

Tiện (Turning)

Đ1. CÔNG DỤNG VÀ PHÂN LOẠI
(UTILIZATION & CLASSIFICATION)

Đ2. NHỮNG VẤN ĐỀ CƠ BẢN VỀ KẾT CẤU CỦA DAO TIỆN
(FUNDAMENTAL ISSUES OF A TURNING TOOL STRUCTURE)

Đ3. DAO TIỆN ĐỊNH HÌNH
(FORMING TURNING TOOLS)

Đ4. CHẾ ĐỘ CẮT KHI TIỆN
(CALCULATE CUTTING DATA WHEN TURNING)

Tiện (Turning)

À1. Cụng dụng & Phõn loại (*Utilization & Classification*)

Tiện là một trong những quỏ trởnh gia cụng bằng cắt phổ biến nhất; Trong các nhà máy cơ khí, số lượng máy tiện thường chiếm khoảng 50ũ60% tổng số máy cụng cụ. Chuyển động cắt khi tiện gồm một chuyển động quay trũn (thường do phuy thực hiện) và một chuyển động thẳng (thường do dao thực hiện). Dụng cụ để thực hiện quỏ trởnh tiện là dao tiện; đó là một dạng dụng cụ cắt gồm 2 phần: Làm việc và phần thõn.

1.1. Cụng dụng:

Bằng phương pháp tiện có thể gia công được các mặt tròn ngoài, mặt tròn trong, mặt côn, mặt ren vít, các bề mặt định hình tròn xoay. Phương pháp tiện có thể được tiến hành trên các máy tiện vạn năng, máy tiện đứng, máy tiện tự động hoặc bán tự động.

1.2. Phân loại:

Theo loại máy:

Theo dạng gia công: dao tiện ngoài, dao tiện lỗ, dao tiện cắt đứt, dao tiện ren.

Theo cách gá đỡ với chi tiết: dao hướng kính, dao tiếp tuyến.

Theo tính chất gia công: dao tiện thô, dao tiện tinh và dao tiện tinh xác.

Theo phương chạy dao: dao phải, dao trái.

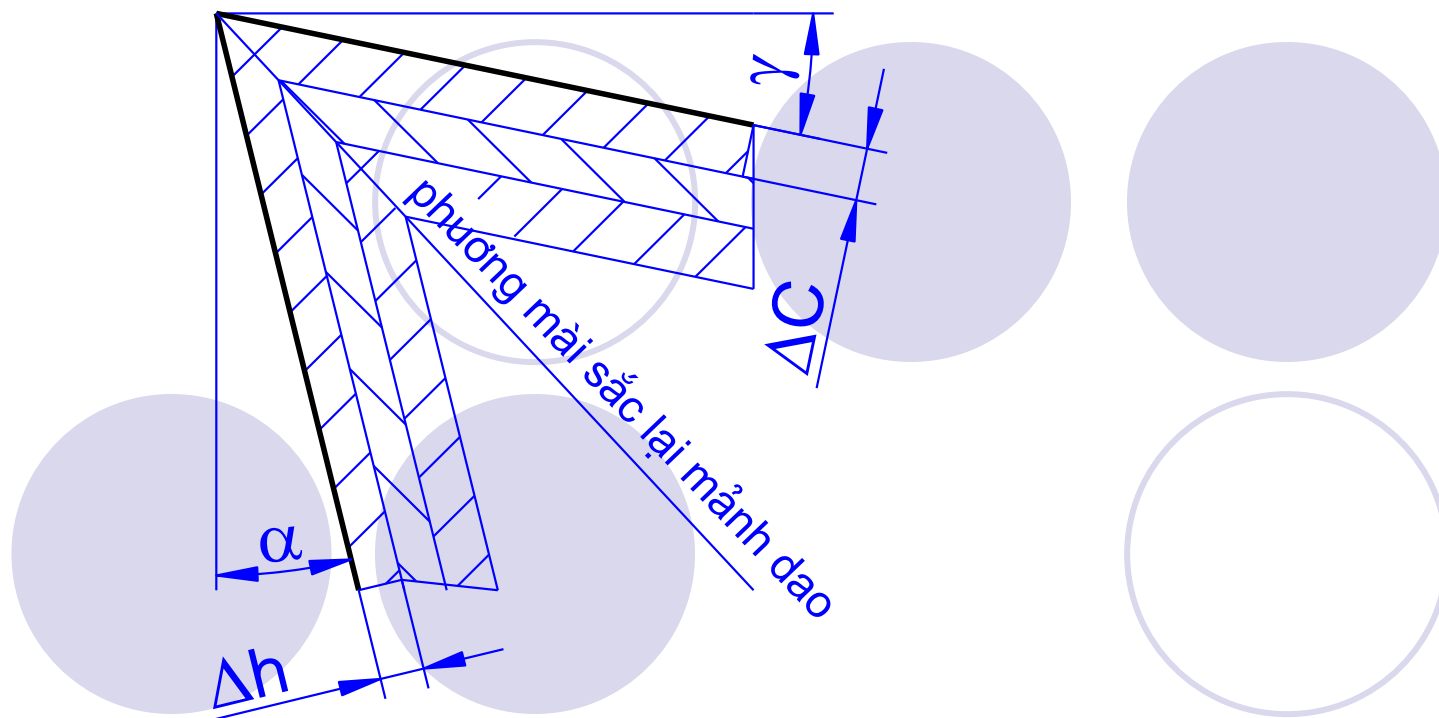
Theo phương pháp chế tạo: dao đầu liền, dao hàn tấm, dao đầu chẵn gắn mảnh

DAO TIỆN (*Turning Tools*)



(FUNDAMENTAL ISSUES OF A TURNING TOOL STRUCTURE)

2.1. Phương mài mòn và mài sắc lại mảnh dao:

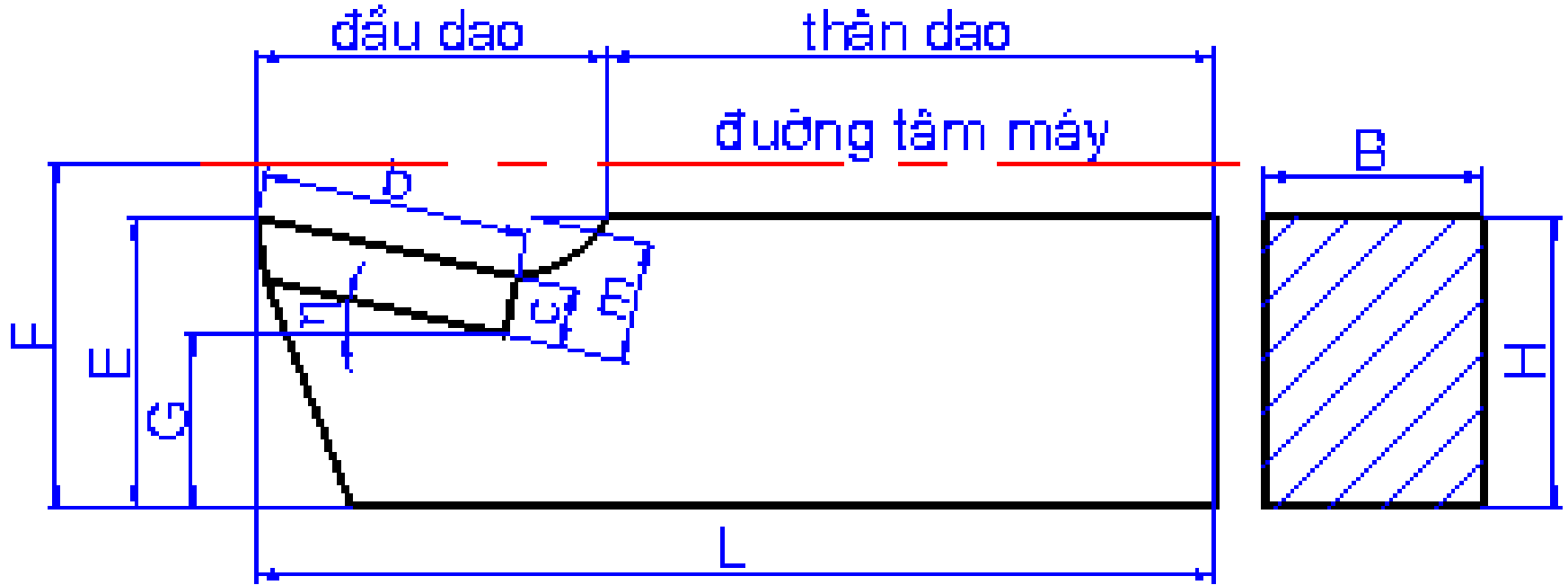


$$\operatorname{tg}\theta = \frac{\Delta h \sin \gamma + \Delta C \cdot \cos \alpha}{\Delta h \cos \gamma + \Delta C \cdot \sin \alpha}$$

⊖ - Góc hợp bởi mặt đáy và phương mài sắc lại mảnh dao.

*Đ2. NHUNG VAN ĐE CO BAN VE KET CAU CUA DAO TIEN
(FUNDAMENTAL ISSUES OF A TURNING TOOL
STRUCTURE)*

2.2. Góc ăn tới của mảnh dao (góc đặt mảnh dao):



Hình 3: Vị trí của mảnh dao trong thân dao

(FUNDAMENTAL ISSUES OF A TURNING STRUCTURE)

2.2. Góc ăn tới của mảnh dao (góc đặt mảnh dao):

Vị trí của mảnh dao, đặc trưng bằng góc η tới ở đầu dao, có ý nghĩa đặc biệt quan trọng với dao tiện ghép & hàn mảnh dao. Việc chọn góc η dựa vào các yếu tố phụ thuộc lẫn nhau sau đây:

- Khoảng cách E từ mũi dao đến mặt tỳ (đối với dao tiện còn mới)
- Khoảng cách F từ đường tâm của máy đến mặt tỳ của giá dao
- Khoảng cách ngắn nhất G từ mặt tỳ của dao đến mặt tựa của mảnh dao tại tiết diện nguy hiểm.
- Tiết diện ngang thân dao ($B \times H$).
- Trị số góc trước.
- Sơ đồ mài sắc lại hợp lý.

Thông thường, người ta chọn $\eta = 12^\circ - 18^\circ$. Với dao gấn mảnh thép gió $\eta = \gamma + 5^\circ$

Khoảng đặt mảnh dao m và khoảng cách G được tính theo công thức:

$$m = c + b \cdot \operatorname{tg} \eta - \frac{E - H}{\cos \eta} \quad \text{hoặc} \quad m = \frac{H - G}{\cos \eta}$$

Trong đó: c - chiều dày mảnh dao [mm]
 b - chiều rộng mảnh dao [mm]

(FUNDAMENTAL ISSUES OF A TURNING TOOL STRUCTURE)

2.3. Vấn đề bẻ phoi:

1) Dùng dạng hình học đặc biệt phần cắt của dao

+ Ưu điểm: - Không cần cơ cấu phụ và dễ thực hiện.

- Việc mài sắc và mài bóng hoàn toàn thuận lợi.

+ Nguyên tắc: dùng thông số hình học hợp lý phần cắt của dao, gây ra việc cuộn và hướng phoi vào chi tiết gia công và làm cho nó bị gãy thành từng đoạn nhỏ.

+ Góc nghiêng chính φ : khi tăng góc φ làm chiều dày cắt a tăng, dẫn đến sự co rút phoi theo chiều dày thay đổi nhiều, phoi sẽ dày và cứng hơn. Do đó khi cuộn lại, trên phoi thường xuất hiện các vết nứt và phoi sẽ gãy thành từng đoạn nhỏ tại đó. Để bẻ phoi tốt nên chọn góc $\varphi = 45^{\circ} - 90^{\circ}$. Thực tế cho thấy khi tiện cắt đứt ($\varphi = 90^{\circ}$) phoi hầu như không hình thành dạng cuộn mà bị gãy vụn.

+ Với trị số của góc $\gamma = -15^{\circ} \div -10^{\circ}$, gây cản trở cho sự thoát phoi, đồng thời dao nén lên phoi làm nó gãy, tuy nhiên chỉ sử dụng góc γ có trị số như trên khi độ cứng vững của hệ thống công nghệ cho phép vỡ khi giảm góc trước thờ biến dạng và lực cắt sẽ tăng.

+ Tuy nhiên, phương pháp này không có hiệu quả khi lượng chạy dao bé và khi do yêu cầu kỹ thuật của chi tiết nên dao sẽ không có các thông số hình học hợp lý cho việc cuộn và bẻ phoi.

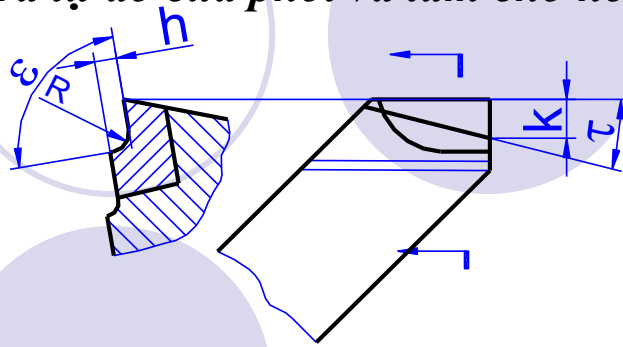
(FUNDAMENTAL ISSUES OF A TURNING TOOL STRUCTURE)

2.3. Vấn đề bề phoi:

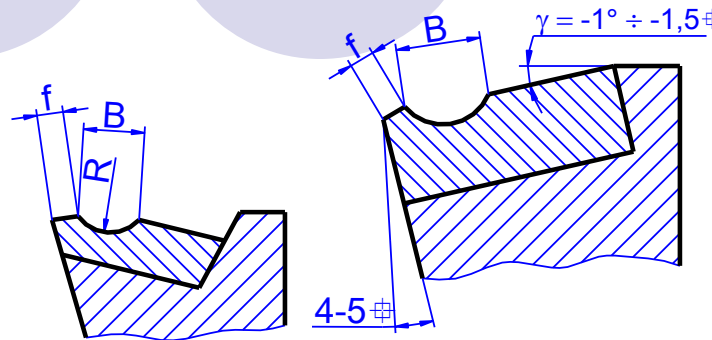
2) Dũa gờ nổi và rãnh lõm trên mặt trước:

Nguyên tắc: gây cản trở sự thoát ra tự do của phoi và làm cho nó cuộn lại hoặc bị gãy thành những đoạn ngắn.

+ Dũa gờ nổi



+ Dũa rãnh lõm

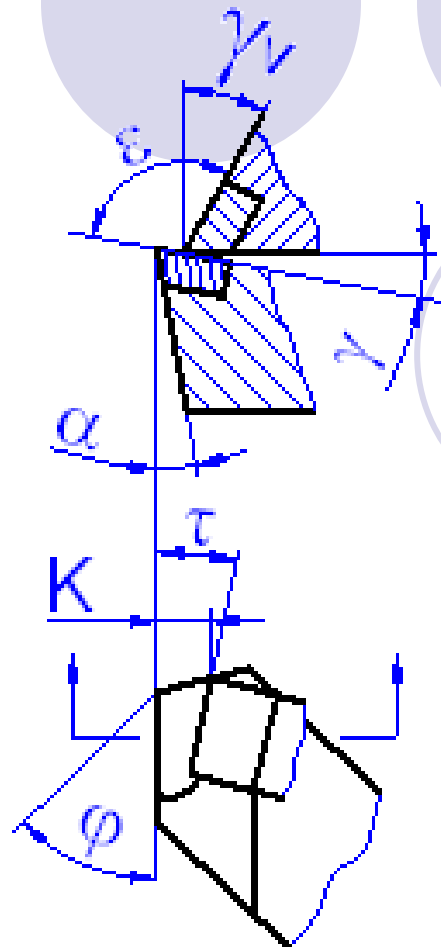
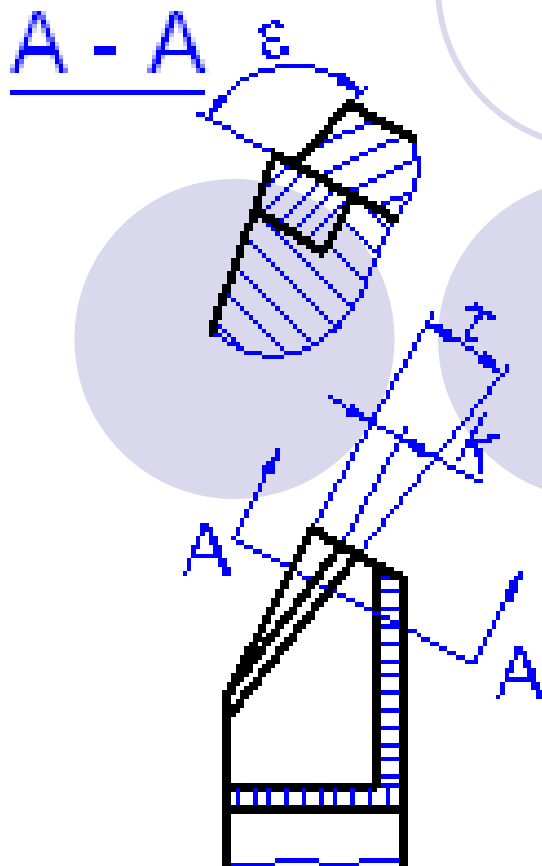


(FUNDAMENTAL ISSUES OF A TURNING TOOL STRUCTURE)

2.3. Vấn đề bề phoi:

3) Dùng tấm bề phoi:

Nguyên tắc: gây cản trở sự thoát ra tự do của phoi và làm cho nó cuộn lại hoặc bị gãy thành những đoạn ngắn.

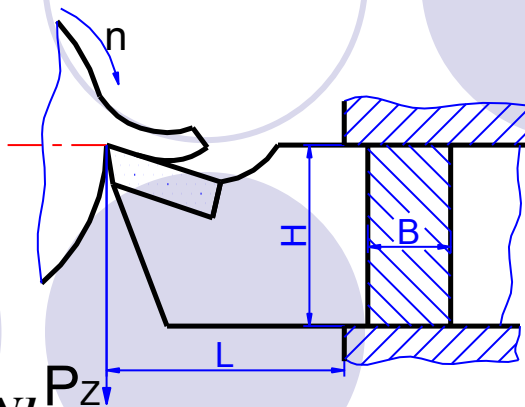


(FUNDAMENTAL ISSUES OF A TURNING TOOL STRUCTURE)

3. Kích thước chung của dao tiện:

Thường chọn tiết diện ngang của thân dao tiện theo thành phần lực cắt chính P_z và khoảng cách từ mũi dao đến mặt tựa. Khi đó mô men gây uốn là:

$$M = P_z \cdot l = W \cdot \sigma_u \cdot$$



Trong đó:

P_z - lực cắt chính [N]

l - khoảng cách từ điểm đặt lực (mũi dao) đến mặt tựa [mm]

σ_u ứng suất uốn cho phép (thông thường $[\sigma_u] = 200 \div 250 \text{ N/mm}^2$)

W - mômen chống uốn [mm^3], phụ thuộc vào hình dạng thân dao.

Để đảm bảo dao làm việc bình thường:

$$M \leq [M_u] \quad \text{Hay : } P_z \cdot l \leq W \cdot [\sigma_u]$$

TOOLS)

3.1. Công dụng và phân loại:

1.1 Công dụng (Utilization)

Dao tiện định hình là loại dao có lưỡi cắt gần giống hình dáng đường sinh chi tiết gia công, được sử dụng trong sản xuất loạt lớn và hàng khối trên các máy tiện bán tự động, tự động và máy Rovônve.

+ Ưu điểm:

- Đảm bảo sự đồng nhất về hình dạng và độ chính xác kích thước của chi tiết.
- Năng suất cao.
- Tuổi thọ lớn do mài lại được nhiều lần.
- Mài sắc đơn giản.

+ Nhược điểm:

Giá thành chế tạo dao cao; chỉ thích hợp trong sản xuất loạt lớn và hàng khối.

1.2 Phân loại (Classification)

a. Theo hình dáng: dao tròn, lăng trụ.

b. Theo phương chạy dao: dao hướng kính, dao tiếp tuyến.

c. Theo dạng đường sinh của bề mặt định hình

- Dao tròn với đường sinh tròn
- Dao tròn với đường sinh xoắn
- Dao lăng trụ

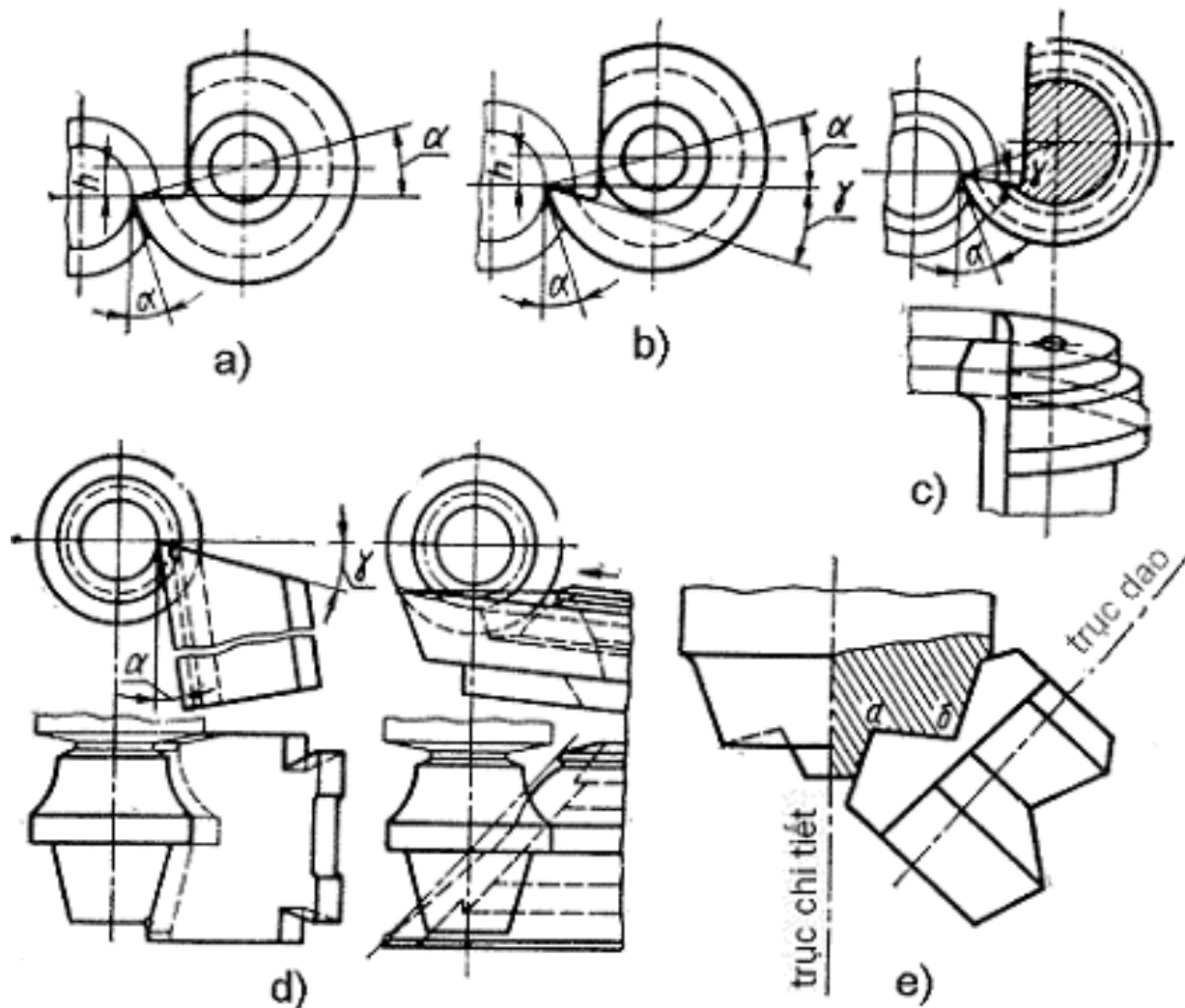
d. Theo vị trí đường chuẩn gá dao với đường tâm chi tiết:

Chuẩn gá dao song song với đường tâm chi tiết.

Chuẩn gá dao nghiêng một góc nào đó so với đường tâm chi tiết.¹¹

Đ3. DAO TIỆN ĐỊNH HÌNH (*FORMING TURNING TOOLS*)

3.1. Công dụng và phân loại:



TOOLS)

3.2. Kết cấu chung của dao tiện định hình

1) Kích thước chung

Các kích thước của dao tiện định hình được tiện chuẩn hoá, phụ thuộc vào chiều cao hõnh dáng lớn nhất của chi tiết gia công:

$$t_{\max} = \frac{d_{\max} - d_{\min}}{2}$$

d_{\max} - đường kính lớn nhất của chi tiết gia công [mm]

d_{\min} - đường kính nhỏ nhất của chi tiết gia công [mm]

Khi gia công các bề mặt định hình tròn trong, đường kính lớn nhất cho phép của dao tiện phải thoả mãn điều kiện:

$$D_{\max} \leq 0,8 d_{\min}$$

Trong đó: d_{\min} - đường kính lỗ nhỏ nhất của chi tiết [mm]

D_{\max} - đường kính lớn nhất của dao định hình tròn [mm]

2) Thông số hình học của dao:

a. Góc trước γ

Lựa chọn phụ thuộc vào cơ tính của vật liệu gia công

Khi gia công nhôm, đồng: $\gamma = 25^{\circ} - 30^{\circ}$

Khi gia công thép: $\gamma = 5^{\circ} - 20^{\circ}$

Khi gia công gang: $\gamma = 0^{\circ} - 10^{\circ}$

Trong phần lớn các trường hợp với dao gấn mảnh HKC, thường lấy $\gamma = 0^{\circ}$

Đ3. DAO TIỆN ĐỊNH HÌNH (*FORMING TURNING*)

TOOLS)

3.2. Kết cấu chung của dao tiện định hình

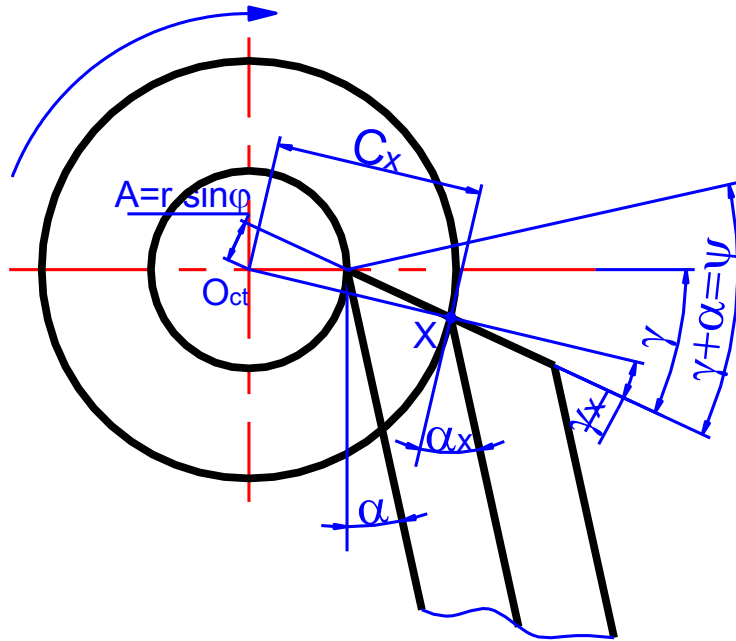
2) Thông số hình học của dao:

b) Góc sau α :

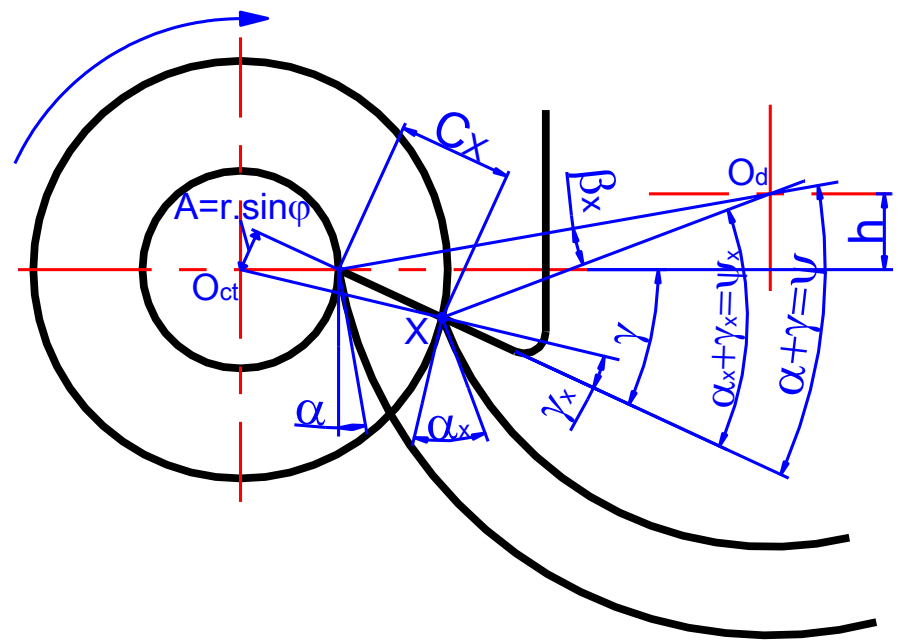
+ Dao tròn: góc α được hình thành bằng cách gá trục dao cao hơn tâm chi tiết gia công một lượng: $h = R \cdot \sin \alpha$; R - bán kính lớn nhất của dao. $\alpha = 10 - 12^\circ$

+ Dao lăng trụ: góc α được hình thành nhờ gá nghiêng dao trên đồ gá. $\alpha = 12 - 15^\circ$

+ Dao tiện định hình hớt lưng dao phay: $\alpha = 25 - 30^\circ$



a)



b)

TOOLS)

3.2. Kết cấu chung của dao tiện định hình

2) Thông số hình học của dao:

Trị số của α và γ nêu trên ứng với điểm trên dao ứng với điểm cơ sở ngang tâm chi tiết gia công (là điểm ứng với đường kính nhỏ nhất trên chi tiết – gần tâm chi tiết nhất), với những điểm khảo sát nằm càng xa tâm chi tiết, góc α tăng còn góc γ giảm và được tính như sau:

Từ hình vẽ, có:

+ Dao tròn : $\gamma_x = \psi - \alpha_x + \beta_x$

+ Dao lăng trụ : $\gamma_x = \psi - \alpha_x$

Trong đó : $\psi = \alpha + \gamma$ - góc hiệu chỉnh

$$\sin \gamma_x = \sin \gamma \frac{r}{r_x} \quad (r_x - \text{bán kính của chi tiết tại điểm } x)$$

$$C_x = \frac{r_x \cdot \sin(\gamma - \gamma_x)}{\sin \gamma}$$

$$\text{tg } \beta_x = \frac{C_x \cdot \sin \psi}{R - C_x \cos \psi}$$

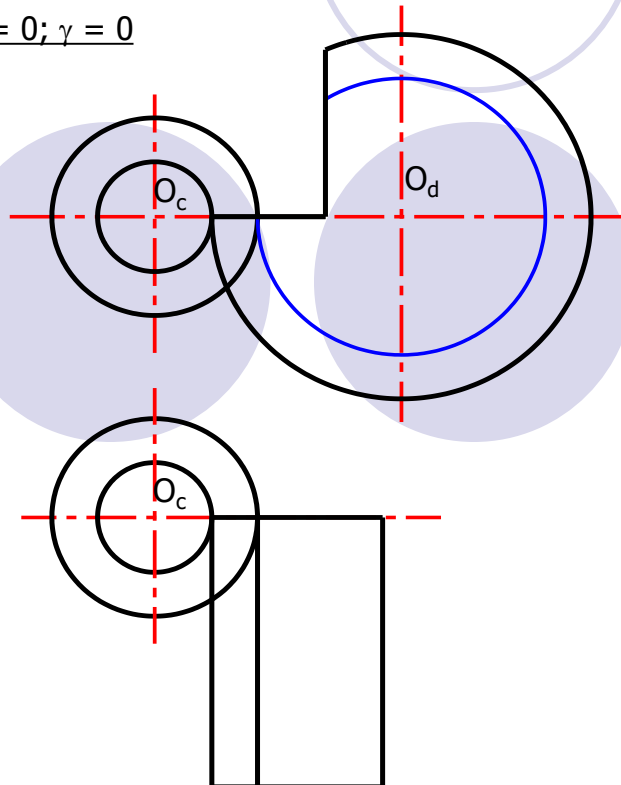
C_x - chiều cao hình dáng dao trên mặt trước.

Đ3. DAO TIỆN ĐỊNH HÌNH (*FORMING TURNING TOOLS*)

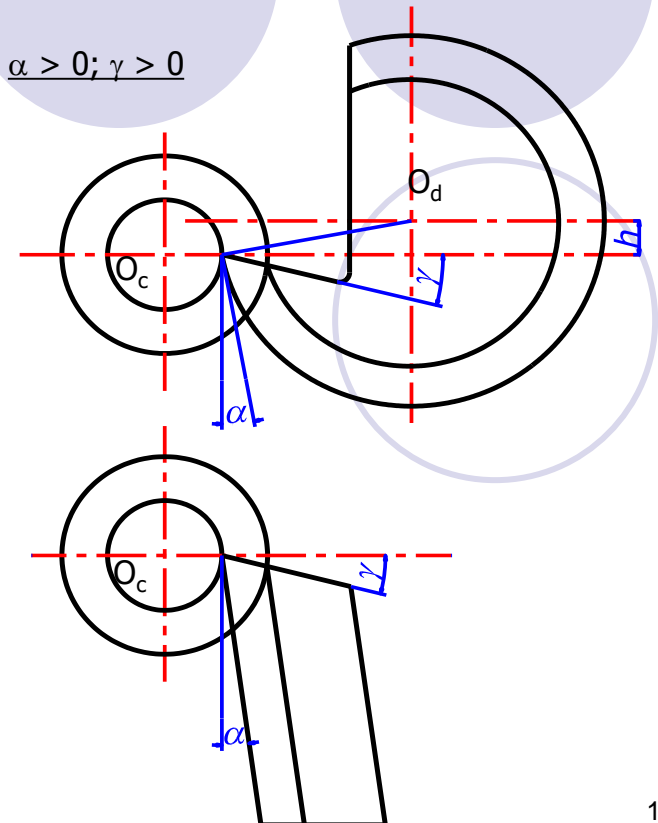
3.3. Tính toán hõnh dáng dao tiện định hình hướng kính gá thẳng có điểm cơ sở ngang tâm:

- *Sự cần thiết phải tính hõnh dáng dao:*

$$\alpha = 0; \gamma = 0$$



$$\alpha > 0; \gamma > 0$$



§3. DAO TIỆN ĐỊNH HÌNH (*Forming turning tools*)

Phân tích lựa chọn điểm cơ sở ngang tâm:

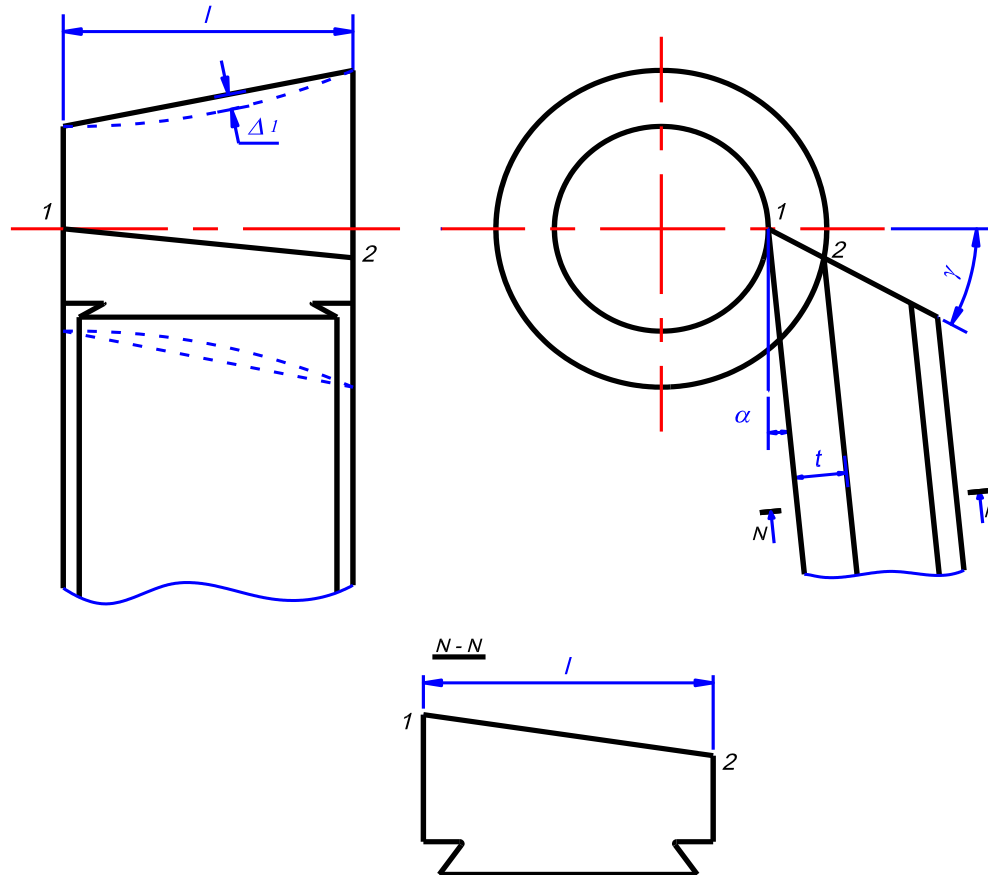
Về nguyên tắc có thể chọn bất kỳ điểm nào trên biên dạng chi tiết làm điểm cơ sở ngang tâm nhưng thường chọn điểm ứng với đường kính nhỏ nhất trên chi tiết vì những lý do sau:

- *Các điểm càng xa tâm chi tiết có góc sau càng tăng, hay nói cách khác góc sau tại điểm có đường kính nhỏ nhất trên chi tiết có giá trị nhỏ nhất (ưu tiên phần lưỡi cắt phải làm việc nhiều có thông số hình học hợp lý). Nếu như chọn góc sau tại điểm đó đảm bảo cho quá trình cắt thô góc sau tại các điểm khác cũng sẽ đảm bảo.*
- * *Chọn điểm ứng với đường kính chi tiết nhỏ nhất là điểm cơ sở ngang tâm khi gá đặt sẽ dễ điều chỉnh gá dao ngang tâm hơn, tức là thuận lợi cho quá trình gá đặt.*
- *Thuận lợi cho quá trình tính toán.*

§3. DAO TIỆN ĐỊNH HÌNH (*Forming turning tools*)

3.4. Sai số hình dáng chi tiết khi gia công bằng dao tiện định hình hướng kính:

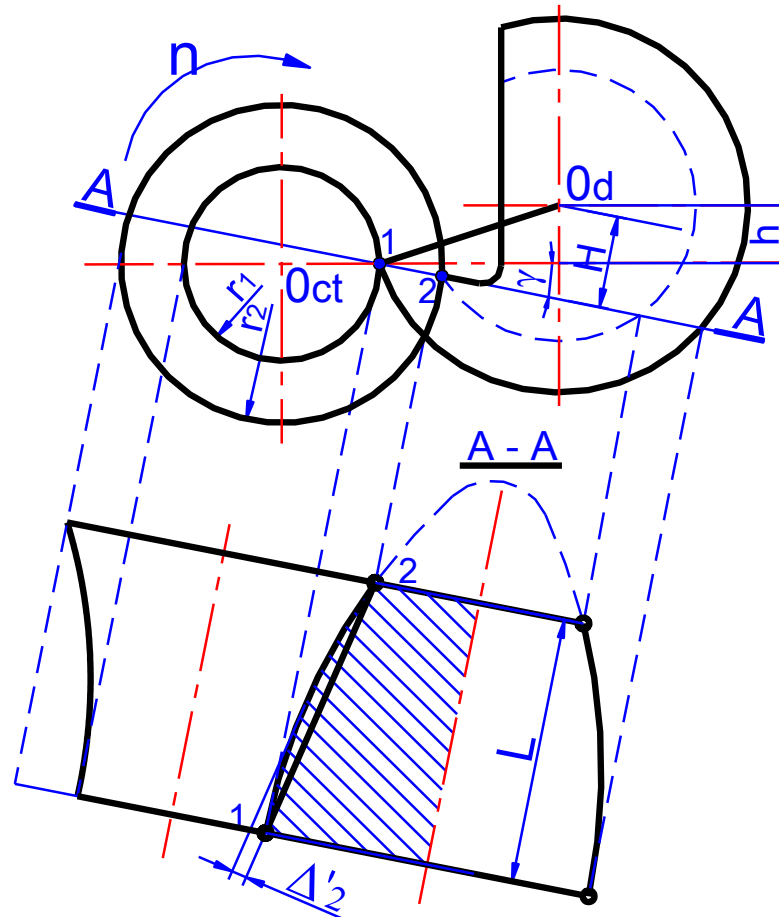
a) Sai số gá đặt:



§3. DAO TIỆN ĐỊNH HÌNH (*Forming turning tools*)

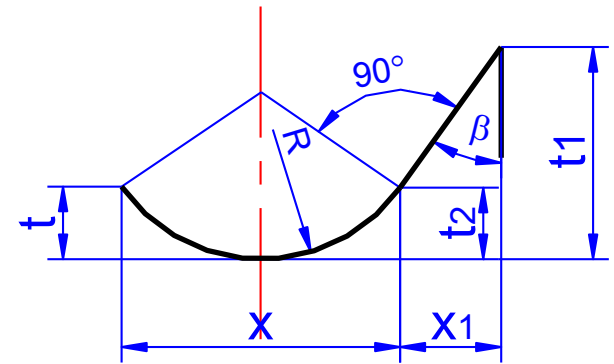
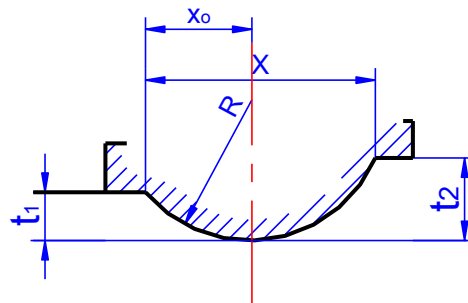
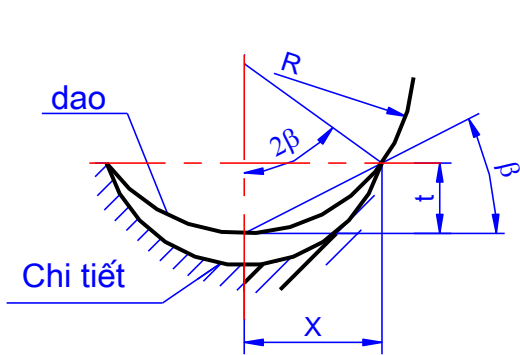
3.4. Sai số hình dáng chi tiết khi gia công bằng dao tiện định hình hướng kính:

b) Sai số kết cấu:



§3. DAO TIỀN ĐỊNH HÌNH (*Forming turning tools*)

3.6. Cung tròn thay thế :



$$\operatorname{tg} \beta = \frac{t}{x}$$

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{t_2 - t_1}{x}$$

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{x_1}{t_1 - t_2}$$

$$R = \frac{x}{\sin 2\beta}$$

$$R = \frac{t_1 + t_2 - 2 \cos \beta \sqrt{t_1 t_2}}{2 \sin^2 \beta} \quad R = \frac{X \cos \beta + 1 - \sqrt{2Xt \cos \beta - X^2 \sin^2 \beta}}{\cos^2 \beta}$$

$$x_0 = \sqrt{t_1(2R - t_1)}$$

Đ4. Chế độ cắt khi tiện

(Calculate Cutting Data when Turning)

4.1. Xác định chiều sâu cắt t:

- Khi gia công thủ: $t = h$ (lượng dư gia công)
- Khi gia công bán tinh: Khi gia công bán tinh với $h < 3\text{mm}$, nên cắt một lần hết lượng dư. Khi $h > 3\text{mm}$, nên cắt làm hai lần:

$$t_1 = 2/3 \div 3/4h$$

$$t_2 = 1/3 \div 1/4h$$

- Khi gia công tinh, nên chọn chiều sâu cắt nhỏ để đảm bảo chất lượng bề mặt gia công. Tuy nhiên, chiều sâu cắt nhỏ nhất không nhỏ hơn trị số bán kính cong tại mũi dao:

$$t \geq \rho$$

Đ4. Chế độ cắt khi tiện *(Calculate Cutting Data when Turning)*

4.2. Xác định lượng chạy dao:

- 1. Độ bền thân dao*
- 2. Độ bền của cơ cấu chạy dao*
- 3. Độ cứng vững của chi tiết gia công*
- 4. Bảo đảm độ bền mảnh hợp kim cứng*
- 5. Độ nhẵn bề mặt gia công*

Đ4. Chế độ cắt khi tiện

(Calculate Cutting Data when Turning)

4.2. Xác định lượng chạy dao:

1. *Độ bền thân dao:* Khi cắt dao chịu một mô men uốn

$$M_u = P_z \cdot l$$

Trong đó: P_z - lực cắt chính [N]

l - khoảng cách từ mũi dao đến tiết diện nguy hiểm [mm]

Để đảm bảo độ bền uốn cho thân dao, phải có: $M_u \leq [M_u]$

Hay: $P_z \cdot l \leq W \cdot [\sigma_u]$

Hay:

$$C_{Pz} \cdot t^{X_{Pz}} \cdot S^{Y_{Pz}} \cdot K_{Pz} \cdot l \leq W \cdot [\sigma_u]$$

Nên:
$$S_1 \leq \sqrt[3]{\frac{W \cdot [\sigma_u]}{C_{Pz} \cdot t^{X_{Pz}} \cdot K_{Pz} \cdot l}} \quad (\text{mm/v})$$

Đ4. Chế độ cắt khi tiện

(Calculate Cutting Data when Turning)

4.2. Xác định lượng chạy dao:

2. Độ bền của cơ cấu chạy dao :

Để bảo đảm độ bền cơ cấu chạy dao, phải có điều kiện:

$$P_x + \mu (P_y + P_z) \leq [P_m]$$

$[P_m]$ - lực chiều trục cho phép tác dụng lên cơ cấu bánh răng - thanh răng (cơ cấu yếu nhất của hộp chạy dao) - đã cho trong thuyết minh máy.

μ - hệ số ma sát, thường lấy $\mu = 0.1$

Một cách gần đúng: $P_z = 2P_y$; $P_z = 3P_x$

$$\Leftrightarrow P_x + 0,1 (1,5P_x + 3P_x) \leq [P_m]$$

$$\Leftrightarrow 1,45P_x \leq [P_m]$$

$$\Leftrightarrow \text{Do đó : } S_2 \leq \frac{Y_{px} [P_m]}{\sqrt{1.45 C_{Px} t^{X_{px}} K_{Px}}} \quad (\text{mm/v})$$

Đ4. Chế độ cắt khi tiện (Calculate Cutting Data when Turning)

4.2. Xác định lượng chạy dao:

3. Độ cứng vững của chi tiết gia công

Độ võng f do lực hướng kính P_y gây ra được tính theo công thức:

$$f = \frac{P_y l^3}{K.E.J} \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

l - chiều dài của chi tiết gia công, không kể đoạn nằm trong mâm cặp của máy (mm).

K - hệ số phụ thuộc vào cách gá chi tiết trên máy.

E - Môđun đàn hồi của vật liệu gia công (N/mm^2).

J - mômen quán tính tiết diện ngang của chi tiết gia công (mm^4).

Để bảo đảm độ cứng vững của chi tiết gia công phải có điều kiện:

$$\frac{P_y l^3}{K.E.J} \leq [f]$$

$$S_3 \leq Y_{py} \sqrt{\frac{[f].K.E.J}{C_{Py} \cdot t^{X_{py}} \cdot K_{Py} \cdot l^3}} \quad (\text{mm/v})$$

Đ4. Chế độ cắt khi tiện (Calculate Cutting Data when Turning)

4.2. Xác định lượng chạy dao:

4. Bảo đảm độ bền mảnh hợp kim cứng

- Để bảo đảm bền cho mảnh hợp kim cứng, cần có điều kiện:

$$P_z \leq [P_z]$$

Trong đó: $[P_z]$ - lực lớn nhất cho phép tác dụng lên mảnh hợp kim cứng (N).

Vậy:

$$C_{P_z} \cdot t^{X_{pz}} \cdot S^{Y_{pz}} \cdot K_{P_z} \leq [P_z]$$

$$S_4 \leq Y_{pz} \sqrt{\frac{[P_z]}{C_{pz} \cdot t^{X_{pz}} \cdot K_{pz}}} \quad (\text{mm/v})$$

Đ4. Chế độ cắt khi tiện (Calculate Cutting Data when Turning)

4.2. Xác định lượng chạy dao:

5. Độ nhẵn bề mặt gia công:

Khi gia công tinh, để đảm bảo độ nhẵn bề mặt gia công, có thể tính lượng chạy dao theo công thức thực nghiệm sau:

- Khi cắt thép : $S_{5\leq} = 1,07 \sqrt{\frac{R_z \cdot r^{0,65}}{0,21}}$ (mm/v)

- Khi cắt gang: $S_{5\leq} = 1,1 \sqrt{\frac{R_z \cdot r}{0,89}}$ (mm/v)

● Trong đó : r - bán kính mũi dao (mm)

Rz- chiều cao nhấp nhô trung bình (μm)

Từ 5 kết quả tròn cú: $S_M \leq \min (S_1, S_2, S_3, S_4, S_5)$

Đ4. Chế độ cắt khi tiện

(Calculate Cutting Data when Turning)

4.3 Xác định tốc độ cắt V và số vòng quay n

$$V_T = \frac{C_v \cdot K_v}{T^m \cdot t^{X_v} \cdot S^{Y_v}} \quad (\text{m/min})$$

Trong đó: T- tuổi bền dao (min)

t- Chiều sâu cắt (mm)

S- Lượng chạy dao (mm/rev.)

C_v, K_v- Cốc hệ số ảnh hưởng đến vận tốc cắt.

$$n = \frac{1000 V}{\pi * D} \quad (\text{rev./min}) \quad n_k < n < n_{k+1}$$

Khi đó có hai phương án lựa chọn:

- Chọn số vòng quay n_k và giữ nguyên lượng chạy dao thực S_M .

- Chọn số vòng quay n_{k+1} và tính lại lượng chạy dao S_{k+1} trên cơ sở giữ nguyên tuổi bền T và chiều sâu cắt t. So sánh $S_k * n_k$ & $S_{k+1} * n_{k+1}$.

Từ đó tính được vận tốc cắt thực:

$$V = \frac{n \pi * D}{1000} \quad (\text{m / min})$$

$$S_{k+1} = S_m \left(\frac{n_k}{n_{k+1}} \right)^{\frac{1}{Y_v}}$$

Đ4. Chế độ cắt khi tiện (Calculate Cutting Data when Turning)

● 4.4. Kiểm nghiệm chế độ cắt

Chế độ cắt tính toán được cần phải kiểm nghiệm theo công suất máy và theo mômen xoắn:

$$N_c = \frac{P_z \cdot V}{60 \cdot 1000} \leq N_{dc} \cdot \eta \qquad M_c = \frac{P_z \cdot D}{2} \leq [M_x]$$

Trong đó:

P_z - lực cắt chính, N.

V - tốc độ cắt của trục chính, m/min.

D - đường kính phôi, mm.

N_{dc} - công suất động cơ điện của máy, kw.

η - hiệu suất của máy, %.

$[M_x]$ - mômen xoắn cho phép của trục chính, Nmm

Trị số $[M_x]$ đã cho trong lý lịch máy hoặc tính theo công thức: $[M_x] = \frac{10^4 N_{dc} \cdot \eta}{1,05 n_M}$

Với n_M là số vòng quay của trục chính, rev./min.

Nếu một trong hai điều kiện trên không thỏa mãn, nên giảm số vòng quay n xuống một hoặc hai cấp; như vậy vừa giảm được N_c vừa tăng $[M_x]$ và tăng tuổi bền của dao. Sau đó, kiểm nghiệm lại.

Đ4. Chế độ cắt khi tiện (Calculate Cutting Data when Turning)

4.5. Tính thời gian máy

Thời gian máy được tính phụ thuộc vào dạng gia công. Ví dụ: Khi tiện ngoài hoặc tiện lỗ thông, thời gian máy được tính theo công thức:
$$T_0 = \frac{l + l_1 + l_2}{n \cdot S} \cdot i$$

Trong đó: l - chiều dài chi tiết gia công, mm.

l_1 - lượng ăn tới của dao, mm. ($l_1 = t \cdot \cotg\phi$).

l_2 - lượng vượt quá của dao, mm. Thường chọn: $l_2 = 1 \div 3$ mm.

n - số vòng quay của chi tiết gia công, rev./min

S - lượng chạy dao, mm/rev.

i - số lần cắt.

