Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

1. Thông số hình học và vật liệu dụng cụ.

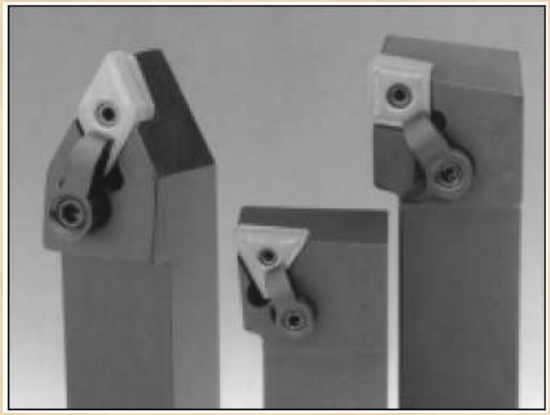
a) Những bộ phận chính của dụng cụ cắt. gồm 2 phần:

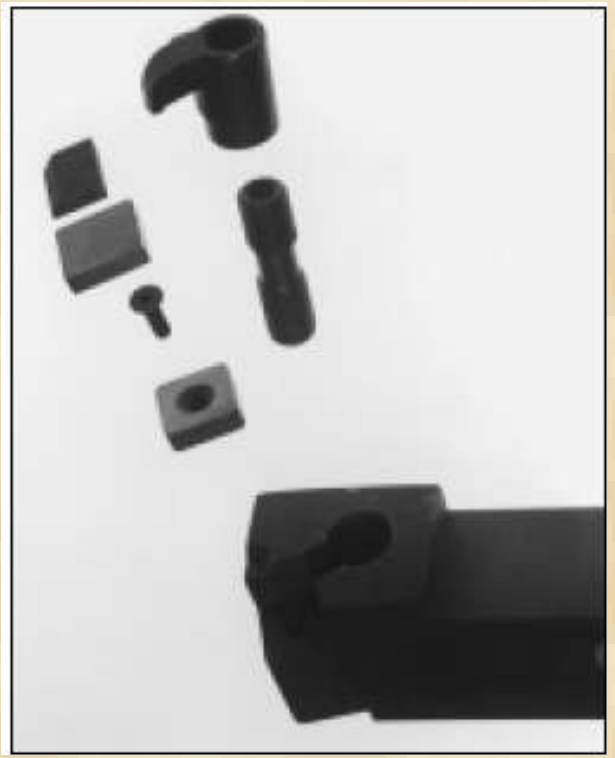
- Phần làm việc
- Phần thân dao

Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

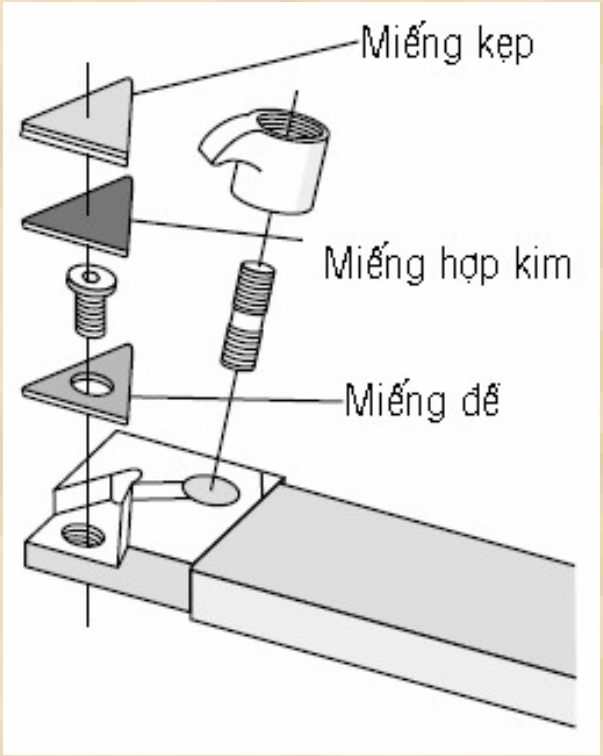
1. Thông số hình học và vật liệu dụng cụ.

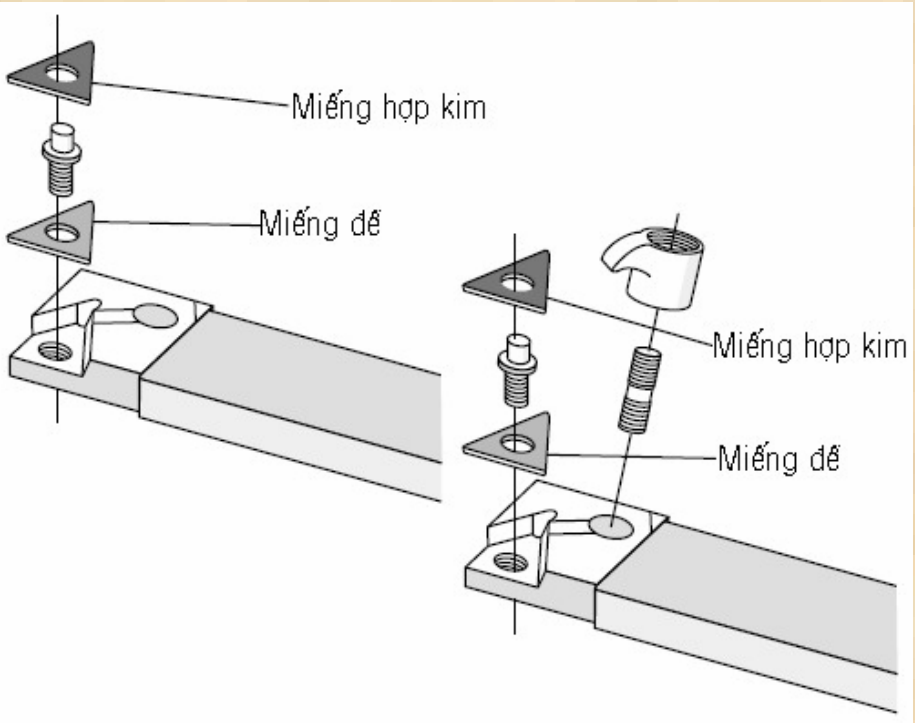
Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU





Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU



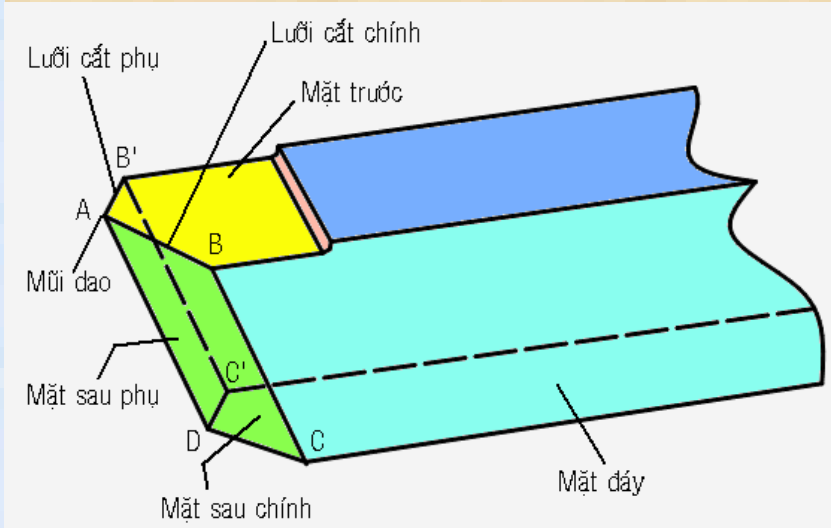


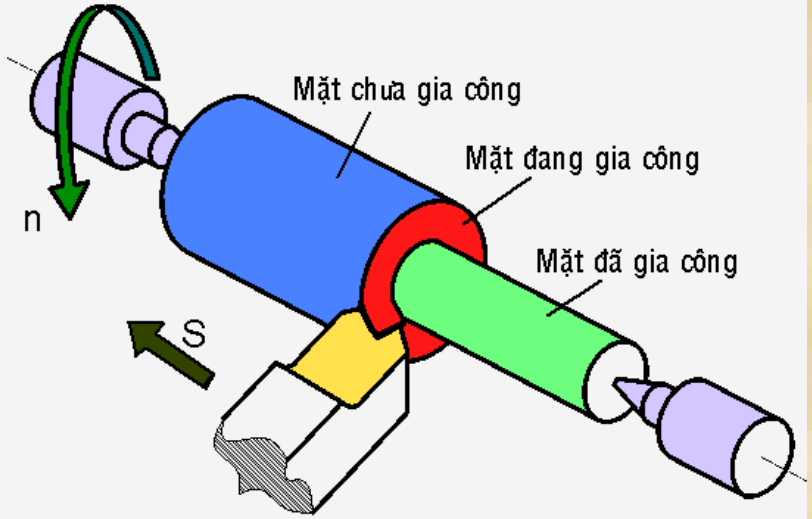
Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

b) Thông số hình học dao

1. Mặt trước.
2. Mặt sau chính.
3. Mặt sau phụ.
4. Lưỡi cắt chính.
5. Lưỡi cắt phụ.

Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU



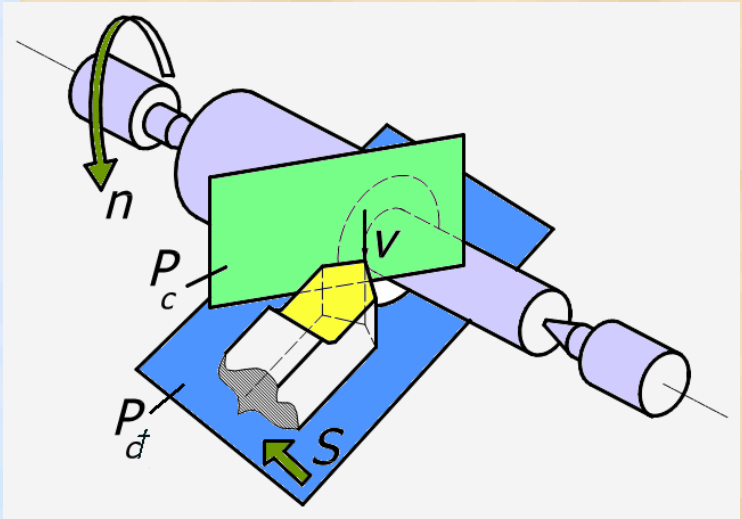


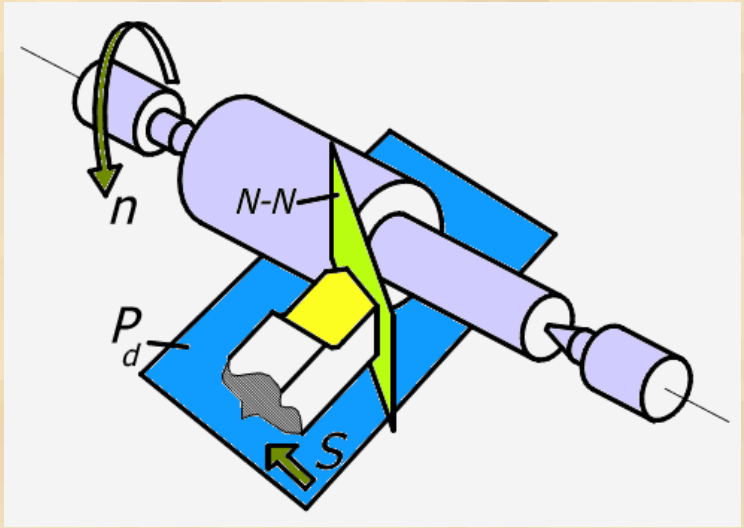
Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

Các mặt phẳng toạ độ trên dao:

1. **Mặt cắt.**
2. **Mặt đáy.**
3. **Tiết diện chính.**
4. **Tiết diện phụ.**

Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU





Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

Thông số hình học của dao ở trạng thái tĩnh

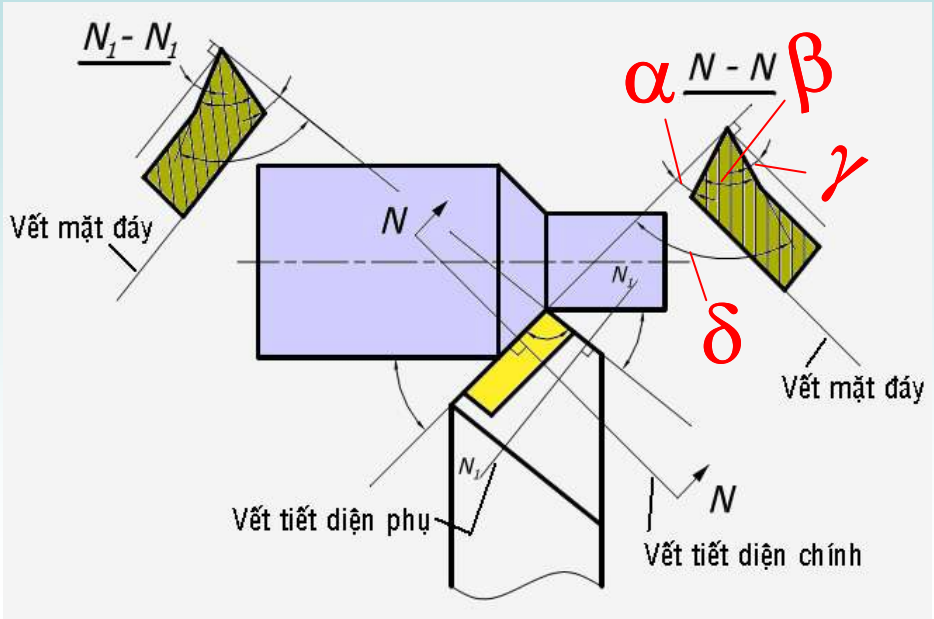
1. Góc trước γ.
2. Góc sau chính α.
3. Góc sắc β.

$$\alpha + \beta + \gamma = 90^0$$

4. Góc cắt δ.

$$\delta + \gamma = 90^0$$

5. Góc nâng λ.



Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

Thông số hình học của dao ở trạng thái tĩnh

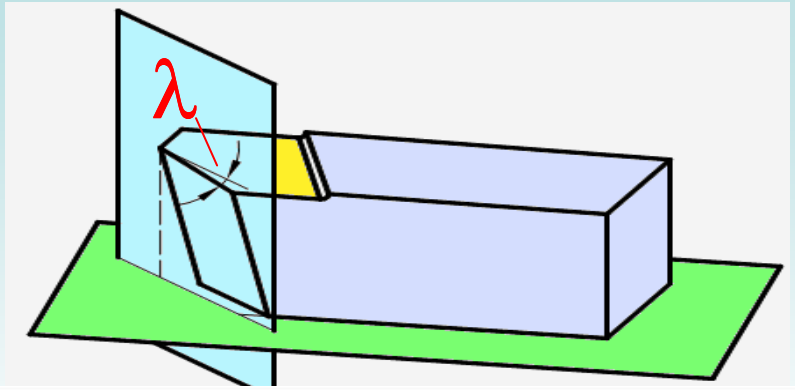
1. Góc trước γ.
2. Góc sau chính α.
3. Góc sắc β.

$$\alpha + \beta + \gamma = 90^0$$

4. Góc cắt δ.

$$\delta + \gamma = 90^0$$

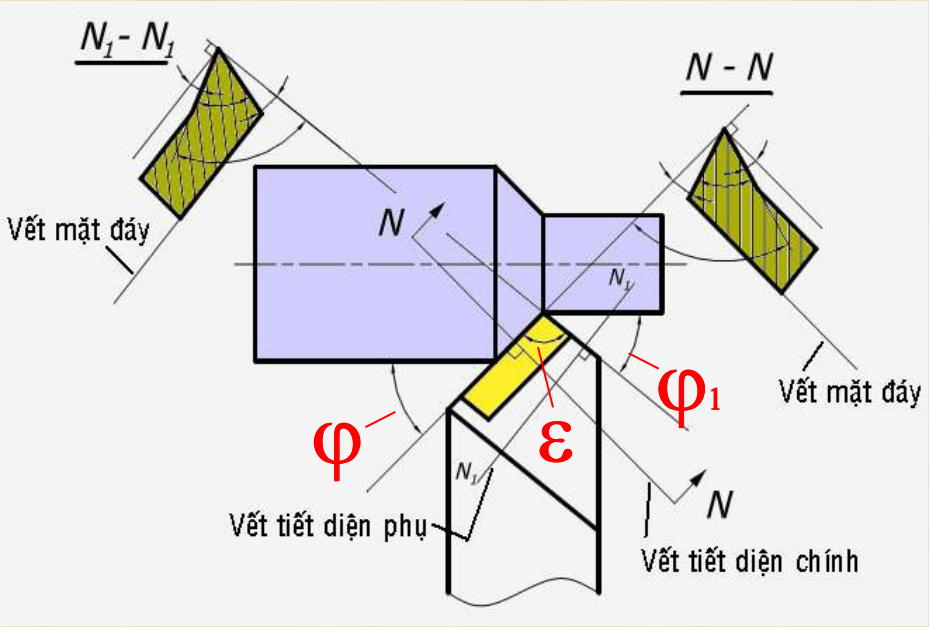
5. Góc nâng λ.



Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

6. Góc nghiêng chính φ.
7. Góc nghiêng phụ φ_1.
8. Góc mũi dao ε.

$$\varphi + \varepsilon + \varphi_1 = 180^0$$



Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

Các góc của dao ở tiết diện dọc và ngang

- Các góc độ của dao ở tiết diện chính và phụ dùng để nghiên cứu động lực học quá trình cắt.
- Các góc độ của dao ở tiết diện dọc và ngang dùng khi mài.

$$Tg\gamma_y = Tg\gamma\cos\varphi \mp Tg\lambda\sin\varphi.$$

$$Tg\gamma_x = Tg\gamma\sin\varphi \pm Tg\lambda\cos\varphi.$$

$$Cotg\alpha_y = Cotg\alpha\cos\varphi \mp Tg\lambda\sin\varphi.$$

$$Cotg\alpha_x = Cotg\alpha\sin\varphi \pm Tg\lambda\cos\varphi.$$

Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

c. Vật liệu dụng cụ cắt

➢ **Yêu cầu.**

- ❖Độ cứng
- ❖Độ bền cơ học
- ❖Tính chịu nhiệt
- ❖Tính chịu mài mòn
- ❖Tính công nghệ

Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

c. Vật liệu dụng cụ cắt

- **Các loại vật liệu (theo tiêu chuẩn của Nga)**
  - Thép cacbon dụng cụ

- C: 0,7 ÷ 1,5% ; Mn: 0,12 ÷ 0,40%
  Si: 0,1 ÷ 0,3% ; P < 0,03%
  S < 0,025%
- Gia công nhiệt: tôi – ram đạt tới 60 ÷ 62HRC.
- Độ thấm tôi thấp, độ chịu nhiệt 200 ÷ 250^{o}C.
- Tốc độ cắt thấp khoảng 4 ÷ 5 m/phút.

Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

c. Vật liệu dụng cụ cắt

➢ **Các loại vật liệu (theo tiêu chuẩn của Nga)**

■ Thép hợp kim dụng cụ

- Có hàm lượng C cao (như thép các bon dụng cụ)
- Có thêm các nguyên tố hợp kim Cr, V: 0,5 ÷ 3%
- Độ thấm tôi tăng do có thêm Cr, W, V.
- Độ cứng sau gia công nhiệt: 62HRC.
- Độ chịu nhiệt: 300^{o}C.
- Độ chịu mòn tăng → tốc độ cắt tăng thêm 20% so với thép C dụng cụ.

Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

c. Vật liệu dụng cụ cắt

- **Các loại vật liệu (theo tiêu chuẩn của Nga)**
  - Thép gió

- Độ cứng đạt được khi tôi ram: khoảng 65HRC
- Độ bền nhiệt : 650^0C.
- Cho phép cắt ở tốc độ cao : 25–30 m/ph
- Có độ bền cao (gấp 3 lần so với thép cacbon và thép hợp kim dụng cụ)

Có 3 loại:

- Độ bền nhiệt trung bình có W.
- Độ bền nhiệt nâng cao có W, Co.
- Độ bền nhiệt cao có W, Co, V

Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

c. Vật liệu dụng cụ cắt

- **Các loại vật liệu (theo tiêu chuẩn của Nga)**
  - Hợp kim cứng

- Thiêu kết bột cacbit (WC, TiC) ở 1400 ÷ 1500^{0}C.
- Độ cứng lên đến: trên 70 HRC.
- Độ bền nhiệt: 800 – 1000^{0}C.

Phân loại:

- Nhóm 1 cacbit: Ký hiệu BK, gồm K*xx* là %Co, còn lại là WC.
- Nhóm 2 cacbit: Ký hiệu TK, gồm Txx là %TiC, Kxx là %Co, còn lại là WC.
- Nhóm 3 cacbit: Ký hiệu TTK, gồm Txx là %TaC, Tyy là %TiC, Kzz là %Co, còn lại là %WC.

Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

c. Vật liệu dụng cụ cắt

➢ **Các loại vật liệu (theo tiêu chuẩn của Nga)**

- Kim cương, vật liệu mài và các vật liệu tổng hợp khác
- Vật liệu sứ

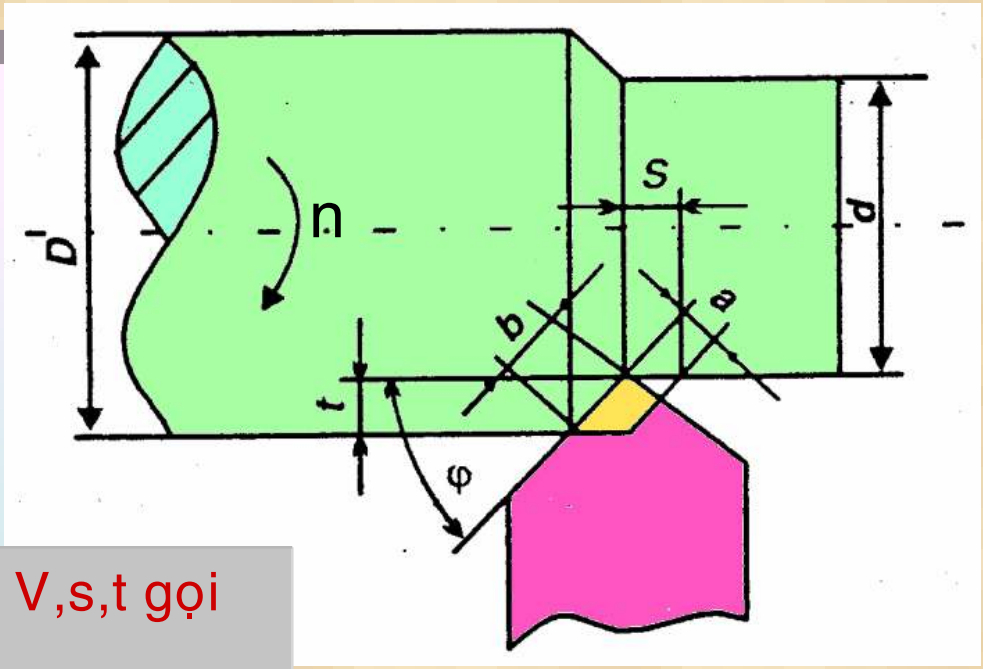
- Thành phần chủ yếu Al_2O_3 được nung ở 1400 – 1600^oC, nghiền nhỏ thành bột và ép thành dụng cụ cắt.
- Độ cứng: 92 – 95HRA.
- Độ chịu nhiệt: 1200^oC.
- Cho phép cắt ở: 400 m/phút.
- Dòn, giới hạn bề uốn thấp, không chịu được va chạm và rung động.
- Bền gấp 2 lần hợp kim cứng.

Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

2. Chế độ cắt & thành phần lớp kim loại bị cắt

a. Chế độ cắt

- Tốc độ cắt (?): V(m/ph).
- Chiều sâu cắt (?): t(mm).
- Lượng chạy dao (?): S(mm/v);S(mm/ph);

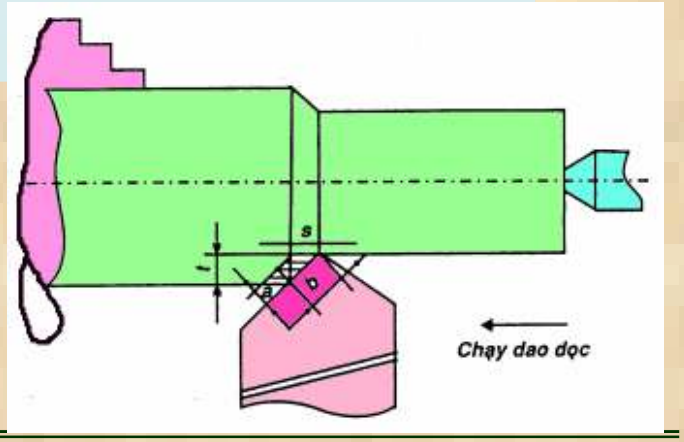


Tập hợp các thành phần V,s,t gọi là chế độ cắt.

(Hoặc thông số công nghệ)

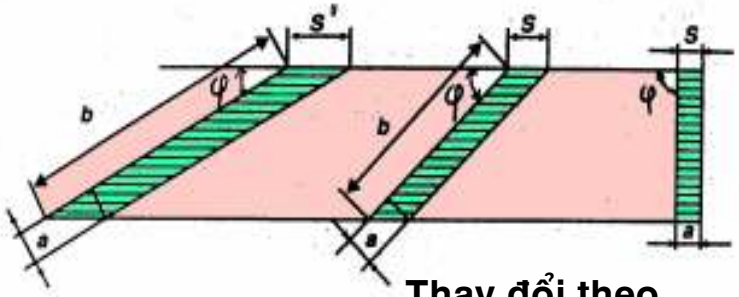
Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

- S và t đặc trưng cho quá trình cắt về năng suất, dùng tính động lực học qúa trình cắt, nhưng chưa giải thích được bản chất vật lý quá trình cắt.
- Để giải thích bản chất vật lý quá trình cắt người ta dùng khái niệm:
  - ❖ Chiều dày cắt a (mm).
  - ❖ Chiều rộng cắt b (mm).

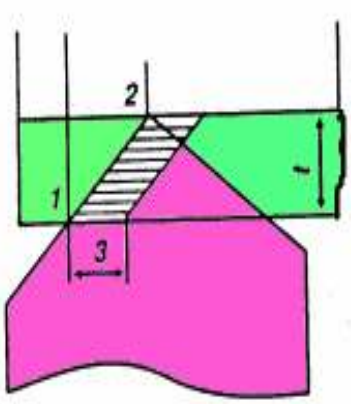


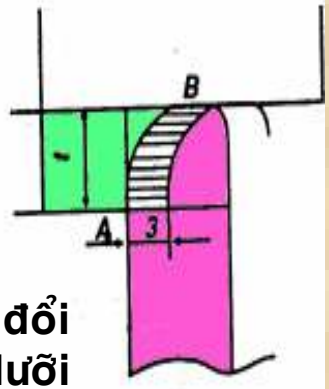
Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

- **Chiều dày a và chiều rộng cắt b thay đổi theo hình dáng lưỡi cắt chính và góc nghiêng của lữa cắt.**



Thay đổi theo góc nghiêng





Thay đổi theo lưỡi cắt

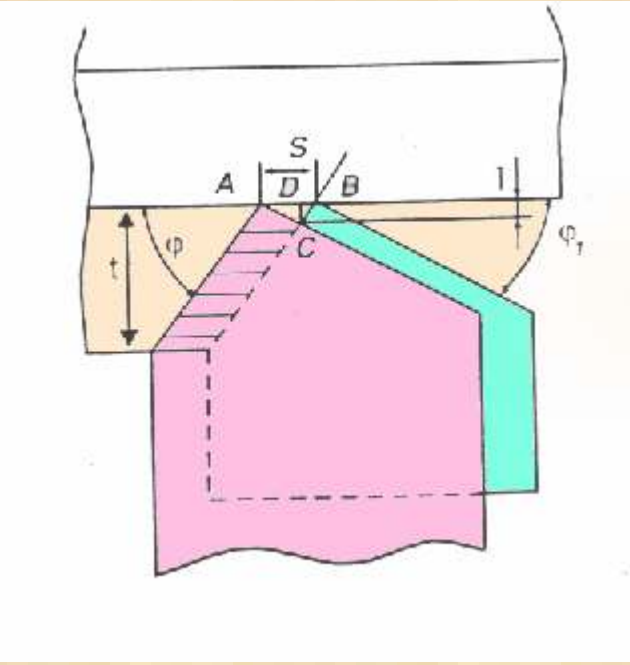
Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

b. thành phân lớp kim loại bị cắt

- **Diện tích cắt danh nghĩa.**
- **Diện tích cắt thực tế.**
- **Diện tích cắt còn dư.**
- **Chú ý chiều cao H của diện tích cắt còn dư → độ nhấp nhô bề mặt.**

Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

b. thành phân lớp kim loại bị cắt

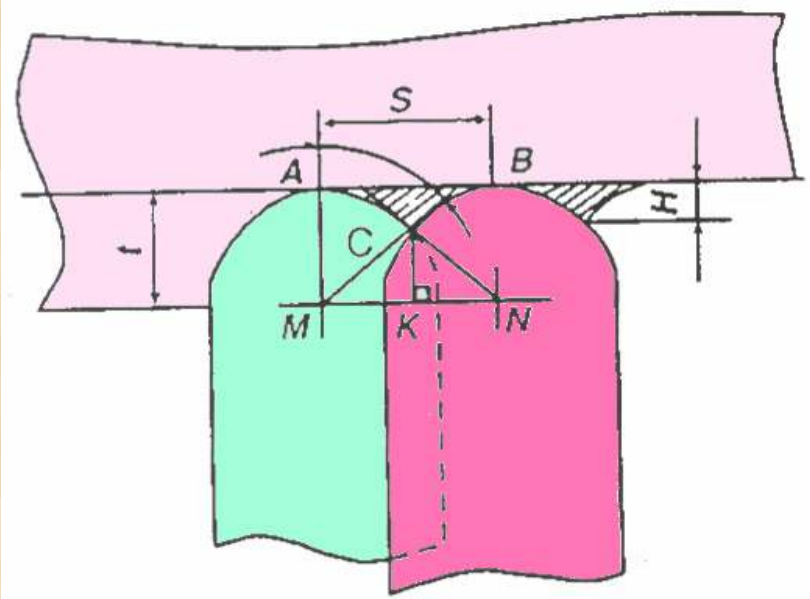


Khi r = 0

$$H = S\frac{Tg\varphi Tg\varphi_1}{Tg\varphi + Tg\varphi_1}$$

Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

b. thành phần lớp kim loại bị cắt



Khi r ≠ 0

$$H \cong r\sqrt{r^2 - \frac{S^2}{4}}$$

Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

c. Góc độ của dao trong quá trình tạo hình.

- Trục dao gá không vuông góc trục chi tiết gia công.

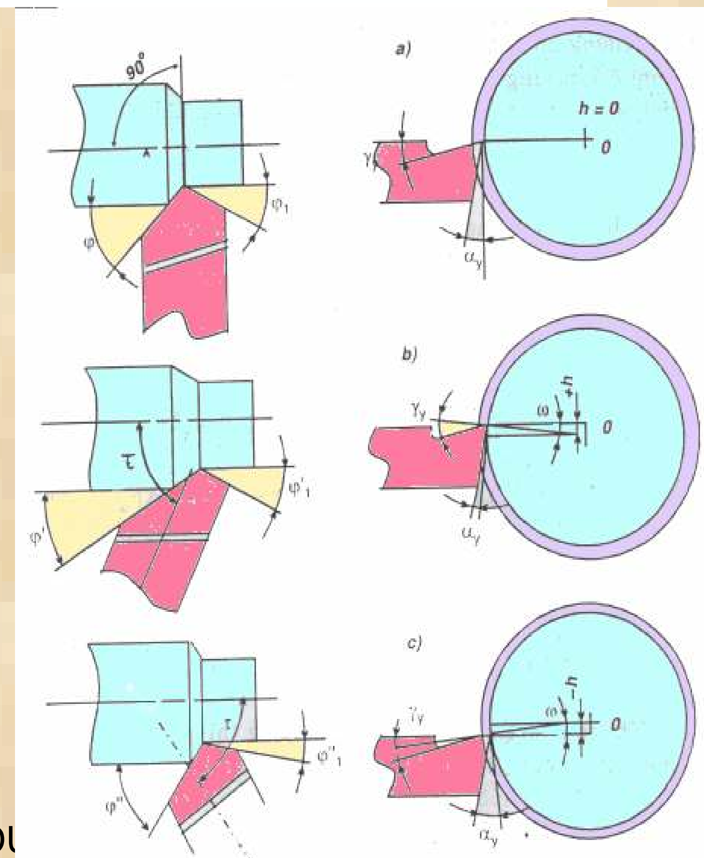
  $\varphi' = \varphi \mp \tau$ và

  $\varphi'_1 = \varphi_1 \pm \tau$

- Mũi dao gá không ngang tâm chi tiết g/công.

  $\gamma' = \gamma \pm \omega$ và

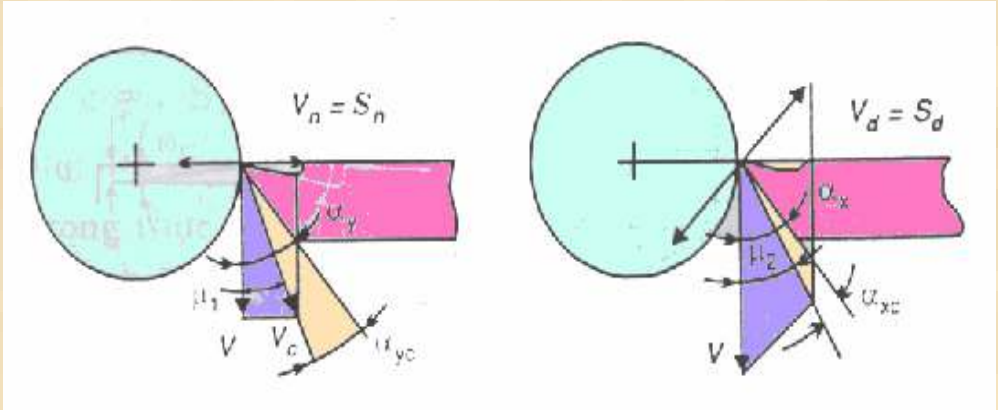
  $\alpha' = \alpha \mp \omega$



Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

c. Góc độ của dao trong quá trình tạo hình.

- Khi có lượng chạy dao ngang.
- Khi có lượng chạy dao dọc.



Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

c. Góc độ của dao trong quá trình tạo hình.

$$\gamma_c = \gamma + \mu \qquad \alpha_c = \alpha - \mu$$

$$Tg\mu = \frac{S_n}{\pi D}$$

$$\gamma_c = \gamma + \mu \text{ va } \alpha_c = \alpha - \mu$$

$$Tg\mu = \frac{S_d}{\pi D}$$

Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

3. Động lực học quá trình cắt.

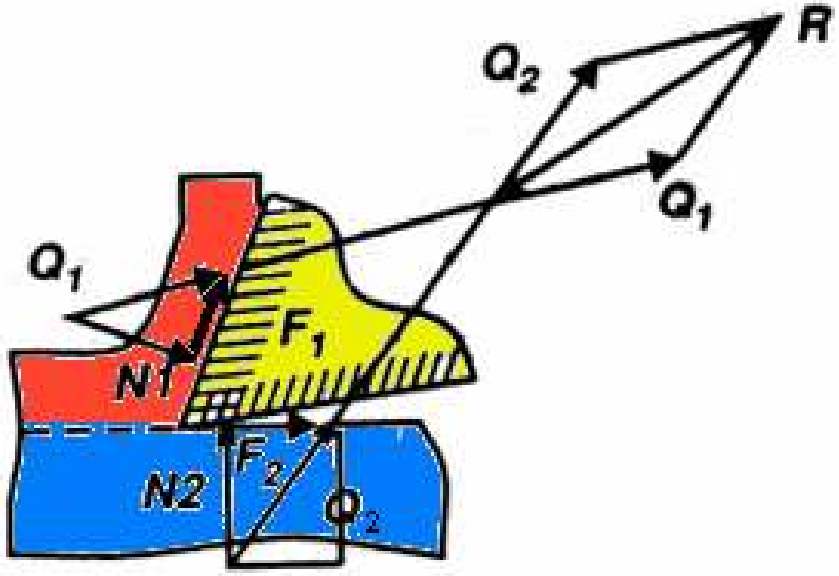
Ý nghĩa.

Lực trong quá trình cắt có ý nghĩa cả lý thuyết và thực tế và dùng để:

- **Tính công tiêu hao khi cắt.**
- **Biết sự phân bố nhiệt khi cắt.**
- **Biết quy luật và tính độ mòn dao cắt.**
- **Tính độ bền và độ cứng vững của HTCN.**

Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

a) Sơ đồ lực tác dụng lên dụng cụ cắt.



$$\vec{R} = \vec{N}_1 + \vec{F}_1 + \vec{N}_2 + \vec{F}_2$$
$$= \quad \vec{Q}_1 \quad + \quad \vec{Q}_2$$

Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

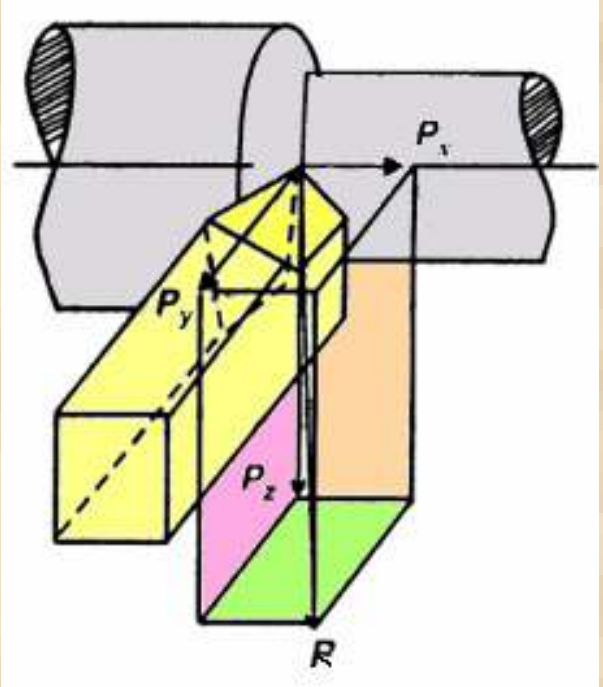
a) Sơ đồ lực tác dụng lên dụng cụ cắt.

Q_1 Lực thực hiện quá trình cắt → lực có lợi

Q_2 Lực tạo ra ma sát, rung động, ảnh hưởng đến độ cứng vững của hệ thống công nghệ, chất lượng bề mặt sau gia công → lực có hại

Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

- Để tiện nghiên cứu, ta phân lực R thành Px, Py, Pz



$$R = \sqrt{P_z^2 + P_y^2 + P_x^2}$$

Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

Để tiện nghiên cứu, ta phân lực R thành Px, Py, Pz

P_x → tính toán độ bền của chi tiết trong chuyển động phụ, độ bền dao, công tiêu hao của cơ cấu chạy dao.

$$P_x = (0,3...0,4).\ P_z$$

P_z → tính độ bền dao, máy và công suất máy

P_y → làm cong chi tiết, ảnh hưởng độ chính xác gia công.

$$P_y = (0,4...0,5).\ P_z$$

$$R = (1,14 - 1,18)P_z$$

Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

b) Công thức tính lực cắt.

✸ Từ việc phân tích các nhân tố ảnh hưởng đến lực cắt, bằng thực nghiệm ta có:

$$P_Z = C_{Pz} t^{Xpz} S^{Ypz} (HB)^{Npz} K_{Pz} \quad (N)$$

$$P_Y = C_{Py} t^{Xpy} S^{Ypy} (HB)^{Npy} K_{Py} \quad (N)$$

$$P_X = C_{Px} t^{Xpx} S^{Ypx} (HB)^{Npx} K_{Px} \quad (N)$$

✸ Tính công suất cắt và công suất máy:

$$N_C = \frac{P_Z V}{1020} \quad (Kw)$$

$$N_{dc} = \frac{N_C}{\eta} \quad (Kw)$$

Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

c) Các nhân tố ảnh hưởng đến lực.

- **Ảnh hưởng của chế độ cắt.**
  - Ảnh hưởng của V.
  - Ảnh hưởng của t và S.
- **Ảnh hưởng của thông số hình học của dao.**
  - Của góc trước.
  - Của góc sau.
  - Của góc nghiêng chính & phụ.
  - Của bán kính mũi dao.
- **Ảnh hưởng của điều kiện cắt.**
  - Của vật liệu gia công & vật liệu làm dao.
  - Độ mòn của dao.
  - Dung dịch trơn nguội.

Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

4. Xác định chế độ cắt.

a) Quan hệ giữa tốc độ cắt & tuổi bền

- Tốc độ cắt ảnh hưởng nhiều đến chất lượng, năng suất và giá thành gia công.
- Tăng tốc độ cắt thì năng suất tăng, nhưng dao mòn nhanh→ tốn thời gian mài sắc, thay dao… → năng suất giảm.
- Xác định tốc độ cắt sao cho: Đảm bảo chất lượng + năng suất cao + giá thành thấp nhất.

Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

- Giữa tốc độ và tuổi bền có quan hệ:

$$V_1 T_1^m = V_2 T_2^m = V_3 T_3^m = \cdots = -A \quad \text{Hay} \quad V = \frac{A}{T^m}$$

- Tuổi bền của dụng cụ cũng ảnh hưởng đến năng suất & giá thành sản phẩm.

$$T_0 = \frac{L.Z_b}{n.s.t}, (phut) \quad \text{thay} \quad n = \frac{1000.V}{\pi.D}$$

$$\rightarrow T_0 = \frac{\pi DLZ_b}{1000Vst}, \quad (phut) \quad \text{hay} \quad T_0 = \frac{\pi DLZ_b T^m}{1000Ast}$$

$$\text{Dat} \quad C_0 = \frac{\pi DLZ_b}{1000Ast} \rightarrow T_0 = C_0 T^m \quad (phut)$$

Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

b) Phương pháp xác định tuổi bền

✸Tìm tuổi bền năng suất

➢ Thời gian gia công xong một chi tiết:

$$T_{cht} = T_0 + t_{th}\frac{T_0}{T} + t_{kh} \quad (phut)$$

Thay $T_0 = C_0 T^m$

$$\rightarrow T_{cht} = C_0 T^m - t_{th} C_0 T^{m-1} + t_{kh} \quad (phut)$$

➢ Để tìm T_{cht} nhỏ nhất so với T ta làm như sau:

$$\frac{dT_{cht}}{dT} = 0 \rightarrow T_{ns} = \frac{1-m}{m} t_{th}$$

Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

✸Tìm tuổi bền kinh tế

➢ Giá thành gia công xong một chi tiết:

$$A = T_0 E + \frac{t_{th}}{Q} E + \frac{e}{Q}$$

Ta có $Q = \frac{T}{T_0}$ $\rightarrow Q = \frac{1}{C_0 T^{m-1}}$

➢ Để tìm A nhỏ nhất so với T ta làm như sau:

$$\frac{dA}{dT} = 0 \rightarrow T_{kt} = \frac{1-m}{m}\left(t_{th} + \frac{e}{E}\right)$$

E: Chi phi toàn bộ trong một phút, trừ dụng cụ cắt.
Q:Số chi tiết gia công trong thời gian T.
e: Chi phí liên quan đến dụng cụ cắt.

Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

✸ Chú ý:

- Người ta thường dùng tuổi bền kinh tế vì khi giảm T từ 5→10 lần thì năng suất chỉ tăng khoảng 15% →kinh tế không tốt.
- Khi dùng tốc độ cắt cao, tuổi bền thấp thì năng suất có tăng nhưng không bù lại tiền khấu hao dụng cụ → kinh tế không tốt.

Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

✸ Công thức tính tốc độ cắt.

- Có rất nhiều yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ cắt: t, s, thông số hình học của dao, vật liệu gia công, tuổi bền, điều kiện cắt v.v…
- Tổng hợp lại người ta có:

$$V = \frac{C_v}{T^m t^{xv} S^{yv}} K_v \qquad m/ph$$

Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

c) Xác định chế độ cắt hợp lý.

- Chế độ cắt hợp lý: năng suất cao, giá thành hạ khi đạt được điều kiện kỹ thuật định trước.
- Xác định chế độ cắt hợp lý bao gồm:
  - Chọn thông số kết cấu & thông số hình học của dụng cụ cắt phù hợp điều kiện cắt.
  - Xác định các yếu tố cắt: V,S,t.
  - Tính công suất máy, kiểm nghiệm bền & độ cứng vững.
  - Tính T_0.

Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

✸ Chú ý

Ta biết:

- Năng suất gia công: $N = 1/T_0$

  mà $T_0 = LZ_b/nSt$ và $n = 1000V/\Pi D$

  → $N = 1000vSt/LZ_b\Pi D$

  Hay: $N = A.v.S.t$ như vậy năng suất g/công phụ thuộc nhiều vào chế độ cắt.

- Khi cắt trong đ/kiện mà T & Kv = hằng số thì:

  $V = C_v/t^{xv}.S^{yv}.$

Thường $x_v < y_v$ nên t ảnh hưởng đến V ít hơn S

→ *t ảnh hưởng đến năng suất N nhiều hơn S.*

Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

✸ **Trình tự chọn chế độ cắt hợp lý như sau:**

1. Chọn dụng cụ cắt phù hợp đ/kiện g/công.

- Vật liệu làm dao.
- Thông số hình học phần cắt.
- Thân dao

Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

✸ **Trình tự chọn chế độ cắt hợp lý như sau:**

2. Xác định chiều sâu cắt (t).

- Khi gia công thô chọn $t = Z_b$.
- Khi gia công tinh nếu $Z_b > 2mm$ thì cắt 2 lần:

  $t_1 = (2/3 – 3/4)Z_b$

  $t_2 = (1/3\text{-}1/4)Z_b$
- Khi $Z_b < 2mm$ thì cắt một lần với $t = Z_b$
- Gia công trên máy tự động, máy CNC thì nên cắt:

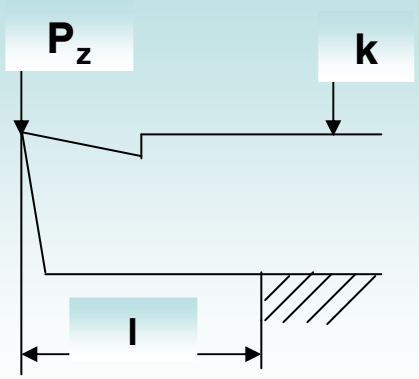
$$t = Z_b$$

Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

✸ **Trình tự chọn chế độ cắt hợp lý như sau:**

3. Xác định lượng chạy dao cho phép.

➢ Chọn S theo sức bền thân dao:



$$M_u = P_z.l$$

$$M_u \le [M_u] = W[\sigma_u]$$

Tuỳ theo tiết diện thân dao ta có W khác nhau từ đó:

$$S_1 \le \sqrt[y_{pz}]{\frac{BH^2[\sigma_u]}{6lC_{pz}t^{xpz}k_{pz}}} \quad (mm/v)$$

Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

✸ **Trình tự chọn chế độ cắt hợp lý như sau:**

3. Xác định lượng chạy dao cho phép.

➢ Chọn S theo sức bền cơ cấu chạy dao.

$$P_x \le [P_m] \Rightarrow S_2 \le \sqrt[y_{px}]{\frac{[P_m]}{1,45 C_{p_x} t^{x_{px}} K_{p_x}}}$$

Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

✸ **Trình tự chọn chế độ cắt hợp lý như sau:**

3. Xác định lượng chạy dao cho phép.

➢ Chọn s theo độ cứng vững của chi tiết g/công.

$$f = \frac{1,1P_z l^3}{KEJ} \le [f] \Rightarrow S_3 \le \sqrt[y_{pz}]{\frac{KEJ[f]}{1,1l^3 C_{p_z} t^{x_{pz}} K_{p_z}}}$$

E: mô đun đàn hồi

J: mô men quán tính

K: tùy theo cách gá đặt

K = 3 gá côngxôn.

K = 48 gá chống tâm 2 đầu.

K = 100 gá chống tâm một đầu.

Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

✸ **Trình tự chọn chế độ cắt hợp lý như sau:**

3. Xác định lượng chạy dao cho phép.
   Khi có S_1; S_2; S_3 ta chọn lượng chạy dao nhỏ nhất và tra trong máy để chọn lượng chạy dao cụ thể.

Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

✸ Chú ý:

- Khi gia công tinh thì S phụ thuộc chủ yếu vào R_a hay R_z.
- Công thức tạm tính:

Gia công thép

$$R_z = \frac{0,21S^{1.07}}{r^{0.65}}$$

Gia công gang

$$R_z = \frac{0,89S^{1.1}}{r^{0.65}}$$

Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

✸ Tính tốc độ cắt theo hai trường hợp

- Máy có sẵn: theo quan điểm tận dụng hết công suất của máy.

$$V_{cs} = \frac{60.10^3 N_{dc}}{P_z}\eta \qquad m/ph$$

- Theo tuổi bền của dao: Tận dụng hết tuổi bền của dao.

$$V_t = \frac{C_v}{T^m t^{x_v} S^{y_v}} K_v \qquad m/ph$$

- Từ V→ n = 1000V/ΠD tra vào máy để chọn cụ thể.

Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

d) Kiểm nghiệm mô men xoắn.

- Kiểm nghiệm theo lực P_z.

$$M_x = \frac{DP_z}{2} \quad ;Nm \qquad (1)$$

- Kiểm nghiệm theo số vòng quay của trục chính.

$$M_x = \frac{10^4.N_{dc}.\eta}{1,05n_m} \quad ;Nm \qquad (2)$$

- Điều kiện: $M_x(1) < M_x(2)$

Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

✸ Chế độ cắt tối ưu

- Việc tìm chế độ cắt hợp lý nêu trên chưa hoàn toàn hợp lý vì ta đã theo cách tuần tự: tìm t→S → V → P_z v.v…
- Phương pháp này mới chỉ tận dụng được tính chất cắt của dụng cụ mà chưa tính đến quan hệ vật lý khi cắt, tính năng của thiết bị, yêu cầu công nghệ v.v…
- Bài toán tối ưu chế độ cắt là phải thoả mãn đồng thời các điều kiện trên.

Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

✸ Bài toán cụ thể tìm chế độ cắt tối ưu

- Chọn hàm mục tiêu f – là hàm năng suất.
- Tìm các quan hệ ràng buộc (tham số) của f.
- Cho các ràng buộc thoả mãn các hạn chế.
- Tìm giá trị cực đại (cực tiểu) của hàm f.
- Suy ra các giá trị tối ưu của các ràng buộc → chính là **chế độ cắt tối ưu.**

Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

✸Ví dụ tìm chế độ cắt tối ưu khi tiện- ta có các quan hệ như sau:

- Tận dụng hết tính năng của dụng cụ cắt.
- Tận dụng hết công suất hữu ích của máy.
- Đảm bảo chất lượng gia công.
- Đảm bảo sức bền của thiết bị (cơ cấu chạy dao).
- Nằm trong khoảng hoạt động của máy.
- Muốn cho hàm f đạt cực trị thì $T_0 = L/n.s$ phải cực tiểu, nghĩa là tích n.s phải cực đại.

Tức là: f = n.s→ cực đại

Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

✸ Nhân S với 100 và logarit hoá

$$l_n n + y_v l_n(100S) = l_n \frac{318.100^{y_v} C_v K_v}{DT^m t^{x_v}} \quad (1)$$

$$l_n n + y_{pz} l_n(100S) \le l_n \frac{195.10^4.100^{y_{pz}} [N_m]}{C_{p_z} t^{x_{pz}} DK_{p_z}} \quad (2)$$

$$y_r l_n(100S) \le l_n \frac{100^{y_r} r^{q_r}}{C_r t^{x_r} (\varphi\varphi_1)^{z_r}} \quad (3)$$

$$y_{px} l_n(100S) \le l_n \frac{100^{y_{px}} [P_m]}{C_{p_x} t^{x_{px}} K_{px}} \quad (4)$$

$$l_n(100S) \ge l_n(100S_{min}) \quad (5)$$

$$l_n(100S) \le l_n(100S_{max}) \quad (6)$$

$$l_n n \ge l_n n_{min} \quad (7)$$

$$l_n n \ge l_n n_{max} \quad (8)$$

Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

- Đặt $F = l_n n + l_n(100S) \Rightarrow max$
- Ký hiệu $l_n n$ là x_1 và $l_n(100S)$ là x_2
- Vế bên phải là những hằng số ký hiệu là $b_1; b_2; b_3;...$

Ta có:

$$x_1 + y_v x_2 = b_1 \quad (1)$$
$$x_1 + y_p x_2 \le b_2 \quad (2)$$
$$y_r x_2 \le b_3 \quad (3)$$
$$y_{p_x} x_2 \le b_4 \quad (4)$$
$$x_2 \ge b_5 \quad (5)$$
$$x_2 \le b_6 \quad (6)$$
$$x_1 \ge b_7 \quad (7)$$
$$x_1 \le b_8 \quad (8)$$

- Giải bằng máy tính cho phép xác định được giá trị của x_1 và x_2 sao cho

$$F = x_1 + x_2 \Rightarrow max$$

Chương 2
CƠ SỞ VẬT LÝ QUÁ TRÌNH CẮT VẬT LIỆU

- Bằng phương pháp vẽ đồ thị, chọn hệ toạ độ là $x_1 0\ x_2$
- Ta tìm được đa giác nghiệm
- Điểm tối ưu là điểm C
- Tại C ta có x_{1c} ; x_{2c} và $x_{1c} + x_{2c}$ ➡ max
- Vì $\mathbf{x_{1c} = l_n n_{tư}}$; $\mathbf{x_{2c} = l_n(100 S_{tư})}$

Do đó:

$$n_{tu} = e^{x_{1c}}$$ và $$S_{tu} = \frac{1}{100} e^{x_{2c}}$$