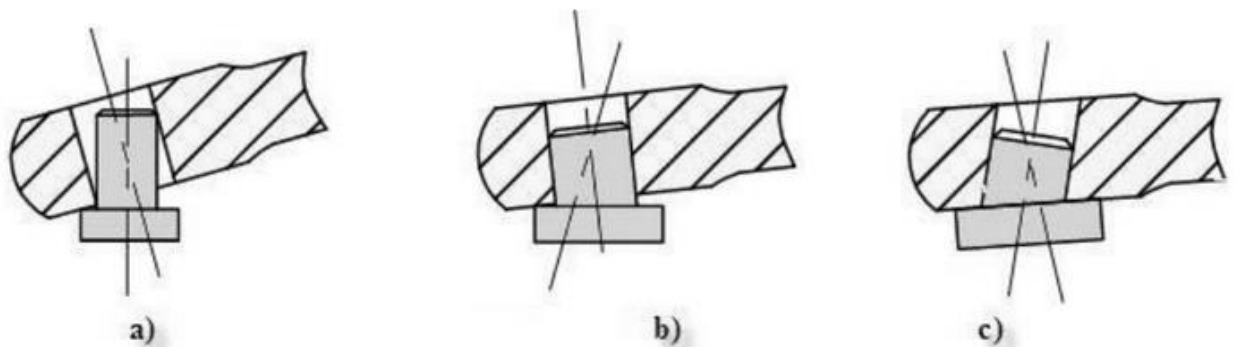


Phiên tỳ kết hợp với một chốt trụ ngắn, một chốt trám định vị 6 bậc tự do.

Một số lưu ý khi định vị chi tiết gia công

- Mỗi lắp giữa bề mặt chi tiết được định vị và đồ định vị. Ví dụ: khi định vị bằng chốt

trụ dài, nếu mối lắp có khe hở thì số điểm định vị không còn là 4 nữa; vì khi đó chi tiết có thể dịch chuyển và quay tương đối với chốt (hình 2.6a).



**Hình 2.6**

- Trường hợp 1 bất tự do được khống chế nhiều lần gọi là siêu định vị. Ví dụ: dùng chốt trụ dài, mà mặt phẳng ở dưới lại định vị 3 bậc tự do nữa, trường hợp này là siêu định vị (hình 2.6b, c) vì có hai bậc tự do 2 lần (3 điểm mặt phẳng + 4 điểm mặt trụ dài = 7 điểm, mà thực chất còn một bậc tự do quay quanh tâm của chốt chưa khống chế).

#### **4. Chuẩn và chọn chuẩn**

**4.1. Khái niệm:** Chuẩn là tập hợp những đường bề mặt, đường hoặc điểm của một chi tiết mà người ta căn cứ vào đó để xác định vị trí của các bề mặt, đường hoặc điểm khác của bản thân chi tiết đó hoặc của chi tiết khác.

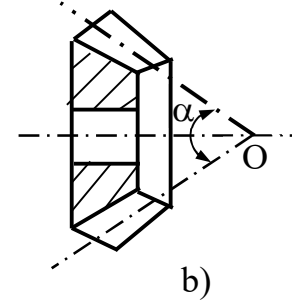
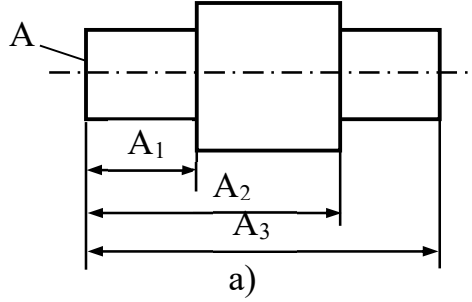
Chú ý: Tập hợp của những bề mặt, đường hoặc điểm có nghĩa là chuẩn đó có thể là một hay nhiều bề mặt, đường hoặc điểm.

#### **4.2. Phân loại chuẩn:**

Tùy thuộc vào yêu cầu sử dụng của chuẩn mà người ta chia chuẩn ra làm các loại sau đây:

### a) Chuẩn thiết kế

Chuẩn thiết kế là chuẩn dùng để xác định vị trí của những bề mặt, đường hoặc điểm của bản thân chi tiết hay của những chi tiết khác



Hình 2.7. Chuẩn thiết kế

của sản phẩm trong quá trình thiết kế. Chuẩn này được hình thành khi lập chuỗi kích thước trong quá trình thiết kế.

Chuẩn thiết kế có thể là chuẩn thực hay chuẩn ảo.

Ví dụ: hình 2.7a cho thấy mặt A là chuẩn thực để xác định các bậc của chi tiết; còn hình 2.7b, tâm O của lỗ là chuẩn ảo.

### b) Chuẩn công nghệ

Là chuẩn được dùng để xác định vị trí của phôi hoặc của chi tiết trong quá trình chế tạo và sửa chữa.

Chuẩn công nghệ chia ra:

- Chuẩn gia công (chuẩn định vị gia công) dùng để xác định vị trí tương quan giữa các bề mặt, đường hoặc điểm của chi tiết trong quá trình gia công cơ. Chuẩn này luôn là chuẩn thực.

Chuẩn gia công (chuẩn định vị gia công) có thể trùng hoặc không trùng với mặt tỳ của chi tiết lên đồ gá hoặc lên bàn máy.

Chuẩn gia công được chia làm chuẩn thô và chuẩn tinh:

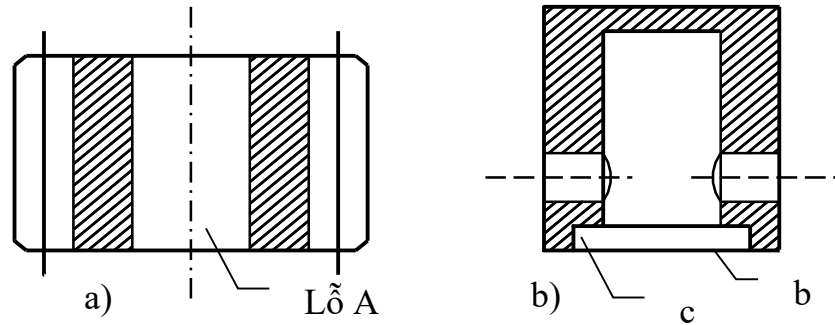
Chuẩn thô là chuẩn xác định trên những bề mặt chưa được gia công, mang các yếu tố hình học thực của phôi chưa gia công. Có khi trong sản xuất hạng nặng, phôi rèn, đúc rất to, để giảm khối lượng gia công cơ và vận chuyển, người ta đã gia công cơ sơ bộ thì chuẩn thô bấy giờ mới là các bề mặt đã gia công.

*Chuẩn tinh* là chuẩn xác định trên những bề mặt đã được gia công. Nếu chuẩn này (bề mặt này) được dùng trong lắp ráp sau đó thì gọi là *chuẩn tinh chính*. Ngược lại, những bề mặt chuẩn tinh này gọi là chuẩn tinh phụ.

Ví dụ: Mặt lỗ A của bánh răng được dùng làm chuẩn tinh chính khi gá đặt để gia công răng vì

lỗ A cũng được dùng làm chuẩn khi lắp ráp với trục (hình 2.8a).

Còn ở mặt b và gờ trong c của



**Hình 2.8 – Chuẩn tinh**

piston chỉ được dùng làm chuẩn tinh để gia công các kích thước khác, khi lắp ráp không dùng nữa - đó là chuẩn tinh phụ (hình 2.8b).

- *Chuẩn điều chỉnh*: là bề mặt có thực trên đồ gá hay máy dùng để điều chỉnh vị trí dụng cụ cắt so với chuẩn định vị gia công.

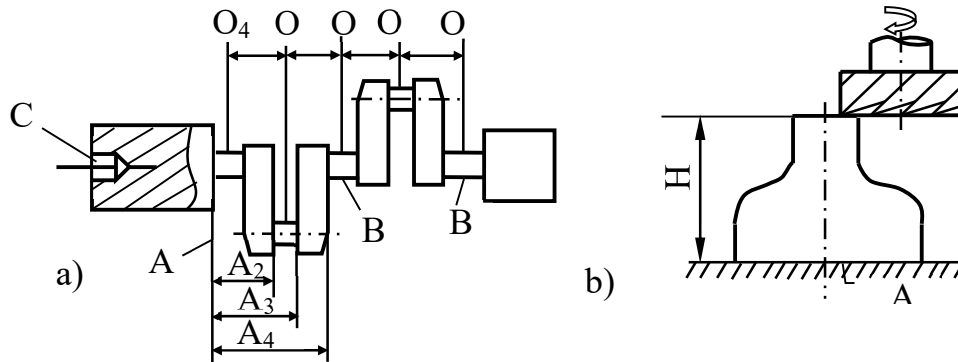
- *Chuẩn đo lường*: Là chuẩn xác định trên bề mặt, đường, điểm có thực trên chi tiết mà ta lấy làm gốc để đo vị trí mặt gia công.

- *Chuẩn lắp ráp (chuẩn định vị lắp ráp)*: là những bề mặt, đường, điểm dùng để xác định vị trí tương quan của các chi tiết khác nhau trong quá trình lắp ráp sản phẩm.

Chuẩn lắp ráp có thể trùng với mặt ty, cũng có thể là những bề mặt dùng để kiểm tra vị trí của các chi tiết khi lắp ráp mà không phải là mặt ty lắp ráp.



Ví dụ: Hình 2.9a: 0 - chuẩn thiết kế, A- chuẩn đo lường, B- chuẩn lắp ráp, C - chuẩn công nghệ (mặt côn ở lỗ tâm). Hình 2.9b: chuẩn thiết kế, chuẩn công nghệ, đo lường, lắp ráp đều là mặt A.

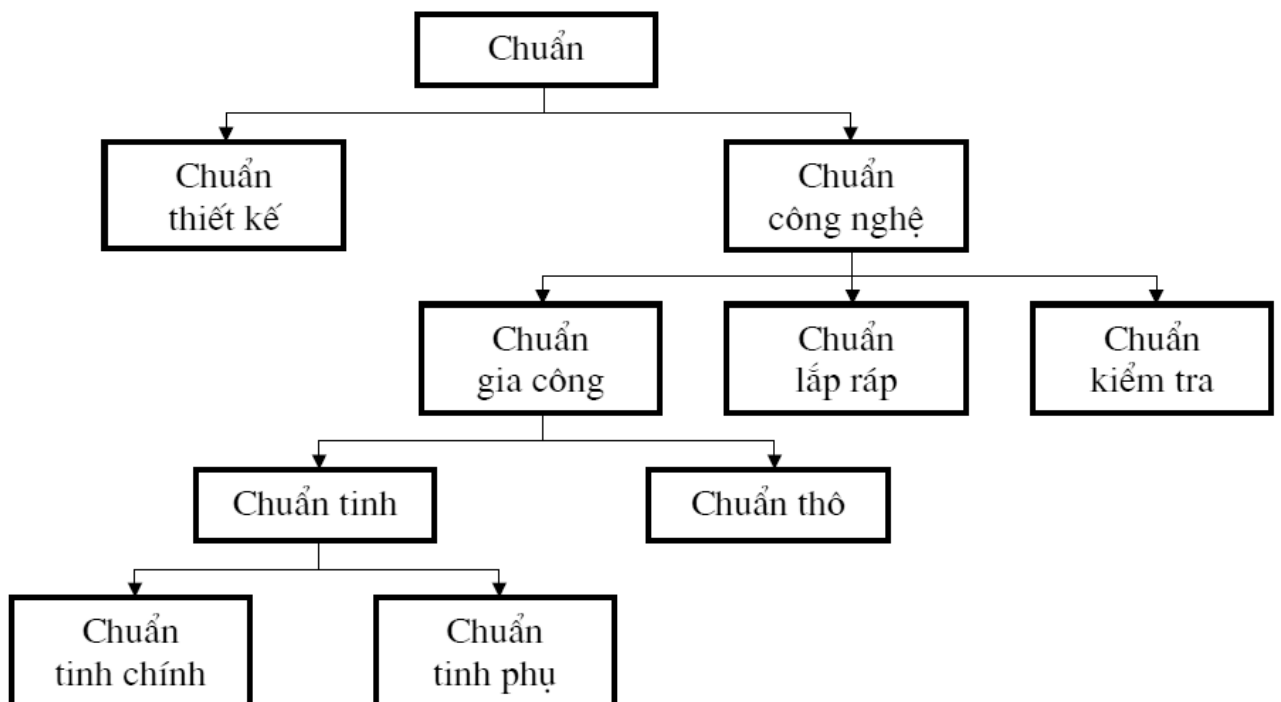


**Hình 2.9**

Chi tiết có các loại chuẩn không trùng nhau (a) và trùng nhau (b)

Trong thực tế có khi chuẩn thiết kế, công nghệ, đo lường, lắp ráp không trùng nhau; có khi hoàn toàn trùng nhau.

Sơ đồ phân loại chuẩn như sau:



❖ Để quá trình gia công được đảm bảo đúng yêu cầu thì quá trình gia công phải tuân thủ các quy tắc chọn chuẩn sau:

➤ **Các nguyên tắc chuẩn thô:** Thường dùng trong nguyên công đầu tiên của quá trình gia công cơ.

- Nguyên tắc 1: nếu có 1 bề mặt không gia công thì nên chọn bề mặt đó làm chuẩn thô
- Nguyên tắc 2: nếu có nhiều bề mặt không gia công thì
  - nên chọn bề mặt không gia công có độ chính xác vị trí tương quan cao nhất đối với bề mặt sẽ gia công
- Nguyên tắc 3: nếu có nhiều bề mặt gia công thì nên chọn bề mặt có lượng dư nhỏ, đều
- Nguyên tắc 4: khi chọn chuẩn thô nên chọn bề mặt bằng phẳng
- Nguyên tắc 5: chuẩn thô chỉ nên dùng 1 lần trong quá trình gia công

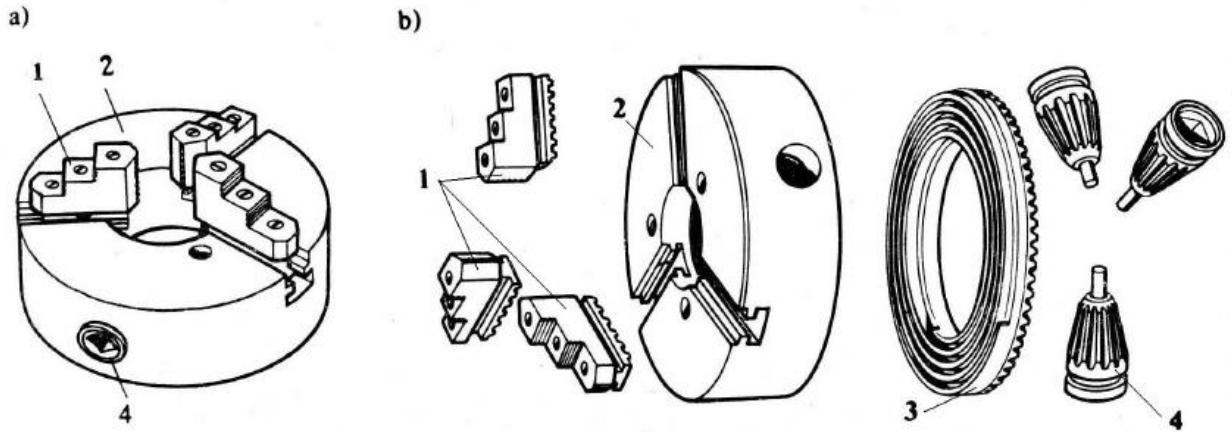
➤ **Các nguyên tắc chuẩn tinh:**

- Nguyên tắc 1: cần cố gắng chọn chuẩn tinh chính để chi tiết lúc gia công có vị trí tương tự như khi làm việc
- Nguyên tắc 2: cố gắng chọn chuẩn định vị trùng với gốc kích thước để sai số chuẩn  $\varepsilon_c(L) = 0$
- Nguyên tắc 3: phải chọn chuẩn sau cho chi tiết không bị biến dạng do lực kẹp, lực cắt. Mặt chuẩn phải đủ chi tiết để định vị.
- Nguyên tắc 4: chọn chuẩn sau cho kết cấu đồ gá đơn giản và thuận tiện khi sử dụng
- Nguyên tắc 5: cố gắng chọn chuẩn tinh thống nhất

## 5. Cấu tạo, công dụng và cách sử dụng mâm cặp 3 vấu

*Cấu tạo:* Mâm cặp 3 vấu tự định tâm có 3 vấu chuyển động ra vào đồng thời với nhau như hình 2.10

- Ba vấu 1 trượt trong rãnh hướng tâm của thân 2, các răng xoắn của vấu ăn khớp với răng xoắn của đĩa răng 3, phía sau của đĩa 3 có có răng côn ăn khớp với 3 bánh răng côn nhỏ 4



**Hình 2.10.** Cấu tạo mâm cặp 3 vấu tự định tâm

a/ Dạng chung; b/Các chi tiết của mâm cặp

1. Vấu cặp; 2. Thân; 3. Đĩa côn có răng xoắn; 4. Bánh răng côn

*Công dụng và cách sử dụng:*

– Khi đặt chìa khoá vặn mâm cặp vào ổ khoá trên bánh răng côn 4 quay cùng chiều hay ngược chiều kim đồng hồ, các vấu cặp sẽ đồng thời tiến vào hoặc lùi ra khỏi tâm mâm cặp trong rãnh hướng tâm để xiết chặt hoặc tháo chi tiết gia công ra.

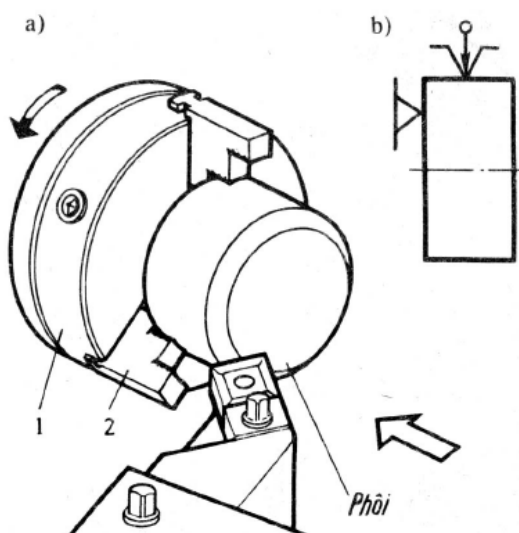
– Tùy theo hình dạng, kết cấu của vật gia công mà có các cách sử dụng vấu kẹp cho thích hợp. Khi gá vật có đường kính nhỏ thì dùng bộ vấu thuận, phôi có đường kính lớn được kẹp chặt bằng bộ vấu trái như hình 2.10. Trong trường hợp này các bậc của vấu là mặt chặn vững chắc cho phôi.

– Khi gá vật gia công có đường kính lớn có lỗ thì lắp vấu kẹp ngược gá vào lỗ chi tiết (mặt lỗ là mặt chuẩn gá)

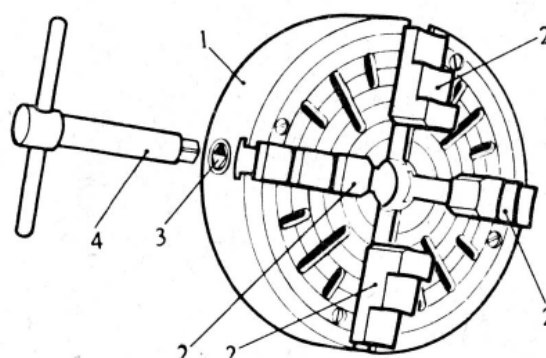
– Trong rãnh dẫn hướng và các vấu mâm cặp có đóng số thứ tự 1, 2, 3 hoặc dấu thích hợp nên khi lắp phải tuân theo thứ tự đã đánh dấu.

## 6. Cấu tạo, công dụng và cách sử dụng mâm cặp 4 vấu

*Cấu tạo:* Gồm có 4 vấu chuyển động ra vào độc lập với nhau trong rãnh dẫn hướng trong thân mâm cặp (hình 2.12)



Hình 2.11. Gá phôi trên mâm cặp bằng bộ vấu trái (a), sơ đồ biểu diễn(b)  
1/ Thân mâm cặp, 2. vấu cặp  
mâm cặp



Hình 2.12. Mâm cặp 4 vấu  
1. Thân mâm cặp, 2. Các vấu cặp, 3. ổ khoá  
đặt chìa vận mâm cặp, 4. Chìa khoá

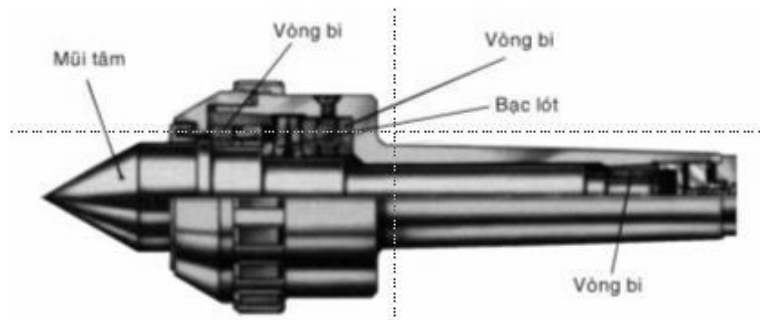
- *Công dụng và cách sử dụng mâm cặp 4 vấu:*

- Dùng để gá kẹp những chi tiết có hình dạng không đều, không tròn, không đối xứng hoặc gia công những chi tiết lệch tâm.

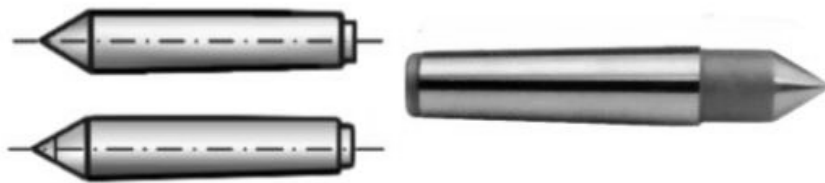
- Mỗi vấu kẹp có nửa đai ốc ăn khớp vít đặt trong rãnh của thân mâm cặp. Để gá phôi dùng chìa khoá mâm cặp 4 lắp vào ổ khoá 3 và vặn từng vít một thì từng vấu kẹp 2 sẽ chuyển động độc lập trong rãnh của nó

## 7. Cấu tạo, công dụng của mũi tâm, lỗ tâm, tốc cặp

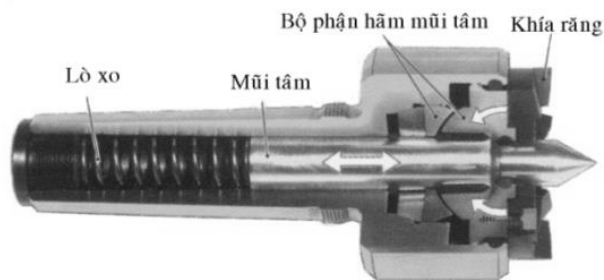
- Mũi tâm quay: dùng định vị những chi tiết có chiều dài  $l/d > 5$  và chuyển động quay cùng chi tiết



– Mũi tâm cố định: dùng định vị những chi tiết có chiều dài  $l/d > 5$  và không chuyển động quay cùng chi tiết

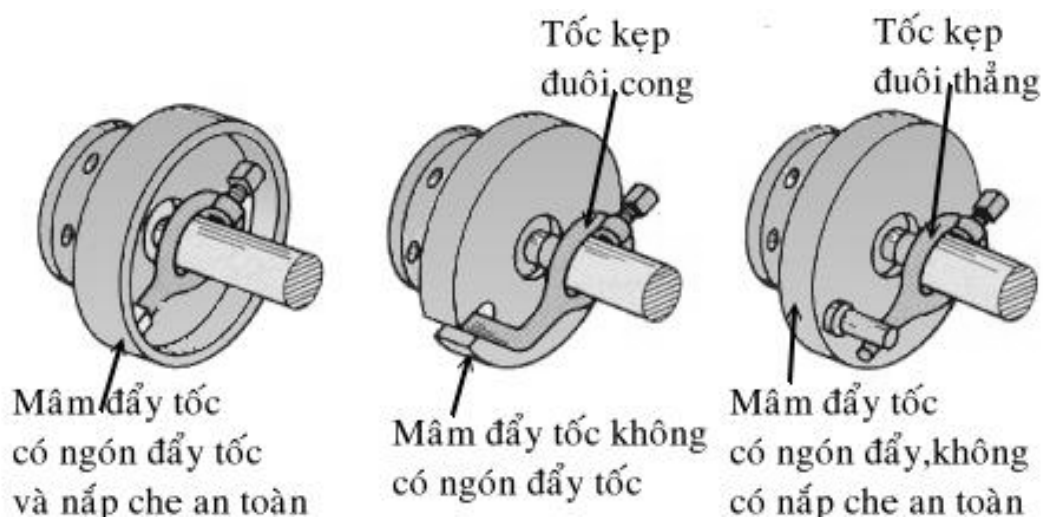


– Mũi tâm tùy động:



- **Mâm đẩy tốc và tốc kẹp:** Dùng để truyền chuyển động quay từ trục chính tới chi tiết gia công được gá trên hai mũi chống tâm

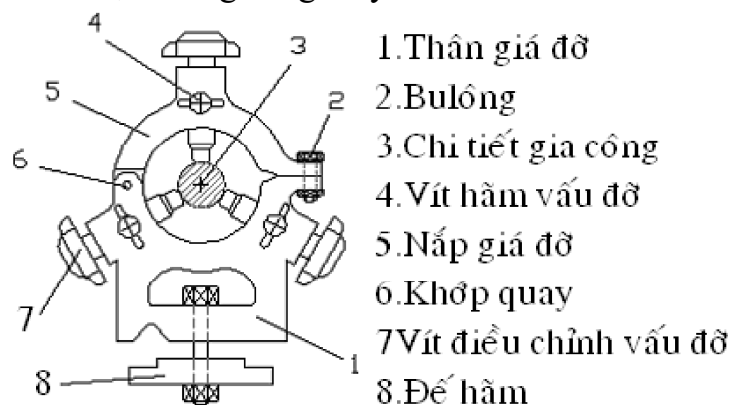
- Mâm đẩy tốc thường có các kiểu: mâm đẩy tốc có ngón đẩy tốc (có nắp và không có nắp che an toàn) và mâm đẩy tốc không có ngón đẩy tốc.
- Tốc kẹp thường có hai dạng: tốc kẹp đuôi thẳng và tốc kẹp đuôi cong
- Mâm đẩy tốc và tốc kẹp:



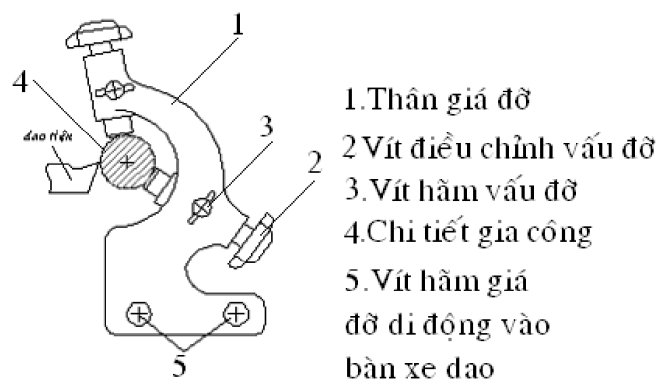
### 8. Cấu tạo, công dụng và cách sử dụng các loại giá đỡ

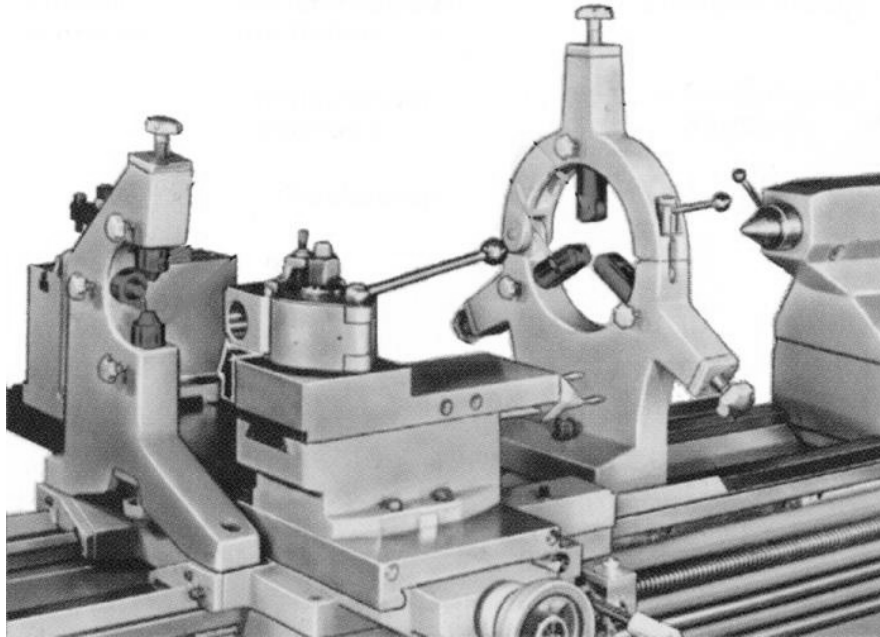
Dùng để đỡ những chi tiết gia công kém cứng vững thường có tỷ số chiều dài và đường kính lớn hơn hoặc bằng 12, và đỡ những chi tiết đặc biệt nặng. Có hai loại:

Giá đỡ cố định: bắt chặt xuống băng máy



Giá đỡ di động: bắt chặt trên bàn xe dao dọc





### Câu hỏi

*Câu 1:* Đồ gá là thiết bị công nghệ lắp trên máy để xác định vị trí tương đối giữa dao cắt và phôi.

Đúng

Sai

*Câu 2:* Kết cấu của đồ gá gồm các bộ phận nào sau đây:

A. Bộ phận định vị truyền lực

C. Các bộ phận dẫn hướng và

B. Bộ phận kẹp chặt

D. Cả a, b, c và D

C. Thân đồ gá

*Câu 3:* Định vị sáu điểm thực hiện bằng các nguyên tắc nào sau đây:

A. Chi tiết được định vị hoàn toàn phải hạn chế hết 6 bậc tự do (6 điểm tỳ)

B. Khoảng cách giữa các điểm tỳ càng lớn càng tốt

C. Mặt chuẩn và điểm tỳ phải tiếp xúc đều không bị lệch

D. Nếu chi tiết yếu muốn tăng độ cứng vững ngoài 6 điểm tỳ chính cụ thể làm thêm một số điểm tỳ phụ

E. Cả A, B, C và D.

*Câu 4:* Trình bày cấu tạo mâm cặp ba vấu?

*Câu 5:* Khi gia công chi tiết dạng trục có  $l/d > 12$  thì phải gá phôi bằng loại đồ gá thông dụng nào sau đây:

A. Gá trên mâm cặp 3 vấu.

B. Gá trên mâm cặp 4 vấu.

C. Gá trên 2 mũi tâm.

D. Gá trên 2 mũi tâm và dùng giá đỡ



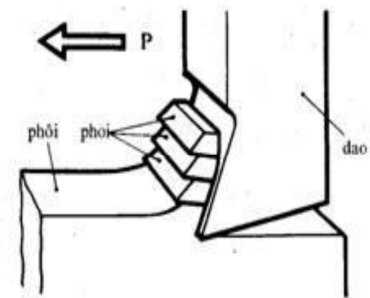
### Bài 3. Đặc điểm của quá trình cắt khi tiện

Mục tiêu của bài:

- Phân tích rõ sự biến dạng của kim loại khi cắt, lực cắt, ảnh hưởng của lực cắt.
- Trình bày được hiện tượng rung động và nhiệt phát sinh trong quá trình cắt.
- Nhận dạng được sự biến dạng, rung động, nhiệt của kim loại trong quá trình cắt để lựa chọn công nghệ gia công phù hợp.

#### 1. Bản chất của quá trình cắt gọt kim loại

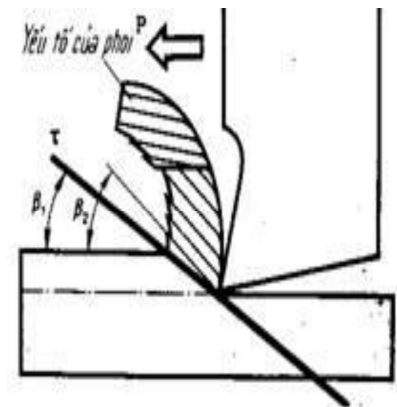
- Khái niệm quá trình cắt kim loại là quá trình con người sử dụng dụng cụ cắt để hớt bỏ lớp kim loại thừa khỏi chi tiết, nhằm đạt được những yêu cầu cho trước về hình dáng, kích thước, vị trí tương quan giữa các bề mặt và chất lượng bề mặt của chi tiết gia công.
- Lớp kim loại thừa trên chi tiết cần hớt bỏ đi gọi là *lượng dư gia công cơ*.
- Lớp kim loại đã bị cắt bỏ khỏi chi tiết gọi là *phoi cắt*.



##### 1.1. Quá trình hình thành phôi:

Nhiều công trình nghiên cứu đã chứng minh rằng :  
Quá trình cắt gọt là sự trượt phá của các phần tử vật liệu dưới tác dụng của lực mà các thành phần dụng cụ cắt tác dụng vào.

Dưới tác dụng của lực cắt P (hình 3.1), lớp kim loại ở mặt trước của dao sẽ bị nén lại, sau đó lớp kim loại bị tách rời bắt đầu bị ép trôi lên dọc theo mặt trước của dao ( hiện tượng này xảy ra cho đến khi nào áp lực của dao



Hình 3.1

chưa vượt quá lực liên kết giữa các phần tử vật liệu ) thì phoi bị nén sẽ trượt theo mặt phẳng - , dao tiếp tục nén và các phần tử phoi tiếp theo tiếp tục trượt. Các phần tử vật liệu trượt theo mặt trượt - nằm nghiêng so với bề mặt phoi một góc  $\beta_1 =$

30-40°. Bên trong mỗi phần tử vật liệu cũng diễn ra sự xô dịch các tinh thể dưới một góc  $\beta_2 = 60-65^\circ$ .

Như vậy, trong quá trình cắt gọt, đầu tiên trong các phần tử vật liệu được cắt xảy ra biến dạng đàn hồi sau đó là biến dạng dẻo, và kết thúc là các phần tử phoi trượt liên tục.

### 1.2. Các loại phoi cắt:

Tùy theo cơ tính của vật liệu ( khả năng biến dạng đàn hồi và biến dạng dẻo ) mà trong quá trình cắt gọt tạo ra nhiều dạng phoi khác nhau. Trong thực tế người ta chia làm ba dạng phoi: Phoi vụn, phoi xếp và phoi dây.

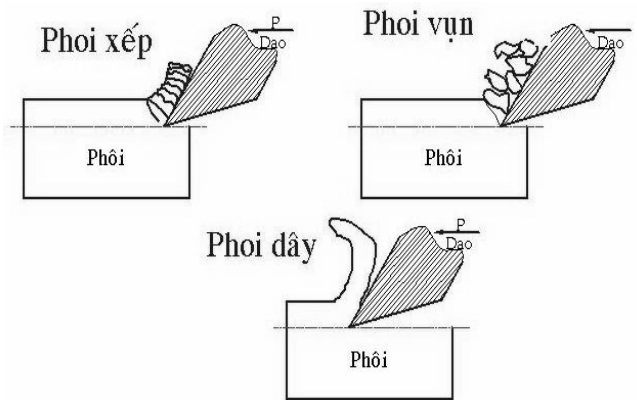
a. **Phoi vụn** được hình thành khi gia công các vật liệu cứng và giòn ví dụ như gang, đồng thau, đá, gốm sứ, Ebonít, . . . Nó gồm những mảnh vật liệu rời rạc có hình dáng khác nhau, các phần tử vật liệu này không liên kết với nhau hoặc liên kết với nhau rất yếu.

Các dạng phoi trên đây không phải là cố định từ dạng phoi này sang dạng phoi khác nếu như khi chiều sâu cắt nhỏ và tốc độ cắt cao thì

b. **Phoi xếp** được tạo thành khi gia công vật liệu dẻo với vận tốc cắt trung bình. Phía bề mặt phẳng, còn phía đối diện thì gồ ghề có dạng răng

dạng phoi này liên kết với nhau tương đối bền vì

c. **Phoi dây** được tạo thành khi gia công các vật liệu có độ dẻo cao, độ cứng thấp với tốc độ cắt lớn. Phoi dạng này trượt ra khỏi dao dưới dạng dây dài có độ nhẵn cả bề mặt xung quanh tương đối như nhau, ít thấy răng cưa



Hình 3.2. Các dạng phoi

### 1.3. Các biểu hiện biến dạng kim loại khi cắt gọt

#### 1.3.1. Sự co rút của phoi

Do quá trình cắt gọt là quá trình biến dạng của phoi, nên phoi được tách ra khỏi chi tiết do bị nén sẽ có chiều dài ngắn hơn chiều dài cắt và theo định luật biến dạng khối Poisson thì bề dày sẽ dày hơn. Hiện tượng đó được gọi là sự co rút của phoi, hiện tượng này có thể nhận biết bằng cách quan sát hình dáng bên ngoài của phoi. Hệ số co rút của phoi có thể được tính theo công thức sau:

$$K = \frac{L_0}{L}$$

Trong đó : -  $L_0$  là chiều dài cắt trên bề mặt gia công ( quãng đường đi được của dao trên phôi ) (mm).

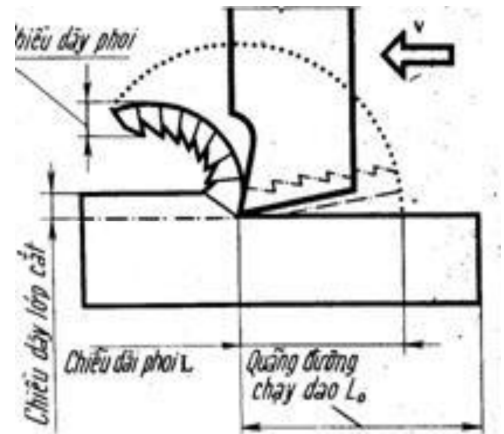
-  $L$  là chiều dài thực của phoi (mm).

Hệ số co rút của phoi  $K$  luôn lớn hơn 1. Hệ số  $K$  càng lớn thì phoi biến dạng càng nhiều, nghĩa là khả năng chống lại sự trượt phá của vật liệu giảm ( tương ứng với khả năng gia công càng tốt, dễ gia công ). Hệ số co rút phoi xác định giá trị biến dạng dẻo của vật liệu khi cắt gọt, hệ số  $K$  càng lớn thì biến dạng dẻo càng tăng.

Từ hệ số co rút của phoi có thể phân nào đánh giá được sức bền của vật liệu trong quá trình cắt gọt ( khả năng gia công ), từ đó rút ra được những kết luận cần thiết và áp dụng những biện pháp hợp lý làm cho quá trình cắt được dễ dàng, ví dụ như ảnh hưởng của sự co rút của phoi liên qua đến việc gây tarô khi trả ngược để bề phoi khi gia công vật liệu dẻo.

### 1.3.2 Hiện tượng biến cứng bề mặt

Khi gia công bằng phương pháp cắt gọt thì không những lớp vật liệu hớt bỏ đi ( phoi ) chịu sự biến dạng mà cả bề mặt của chi tiết sau khi gia công cũng chịu sự biến dạng tương ứng, dưới ảnh hưởng của những biến dạng này mà cơ tính lớp bề mặt của chi tiết bị thay đổi.



**Hình 3.3.** Sự co rút phoi

### 1.3.3 Hiện tượng phoi bám ( hiện tượng lẹo dao )

Hiện tượng lẹo dao là hiện tượng một phần nhỏ vật liệu trong quá trình biến dạng dẻo bị nóng chảy cục bộ dưới áp suất và nhiệt độ lớn thoát khỏi phôi, do truyền nhiệt ra các thành phần xung quanh nên nhiệt độ giảm đột ngột khiến cho vật liệu bị đông cứng, tự tôi cứng bám chặt vào mặt trước của dao ( phần sát cạnh lưỡi cắt ), nó tạo nên ở đó một màng hay lớp bảo vệ có tác dụng như một cái nệm làm thay đổi các thông số của dao, điều này làm giảm độ sắc của lưỡi cắt dẫn đến làm giảm độ nhẵn bề mặt gia công hoặc dẫn đến mất khả năng cắt gọt của dụng cụ và làm hỏng lưỡi cắt dùng các biện pháp sau:

Gia công với tốc độ cắt thích hợp

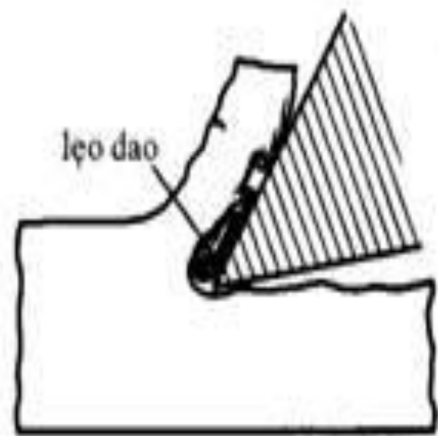
Hiện tượng lẹo dao thường xảy ra trong khoảng tốc độ cắt từ 7 – 75 m/phút. Khi tốc độ cắt nhỏ nhiệt độ ở vùng cắt không đủ để thiêu kết và tôi cứng phần phoi bám ( do nhiệt lượng đủ thời gian tỏa ra ngoài, khi tốc độ cắt lớn hơn 75m/phút thì nhiệt cắt quá lớn phoi bị chảy ra không đủ thời gia để tỏa nhiệt và đông cứng thành lẹo dao. Do đó để tránh hiện tượng lẹo dao thì tùy theo vật liệu làm dao mà người

ta chọn tốc độ cắt nhỏ hơn 7m/phút hoặc lớn hơn 75m/phút, nếu không thể chọn được tốc độ cắt hợp lý để tránh lẹo dao thì người ta dùng biện pháp giải nhiệt vùng cắt. Đối với các dụng cụ cắt làm bằng hợp kim cứng ( đặc biệt là nhóm TK thì thường không hình thành lẹo dao )

## 2. Lực và công suất cắt gọt

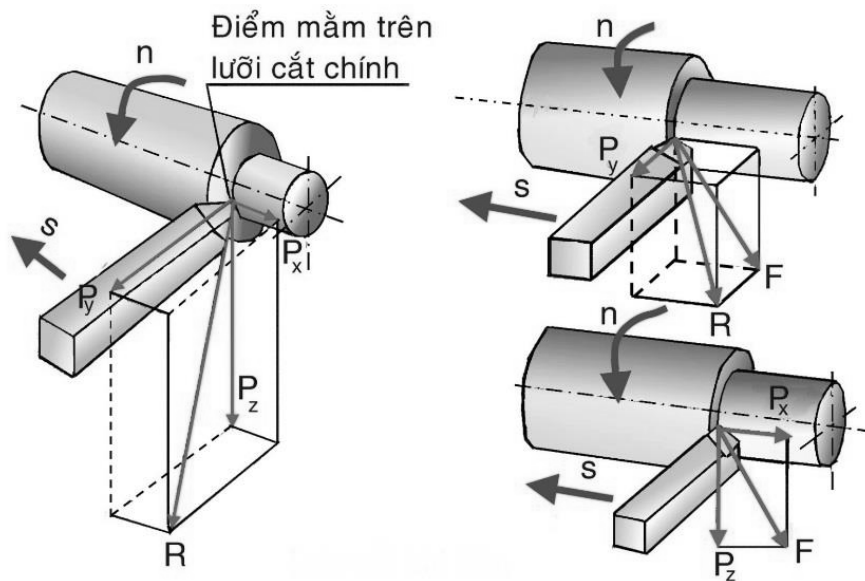
### 2.1. Lực cắt:

Trong quá trình cắt kim loại, để tách được phoi và thắng được ma sát cần phải có lực. Lực sinh ra trong quá trình cắt là động lực cần thiết nhằm thực hiện quá trình biến dạng và ma sát



Hình 3.4. Hiện tượng lẹo dao

- Các thành phần lực cắt khi tiện



$P_x$ : lực hướng trục có phương trùng với phương chạy dao.

$P_y$ : lực hướng kính có phương trùng với phương chiều sâu cắt  $t$ .

$P_z$ : lực tiếp tuyến có phương trùng với phương vận tốc cắt  $v$ , có giá trị lớn nhất.

- Các nhân tố ảnh hưởng lực cắt:

- Chiều sâu và lượng chạy dao
- Góc thoát phoi
- Góc nghiêng chính
- Tốc độ cắt
- Dung dịch trơn nguội
- Vật liệu gia công
- Vật liệu làm dao

## 2.2. Công suất cắt gọt:

- Công suất cắt:  $N_c = \frac{P_z \cdot V}{60 \cdot 102} \text{ (Kw)}$

Công suất cần thiết để chọn động cơ cho máy gia công:  $N_{dc} = \frac{N_c}{\eta}$

$\eta$ : hiệu suất của máy ( $\eta = 0.7 - 0.85$ )

### 3. Hiện tượng rung động khi cắt gọt

Rung động làm cho vị trí giữa dao cắt và chi tiết gia công thay đổi theo chu kỳ. Khi tần số thấp, biên độ lớn sẽ sinh ra độ sóng bề mặt, khi tần số cao, biên độ nhỏ sẽ sinh ra độ nhấp nhô bề mặt. Rung động làm cho dao cụ mau mòn. Ngoài ra do rung động mà chiều sâu cắt, lực cắt, tiết diện phoi biến động làm tăng sai số gia công.

Rung động của hệ thống công nghệ gồm hai loại: rung động cưỡng bức và tự rung.

**\*Rung động cưỡng bức** là do các lực kích thích từ bên ngoài truyền đến. Tùy theo nguồn lực kích thích rung động cưỡng bức có thể có chu kỳ hoặc không chu kỳ. Nguồn gốc sinh ra lực kích thích là do sai số cá biệt của chi tiết trong máy, các mặt tiếp xúc có khe hở, các khâu quay không cân bằng, lượng dư gia công không đều, bề mặt gia công không liên tục hoặc rung động do các máy xung quanh truyền sang ....

#### • Biện pháp để giảm rung động cưỡng bức :

- Tăng độ cứng vững của hệ thống công nghệ.
- Yêu cầu độ chính xác chế tạo – lắp ráp máy, đồ gá cao.
- Phải cân bằng các khâu quay cao tốc.
- Tránh cắt không liên tục.
- Phôi cần được chọn lọc và gia công sơ bộ.
- Trang bị thêm cơ cấu giảm rung động.
- Móng máy đủ khả năng dập tắt dao động và được cách chấn với xung quanh.

**Tự rung** là loại dao động không giảm được, nó được duy trì bởi một nguồn năng lượng không đổi do bản thân chuyển động cắt gây ra – có nghĩa là khi nào ngừng cắt thì tự rung cũng chấm dứt. Tự rung làm ảnh hưởng đến chất lượng gia công, việc khắc phục nó rất khó khăn. Cho đến nay vẫn chưa có giả thiết nào giải thích thoả đáng bản chất của hiện tượng này.

Để hạn chế tự rung động cần giảm năng lượng truyền đến và tăng năng lượng tiêu hao.

Biện pháp giảm năng lượng truyền đến:

Thay đổi hình dạng hình học dao cắt và chế độ cắt để giảm lực cắt ở phương có rung động.

Sử dụng dung dịch trơn nguội hợp lý để giảm bớt mòn dao.

+Để tăng năng lượng tiêu hao, cần:

Nâng cao độ cứng vững của hệ thống công nghệ, nâng cao tần số tự rung để làm tăng sức cản của ma sát và giảm biên độ dao động xuống.

Sử dụng các trang bị giảm rung để thu bớt năng lượng dao động.

Nguyên lý của trang bị giảm rung động là: Dựa vào chi tiết dao động một khối lượng nhỏ sao cho tần số của khối lượng này bằng tần số dao động của chi tiết. Trang bị giảm rung sẽ tạo ra một dao động lệch pha với dao động của chi tiết là  $180^0$ . Lực sinh ra sẽ bằng lực dao động nhưng ngược chiều nên cân bằng nhau và làm triệt tiêu dao động.

#### **4. Nhiệt phát sinh trong quá trình cắt gọt**

Trong quá trình cắt, công tiêu hao được chuyển thành nhiệt năng. Nhiệt sinh ra trong quá trình cắt là một hiện tượng vật lý quan trọng trực tiếp ảnh hưởng đến tính chất cơ lý của vật liệu gia công và độ bền của dao cụ. Nhiệt sinh ra làm giảm năng suất và độ chính xác gia công.

$$Q = Q_F + Q_d + Q_c + Q_{mt}$$

$Q_F$  – Nhiệt đi vào phoi. (Khoảng 75 – 80%)

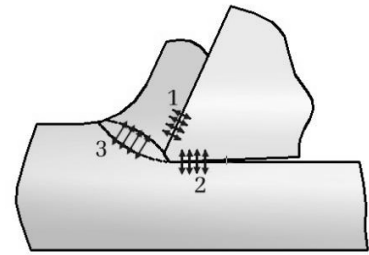
$Q_d$  – Nhiệt đi vào dao. (Khoảng 15 – 20%)

$Q_c$  – Nhiệt đi vào chi tiết. (Khoảng 4%)

$Q_{mt}$  – Nhiệt đi vào môi trường. (Khoảng 2%)

Khi cắt có ba khu vực phát sinh nhiệt chính:

- Khu vực tiếp xúc giữa dao và phôi ở mặt trước (1)
- Khu vực tiếp xúc giữa mặt sau của dao và chi tiết gia công (2)
- Ở mặt đứt phôi (3)



### **5. Nhận dạng sự biến dạng, rung động, nhiệt của kim loại trong quá trình cắt** **Hiện tượng:**

- Làm vật gia công bị biến dạng, sai kích thước, bi cong, cháy đầu dao, bề mặt phôi không nhẵn bóng
- Làm cho đặc tính của dao thay đổi, giảm hiệu suất cắt gọt và có thể làm mất khả năng cắt gọt

#### **Biện pháp khắc phục:**

- Lựa chọn chế độ cắt hợp lý
- Đảm bảo đúng hình dạng và góc độ dao
- Đảm bảo đủ dung dịch trơn nguội

#### **Câu hỏi**

*Câu 1:* Trình bày quá trình hình thành phôi cắt?

*Câu 2:* Trình bày các dạng phôi cắt?

*Câu 3:* Trình bày các biểu hiện biến dạng kim loại khi cắt gọt?

*Câu 4:* Trình bày hiện tượng lực cắt?

*Câu 5:* Trình bày hiện tượng rung động khi cắt gọt?



## Bài 4. Dao tiện

*Mục tiêu của bài:*

- Xác định đầy đủ các thông số hình học, các yếu tố hợp thành đầu dao tiện và đặc điểm của các lưỡi cắt.
- Nhận dạng đúng và chính xác các góc cơ bản của dao tiện.

### 1. Các bộ phận chủ yếu của dao tiện

#### 1.1. Vật liệu dao tiện:

##### 1.1.1. Yêu cầu đối với vật liệu làm dao

- Vật liệu làm dao phần cắt dụng cụ phải có độ cứng cao hơn (60 – 65HRC)  
- Dụng cụ cắt thường phải làm việc trong điều kiện rất khắc nghiệt : tải trọng lớn không ổn định, nhiệt độ cao, ma sát lớn, rung động... Để làm lưỡi cắt của dụng cụ sút mẻ. Do đó vật liệu làm phần cắt dụng cụ cần có độ bền cơ học (sức bền uốn, kéo, nén, va đập...) càng cao càng tốt.

- Ở vùng cắt, nơi tiếp xúc giữa dụng cụ và chi tiết gia công dụng cụ và chi tiết gia công, do kim loại bị biến dạng, ma sát...nên nhiệt độ rất cao (700 – 800°C), có khi đạt đến hàng ngàn độ (khi mài). Ở nhiệt độ này vật liệu làm dụng cụ cắt có thể bị thay đổi cấu trúc do chuyển biến pha làm cho các tính năng cắt giảm xuống. Vì vậy vật liệu phần cắt dụng cụ cần có tính chịu nóng cao nghĩa là vẫn giữ được tính cắt ở nhiệt độ cao trong một thời gian dài.

- Làm việc trong điều kiện nhiệt độ cao, ma sát lớn thì sự mòn dao là điều thường xảy ra. Thông thường vật liệu càng cứng thì tính chống mài mòn càng cao. Tuy nhiên ở điều kiện nhiệt độ cao khi cắt (700 – 800°C) thì hiện tượng mài mòn cơ học không còn là chủ yếu nữa, mà ở đây sự mài mòn chủ yếu do hiện tượng chảy dính (bám dính giữa vật liệu gia công và vật liệu làm dụng cụ cắt) là cơ bản. Ngoài ra do việc giảm độ cứng ở phần cắt do nhiệt độ cao khiến cho lúc này hiện tượng mòn xảy ra càng khốc liệt.

Vì vậy, vật liệu làm phần cắt dụng cụ phải có tính chịu mòn cao.

### **Tính công nghệ:**

- Vật liệu làm dụng cụ cắt phải dễ chế tạo: dễ rèn, cán, dễ tạo hình bằng cắt gọt, có tính thấm tôi cao, dễ nhiệt luyện...
- Ngoài các yêu cầu chủ yếu nêu trên, vật liệu làm phần cắt dụng cụ phải có tính dẫn nhiệt tốt, độ dai chống va đập cao và giá thành rẻ.

#### **1.1.2 Vật liệu làm dao**

##### **Thép gió: (HSS – High Speed Steel – thép cao tốc):**

Nền cơ bản của thép gió vẫn là thép cacbon, nhưng có hàm lượng Cacbon cao hơn, đặc biệt hàm lượng các nguyên tố hợp kim Crôm, Vonfram, Coban, Vana di tăng lên đáng kể nhất là vonfram.

Những tính năng cơ bản của thép gió là:

- Độ thấm tôi lớn, sau khi tôi đạt độ cứng HRC = 63 – 66.
- Độ chịu nhiệt khoảng 600°C tương ứng với tốc độ cắt  $V = 25 - 35\text{m/ph}$ .

So sánh giữa P18 và P9:

- Năng suất gia công khác nhau không đáng kể.
- P9 rẻ hơn P18 (vì hàm lượng W chỉ bằng một nửa)
- P18 chịu mòn tốt hơn, dễ mài sắc, mài bóng hơn và có tính bền cao hơn P9.

##### **Hợp kim cứng (HKC):**

Những tính năng cơ bản của HKC so với các loại vật liệu làm dao khác như sau:

- Độ cứng cao HRA = 80 – 90 (HRC >70-71)
- Độ chịu nhiệt cao: 800 -1000°C, do đó tốc độ cắt cho phép của HKC có thể đạt đến  $V >100\text{ m/ph}$ .
- Độ chịu mòn gấp 1, 5 lần so với thép gió.
- Chịu nén tốt hơn chịu uốn (hàm lượng Coban càng lớn thì sức bền uốn càng cao).

Có ba nhóm hợp kim cứng thường gặp như sau:

*Nhóm một Cácbit* – kí hiệu K (ISO) hoặc BK (Nga) thành phần gồm: Cácbitvonfram (WC) và Coban (Co) nhóm này chủ yếu để gia công vật liệu giòn: gang, kim loại màu...

*Nhóm hai cácbit* – kí hiệu là P (ISO) hoặc TK (Nga) thành phần gồm: Cácbit Vonfram (WC), Cácbit Titan (TiC) và Coban (Co).

Nhóm hai Cácbit có tính chống dính cao hơn nên được dùng để gia công kim loại dẻo như thép,...(thường hình thành phoi dây khi cắt và có nhiệt độ cắt cao ở mặt trước).

*Nhóm ba cácbit* – kí hiệu M (ISO) hoặc TTK (Nga) thành phần gồm: Cácbit Vonfram (WC), Cácbit Titan (TiC) và Coban (Co) và Cácbit Tantan (TaC)

Loại này thường được dùng để gia công các loại vật liệu khó gia công.

❖ Ngoài ra còn một số vật liệu khác như : thép cacbon dụng cụ, thép hợp kim dụng cụ, vật liệu gốm, vật liệu tổng hợp.

## 1.2. Các bộ phận chủ yếu dao tiện:

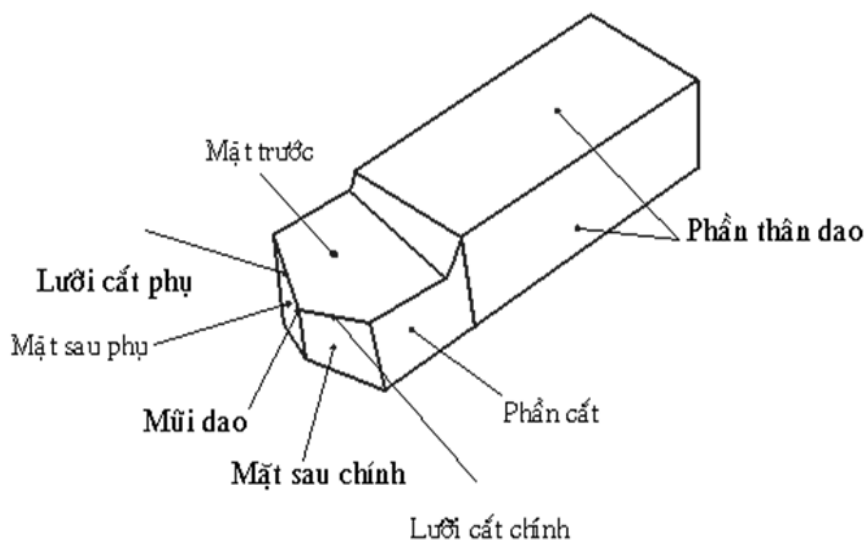
Mỗi dao (điển hình là dao tiện) thường gồm hai phần:

Thân dao: dùng để gá vào bàn dao, nó phải đủ độ bền và độ cứng vững,... Nhằm đảm bảo vị trí tương quan giữa dao và chi tiết.

Đầu dao: là phần làm nhiệm vụ cắt gọt. Đầu dao được hợp thành bởi các bề mặt sau:

- Mặt trước (1): là

bề của dao tiếp xúc với phoi và phoi trực tiếp trượt trên trên đó và thoát ra ngoài.



**Hình 4.1.** các bộ phận chủ yếu của dao tiện

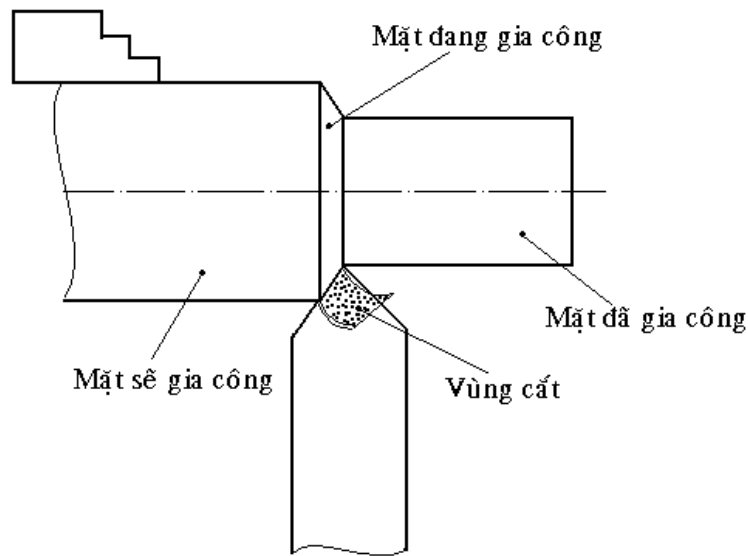
- Mặt sau chính (2): là bề của dao đối diện với mặt đang gia công.
- Mặt sau chính (3): là bề của dao đối diện với mặt đã gia công.
- Lưỡi cắt chính: là giao tuyến của mặt trước và và mặt sau chính, nó trực tiếp cắt vào kim loại. Độ dài lưỡi cắt chính có liên quan đến chiều sâu cắt và bề rộng của phoi.
- Lưỡi cắt phụ: là giao tuyến của mặt trước và và mặt sau phụ, một phần lưỡi cắt phụ gần mũi dao cũng tham gia cắt với lưỡi cắt chính.
- Lưỡi cắt nối tiếp: (chỉ có một số loại dao tiện) là phần nối tiếp giữa lưỡi cắt chính và lưỡi cắt phụ. Khi không có lưỡi cắt nối tiếp dao tiện sẽ có mũi. Mũi dao có thể nhọn hoặc lạng tròn (bán kính mũi dao  $R = 1 - 2\text{mm}$ ). Các lưỡi cắt có thể thẳng hoặc cong và một đầu dao nên có thể có một hoặc hai lưỡi cắt phụ .

Một dao có thể có nhiều đầu dao nên có rất nhiều lưỡi cắt. Tùy theo số lượng của lưỡi cắt chính, người ta chia ra:

- +Dao một lưỡi cắt: dao tiện, dao bào...
- +Dao hai lưỡi cắt: mũi khoan
- +Dao nhiều lưỡi cắt: dao phay, dao doa, dao cưa...
- +Dao có vô số lưỡi cắt là đá mài, (mỗi hạt mài có vai trò như một lưỡi cắt)

## **2. Các bề mặt dùng để xác định các góc của dao**

Bất kỳ phương pháp gia công nào, quá trình hớt bỏ dần lớp lượng dư gia công cơ (quá trình cắt) đều hình thành trên chi tiết 3 bề mặt có đặc điểm khác nhau. Xét tại một thời điểm nào đó trong quá trình gia công (khi tiện), ba bề mặt trên được phân biệt như sau:



**Hình 4.2.** Sự hình thành các bề mặt trên chi tiết trong quá trình cắt

+**Mặt sẽ gia công**: là bề mặt của phôi mà dao sẽ cắt đến theo qui luật chuyển động. Tính chất của bề mặt này là tính chất bề mặt phôi.

+**Mặt đã gia công**: là bề mặt trên chi tiết mà dao đã cắt qua. Tính chất của bề mặt này là phản ánh những kết quả của các hiện tượng cơ lý trong quá trình cắt.

+**Mặt đang gia công**: là bề mặt trên chi tiết mà lưỡi dao đang trực tiếp thực hiện tách phoi. Cũng là mặt nối tiếp giữa mặt đã gia công và mặt sẽ gia công. Trên bề mặt này đang diễn ra các hiện tượng phức tạp.

+**Vùng cắt**: Là phần kim loại của chi tiết vừa được tách ra ở gần mũi dao và lưỡi cắt nhưng chưa thoát ra ngoài. Đây là vùng đang xảy ra các quá trình cơ lý phức tạp.

Để xác định các góc độ của dao và khảo sát về lực cắt, vận tốc cắt, nhiệt cắt ... người ta qui định các mặt phẳng toạ độ của dao ( dao tiện).  $\rightarrow \rightarrow \rightarrow$

Hệ toạ độ được xác định trên cơ sở của ba phương chuyển động cắt ( S, t, V)

+Mặt phẳng cơ bản 1: Được tạo bởi vectơ tốc độ  $\vec{V}$  và vectơ chạy dao  $\vec{S}$   $\rightarrow$

+Mặt phẳng cơ bản 2: Được tạo bởi vectơ tốc độ  $\vec{V}$  và vectơ chiều sâu cắt  $\vec{t}$ .  $\rightarrow$

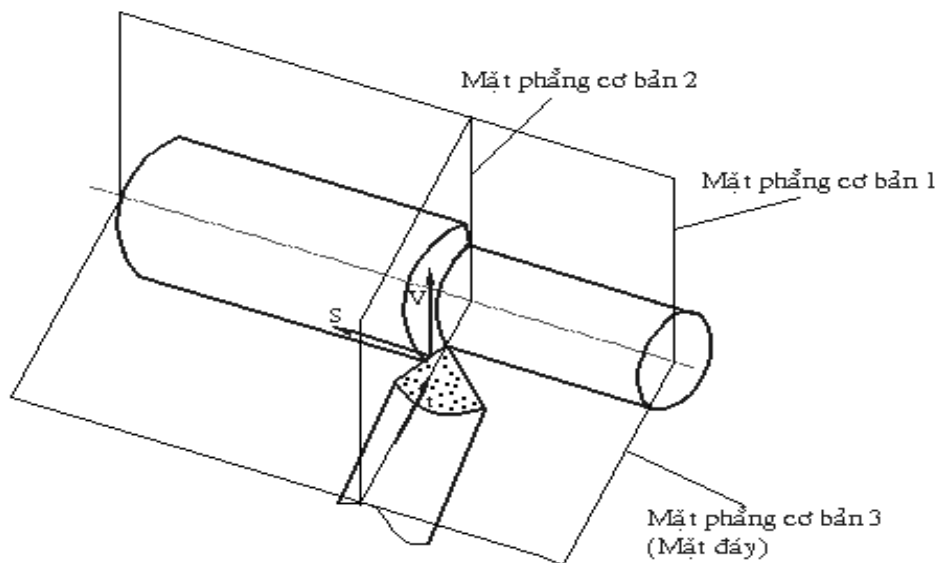
+Mặt phẳng cơ bản 3: (còn gọi là mặt đáy) Được tạo bởi vectơ chạy dao  $\vec{S}$  và vectơ chiều sâu cắt  $\vec{t}$ . Là mặt phẳng đi qua một điểm của lưỡi cắt chính và vuông góc với vectơ vận tốc cắt tại điểm đó .

Đối với dao có tiết diện là hình lăng trụ thì mặt đáy song song với mặt tỳ của thân dao trên ổ gá dao.

+Mặt phẳng cắt là mặt phẳng đi qua một điểm của lưỡi cắt chính và tiếp xúc với mặt đang gia công. Mặt cắt chứa vectơ vận tốc cắt  $\vec{V}$ . Hay mặt phẳng chứa lưỡi cắt chính và vectơ vận tốc cắt mà nó vuông góc với mặt đáy (gọi là mặt phẳng cắt gọt).

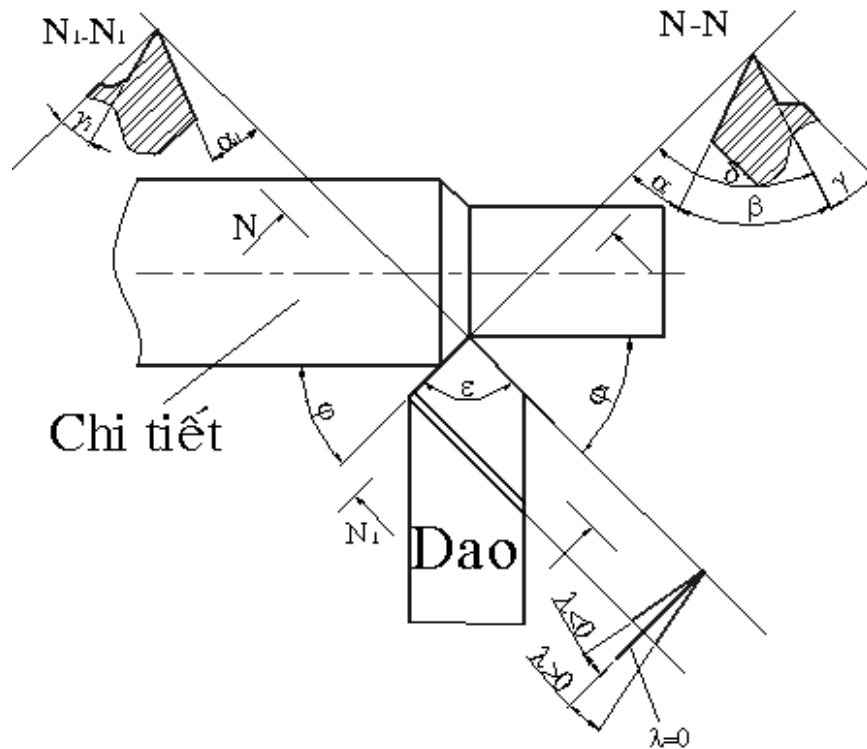
Tiết diện chính N – N: là mặt phẳng đi qua một điểm của lưỡi cắt chính và vuông góc với hình chiếu của lưỡi cắt chính trên mặt đáy .

Tiết diện phụ N1 – N1: là mặt phẳng đi qua một điểm của lưỡi cắt phụ và vuông góc với hình chiếu của lưỡi cắt phụ trên mặt đáy.



Hình 4.2. Các mặt phẳng cơ bản

### 3. Các góc cơ bản của dao tiện



#### 4. Đọc các góc cơ bản của dao tiện

Để đảm bảo năng suất – chất lượng bề mặt gia công, dao cắt cần phải có hình dáng và góc độ hợp lý.

Thông số hình học của dao được xét ở trạng thái tĩnh (khi dao chưa làm việc). Góc độ của dao được xét trên cơ sở: dao tiện đầu thẳng đặt vuông góc với phương chạy dao, mũi dao được gá ngang tâm phôi.

Các thông số hình học của dao nhằm xác định vị trí các góc độ của dao nằm trên đầu dao. Những thông số này được xác định ở tiết diện chính  $N - N$ , ở mặt đáy, ở tiết diện phụ  $N_1 - N_1$  và trên mặt phẳng cắt gọt.

+Góc trước  $\gamma$  : là góc tạo thành giữa mặt trước và mặt đáy đo trong tiết diện chính  $N - N$

Góc trước có giá trị dương khi mặt trước thấp hơn mặt đáy tính từ mũi dao, có giá trị âm khi mặt trước cao hơn mặt đáy và bằng không khi mặt trước song song với mặt đáy.

Khi góc trước lớn biến dạng phoi nhỏ, việc thoát phoi dễ dàng, lực cắt và công tiêu hao giảm, năng suất tăng.

+Góc sau chính  $\alpha$  : là góc tạo thành giữa mặt sau và mặt phẳng cắt gọt đo trong tiết diện chính. Góc sau thường có giá trị dương. Góc sau càng lớn mặt sau ít bị ma sát vào bề mặt gia công nên chất lượng bề mặt gia công càng tốt.

+Góc cắt  $\delta$  : là góc tạo bởi giữa mặt trước và mặt cắt đo trong tiết diện chính

+Góc sắc  $\beta$  : là góc được tạo bởi mặt trước và mặt sau chính đo trong tiết diện chính

ta có quan hệ :  $\alpha + \beta + \gamma = 90^\circ$  ;  $\delta = \alpha + \beta$

+Góc trước phụ  $\gamma_1$  : tương tự như góc trước, nhưng đo trong tiết diện phụ N – N,

+Góc sau phụ  $\alpha_1$  : tương tự như góc sau , nhưng đo trong tiết diện phụ N – N

+Góc mũi dao  $\varepsilon$  : là góc hợp bởi hình chiếu lưỡi cắt chính và hình chiếu của lưỡi cắt phụ trên mặt phẳng đáy.

+Góc nghiêng chính  $\varphi$  : là góc của hình chiếu lưỡi cắt chính với phương chạy dao đo trong mặt đáy.

+Góc nghiêng phụ  $\varphi_1$  : là góc của hình chiếu lưỡi cắt phụ với phương chạy dao đo trong mặt đáy.

Ta có:  $\varphi + \varepsilon + \varphi_1 = 180^\circ$

+Góc nâng của lưỡi cắt chính  $\lambda$  : là góc tạo bởi lưỡi cắt chính và hình chiếu của nó trên mặt đáy.

$\lambda$  Có giá trị dương, khi mũi dao là điểm thấp nhất của lưỡi cắt.

$\lambda$  Có giá trị âm, khi mũi dao là điểm cao nhất của lưỡi cắt.

$\lambda = 0$  Khi lưỡi cắt nằm ngang (song song với mặt đáy).

Các định nghĩa trên cũng đúng cho các loại dao khác.

### **Câu hỏi**

1. Yêu cầu các vật liệu làm dao?
2. Các bộ phận chủ yếu của dao tiện



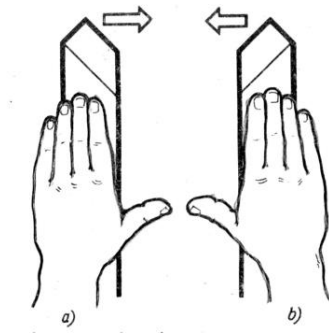
## Bài 5. Phân loại dao tiện

*Mục tiêu của bài:*

- Trình bày đầy đủ công dụng của dao tiện để có cơ sở phân loại và tên gọi.
- Nhận dạng và phân biệt đúng các loại dao tiện thích hợp với từng công việc.

### 1. Căn cứ vào hướng tiến của dao

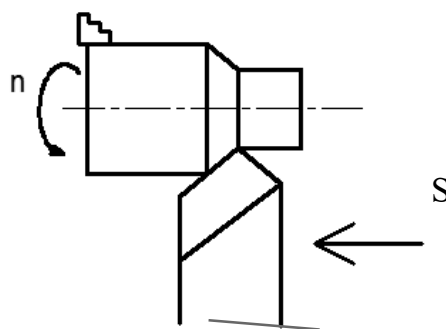
- Dao trái: hướng chạy dao khi cắt từ trái sang phải ( hình 5.1b)
- Dao phải: hướng chạy dao khi cắt từ phải sang trái( hình 5.1a)



Hình 5.1

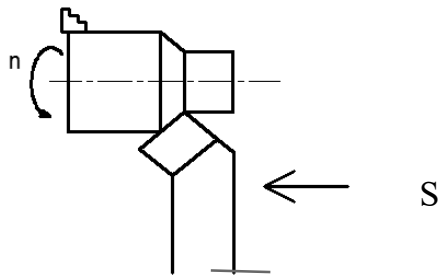
### 2. Căn cứ vào hình dáng và vị trí đầu dao

- Dao đầu thẳng ( hình 5.2)



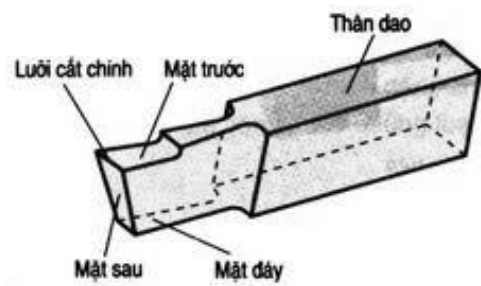
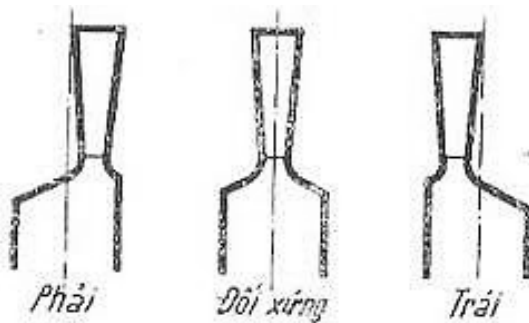
Hình 5.2

- Dao đầu cong ( hình 5.3)



**Hình 5.3**

- Dao cắt rãnh ( hình 5.4)

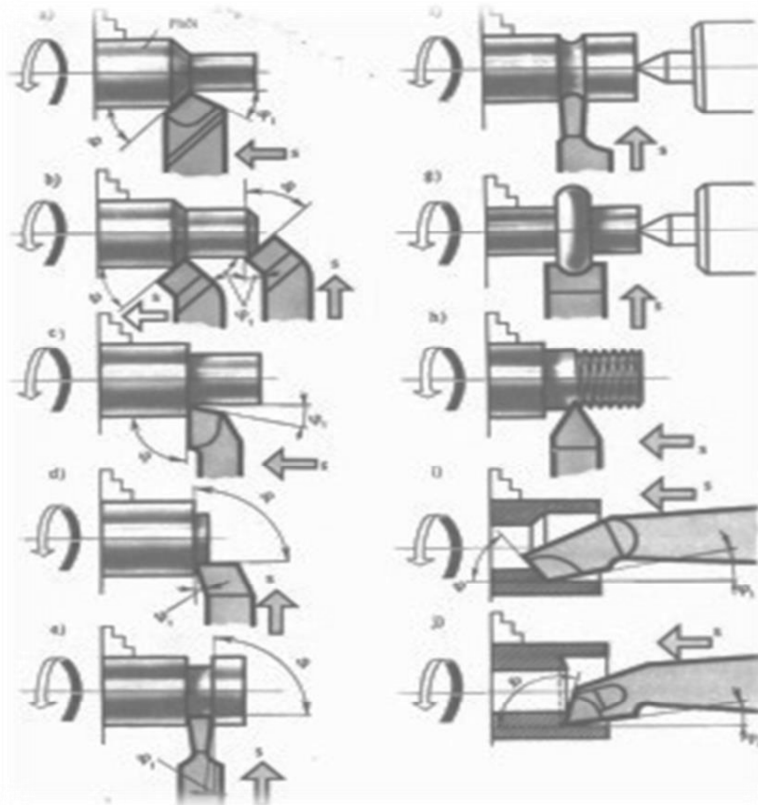


**Hình 5.4**

### 3. Căn cứ vào công dụng của dao

- Dao phá thẳng ( hình 5.5a)
- Dao phá đầu cong ( hình 5.5b)
- Dao vai (( hình 5.5c)
- Dao tiện mặt đầu ( hình 5.5d)
- Dao cắt đứt ( hình 5.5đ)
- Dao cắt rãnh ( hình 5.5e)
- Dao định hình ( hình 5.5g)
- Dao tiện ren tam giác ( hình 5.5h)
- Dao tiện lỗ suốt ( hình 5.5i)

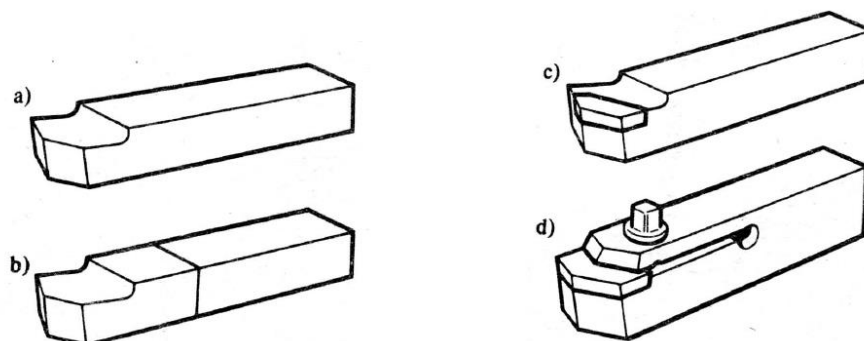
- Dao tiện lỗ bật lỗ kín ( hình 5.5k)



**Hình 5.5**

#### 4. Căn cứ vào kết cấu của dao

- Dao liền được làm bằng 1 loại vật liệu (hình 5.6 a)
- Dao hàn được hàn ghép 1 miếng lưỡi vào cán (hình 5.6b)
- Dao hàn tấm hợp kim (hình 5.6 c)
- Dao chấp có thân là thép kết cấu, kẹp miếng hợp kim bằng cơ cấu kẹp chặt như hình 5.6d còn lưỡi dao làm bằng vật liệu đặc biệt



**Hình 5.6**

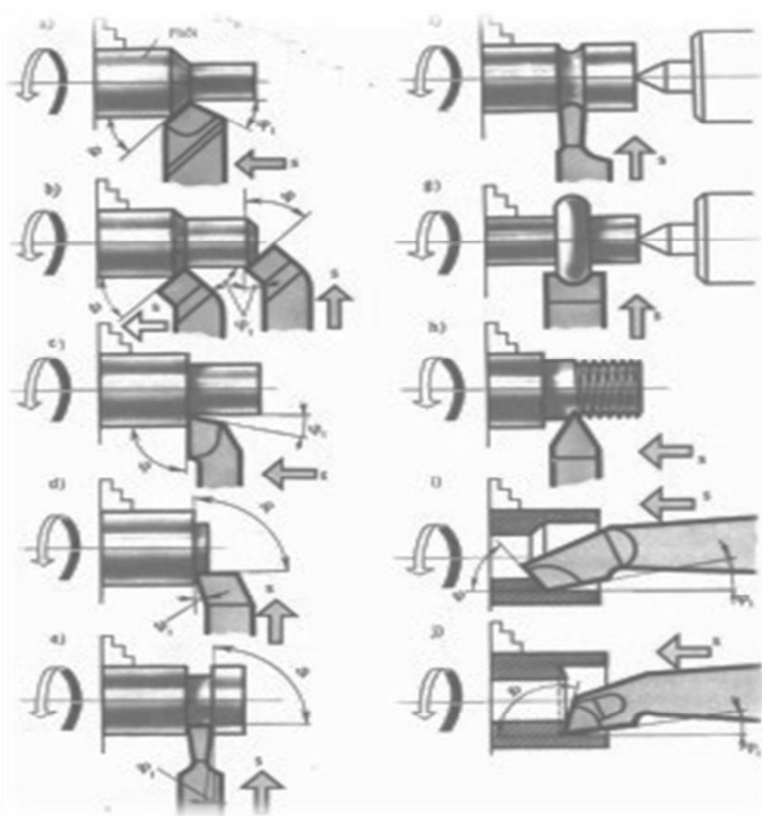
## Câu hỏi

Câu 1. Những căn cứ để phân loại dao tiện:

- A. Theo hình dáng và vị trí của đầu dao so với thân dao
- B. Hướng tiến của dao
- C. Công dụng của dao tiện
- D. Hình dáng của đầu dao
- E. Theo kết cấu của dao
- F. Cả a, b, c, d, e

Câu 2. Điền tên các loại dao tiện trên hình vẽ sau đây

- a).....
- b).....
- c).....
- d).....
- đ).....
- e).....
- g).....
- h).....
- i).....
- k).....



## Bài 6. Mài dao tiện

*Mục tiêu của bài:*

- Trình bày được phương pháp mài dao tiện trên máy mài 2 đá.
- Thực hiện đúng quy tắc an toàn khi sử dụng máy mài 2 đá và mài được dao tiện đúng yêu cầu kỹ thuật, an toàn.

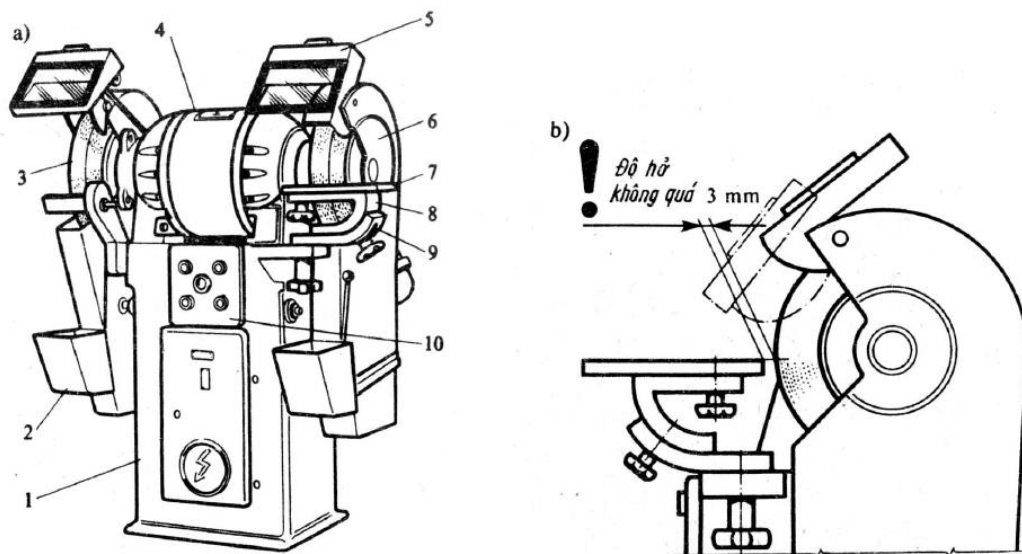
### 1. Quy tắc an toàn khi sử dụng máy mài 2 đá

- Trước khi mài phải kiểm tra cơ cấu và bộ phận của máy, tình trạng máy, kiểm tra độ hở của bộ tỳ và mặt đá trong phạm vi 3mm.
- Cầm và kẹp dao chắc chắn và tựa vào bộ tỳ.
- Không được ấn quá mạnh dao vào đá sẽ gây cháy dao, vỡ đá
- Không nên ấn dao một chỗ và đá mài vì như vậy sẽ làm đá mòn tạo thành rãnh
- Đá phải quay thật tròn không rung
- Không được mài vào mặt bên của đá mài để bảo vệ cạnh sắt của đá mài và làm đá mỏng đi dễ bị vỡ đá.
- Khi mài phải có nước tưới nguội.
- Phải lắp kính bảo vệ và đeo kính bảo hộ khi mài
- Khi mài không đứng đối diện với đá mài

### 2. Phương pháp mài dao tiện

- Máy mài đơn giản thường dùng là máy mài 2 đá. Bộ phận cơ bản của máy mài là đầu máy số 4 là 1 động cơ điện như hình 6.1a, có trục chính kéo dài ra 2 phía để lắp đá mài 3

- Trên máy có lắp bộ tỳ để đảm bảo vị trí cố định của dao khi mài (hình 6.1b)



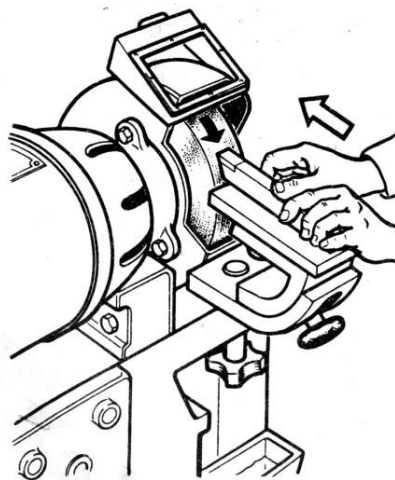
**Hình 6.1**

a/Cấu tạo chung: 1.Thân máy; 2. Thùng nước làm nguội; 3. Đá mài; 4. Đầu máy;  
5. Kính bảo hiểm; 6. Nắp che; 8. Giá đỡ; 9. Bàn quay; 10. Nút điều khiển

b/ Giá bệ tỷ

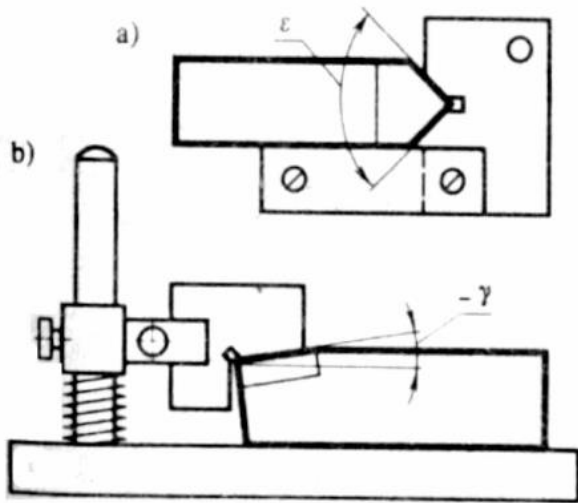
Giá đỡ 8, bàn quay 9 để điều chỉnh vị trí của dao so với tâm của đá mài và tạo thành 1 góc cần thiết so với mặt làm việc của đá khi mài dao được điều chỉnh lên xuống sao cho mũi dao ở vị trí ngang tâm của đá

Trong quá trình mài dao được ấn nhẹ vào đá đồng thời dịch chuyển dọc theo mặt làm việc của đá mài để đá mòn đều và mặt mài phẳng như hình 6.2

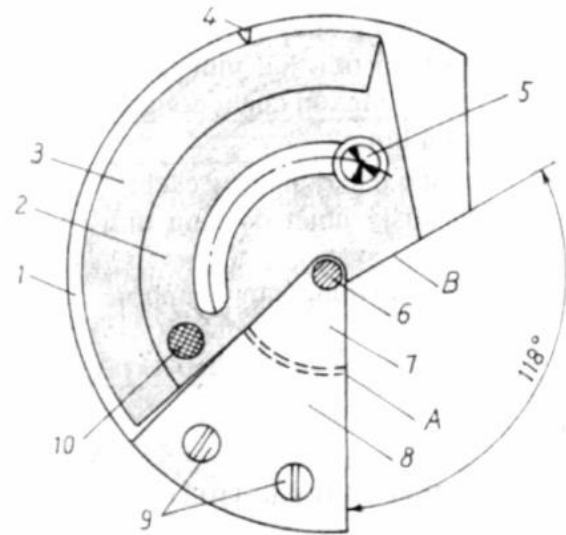


**Hình 6.2**

Dụng cụ kiểm tra các góc sau khi mài gồm có: Dưỡng cầm tay như hình 6.3a hoặc kẹp trên giá chuyên dùng (hình 6.3b); thước đo góc vạn năng như hình 6.4



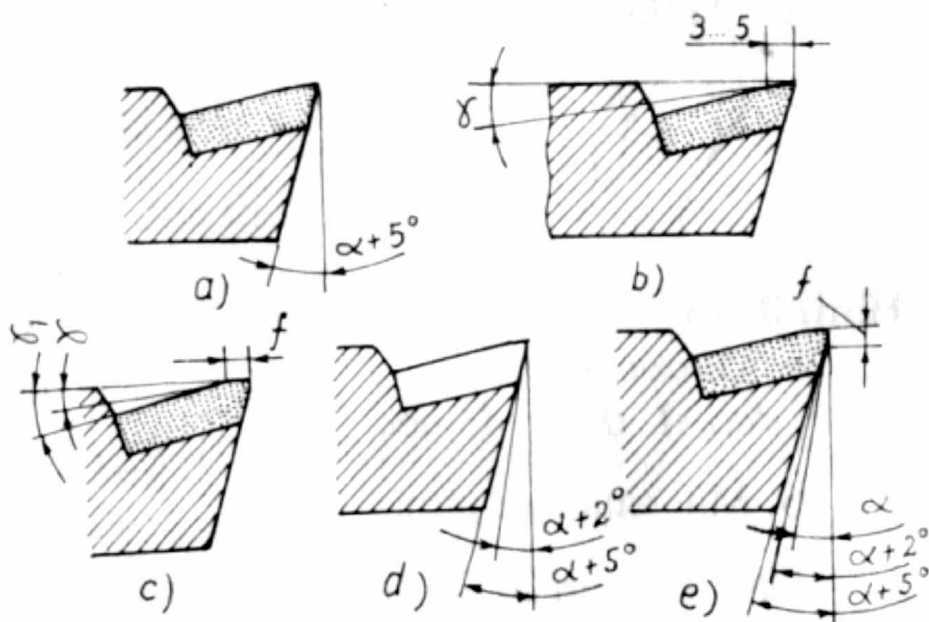
**Hình 6.3.** Kiểm tra góc của dao bằng dưỡng  
năng



**Hình 6.4.** Thước đo góc vạn

### 3. Các bước thực hiện

#### 3.1. Đọc bản vẽ các góc cần mài như hình 6.5



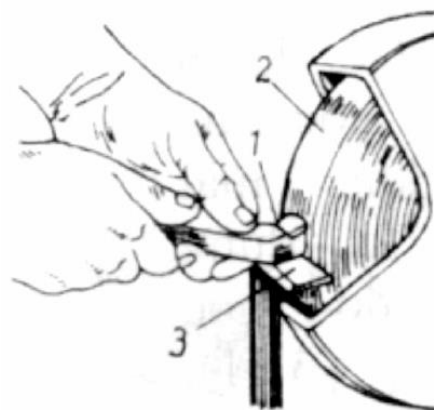
**Hình 6.5**

**3.2. Chuẩn bị:** máy mài, kiểm tra tình trạng máy mài đảm bảo an toàn mới được sử

dụng, dung dịch làm nguội, kính bảo vệ mắt

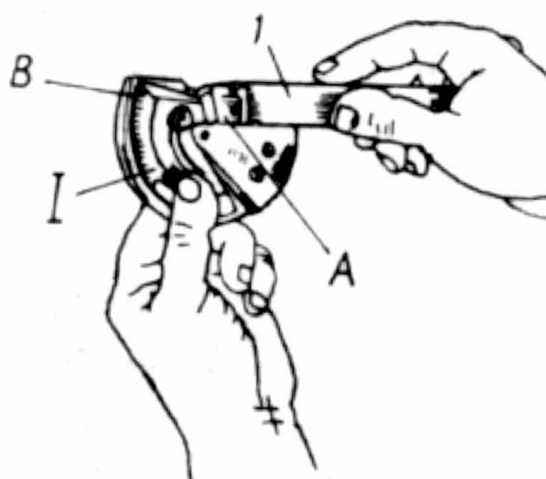
### 3.3. Mài mặt sau chính

- Khởi động cho chạy máy mài cho đến khi đạt đến tốc độ tối đa của đá mài, tay phải cầm thân dao 1 như hình 6.6 và tựa vào bệ tỳ 3 sao cho dao hơi nghiêng về phía dưới, đường tâm thân dao hợp với trục quay của đá mài  $45^0$  (tương ứng với góc nghiêng chính của dao). Ngón cái của tay trái ấn vào dao ở chỗ bệ tỳ, các ngón tay còn lại ôm lấy phần dưới của thân dao, góc sau chính của dao là  $\alpha = 15^0$ .



- Tắt máy mài, kiểm tra trị số góc sau: Thước đo góc 1 (hình 6.7) được điều chỉnh để đo trị số góc sau chính  $\alpha = 15^0$  bằng cách: tay trái cầm thước góc, tay phải cầm dao và đưa tiến sát vào giữa 2 mặt phẳng đo A và B của thước góc, quan sát khe hở giữa dao và thước nếu chưa sát đều thì phải mài lại, tiếp tục kiểm tra cho đến khi đạt yêu cầu.

**Hình 6.6.** Mài dao tiện ngoài  
1. Dao; 2. Đá mài; 3. Bệ tỳ

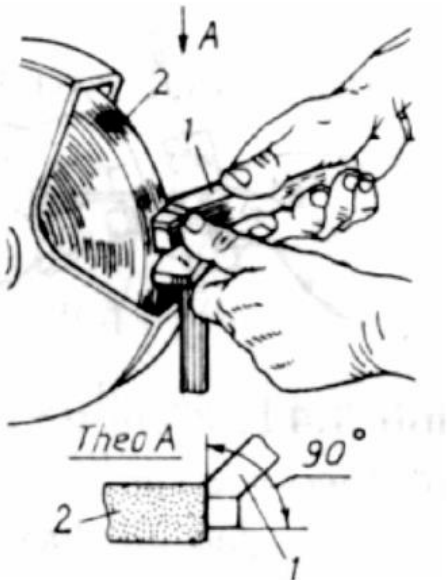


**Hình 6.7**



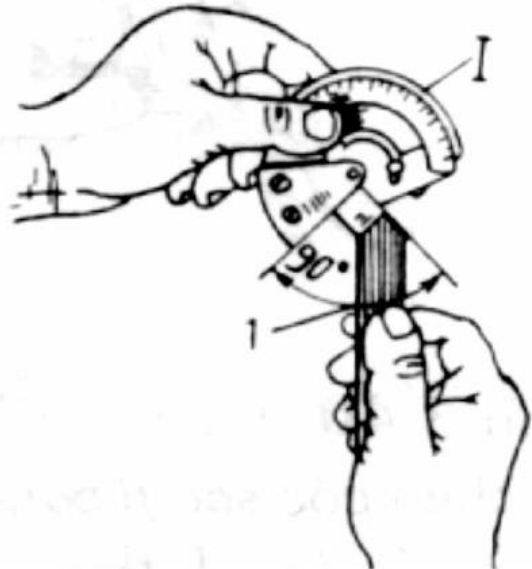
### 3.4. Mài mặt sau phụ

- Đặt dao sao cho góc giữa mặt sau chính và mặt sau phụ (hoặc góc giữa lưỡi cắt chính và lưỡi cắt phụ) khoảng  $90^0$  nhìn theo A như hình 6.8



**Hình 6.8**

1. Dao; 2. Đá mài



**Hình 6.9**

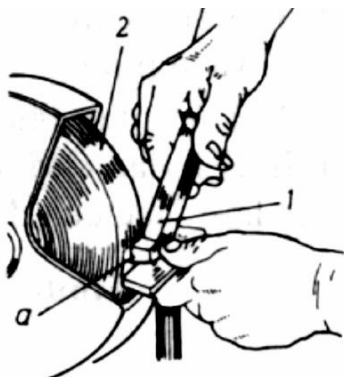
1. Dao; 2. Thước đo góc

- Kiểm tra trị số góc sau phụ và góc mũi dao: Được tiến hành như kiểm tra góc sau chính trên hình 6.7.

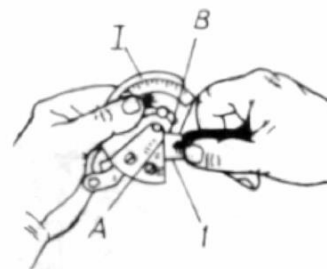
- Kiểm tra góc mũi dao dùng tay phải cầm dao 1 như hình 6.9, tay trái cầm thước đo góc I đã được điều chỉnh góc  $90^0$ , đồng thời kiểm tra việc mài đã đúng chưa.

### 3.5. Mài mặt trước và mũi dao:

Cần mài trên mặt trước của dao khoảng 3 - 5mm để tạo thành góc trước  $\gamma$  như hình 6.10, tay phải cầm dao 1, ngón cái của tay trái ấn vào dao cho tiếp xúc với đá



**Hình 6.10**

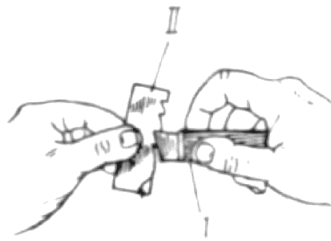


**Hình 6.11**

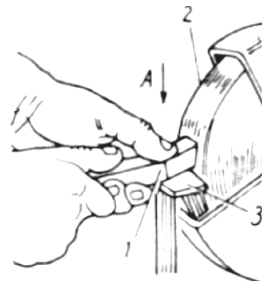
mài 2. Dao 1 được đặt sao cho lưỡi cắt chính nằm trong mặt phẳng song song với mặt phẳng quay của đá mài

- Kiểm tra trị số góc trước dựa theo góc sắc  $\beta$ :  $\beta = 90^\circ - (\gamma + \alpha)$ ;  $\gamma = 90^\circ - (\beta + \alpha)$

- Tay trái cầm thước đo góc vạn năng I như hình 6.11 hoặc dưỡng đo góc II như hình 6.12, tay phải cầm dao 1, đặt mặt sau chính và mặt trước vào giữa 2 mặt đo A, B của thước góc hoặc vào rãnh tương ứng của dưỡng rồi xác định góc mài của dao đã đúng chưa để mài hiệu chỉnh lại cho đúng.



**Hình 6.12**



**Hình 6.13**

- Mài tròn mũi dao: Đặt dao 1 trên bệ đỡ 3 và giữ dao bằng cả 2 tay theo hướng thẳng góc với trục quay của đá mài như hình 6.13, đưa dao tiếp xúc vào đá mài và ấn nhẹ đầu dao để tạo thành mặt giao nhau giữa mặt sau chính và mặt sau phụ, phải xoay phần đuôi của thân dao sang phải và sang trái để tạo thành cung tròn ở mũi dao.

- Dao được mài thô trên máy mài 2 đá, sau đó cần được mài tinh ở mặt sau và mặt trước của dao bằng đá kim cương.

### **Câu hỏi**

Câu 1. Sắp xếp lại trình tự mài dao tiện cho hợp lý:

- .....Mài mũi dao
- .....Mài mặt sau phụ
- .....Mài mặt sau chính
- .....Mài mặt trước
- .....Kiểm tra góc sau phụ
- .....Kiểm tra góc trước
- .....Kiểm tra góc sau chính

Câu 2: Nêu rõ quy tắc an toàn khi sử dụng máy mài hai đá?

## Bài 7: Khái niệm về chế độ cắt khi tiện

Mục tiêu của bài:

- Trình bày đầy đủ các yếu tố của chế độ cắt khi tiện.
- Tra bảng, chọn tốc độ cắt, lượng chạy dao, chiều sâu cắt phù hợp với vật liệu gia công, vật liệu làm dao và các dạng gia công.

### 1. Các yếu tố của chế độ cắt khi tiện

#### 1.1. Chiều sâu cắt

Chiều sâu cắt  $t$  (mm) là khoảng cách giữa bề mặt đã gia công và bề mặt chưa gia công, hoặc là chiều sâu lớp kim loại cắt đi sau một lần cắt đo theo phương thẳng góc với bề mặt đã gia công.

Ví dụ:

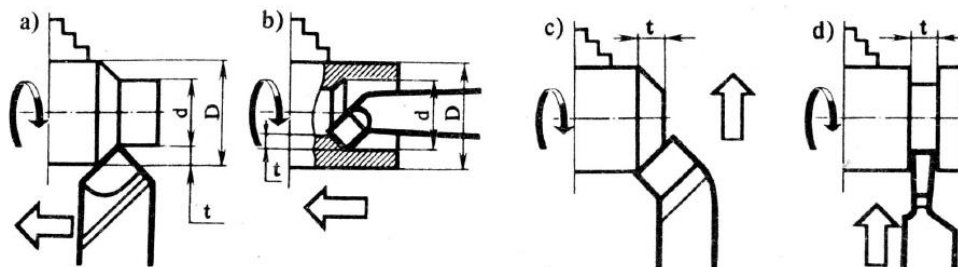
- Khi tiện mặt trụ ngoài chiều sâu cắt bằng 1 nửa hiệu giữa đường kính phôi chưa gia công  $D$  với đường kính đã gia công  $d$  như hình 7.1a

$$t = \frac{D - d}{2} \text{ (mm)}$$

- Khi tiện lỗ chiều sâu cắt bằng 1 nửa hiệu giữa đường kính lỗ đã gia công  $D$  với đường kính lỗ  $d$  trước khi gia công như hình 7.1b

- Khi xén mặt đầu chiều sâu cắt bằng chiều dày lớp kim loại bóc đi sau 1 lần cắt đo theo phương vuông góc với mặt đầu chi tiết như hình 7.1c

- Khi cắt đứt: Chiều sâu cắt bằng chiều rộng rãnh cắt do dao cắt tạo thành như hình 7.1d



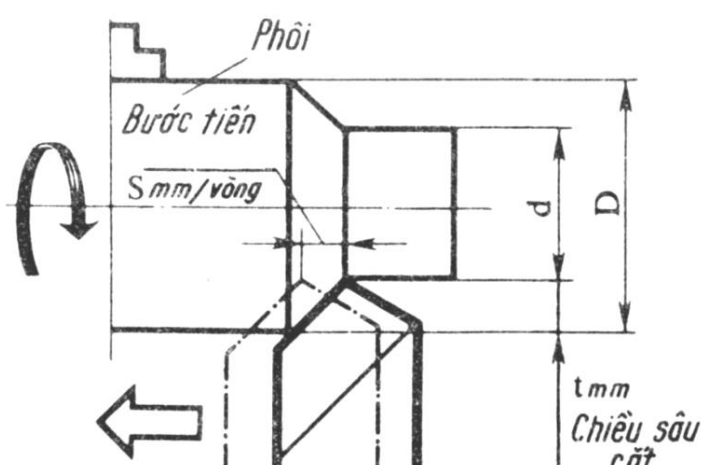
Hình 7.1

## 1.2. Lượng chạy dao

Để đặc trưng cho chuyển động chạy dao, ta sử dụng lượng chạy dao. Lượng chạy dao có thể là lượng chạy dao vòng, lượng chạy dao phút ...

Ví dụ:

- Lượng chạy dao khi tiện là khoảng dịch chuyển của dao theo phương chuyển động chạy dao sau một vòng quay của chi tiết gia công:  $S$  (mm/vòng).



Hình 7.2. Bước tiến khi tiện

Tùy theo phương của chuyển động chạy dao có lượng chạy dao dọc, lượng chạy dao ngang, lượng chạy dao thẳng, lượng chạy dao vòng ...

## 1.3. Vận tốc cắt

Vận tốc cắt là quãng đường xác định bởi 1 điểm trên bề mặt cắt cách xa tâm quay nhất so với mũi dao trong 1 đơn vị thời gian

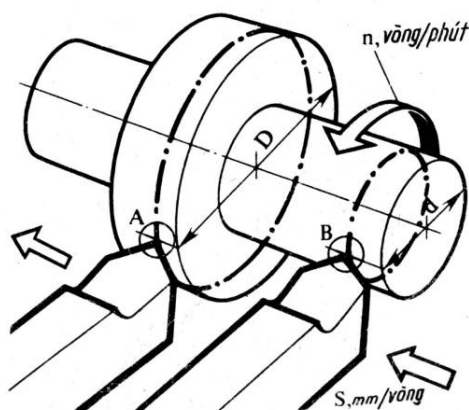
- Đơn vị là mét/phút.

- Tốc độ cắt phụ thuộc vào tốc độ quay và đường kính của phôi, đường kính phôi càng lớn thì tốc độ cắt càng tăng nếu số vòng quay trục chính (phôi) không đổi, bởi vì sau 1 vòng quay của vật gia công hoặc sau 1 phút quãng đường đi được của điểm A trên mặt cắt sẽ lớn hơn quãng đường đi được của điểm B ( $\pi D > \pi d$ ). Vậy công thức gần đúng để tính vận tốc như sau:

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} (m/ph)$$

Trong đó D : Đường kính chi tiết gia công (mm).

n : số vòng quay của chi tiết gia công trong một phút (vòng/phút).



**Hình 7.3.** Sơ đồ tốc độ cắt

Bảng chọn tốc độ cắt khi tiện ngoài (bảng 1)

Vật liệu làm dao	Vật liệu gia công	Dạng gia công	
		Thô	Tinh
Thép gió P9, P18	Thép	20-30	35-45
Hợp kim cứng BK8	Gang	60-70	80-100
Hợp kim cứng T15K6	Thép	100-140	150-200

## 2. Chọn chế độ cắt

- Khi gia công trên các máy cắt gọt cần phải lựa chọn chế độ cắt để tận dụng hết công suất của máy, tuổi thọ của dao cắt, đảm bảo chất lượng của chi tiết gia công, giảm giá thành sản phẩm và đảm bảo an toàn lao động.. Chế độ cắt đó được gọi là chế độ cắt hợp lý.

- Ba yếu tố t, s, v hợp thành chế độ cắt gọt cho mỗi máy cắt, khi muốn điều chỉnh yếu tố này đồng thời phải suy tính đến 2 yếu tố kia.

- Thông thường khi gia công thô ta chọn chiều sâu cắt và bước tiến lớn để nâng cao năng suất. Khi gia công tinh ta chọn vận tốc lớn, bước tiến nhỏ để bảo đảm độ nhám bề mặt.

### 3. Tra bảng chế độ cắt

- Chế độ cắt hợp lý được tra trong sổ tay kỹ thuật, các số liệu trong sổ tay là kết quả tính toán về lý thuyết cắt gọt kim loại kết hợp với kinh nghiệm tiên tiến trong sản xuất.

- Các bảng tra trong sổ tay kỹ thuật hoặc sổ tay công nghệ chế tạo máy, khi tra bảng để xác định các yếu tố của chế độ cắt cần phải biết vật liệu, tính chất cơ lý, kích thước và điều kiện kỹ thuật của vật gia công, đồng thời phải căn cứ vào vật liệu chế tạo dao, hình dáng hình học các góc của dao cắt, khả năng làm việc của máy và thiết bị v.v..

- Trình tự thực hiện như sau:

+ Bước 1: Xác định chiều sâu cắt  $t$ : Phải căn cứ vào độ nhám theo yêu cầu của chi tiết cần gia công (bảng 2)

+ Bước 2: Xác định lượng chạy dao cho phép: Căn cứ vào độ nhám theo yêu cầu ta chọn trị số bước tiến trong bảng quy định rồi đối chiếu với bản thuyết minh của máy để chọn trị số bước tiến trong khoảng có trong bảng (bảng 1)

+ Bước 3: Tra bảng chọn tốc độ cắt cho phép trong bảng (bảng 2): ( $V_{\text{bảng}}$ ) Căn cứ vào chiều sâu cắt và bước tiến đã chọn để chọn tốc độ cắt tra trong bảng ( $V_{\text{bảng}}$ )

Tính tốc độ cắt theo tính toán ( $V_{\text{tt}}$ ):  $V_{\text{tt}} = V_{\text{bảng}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5$  ( $K_1, K_2, K_3, K_4, K_5$  là hệ số hiệu chỉnh của tốc độ cắt tra trong bảng 3)

**Bảng 2:** Bước tiến khi tiện lạng tùy theo đường kính chi tiết và đặc tính gia công

Phương thức gia công	Ký hiệu độ nhám trên bản vẽ	Chiều sâu cắt mm	Số lát cắt	Bước tiến tính bằng mm/vòng tùy theo đường kính vật gia công					
				< 30mm	30 - 60	60 - 100	100- 150	150- 300	300- 350
Vết gia công thô	Rz125 - Rz40	< 2	1	0.15 - 0.3	0.2 - 0.4	0.3- 0.6	0.4-0.8	0.5 -1.0	0.7- 1.2
Vết gia công tinh	Rz20- Ra = 6.3	<2	1-2	0.15 - 0.2	0.15- 0.25	0.25-0.35	0.3-0.4	0.35- 0.55	0.45-0.6
Mài	Ra =1,6	<3	1	0.08-0.12	0.1- 0.2	0.15-0.25	0.2-.35	0.25-0.4	0.3-0.45
Tiện đặc biệt	Rz20- Ra = 6.3	-		0.15-0.30	0.3 - 0.5	0.1 - 0.7	0.3-0.8	0.6 - 0.9	0.8 -1.1
	Ra =1,6	0.2-0.5	1	0.3-0.8	0.7-1.0	1 - 2	1.8-2.25	2 - 4	3 -1

**Bảng 3:** Tốc độ cắt phụ thuộc vào chiều sâu cắt, bước tiến và vật liệu gia công khi tiện ngoài (không dùng dung dịch trơn nguội)

Vật liệu gia công	Độ cứng	Chiều sâu cắt mm	Bước tiến S mm/vòng				
			0.1 - 0.2	0.2 - 0.4	0.4 - 0.6	0.6 - 1.0	1.0 - 1.5
			Tốc độ cắt v, mét/phút				
1	2	3	4	5	6	7	8
Thép cacbon	Mềm $\delta b = 40 - 50$ kg/mm <sup>2</sup>	0.5 - 0.1	208 - 140	170 - 106	- 83	-	-
		1 - 3	171 - 108	140 - 78	106 - 61	83 - 45	-
		3 - 6	126 - 84	103 - 64	78 - 50	61 - 37	45 - 29
		6 - 10	110 - 73	84 - 56	64 - 44	50 - 32	37 - 27
	Cứng vừa $\delta b = 50 - 70$ kg/mm <sup>2</sup>	0.5 - 1.0	130 - 91	111 - 69	- 54	-	-
		1 - 3	112 - 67	91 - 51	69 - 40	54 - 29	-
		3 - 6	83 - 55	67 - 42	51 - 33	40 - 24	29 - 15
		6 - 10	69 - 48	55 - 36	42 - 29	33 - 21	21 - 13
	Cứng $\delta b = 70 - 90$ kg/mm <sup>2</sup>	0.5 - 1.0	80 - 53	65 - 41	- 32	-	-
		1 - 3	66 - 39	53 - 30	41 - 23	32 - 17	-
		3 - 6	48 - 32	39 - 21	30 - 19	23 - 14	17 - 11
		6 - 10	40 - 28	32 - 21	27 - 17	19 - 12	14 - 10

Thép Crôm-	Mềm $\delta b = 50 - 70$ kg/mm <sup>2</sup>	0.5 - 1.0	184 - 74	79 - 57	- 46	-	-
		1 - 3	90 - 55	74 - 43	57 - 35	46 - 27	-
		3 - 6	68 - 47	55 - 36	43 - 30	35 - 22	27 - 18
		6 - 10	57 - 41	47 - 31	32 - 26	30 - 20	22 - 15
	Cứng vừa $\delta b = 70 - 90$ kg/mm <sup>2</sup>	0.5 - 1.0	70 - 48	58 - 37	- 30	-	-
		1 - 3	58 - 36	48 - 28	37 - 22	30 - 17	-
		3 - 6	44 - 32	35 - 23	28 - 19	22 - 14	17 - 12
		6 - 10	37 - 28	32 - 20	23 - 16	19 - 12	14 - 10
	Cứng $\delta b = 90 - 110$ kg/mm <sup>2</sup>	0.5 - 1.0	50 - 34	41 - 26	-21	-	-
		1 - 3	42 - 26	34 - 20	26 - 16	21 - 12	-
		3 - 6	31 - 22	26 - 17	30 - 13	16 - 10	12 - 8
		6 - 10	26 - 20	22 - 14	17 - 12	13 - 9	10 - 7
Thép Crôm- niken	Mềm $\delta b = 70 - 90$ kg/mm <sup>2</sup>	0.5 - 1.0	100 - 68	73 - 53	- 43	-	-
		1 - 3	83 - 51	68 - 40	53 - 32	43 - 25	-
		3 - 6	63 - 44	51 - 33	40 - 28	32 - 20	25 - 17
		6 - 10	53 - 38	41 - 29	33 - 24	28 - 18	20 - 14
	Cứng vừa $\delta b = 70 - 90$ kg/mm <sup>2</sup>	0.5 - 1.0	65 - 44	54 - 34	- 28	-	-
		1 - 3	54 - 33	44 - 26	34 - 20	28 - 16	-
		3 - 6	41 - 30	33 - 21	26 - 18	20 - 13	16 - 11
		6 - 10	34 - 26	30 - 18	25 - 15	18 - 11	13 - 9
	Cứng $\delta b = 90 - 110$ kg/mm <sup>2</sup>	0.5 - 1.0	46 - 32	38 - 24	-19	-	-
		1 - 3	39 - 24	32 - 18	24 - 15	19 - 11	-
		3 - 6	29 - 20	24 - 16	18 - 12	15 - 9	11 - 7
		6 - 10	21 - 18	20 - 13	16 - 11	12 - 8	9 - 6

#### 4. Tính toán vận tốc cắt

Sau khi tra bảng được vận tốc cắt bước tiếp theo như sau:

+ Bước 4: Xác định số vòng quay trục chính  $n_{vc}$ :



Tính theo công thức:  $n = \frac{1000V}{\pi.d}$  (vòng/phút) (tính theo Vbảng)

Dựa vào bản thuyết minh của máy để chọn lại số vòng quay hợp lý

+ Bước 5: Tính tốc độ cắt thực tế theo công thức:  $V = \frac{\pi.d.n}{1000}$  (mét/phút)

## 5. Kiểm tra

Kiểm tra chế độ cắt gọt theo công suất của trục chính: theo công thức:

$$N_{c/gọt} = \frac{P_z.V}{60.102} \text{KW}$$

Sau khi tính được  $N_{c/gọt}$  so với công suất trục chính của máy nếu:

$N_{c/gọt} \leq N_{t/chính}$  là phù hợp, nếu lớn hơn thì phải chọn lại.

### Câu hỏi

Câu 1. Hãy nối nội dung cột A với cột B để hoàn thành câu đúng:

A	B
a) Chiều sâu cắt là ...	a) được xác định bởi 1 điểm trên bề mặt cắt cách xa tâm quay nhất so với mũi dao trong 1 đơn vị thời gian
b) Lượng chạy dao là.	b') chiều dày lớp kim loại bóc đi sau 1 lần chạy dao theo phương vuông góc với bề mặt gia công.
c) Tốc độ cắt là quãng đường.....	c') độ dịch chuyển của lưỡi cắt sau 1 vòng quay của vật gia công
d) Đơn vị của chiều sâu cắt là:	d') mm/vòng
e) Đơn vị của lượng chạy dao là:	e') mét/phút
f) Đơn vị của tốc độ cắt là:	f) mm

Câu 2. Tiện ngoài chi tiết từ thanh thép cacbon có  $\sigma_b = 60\text{kg/mm}^2$  đường kính 50mm, độ nhám cấp 3, dao có góc  $\varphi = 90^0$ , tiết diện dao 12x12mm, vật liệu làm dao là thép Y12A, có dung dịch trơn nguội, tuổi thọ của dao là 40 phút. Hãy tra bảng chọn và tính chiều sâu cắt, lượng chạy dao, tốc độ cắt và số vòng quay thực tế, máy T18A ( $Nđ/cơ = ; \eta = 0.8$ )

## Mục Lục

LỜI NÓI ĐẦU.....	1
Bài 1. Bảo trì, bảo dưỡng và vận hành máy tiện vạn năng .....	2
Bài 2. Sử dụng các loại đồ gá thông dụng.....	12
Bài 3. Đặc điểm của quá trình cắt khi tiện .....	30
Bài 4. Dao tiện.....	38
Bài 5. Phân loại dao tiện.....	46
Bài 6. Mài dao tiện .....	50
Bài 7: Khái niệm về chế độ cắt khi tiện .....	56