

Bài 7. GIA CÔNG KHOAN - KHOẾT - DOA

Mục tiêu

Sinh viên trình bày được:

- Công dụng và đặc điểm của gia công: khoan, khoét, doa.
- Cấu tạo mũi khoan ruột gà, mũi khoét, mũi doa.
- Các yếu tố của chi tiết khi khoan, khoét, doa.
- Lực cắt và moment xoắn khi khoan.
- Trình tự chọn chế độ cắt khi khoan.

I. CÔNG DỤNG VÀ ĐẶC ĐIỂM

1/ Khoan

Khoan là phương pháp gia công lấy hình tròn. Khoan có thể gia công lấy có đường kính từ 0,25 đến 80mm. Lấy gia công bằng phương pháp khoan đứt cắt chính xác $12 \div 11$, độ nhám bề mặt đầu cắt cấp 3 ($R_z 80$) ÷ 4 ($R_z 40$).

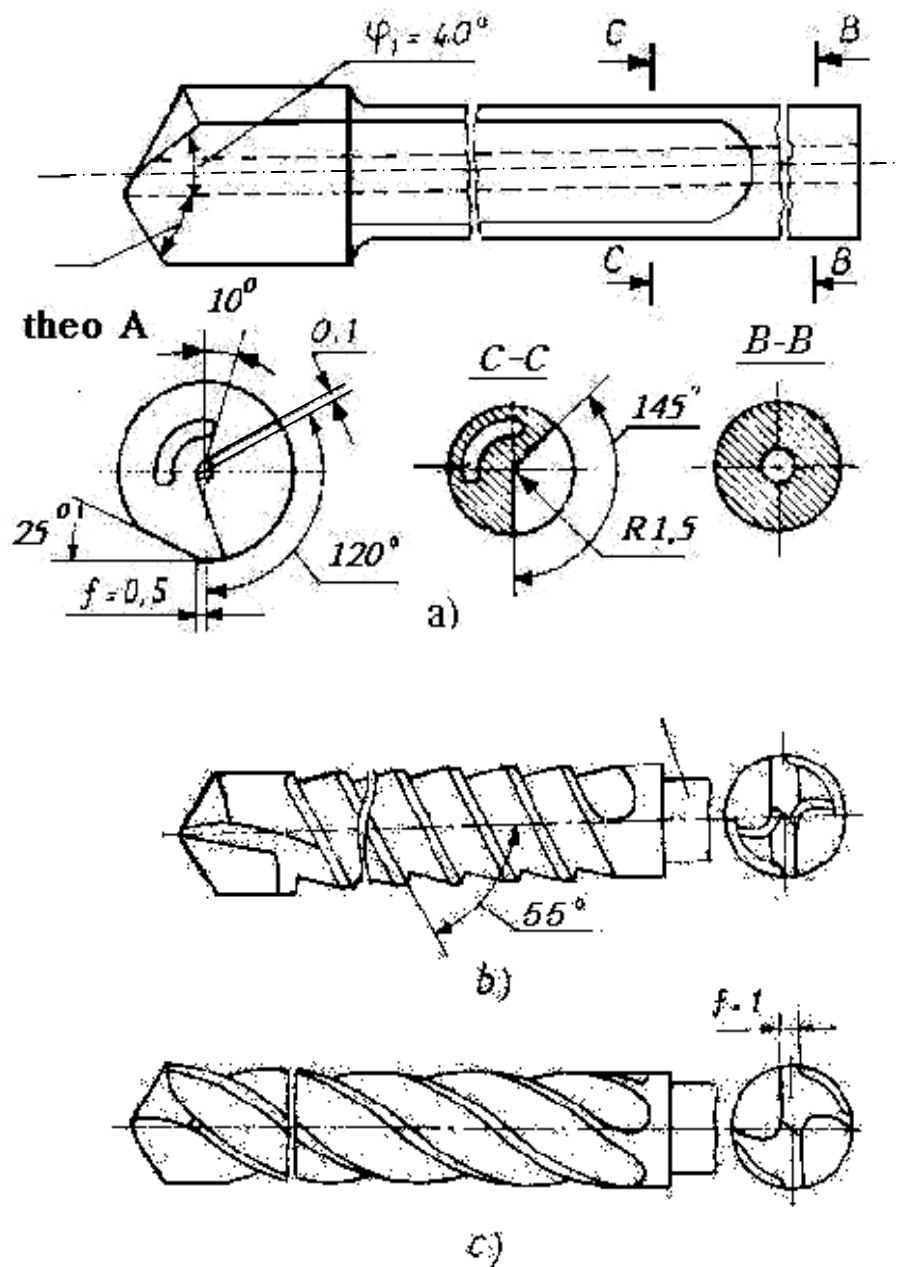
Do đó khoan chủ yếu là phương pháp gia công thô các lỗ trên phôi đúc hay lấy có sẵn trên nguyên công đúc, dập v.v...

2/ Khoét – doa

Khoét và doa là phương pháp gia công lấy sau khi khoan. Dùng dụng cụ dùng để khoét và doa lấy là mũi khoét và mũi doa.

Khoét dùng để gia công lấy đã có sẵn trên nguyên công đúc, rèn, dập v.v... Gia công lấy bằng mũi khoét có thể đạt cắt chính xác $9 \div 8$, độ nhẵn bóng cấp 5 ($R_z 20$) ÷ 6 ($R_a 2,5$). Mũi khoét không sử dụng chế độ cắt để gia công tâm lấy.

Doa dùng để gia công tinh lấy cuối để đạt được độ chính xác và độ nhẵn bóng bề mặt cao. Doa lấy có thể đạt cắt chính xác cấp 7 ÷ 6, độ nhẵn bóng cấp 8 ($R_a 0,63$) ÷ 9 ($R_a 0,32$), doa mỏng có thể đạt độ nhẵn bóng đến cấp 11 ($R_a 0,16$).

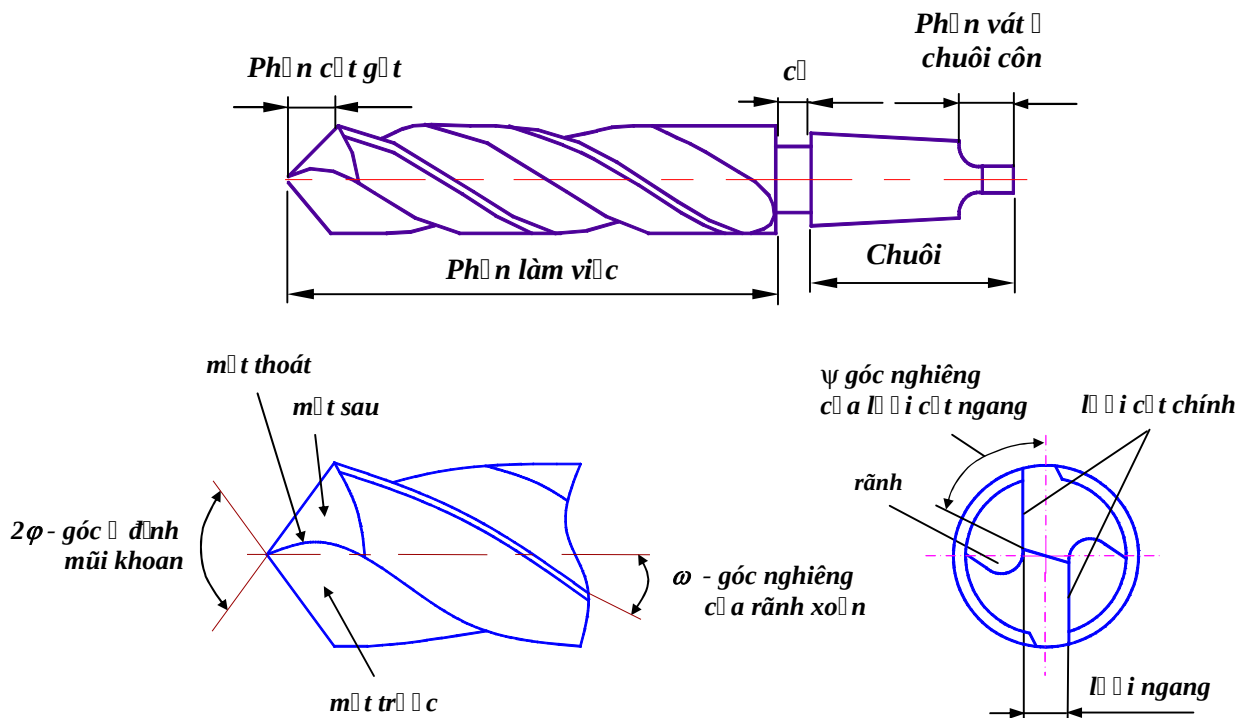


Hình 7-1. Các loại mũi khoan lỗ sâu
a) Mũi khoan 1 lưỡi cắt (khoan nòng súng)
b) Mũi khoan xoắn kép; c) Mũi khoan có 4 lưỡi cắt

II. GIA CÔNG KHOAN

1/ Các loại mũi khoan

Dụng cụ dùng để khoan lỗ gọi là mũi khoan. Theo công dụng mũi khoan được phân loại:

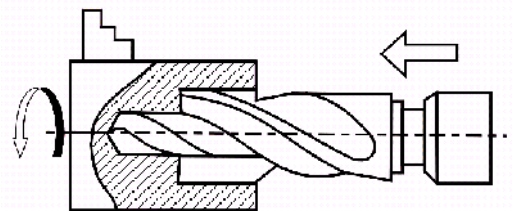


Hình 7-2. Cấu tạo mũi khoan ruột gà

- Mũi khoan dẹt.
- Mũi khoan lỗ sâu.
- Mũi khoan lỗ tâm.
- Mũi khoan xoắn.

Mũi khoan lỗ tâm là loại mũi khoan chuyên dùng, dùng để khoan lỗ tâm làm lõi định vị khi gia công trục.

Mũi khoan dẹt là loại có kết cấu đơn giản nhất, thường sử dụng mũi khoan lỗ nhỏ trên vật liệu có sức bền thấp như hợp kim màu, nhôm đúc hợp v.v... Mũi khoan đôi chẻ tẻo và rẽ tẻn. Nhược điểm của mũi khoan dẹt là mòn nhanh, khó thoát phoi, tuổi thọ ngắn, năng suất thấp, độ chính xác gia công không cao.



Hình 7-3. Dao tiện hớt phoi khoan khoét

2/ Cấu tạo mũi khoan ruột gà

Mũi khoan ruột gà gồm có phần làm việc, cổ và đuôi. Đầu phần làm việc có bố trí hai lưỡi cắt để cắt gọt là phần cắt gọt.

- Trên phần làm việc của mũi khoan có hai lưỡi xoắn nên với nhau bằng lưỡi cắt ngang. Mặt ngoài của lưỡi cắt xoắn để tạo thành đường gờ (đường me) có tác dụng dẫn hướng mũi khoan. Giữa các lưỡi xoắn có hai rãnh xoắn. Mặt trong hai thành của rãnh tạo thành mặt trượt của lưỡi cắt. Khi làm việc, phoi thoát ra khỏi lỗ theo hai rãnh này và đường thoi dung dịch làm nguội cũng theo hai rãnh này làm nguội lưỡi cắt.

- Đầu lưỡi xoắn nhô ra phần cắt gọt để cắt gọt là mặt hớt lưng. Giao tuyến giữa hai mặt hớt lưng tạo thành lưỡi cắt ngang.

- Phần đuôi (đuôi) mũi khoan dùng để gá kẹp mũi khoan trên máy. Mũi khoan có đuôi trước hoặc đuôi côn.

Mũi khoan có đuôi côn để chèn theo tiêu chuẩn (Côn morse số 1, 2, 3, 4, 5). Đuôi côn có tác dụng định tâm mũi khoan nhanh chóng và giúp cho mũi khoan không bị xoay trong quá trình cắt gọt.

Mũi khoan đuôi côn để lắp vào nòng sau. Nếu đuôi côn của mũi khoan có đường kính (số côn) khác với đường kính nòng sau, khi lắp phải dùng béc lót.

Mũi khoan đuôi trước để gá vào nòng sau như có bầu cặp.

+ Phần làm việc của mũi khoan để chèn theo bằng thép dụng cụ, còn phần cổ và đuôi để làm bằng thép kết cấu. Hai phần này được hàn nối với nhau.

Mũi khoan như thường để chèn theo bằng cùng một loại vật liệu.

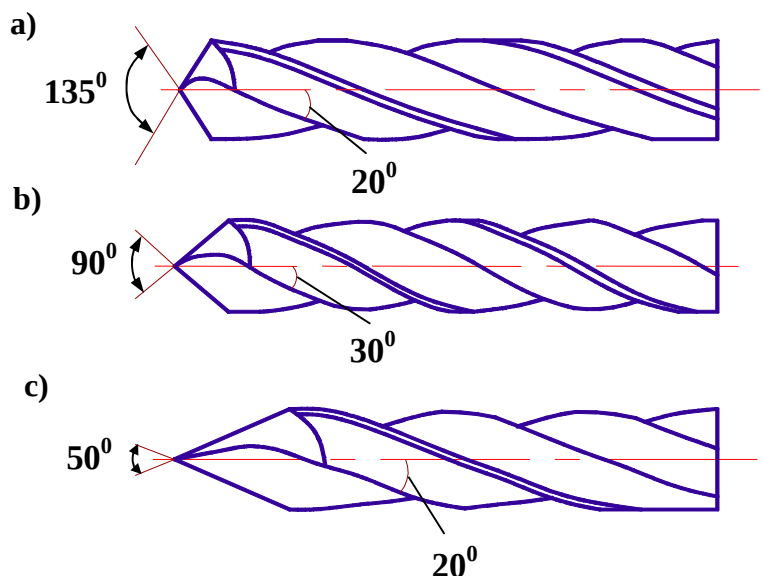
Để tiện việc vật liệu cần nên khoan lỗ bằng mũi khoan có đầu để gọt nên hợp kim dụng cụ. Mũi khoan hợp kim với đường kính không quá 8mm có phần làm việc để chèn theo bằng hợp kim dụng cụ và hàn với đuôi thép.

3/ Các yếu tố của chế độ cắt khi khoan

- **Chiều sâu cắt t [mm]**

+ Khi khoan lỗ thì phôi được:

$$t = \frac{D}{2} [mm]$$



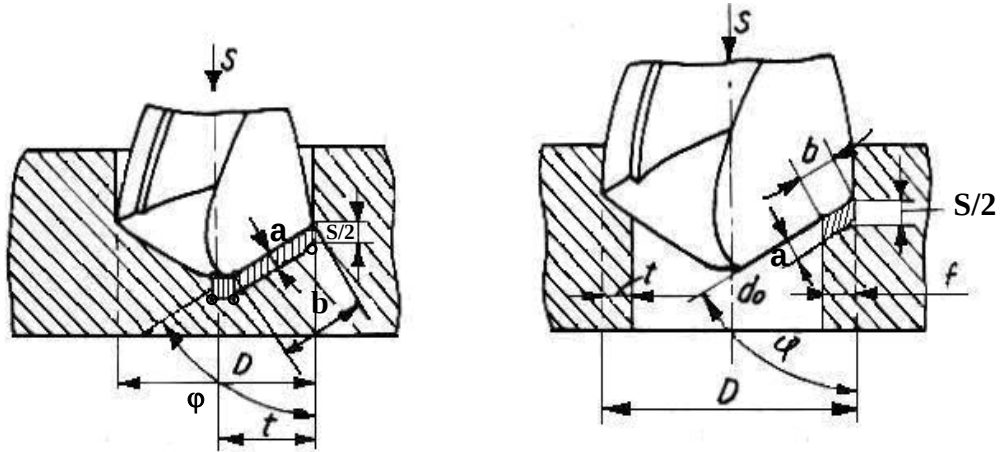
Hình 3-3. Phương pháp mài mũi khoan để gia công

a) Thép không gỉ, gang dụng cụ
b) Hợp kim nhôm; c) Chế độ

+ Khi khoan răng lồi:

$$t = \frac{D-d}{2} [mm]$$

Với: D là đường kính mũi khoan.



Hình 7-5. Các yếu tố của chế độ cắt khi khoan

d là đường kính lỗ trích khi khoan răng lồi.

- **Lượng chip dao**

- Lượng chip dao vòng s_0 [mm/vòng]: khoảng dịch chuyển của mũi khoan theo chiều trục sau khi mũi khoan quay một vòng.

Vì mũi khoan có hai lưỡi cắt chính nên lượng chip dao do một lưỡi cắt thực hiện sau một vòng quay:

$$s_z = \frac{s_0}{2} [mm/răng]$$

- Lượng chip dao phút, tính theo công thức:

$$s_{phút} = n.s_0 [mm/phút]$$

- **Tốc độ cắt v [m/phút]**

$$v = \frac{\pi.D.n}{1000} [m/ph]$$

Trong đó:

D: đường kính mũi khoan [mm]

n: số vòng quay của mũi khoan trong 1 phút [vòng/phút]

- **Định tính lớp cắt**

Nếu xét trên răng răng, hình dáng lớp cắt tỉ lệ khi tiến và có công thức tính như sau:

$$\text{- Chiều rộng cắt } b = \frac{t}{\sin \varphi} = \frac{D}{2 \cdot \sin \varphi} [mm] (\text{khi khoan phôi đặc}).$$

$$b = \frac{D-d}{2 \sin \varphi} \quad [\text{mm}] \quad (\text{khi khoan răng lồi}).$$

- Chiều dày lớp cắt a:

$$a = s_z \sin \varphi = \frac{s_0}{2} \sin \varphi$$

- Diện tích lớp cắt:

$$+ \text{ Cho 1 lớp cắt: } F_z = a.b = t.s_z$$

$$\text{Khi khoan phôi đục: } F_z = \frac{D.s_0}{4} [\text{mm}^2]$$

$$\text{Khi khoan răng lồi: } F_z = \frac{D-d}{4} s_0 [\text{mm}^2]$$

$$+ \text{ Tổng diện tích lớp cắt của hai lớp cắt: } F = 2.F_z = 2.a.b \quad [\text{mm}^2]$$

4/ Lực và moment xoắn

- Lực cắt

Trong quá trình cắt gọt phát sinh ra lực cắt phân bố trên suốt chiều dài của cắt chính. Để tiện nghiên cứu ta xem hình vẽ của các lực phân bố đó tập trung tại A cách tâm mũi khoan một đoạn $1 \text{ bằng } \frac{D}{4}$. Lực cắt tập trung đó phân tích thành 3 thành phần P_x, P_y, P_z (nhìn tiện).

- Lực hướng kính $P_y = 0$ ($\sum P_y = 0$): Vì hai lớp cắt chính đối xứng qua đường tâm, mà hai lực P_y có trục song song nhau nhưng ngược chiều nhau nên chúng triệt tiêu nhau.

Thực tế thì $P_y \neq 0$ do lớp cắt chính mài không đều nhau hoặc do lỗi gia công không đều v.v... Do đó sau khi khoan thường bị rung hoặc méo.

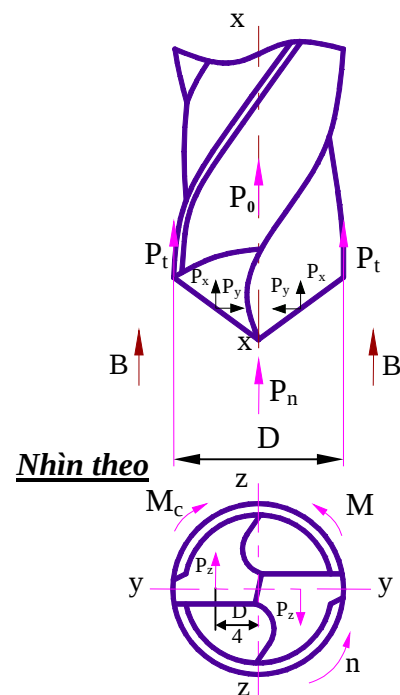
- Lực hướng trục P_0 của lớp cắt chuyển động tiện mũi khoan.

Trong đó:

P_x : Trượt của lực dọc trục trên 1 lớp cắt.

P_t : Trượt của lực ma sát của mặt đường me với thành lỗ.

P_n : Trượt của lực của lớp cắt ngang theo phương của P_x . Trong đó P_n chiếm 50 ÷ 55%; P_x chiếm 40 ÷ 45 còn lại là $2P_t$.



Hình 7-6. Lực cắt khi khoan

Vì vậy, khi ch₀ n ch₀ đ₀ c₀ t cho khoan ph₀ i ki₀ m nghi₀ m $P_0 \leq [P_0]$: l₀ c đ₀ c tr₀ c cho phép c₀ c₀ u chuy₀ n đ₀ ng ti₀ n.

- Khoan $P_0 = C_p \cdot D^{Z_p} \cdot s^{y_p} \cdot K_p$ [KG]
- Khoan r₀ ng $P_0 = C_p \cdot D^{Z_p} \cdot s^{y_p} \cdot t^{x_p} \cdot K_p$ [KG]
- Khi khoét và doa, l₀ c đ₀ c tr₀ c bé nên b₀ qua.

- Momen xo₀ n

L₀ c c₀ t P_z và l₀ c ma sát P_t t₀ o thành momen gây xo₀ n mũi khoan do thành ph₀ n P_t nh₀ nên có th₀ b₀ qua, vì vậy:

- Khoan $M = C_M \cdot D^{Z_M} \cdot s^{y_M} \cdot K_M$ [KGm]
- Khoan r₀ ng $M = C_M \cdot D^{Z_M} \cdot s^{y_M} \cdot t^{x_M} \cdot K_M$ [KGm]
- Khoét và doa $M = \frac{C_p \cdot t^{x_p} \cdot s^{y_p} \cdot K_p \cdot D \cdot Z}{2 \cdot 1000}$ [KGm]

M_c : có chi₀ u ng₀ i c chi₀ u v₀ i chuy₀ n đ₀ ng chính. Các nhân t₀ nh h₀ ng đ₀ n P_0 và M_c là:

+ V₀ t li₀ u gia công: Khi v₀ t li₀ u gia công có σ_b l₀ n ho₀ c đ₀ c₀ ng (HB) l₀ n, quá trình c₀ t khó khăn l₀ c P_0 và M_c tăng.

+ Góc 2ϕ : Khi tăng 2ϕ mũi khoan khó ti₀ n do đó l₀ c c₀ t P_0 tăng nh₀ ng l₀ c ti₀ p tuy₀ n P_z gi₀ m và làm M_c gi₀ m. Nh₀ h₀ ng c₀ a ϕ khi khoan gang nhi₀ u h₀ n khi khoan thép.

+ Đ₀ ng kính mũi khoan D và b₀ c ti₀ n: Khi tăng D thì M_x tăng; còn khi b₀ c ti₀ n tăng thì F tăng (vì $F = \frac{D}{2} \cdot s_z$) làm cho P_0 và M_c tăng.

+ L₀ i c₀ t ngang càng l₀ n thì l₀ c P_0 tăng, do đó ng₀ i ta s₀ a mũi khoan đ₀ gi₀ m chi₀ u dài l₀ i c₀ t ngang.

+ Góc ω : ω tăng thì γ làm cho P_0 và M_c gi₀ m nh₀ ng l₀ i làm y₀ u mũi khoan.

+ Dung d₀ ch tr₀ n ngu₀ i: N₀ u ch₀ n dung d₀ ch tr₀ n ngu₀ i và có ph₀ ng pháp làm ngu₀ i h₀ p lý s₀ làm gi₀ m P_0 và M_c .

5/ Tr₀ ng t₀ ch₀ n ch₀ đ₀ c₀ t khi khoan

Trong s₀ n xu₀ t hàng lo₀ t, ng₀ i ta dùng ph₀ ng pháp tính toán đ₀ tính toán ra ch₀ đ₀ c₀ t chính xác. Trong s₀ n xu₀ t đ₀ n chi₀ c và hàng lo₀ t nh₀ ta có th₀ tra b₀ ng đ₀ ch₀ n ra ch₀ đ₀ c₀ t h₀ p lý. L₀ a ch₀ n ch₀ đ₀ c₀ t theo tr₀ ng t₀ sau:

- Ch₀ n mũi khoan

Theo đ₀ c đ₀ m th₀ c t₀ c₀ a l₀ c₀ n khoan. Khi ch₀ n ph₀ i i₀ u tiên b₀ o đ₀ m đ₀ chính xác, đ₀ nh₀ n bóng c₀ a l₀ gia công, l₀ c c₀ t th₀ p còn t₀ c đ₀ c₀ t và đ₀ b₀ n c₀ a mũi khoan thì cao. Có đ₀ ng kính mũi khoan, ta tính đ₀ c chi₀ u sâu c₀ t khi khoan t.

- Ch₀ n s

Ph₀ thu₀ c vào các y₀ u t₀ sau: V₀ t li₀ u mũi khoan, đ₀ b₀ n c₀ a mũi khoan, đ₀ bóng và đ₀ chính xác c₀ a l₀ c₀ n khoan, b₀ c công vi₀ c ti₀ p theo sau khi khoan.

N₀ u đi₀ u ki₀ n c₀ t g₀ t cho phép thì ta ch₀ n $s = s_{\max}$ n₀ u l₀ không chính xác ho₀ c l₀ sau khi khoan còn gia công tinh l₀ i.

Ch₀ n s theo b₀ ng 41 – 42 s₀ tay c₀ khí, sau đó d₀ a vào b₀ ng b₀ c ti₀ n trên máy đ₀ ch₀ n l₀ i $s_{th\ c} \leq s_{ch\ n}$.

Sau khi ch₀ n đ₀ c b₀ c ti₀ n s c₀ n nghi₀ m l₀ i l₀ c h₀ ng tr₀ c $P_0 \leq [P_0]$ ($[P_0]$ đ₀ c cho trong Catalog c₀ a máy).

- Ch₀ n v

Căn c₀ vào D, tu₀ i b₀ n và b₀ c ti₀ n đã ch₀ n đ₀ xác đ₀ nh t₀ c đ₀ c₀ t v. Ta ch₀ n [v] theo b₀ ng 43 ÷ 47 “ s₀ tay c₀ khí t₀ p 2”. T₀ v tính s₀ vòng quay cho phép n.

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot D} [\text{vòng / phút}]$$

$$\text{Ch₀ n } n_{th\ c} = n_{máy} \leq n$$

Tr₀ ng h₀ p x₀ p x₀ có th₀ cho phép $n_{th\ c} > n_{ch\ n} 5\%$ sau đó xác đ₀ nh l₀ i v_{th\ c} theo $n_{th\ c}$ b₀ ng công th₀ c sau:

$$v_{th\ c} = \frac{\pi \cdot D \cdot n_{th\ c}}{1000}$$

- Tính công su₀ t c₀ t và nghi₀ m công su₀ t

$$N_{cg} = \frac{M \cdot n}{975} [Kw] \quad \text{v₀ i } n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot D} [\text{vòng/phút}]$$

M tra trong b₀ ng 52- 53 “ S₀ tay c₀ khí t₀ p 2” [KGmm]

$$\text{Đi₀ u ki₀ n an toàn: } N_{cg} \leq N_{đ\ ng\ c\ 0} \cdot \eta$$

- Tính th₀ i gian máy[phút]

$$T_m = \frac{L}{n \cdot s}$$

Trong đó: L là chi₀ u dài hành trình c₀ a mũi khoan theo ph₀ ng ch₀ y dao [mm].

$$L = l_1 + l_2 + l [\text{mm}]$$

l: chi₀ u sâu khoan

l_1 : kho₀ ng cách c₀ t t₀ i

$$l_1 = \frac{D}{2} \cdot \cot \phi$$

l_2 : kho₀ ng v₀ t quá; $l_2 = 1 \div 3 \text{ mm}$

- Mũi khoan tiêu chu₀ n có th₀ l₀ y $l_1 + l_2 = 0,3 D$

III. KHOÉT- DOA

A/ KHOÉT

1/ Phân loại

Cụu mũi khoét giống như mũi khoan, chỉ khác là chúng có nhiều răng hơn và không có lưỡi cắt ngang. Mũi khoét có từ 3 ÷ 4 răng. Nếu đường kính nhỏ hơn hoặc bằng 35 mm thì có 3 răng, đường kính lớn hơn 35 mm thì có 4 răng.

2/ Cấu tạo mũi khoét

Cụu mũi khoét như trên hình 7-7

3/ Mũi khoét thép gió: $\varphi = 45^\circ \div 60^\circ$.

φ_1 trên mặt trục phần hiệu chỉnh là mặt côn ngược có đường côn 0,04 ÷ 0,1mm/100 mm.

$\gamma \leq 20^\circ$; $\omega = 10^\circ$; $\alpha = 8^\circ \div 10^\circ$; $\lambda = 10^\circ \div 15^\circ$.

ω : góc nghiêng của rãnh xoắn với đường trục mũi khoét.

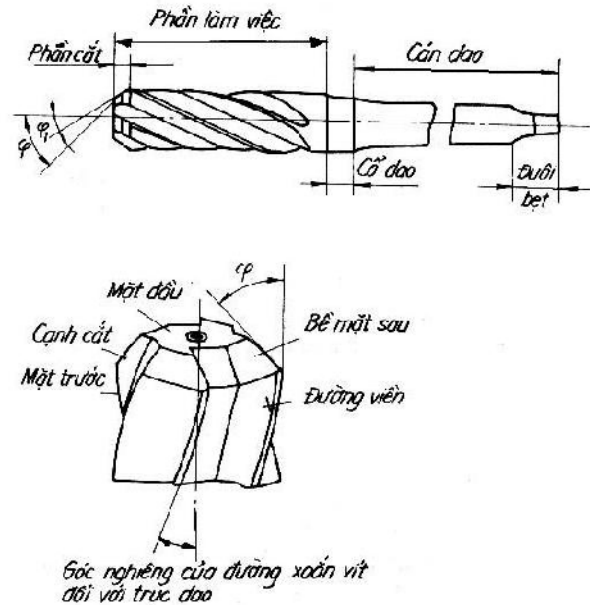
$\text{tg}\omega = \frac{\pi \cdot D}{H}$ (H: bước xoắn đường me).

4/ Mũi khoét thép hợp kim cứng: $\varphi = 60^\circ \div 75^\circ$.

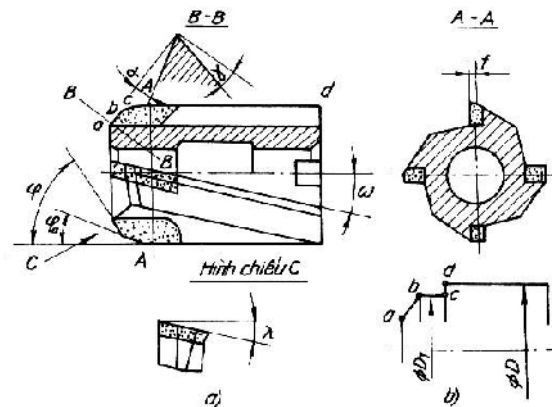
φ_1 trên mặt trục phần hiệu chỉnh là mặt côn ngược có đường côn 0,04 ÷ 0,1mm/100 mm.

$\gamma = 8^\circ$; $\omega = 10^\circ \div 15^\circ$; $\alpha = 6^\circ$; $\lambda = 0^\circ \div 15^\circ$.

Mũi khoét được chế tạo chuôi liền để gia công như ngôn nhô hoặc mũi khoét có chuôi rời để gia công lỗ nhô.



Hình 7-7. Kết cấu mũi khoét



Hình 7-8. Thông số hình học của mũi khoét

B/ DOA

1/ Phân loại

Doa là phương pháp gia công tiếp sau khi khoan hoặc khoét. Dụng cụ cùng đầu doa là mũi doa.

Mũi doa dùng để gia công tinh lên cuối đầu trục để chính xác và để nhẵn bóng bề mặt cao. Doa có thể đầu trục chính xác cấp 6, để nhẵn bóng cấp 7 ÷ 8.

Có hai loại: mũi doa nguội có chuôi trục và mũi doa máy có chuôi côn morse.

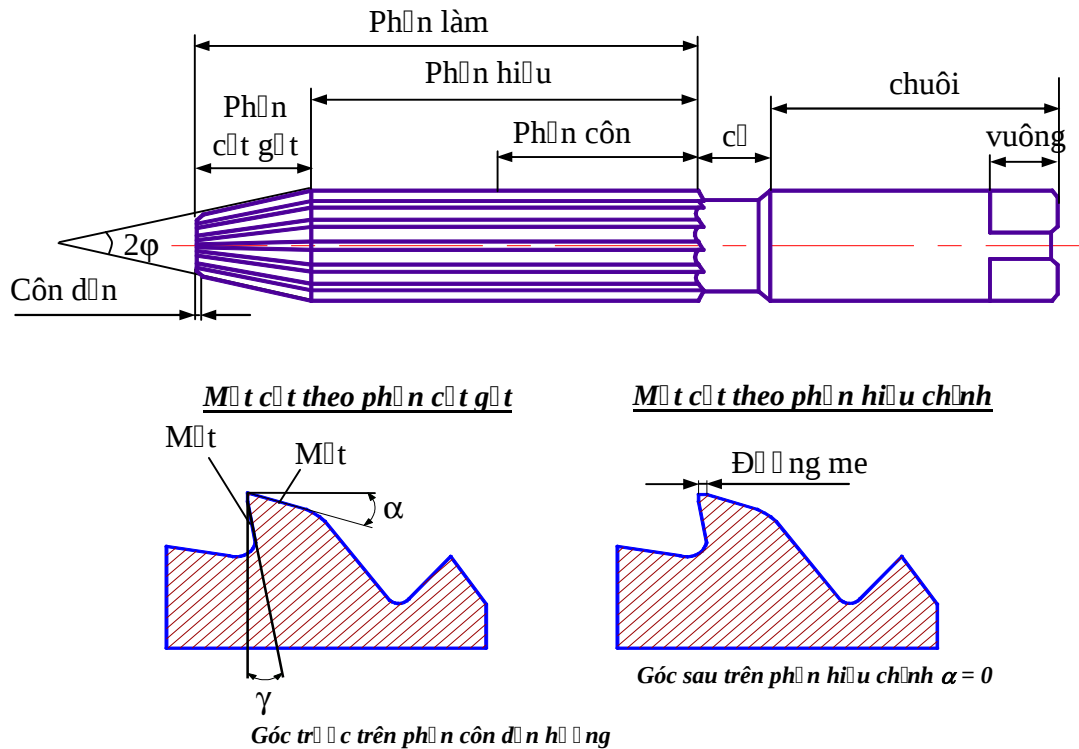
Tùy theo đường kính để gia công mà mũi doa có các kết cấu khác nhau: mũi doa nguyên, doa răng chép (điều chỉnh được theo đường kính). Các răng dao doa có thể làm bằng thép cacbon, thép hợp kim cứng, thép gió hoặc hợp kim cứng.

Mũi doa có số lưỡi cắt lớn ($Z = 6 \div 18$). Lưỡi cắt có thể bố trí thẳng và nghiêng để tiện trúc mũi doa.

2/ Cấu tạo mũi doa

Trên phôi làm việc của mũi doa có:

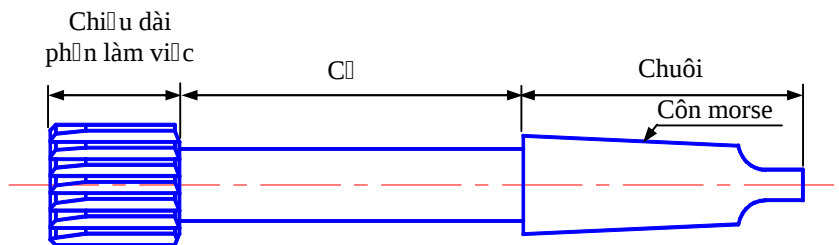
- Phần côn dẫn hướng: có tác dụng dẫn hướng cho mũi doa lọt vào lỗ để cắt đường.



Hình 7-9. Kết cấu mũi doa nguội

- Phần côn cắt gọt: là phần cắt gọt chủ yếu của mũi doa và nghiêng 1 góc φ , phần này có lưỡi cắt chính để cắt mài sạch đường cắt gọt hết lòng khi doa. Góc $2\varphi = 6 \div 12^\circ$ để gia công gang; $2\varphi = 24 \div 30^\circ$ để gia công thép (khi doa lỗ suốt) và $2\varphi = 90 \div 120^\circ$ để doa lỗ kín, $\omega = 0^\circ$.

- Phần hiều chính: Là phần trúc của mũi doa dùng để định hướng mũi doa trong khi làm việc (doa đúng kích thước và hiều chính lỗ). Trên phần này có các lưỡi cắt phụ dọc theo răng của mũi doa để cắt mài thành nhẵn dẹt hẹp (đường me) rộng $0,05 \div 0,2 \text{ mm}$ có tác dụng sạch đúng và làm tăng độ bóng. Sau phần sạch đúng là phần côn ngược dọc theo đường me: đường kính giảm dần về phía chuôi mũi côn khoảng $0,04 \div 0,08 \text{ mm}$ /chiều dài phần hiều chính, có tác dụng giảm ma



Hình 7-10. Mũi doa máy

sát gi₁ a mũi doa và b₁ m₁ t₁ l₁ đã gia công, gi₁ m₁ l₁ ₁ ng lay r₁ ng l₁ và đ₁ mũi doa thoát ra kh₁ i l₁ đ₁ ₁ c d₁ dàng.

- B₁ ₁ c gi₁ a các răng và mũi doa không đ₁ u nhau. Ví d₁: n₁ u mũi doa có 12 răng thì góc h₁ ₁ ng tâm gi₁ a hai răng không b₁ ng 30⁰ mà b₁ ng 33⁰; 33⁰30'; 36⁰; 37⁰30'; 39⁰. Do các b₁ ₁ c răng không b₁ ng nhau nên sau khi doa l₁ đ₁ ₁ c tròn đ₁ u (không b₁ gây khúc).

- Góc c₁ a mũi doa ₁ ph₁ n c₁ t g₁ t ch₁ n theo v₁ t li₁ u gia công, v₁ t li₁ u làm dao và đ₁ ng góc; khi doa b₁ ng mũi doa thép gió, gia công thô góc $\gamma = 5 \div 10^0$, khi gia công tinh thì $\gamma = 0^0$; $\alpha = 6 \div 12^0$.

- Đ₁ đ₁ m b₁ o cho l₁ doa có đ₁ chính xác và đ₁ nh₁ n bóng cao th₁ ₁ ng dùng mũi doa răng xo₁ n: mũi doa răng xo₁ n trái dùng đ₁ doa l₁ su₁ t (phoi thoát v₁ phía b₁ m₁ t₁ l₁ ch₁ a gia công nên đ₁ bóng b₁ m₁ t₁ cao); mũi doa răng xo₁ n ph₁ i đ₁ doa l₁ kín (phoi thoát v₁ phía b₁ m₁ t₁ l₁ đã gia công).

IV. Y₁ U T₁ C₁ T VÀ TRÌNH T₁ CH₁ N CH₁ Đ₁ C₁ T KHI KHOẾT VÀ DOA

Gi₁ ng nh₁ tr₁ ₁ ng h₁ p khoan r₁ ng l₁:

- Chi₁ u sâu c₁ t t:

$$t = \frac{D-d}{2} [mm]$$

Khoét: $t = 0,5 \div 2mm$

Doa: $t = 0,08 \div 0,2 mm$

- L₁ ₁ ng ch₁ y dao s:

L₁ ₁ ng ch₁ y dao răng s_z [mm/răng]

L₁ ₁ ng ch₁ y dao vòng $s_0 = s_z \cdot Z$ [mm/vòng]

L₁ ₁ ng ch₁ y dao phút $s_{\text{phút}} = s_z \cdot Z \cdot n$ [mm/phút]

L₁ ₁ ng ch₁ y dao s_0 khi khoét, doa đ₁ a theo b₁ ng và tùy thu₁ c vào v₁ t li₁ u gia công. Đ₁ ₁ ng kính D c₁ a mũi khoét, mũi doa v.v... Ho₁ c theo s khi khoan và nhân thêm h₁ s đ₁ i₁ u ch₁ nh.

+ H₁ s đ₁ i₁ u ch₁ nh:

Khoét $s_0 = (1,5 \div 2) s_0$ khi khoan

Doa $s_0 = (2 \div 3) s_0$ khi khoan

- Chi₁ u dày c₁ t a: $a = s_z \cdot \sin \varphi = \frac{S_0}{Z} \sin \varphi$ [mm]

- Chi₁ u r₁ ng c₁ t b: $b = \frac{t}{\sin \varphi}$ [mm]

- Di₁ n tích l₁ p c₁ t cho 1 răng:

$$F_z = a.b = \frac{S.t}{Z} = \frac{S(D-d)}{2Z} [mm^2]$$

- Tốc độ cắt v:

$$v = \frac{n \cdot \pi \cdot D}{1000} \text{ [m/phút]}$$

Vì khoét và doa có lượng dư gia công nhỏ, lực cắt nhỏ, công suất nhỏ nên ta bỏ qua khâu kiểm nghiệm nhỏ khoan.

- Diện tích tiếp xúc cho Z rằng:

$$F = F_z \cdot Z = \frac{S(D-d)}{2} [mm^2]$$

- Thời gian gia công cần [phút]:

$$T_m = \frac{L}{n \cdot S_0} = \frac{l_1 + l + l_2}{n \cdot S_0}$$

$$l_1 = t \cdot \cotg \phi$$

l : Chiều sâu lỗ khoét hoặc doa [mm]

$$l_2 = (1 \div 3) \text{ mm khi khoét}$$

$l_2 = (0,2 \div 0,5) \cdot 1_k$ (khi doa 1_k là chiều dài phần mũi chính và có thể lấy nhỏ sau: $1_k = (0,4 \div 1) D - 4$ [mm])

CÂU HỎI ÔN TẬP

- 1/ Phân loại phương pháp gia công khoan – khoét – doa có những công dụng và đặc điểm gì?
- 2/ Cho biết cách phân loại mũi khoan theo công dụng. Công dụng mũi tâm, mũi khoan định tâm, đặc điểm của mũi khoan định tâm.
- 3/ Mũi khoan ruột gà có cấu tạo như thế nào?
- 4/ Cho biết các yếu tố cần thiết khi khoan.
- 5/ Trình bày lực và moment xoắn khi khoan.
- 6/ Cho biết cách phân loại mũi khoét và cấu tạo mũi khoét.
- 7/ Cho biết cách phân loại mũi doa và cấu tạo mũi doa.
- 8/ Cho biết yếu tố cần thiết khi khoét và doa.