

Chương I: KHOAN

Khoan trên máy tiện được thực hiện khi gia công lỗ trên các chi tiết đặc (lỗ không có sẵn). Mũi khoan dùng để khoan lỗ trên máy tiện chủ yếu là mũi khoan xoắn ốc (ruột gà) có phần chuôi trụ hoặc chuôi côn.

Bài 1: MÀI MŨI KHOAN RUỘT GÀ

I. Mục tiêu: Sau khi học bài này, học sinh phải:

- Mô tả được các thông số hình học của mũi khoan;
- Trình bày được khả năng cắt gọt của mũi khoan, mài và kiểm tra phần cắt gọt đúng yêu cầu kỹ thuật;
- Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị;
- Mài được, sửa chữa được các mũi khoan bị sai hỏng.

II. Thiết bị, dụng cụ:

- Mũi khoan ruột gà $\varnothing 5$, $\varnothing 12$, $\varnothing 14$, $\varnothing 16$ (đã hỏng);
- Máy mài hai đá;
- Thước cặp 1/10;
- Thước đo góc, dũa đo.

III. An toàn lao động:

- Tư thế cầm mũi khoan phải chính xác, các ngón tay phải ổn định không rung động.
- Khi mài phải đứng về một bên của đá (15^0) để tránh các hạt mài bắn vào mặt, tốt nhất là đeo kính bảo hộ.
- Khi đá mài quay chưa ổn định thì không được đưa mũi khoan vào mài.
- Khi mài, cần cho mũi khoan di động hết bề rộng của đá, không nên mài một chỗ trên đá mài.
- Khi mài không nên dùng lực quá lớn, để tránh bị trượt tay đập vào đá mài.

IV. Kiến thức cơ bản:

1. Kết cấu của mũi khoan ruột gà:

Kết cấu của mũi khoan xoắn gồm ba phần chính (Hình 1.1): phần làm việc (5), phần cổ (2) và phần chuôi mũi khoan (4):

a. Phần cắt gọt:

Trên phần làm việc có hai rãnh xoắn với góc nghiêng của rãnh xoắn $\omega = 20^{\circ} - 30^{\circ}$, hai rãnh xoắn này nhằm tạo ra mặt trước của mũi khoan và còn là nơi để chứa phoi, phoi thoát ra từ hai rãnh xoắn này, đồng thời dung dịch làm nguội cũng theo hai rãnh xoắn tới làm nguội cho lưỡi cắt. Phần làm việc được chia thành hai phần: phần cắt gọt (1) và phần dẫn hướng, dự trữ để mài lại phần cắt gọt.

- Phần cắt gọt gồm có hai lưỡi cắt chính (10) được tạo thành bởi các giao tuyến của các mặt trước (11) và mặt sau (6). Góc giữa hai lưỡi cắt chính được gọi là góc đỉnh mũi khoan 2φ , giá trị của góc đỉnh mũi khoan phụ thuộc vào vật liệu gia công:

+ Thép, gang và đồng thanh cứng:

$$2\varphi = 116^{\circ} - 118^{\circ};$$

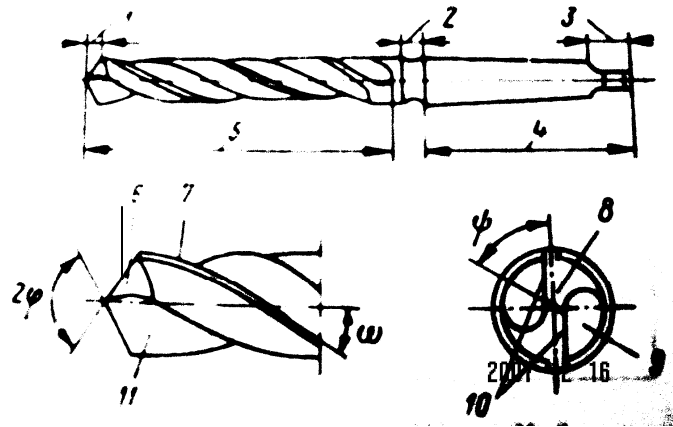
+ Đồng thau và đồng thanh mềm:

$$2\varphi = 130^{\circ} - 135^{\circ};$$

+ Nhôm và babít: $2\varphi = 140^{\circ}$;

+ Đồng đỏ: $2\varphi = 125^{\circ}$;

+ Chất dẻo: $2\varphi = 50^{\circ} - 90^{\circ}$.



Hình 1.1: Cấu tạo của mũi khoan xoắn ốc

Ngoài hai lưỡi cắt chính, phần cắt gọt còn có lưỡi cắt ngang (8) với góc nghiêng $\psi = 55^{\circ}$, lưỡi cắt ngang không tham gia cắt gọt.

- Phần dẫn hướng: để giảm ma sát giữa mũi khoan và thành lỗ, phần này được mài thành hai dải hẹp và được gọi là đường me của mũi khoan (7), hai đường me này ngoài tác dụng dẫn hướng mũi khoan còn tạo ra mũi cắt phụ.

b. Phần cổ:

Phần cổ mũi khoan (2) nối giữa phần làm việc và phần đuôi mũi khoan. Phần cổ mũi khoan dùng để ghi ký hiệu và đường kính của mũi khoan (ví dụ: $\varnothing 12\text{HSS}$).

c. Phần đuôi mũi khoan:

Phần đuôi mũi khoan (4) dùng để kẹp chặt mũi khoan. Chuôi mũi khoan có hai loại: chuôi trụ và chuôi côn.

- Mũi khoan có chuôi trụ thường được chế tạo với đường kính 20 – 22 mm. mũi khoan chuôi trụ thường được kẹp chặt trong đầu cặp ba chấu tự định tâm. Đầu cặp ba chấu tự định tâm có hai loại: loại đầu cặp ba chấu vòng ngoài có răng ăn khớp với răng của chìa vặn và loại đầu cặp ba chấu tự định tâm có vỏ ngoài không có răng ăn

khớp với răng của chìa vặn. Khi quay vòng ngoài bằng chìa vặn hoặc bằng tay thì ba chấu kẹp được rút vào để kẹp chặt mũi khoan hoặc ba chấu được đẩy ra để tháo lỏng mũi khoan.

- Mũi khoan có chuôi côn thường được chế tạo theo tiêu chuẩn (côn Morse 1, 2, 3, 4, 5 với góc côn là $1^{\circ}26'$). Chuôi côn có tác dụng định tâm chính xác và giữ cho mũi khoan không bị xoay trong quá trình cắt gọt. Trên phần chuôi côn còn có phần vát (3) có tác dụng làm cữ tỳ để tháo mũi khoan ra khỏi lỗ trục chính (ụ sau) hoặc tháo mũi khoan ra khỏi lỗ bạc côn trung gian.

2. Các yêu cầu của mũi khoan:

Đối với mũi khoan xoắn tiêu chuẩn thông thường, khi mài cần phải bảo đảm các yêu cầu sau:

- Hai lưỡi cắt chính phải đối xứng với nhau, chiều dài hai lưỡi cắt chính phải bằng nhau, nếu không bằng nhau thì khi khoan sẽ làm cho lỗ khoan rộng ra.

- Góc nghiêng của lưỡi cắt ngang phải không chế trong phạm vi $50^{\circ} - 55^{\circ}$, nếu không sẽ làm cho góc sau của mũi khoan lớn quá hoặc nhỏ quá.

- Phần cắt gọt của mũi khoan khi mài không được bị cháy hoặc bị ủ non.

3. Khuyết tật, nguyên nhân và cách khắc phục:

Dạng sai hỏng	Nguyên nhân	Biện pháp khắc phục
Mũi khoan mài không đúng.	Một lưỡi cắt ngắn, một lưỡi cắt dài, góc độ không bằng nhau.	Mài lại mũi khoan và dùng dũa để kiểm tra.

V. Trình tự mài mũi khoan:

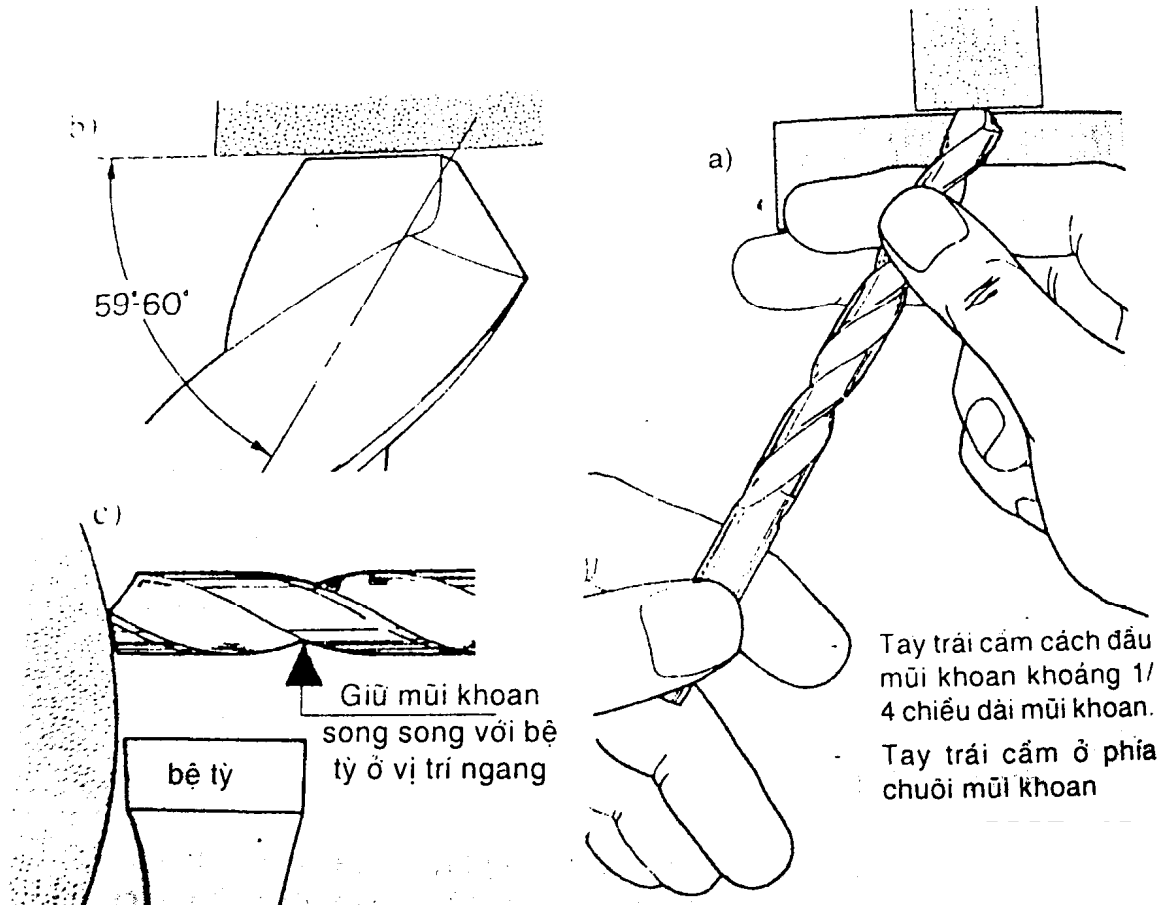
Trình tự mài mũi khoan gồm các bước như sau:

- **Bước 1:** Tay phải cầm gần phía đầu mũi khoan, cách đầu mũi khoan $\frac{1}{4}$ chiều dài mũi khoan. Tay trái cầm gần phần chuôi mũi khoan. Giữ mũi khoan song song với bệ tỳ theo phương ngang.

Đặc điểm cần mài của lưỡi cắt chính trên mặt phẳng qua tâm ngang của đá mài, góc tạo bởi đường tâm của đá mài và đường tâm của lưỡi khoan trong mặt phẳng ngang phải bằng $\frac{1}{2}$ góc đỉnh mũi khoan ($59^{\circ} - 60^{\circ}$).

- **Bước 2:** Đưa lưỡi cắt chính tiếp xúc với bề mặt đá mài, vừa ấn nhẹ mũi khoan vào đá mài, vừa quay từ từ mũi khoan bằng tay phải, vừa nâng chuôi mũi khoan lên bằng tay trái. Không được nâng chuôi mũi khoan lên quá mặt phẳng nằm ngang, vì như vậy sẽ mài thành góc sau âm. Mặt khác, khi mài phải bắt đầu từ mép lưỡi cắt ra phía sau nhằm tránh nhiệt tập trung ở lưỡi cắt làm cháy lưỡi cắt.

- **Bước 3:** Hạ chuôi mũi khoan xuống phía dưới và dịch chuyển về bên trái một lượng nhỏ để đảm bảo góc giữa đường tâm của mũi khoan và đường sinh bề mặt của đá mài.



Tay trái cầm cách đầu mũi khoan khoảng 1/4 chiều dài mũi khoan.
Tay trái cầm ở phía chuôi mũi khoan

Hình 1.2: Tư thế cầm và đặt mũi khoan để mài.

- **Bước 4:** Sau khi mài xong một lưỡi cắt, xoay mũi khoan một góc 180° để mài lưỡi cắt thứ hai tương tự như khi mài lưỡi cắt thứ nhất.

- **Bước 5:** Sau khi mài xong mũi khoan, phải kiểm tra chiều dài của hai lưỡi cắt và góc đỉnh mũi khoan.

- **Bước 6:** Mài hết lưỡi cắt ngang, nhằm làm giảm lực cản chiều trục trong quá trình khoan.

Đặt mũi khoan lệch một góc 15^0 so với mặt bên của đá mài về bên trái. Trước tiên cho mép ngoài của mũi khoan tiếp xúc với đá mài, sau đó ấn chuôi mũi khoan xuống 55^0 so với đường ngang rồi bắt đầu dịch chuyển từ mép ngoài vào lõi mũi khoan, lúc này hơi xoay mũi khoan để mài mặt trước.

Xoay mũi khoan 180^0 để mài hết mặt còn lại.

- **Bước 7:** Kiểm tra hoàn tất mũi khoan bằng dũa.

Bài 2: KHOAN LỖ SUỐT

I. Mục tiêu: Sau khi học bài này, học sinh phải:

- Biết và nắm vững các yêu cầu kỹ thuật của lỗ khoan;
- Chọn và gá lắp lưỡi khoan đúng kỹ thuật;
- Lập quy trình công nghệ khoan lỗ suốt hợp lý, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và an toàn cho người và thiết bị.
- Gia công, sửa chữa các chi tiết lỗ trơn, suốt.

II. Thiết bị, dụng cụ:

- Máy tiện vạn năng;
- Phôi $\varnothing 40 \times 37$;
- Mũi khoan ruột gà $\varnothing 5$, $\varnothing 12$, $\varnothing 15$, $\varnothing 16$;
- Mâm cặp 3 chấu tự định tâm;
- Bầu cặp mũi khoan;
- Dao tiện lỗ bằng HSS, HKC;
- Thước cặp 1/10, thước panme, dũa đo.

III. An toàn lao động:

Vấn đề an toàn lao động cần phải nhắc lại một số nguyên tắc tổng quát để ngăn ngừa tai nạn và an toàn khi làm việc như sau:

- Quần áo lao động phải gọn gàng, tay áo phải được cài nút. Áo khoát không được để trần, phải cài nút (nếu có).
- Đồ trang sức như: dây chuyền, nhẫn, vòng đeo tay phải tháo ra khi làm việc.
- Tóc dài phải mang lưới bảo vệ hoặc nón.
- Phải mang kính bảo hộ khi đứng máy tiện.
- Không bao giờ được chụp vào mâm cặp. Luôn luôn phải chú ý rằng chi tiết cần được kẹp một cách chắc chắn và an toàn.

- Không bao giờ để chìa khóa siết mâm cặp trên mâm cặp.
- Lấy phoi phải dùng cây móc phoi hoặc bàn chải.
- Không được để bất cứ vật gì trên băng máy, kể cả cây móc phoi.
- Khi máy đang chạy không được phép rời khỏi máy.

IV. Kiến thức cơ bản:

1. Phân loại lỗ, các yêu cầu kỹ thuật của lỗ:

Trong gia công cơ khí, lỗ hình trụ thường là các khoang làm việc của động cơ, bơm, máy ép, máy búa, dùng để dẫn dầu hoặc dung dịch làm nguội,

Gia công lỗ trên máy tiện cần đảm bảo các yêu cầu khác nhau về độ chính xác kích thước, độ thẳng tâm, độ chính xác hình học, độ nhẵn bề mặt, .v.v

Gia công lỗ trụ trên máy tiện bao gồm: lỗ trụ suốt, lỗ kín, lỗ bậc, lỗ có rãnh.

Kiểm tra đường kính của lỗ tùy theo độ chính xác kích thước có thể chọn sử dụng các dụng cụ đo lỗ như: các loại dụng cụ đo có khắc vạch (thước cặp, panme đo trong, ...), calíp kiểm tra bề mặt trụ trong, Trong sản xuất hàng loạt, kích thước của lỗ thường được kiểm tra bằng calíp giới hạn. Gia công lỗ trụ trên máy tiện thường có hai dạng: lỗ không có sẵn và lỗ có sẵn.

Khi gia công lỗ không có sẵn thường được tiến hành qua các bước: khoan, khoét, doa hoặc khoan, khoét, tiện lỗ.

Khi gia công lỗ đã có sẵn thường qua các bước: khoan rộng lỗ, khoét, doa; khoét, tiện lỗ và doa; tiện rộng lỗ và doa tinh lỗ; hoặc tiện thô lỗ rồi tiện tinh lỗ.

2. Định vị và kẹp chặt mũi khoan:

Có năm phương pháp định vị và kẹp chặt mũi khoan trên máy tiện:

- Định vị và kẹp chặt mũi khoan trong đầu cặp khoan;
- Định vị và kẹp chặt mũi khoan bằng bạc côn;
- Định vị và kẹp chặt mũi khoan trong khối V;
- Định vị và kẹp chặt mũi khoan trong đồ gá chuyên dùng;
- Định vị và kẹp chặt mũi khoan trong ống cặp tháo, lắp nhanh.

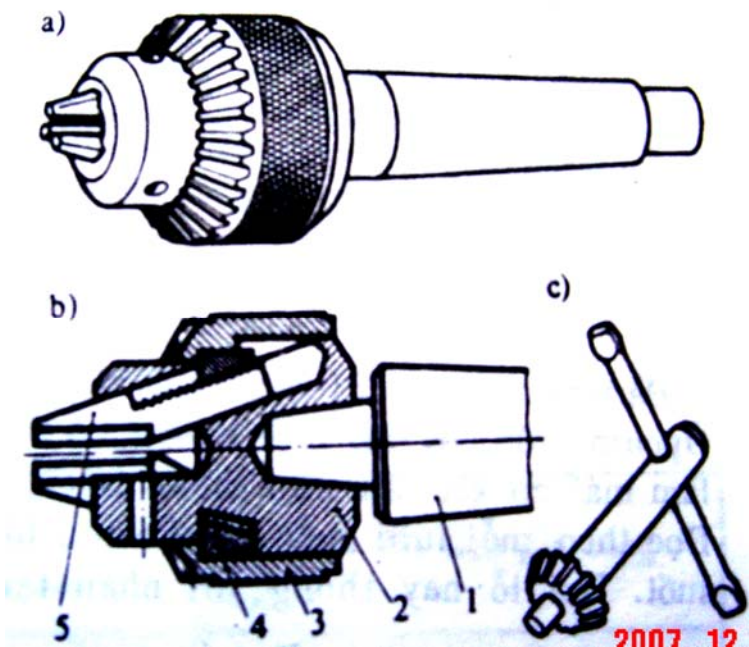
a. Định vị và kẹp chặt mũi khoan trong đầu cặp khoan:

Phương pháp này chỉ sử dụng cho mũi khoan chuỗi trụ. Mũi khoan được định vị và kẹp chặt trong đầu cặp mũi khoan (Hình 1.3), còn đầu cặp khoan được kẹp chặt trong lỗ côn Morse. Nếu côn Morse ở cán đầu cặp khoan bằng côn Morse ở nòng ụ động.

Nếu côn Morse ở cán đầu cặp khoan khác côn Morse ở nòng ụ động thì phải sử dụng thêm bạc côn trung gian, lúc đó phần côn Morse ở cán đầu cặp khoan được lắp vào lỗ côn Morse của bạc côn trung gian, còn phần côn Morse bên ngoài của bạc côn trung gian được lắp vào lỗ côn Morse ở nòng ụ động. Khi sử dụng bạc côn trung gian có thể chỉ cần một bạc côn trung gian nếu lỗ côn Morse và phần côn Morse phía

ngoài của bạc côn phù hợp với côn Morse của đầu cặp và lỗ côn Morse của nòng ụ động, ngược lại có thể sử dụng hai hoặc nhiều bạc trung gian lắp ghép với nhau.

Kiểu, kích thước và số côn Morse của bạc côn trung gian dùng cho dụng cụ có côn Morse được cho trong Bảng 1.1:

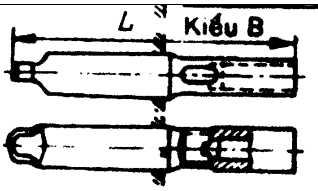


Hình 1.3: Bầu cặp dùng để gá mũi khoan.

- a. Hình dáng bên ngoài;
- b. Cấu tạo của bầu cặp;
- c. tay quay của bầu cặp.
- 1 – Chuôi; 2 – Thân; 3 – Vòng ôm;
- 4 – Đai ốc; 5 – Các vấu cặp.

Bảng 1.1: Bạc côn trung gian.

Hình vẽ phác	côn Morse		L (mm)	côn Morse		L (mm)
	Ngoài	Trong		Ngoài	Trong	
	Bạc ngắn					
	1	0	80	4	3	140
	2	1	95	5	3	170
	3	1	115	5	4	170
	3	2	115	6	4	220
4	2	140	6	5	220	
Kiểu A	Bạc dài kiểu A					

	2	1	155	4	3	235
	3	2	190	-	-	-
	Bạc dài kiểu B					
	3	1	175	5	3	270
	4	2	215	5	4	295

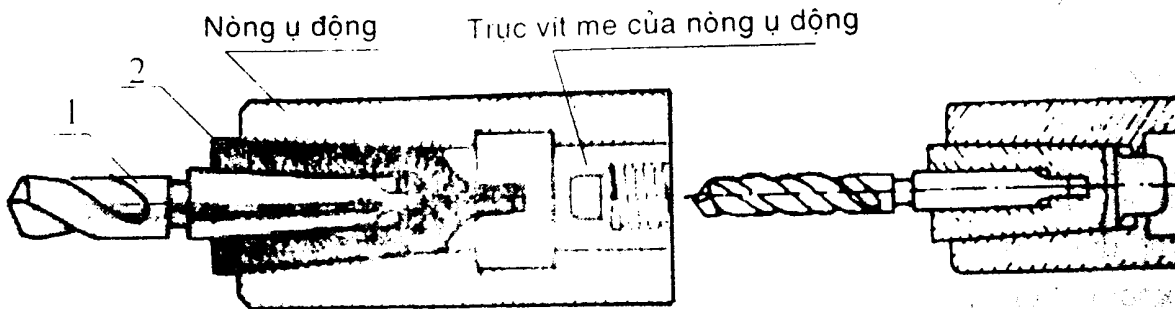
Trước khi lắp đầu cặp khoan hoặc bạc côn trung gian vào nòng ụ động hoặc vào bạc côn trung gian, cần phải lau sạch phần côn Morse ở đầu cặp và lỗ côn ở nòng ụ động. Sau khi lắp đầu cặp khoan vào nòng ụ động xong, mới thực hiện định vị và kẹp chặt mũi khoan vào đầu cặp khoan như sau: tay phải cầm chìa vặn, cắm vào lỗ của đầu cặp sao cho răng của bánh răng côn trên chìa vặn ăn khớp với răng của bánh răng côn vòng ngoài trên mặt đầu cặp khoan. Khi quay chìa vặn, vòng ngoài sẽ quay theo. Khi đó các chấu kẹp sẽ dịch chuyển vào hoặc ra để tháo hoặc kẹp chặt mũi khoan. Tay trái đỡ mũi khoan và đẩy phần chuôi mũi khoan vào đầu cặp, sau đó quay chìa vặn theo chiều kim đồng hồ, các chấu kẹp tự định tâm sẽ dịch chuyển ra để định vị và kẹp chặt mũi khoan trong đầu cặp khoan.

b. Định vị và kẹp chặt mũi khoan bằng bạc côn:

Mũi khoan xoắn ruột gà chuôi côn có thể lắp trực tiếp vào lỗ côn ở nòng ụ động nếu côn Morse ở chuôi mũi khoan bằng côn Morse ở nòng ụ động.

Trước khi lắp mũi khoan chuôi côn vào nòng ụ động cần phải lau sạch phần côn Morse ở chuôi mũi khoan và ở nòng ụ động. Tay phải quay tay quay nòng ụ động theo chiều kim đồng hồ để nòng ụ động dịch chuyển về phía trước ra khỏi thân ụ động một khoảng đủ để đầu chuôi của mũi khoan không chạm vào đầu trục vít me ở trong nòng ụ động, tay trái đẩy mạnh phần chuôi của mũi khoan vào lỗ côn của nòng ụ động. Khi tháo mũi khoan ra khỏi nòng ụ động, chỉ cần quay tay quay ụ động theo chiều ngược kim đồng hồ để nòng ụ động dịch chuyển vào phía trong thân ụ động cho tới khi đầu của trục vít me đẩy vào phần chuôi côn của mũi khoan. Khi đó, bề mặt côn giữa chuôi mũi khoan và nòng ụ động được tách ra, và có thể lấy mũi khoan ra khỏi nòng ụ động bằng tay trái.

Khi côn Morse ở chuỗi mũi khoan không phù hợp với côn Morse ở nòng ụ động thì phải dùng bạc côn trung gian (Hình 1.4). Vì các mũi khoan có đường kính khác nhau, nên chuỗi côn cũng khác nhau. Chuỗi côn của mũi khoan thường được chế tạo theo côn Morse với các số hiệu 0, 1, 2, 3, 4, 5 và 6.

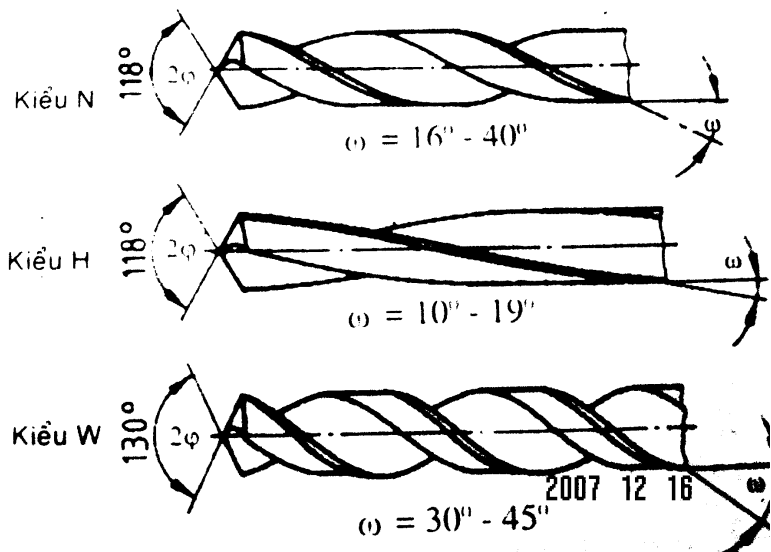


Hình 1.4: Lắp bạc côn trung gian vào lỗ côn ở nòng ụ động.

Nếu chuỗi của mũi khoan là số 2 và côn Morse ở nòng ụ động là số 4 thì phải dùng bạc côn trung gian. Căn cứ Bảng 1.1, chọn bạc côn trung gian loại ngắn có côn Morse ngoài là số 4 và côn Morse trong là số 2 để lắp vào chuỗi côn số 2 của mũi khoan. Trước khi lắp chuỗi côn vào bạc côn trung gian phải lau sạch các bề mặt côn. Tay phải cầm bạc côn trung gian, tay trái đỡ mũi khoan và đẩy chuỗi côn vào lỗ côn của bạc côn trung gian. Để tăng độ kẹp chặt giữa mũi khoan và bạc côn trung gian, dựng ngược bạc côn cùng với mũi khoan theo phương thẳng đứng và đóng bạc côn xuống mặt tấm gỗ. Sau khi lắp chuỗi côn vào bạc côn trung gian xong mới lắp bạc côn trung gian vào lỗ côn ở nòng ụ động.

3. Chế độ cắt khi khoan:

Chọn chế độ cắt khi khoan chỉ thực hiện khi khoan có chạy dao tự động. Chế độ cắt khi khoan được chọn tùy thuộc vào loại mũi khoan, vật liệu chế tạo mũi khoan, vật liệu gia công và chiều sâu lỗ khoan.



Hình 1.5: Ký hiệu các loại mũi khoan.

Mũi khoan thường được chế tạo với ba kiểu ứng với góc ở đỉnh mũi khoan và góc xoắn khác nhau được ký hiệu là N, H, W (Hình 1.5).

Trong ba loại mũi khoan nêu trên, loại mũi khoan có ký hiệu N được sử dụng thông dụng nhất. Loại này chủ yếu dùng để khoan các vật liệu bằng thép có độ bền và độ cứng thông thường.

Mũi khoan kiểu H dùng để khoan những vật liệu cứng và vật liệu giòn.

Mũi khoan kiểu W chủ yếu dùng để khoan những vật liệu dẻo.

• **Chế độ cắt:**

- Chiều sâu cắt t : Chiều sâu cắt khi khoan bằng $\frac{1}{2}$ đường kính của mũi khoan khi khoan lỗ đặc: $t = D/2$ (mm);

Khi khoan rộng lỗ thì chiều sâu cắt bằng $\frac{1}{2}$ hiệu đường kính của lỗ khoan sau và lỗ khoan trước: $t = (D - d)/2$

- Bước tiến s : là khoảng dịch chuyển của mũi khoan sau một vòng quay của vật gia công. Đơn vị tính: mm/vòng.

- Tốc độ cắt thực tế v (m/phút): tương tự như khi tiện, nó phụ thuộc vào đường kính mũi khoan và số vòng quay của vật gia công.

Bảng 1.2: Chế độ cắt của mũi khoan xoắn bằng thép gió (HSS).

Vật liệu gia công	Kiểu mũi khoan	Góc đỉnh mũi khoan	Chiều sâu lỗ khoan	V (m/ph)	S (mm/vg)	
					d = 4 – 10 (mm)	d = 12,5 – 25 (mm)
Thép thường có độ bền = 700 N/mm ²	N	118 ⁰	Tới 5.d	32	0,08 - 0,16	0,20 – 0,31
	N	118 ⁰	(5 - 10)d	25	0,06 - 0,12	0,16 – 0,25
Thép thường có độ bền > 700 N/mm ²	N	118 ⁰	Tới 5.d	20	0,08 - 0,16	0,20 – 0,31
	N	118 ⁰	(5 - 10)d	16	0,06 – 0,12	0,16 – 0,25
Thép thường có độ bền >1000 N/mm ²	N	118 ⁰	Tới 5.d	12	0,06 – 0,10	0,12 - 0,20
	N	118 ⁰	(5 - 10)d	10	0,04 – 0,08	0,10 – 0,16
Gang đúc có độ bền = 250 N/mm ²	N	118 ⁰	Tới 5.d	16	0,10 – 0,20	0,25 – 0,40
	N	118 ⁰	(5 - 10)d	12,5	0,08 – 0,16	0,20 – 0,31
Gang dẻo và gang cầu	N	118 ⁰	Tới 5.d	20	0,10 – 0,20	0,26 – 0,40
	N	118 ⁰	(5 - 10)d	16	0,08 – 0,16	0,20 – 0,31
Nhôm – vật liệu dẻo	N/W	118 ⁰ /130 ⁰	Tới 5.d	63	0,12 – 0,25	0,25 – 0,50
	N/W	118 ⁰ /130 ⁰	(5 - 10)d	50	0,10 – 0,20	0,25 – 0,40

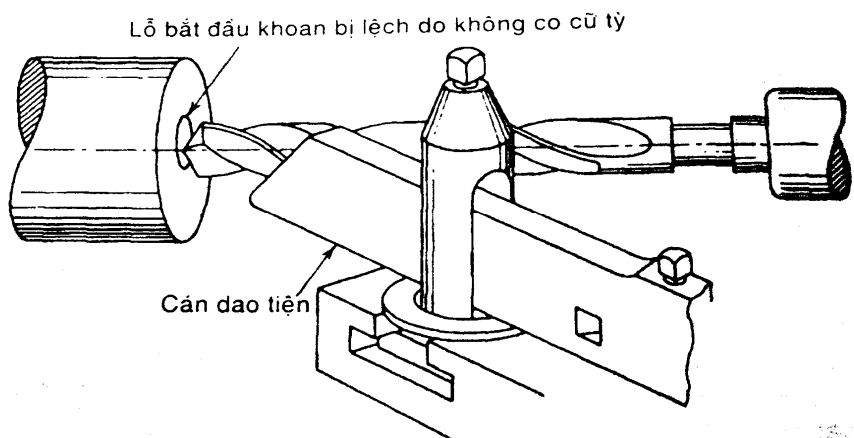
4. Phương pháp khoan lỗ suốt trên mâm cặp ba chấu tự định tâm:

Khoan lỗ trên máy tiện thực hiện chạy dao bằng tay để đạt chiều sâu của lỗ khoan. Mũi khoan được gá ở ụ động thông qua đầu cặp khoan, gá trực tiếp hoặc thông qua bạc côn trung gian, còn phôi được gá trên mâm cặp. Để thực hiện chạy dao bằng tay cần quay tay quay ụ động theo chiều kim đồng hồ, lúc đó nòng ụ động cùng với mũi khoan dịch chuyển về phía trước, trước đó phải hãm chặt ụ động vào băng máy. Khoan với chạy dao bằng tay cho năng suất thấp và tốn nhiều sức (đặt biệt khi khoan lỗ có kích thước lớn và sâu).

Trước khi bắt đầu khoan lỗ trên máy tiện, cần phải vạt mặt đầu của phôi để tránh lệch lỗ khoan. Đối với những lỗ khoan có chiều dài lớn hơn hai lần đường kính, cần phải khoan môi trên mặt đầu của phôi bằng mũi khoan xoắn có chiều dài ngắn và góc ở đỉnh mũi khoan là 90^0 hoặc dùng mũi khoan tâm chuyên dùng có góc côn 90^0 để khoan môi. Như vậy, khi bắt đầu khoan, lưỡi cắt ngang của mũi khoan xoắn sẽ không tỳ vào bề mặt phôi, do đó làm giảm độ lệch tâm của mũi khoan.

Trước khi bắt đầu khoan cần phải kiểm tra độ chính xác của mũi khoan, đặc biệt là chiều dài hai lưỡi cắt chính. Nếu chiều dài hai lưỡi cắt chính không bằng nhau thì khi khoan, lỗ khoan sẽ có kích thước lớn hơn kích thước của mũi khoan (lỗ bị loe rộng). Khi mũi khoan được mài đúng, chiều dài hai lưỡi cắt chính bằng nhau, thì khi khoan phôi sẽ thoát đều theo hai rãnh xoắn và ngược lại.

Khi bắt đầu khoan, mở máy cho phôi quay tròn. Đẩy ụ động cùng với mũi khoan về phía trước gần tới mặt đầu của phôi, hãm chặt ụ động vào băng máy. Quay tay quay ụ động một cách nhẹ nhàng để đưa mũi khoan tiếp xúc với mặt đầu của phôi và tiếp tục quay để mũi khoan cắt sâu vào phôi, cho tới khi toàn bộ chiều dài của hai lưỡi cắt chính đều tham gia cắt gọt, lúc đó hãy tăng bước tiến bằng tay và quay đều.



Hình 1.6: Dùng cán dao tiện làm cỡ tỳ cho mũi khoan.

Trong quá trình khoan cần rút mũi khoan ra khỏi lỗ theo chu kỳ để phoi thoát ra ngoài, dùng chổi quét sạch phoi còn nằm trong rãnh xoắn tránh sự kẹt phoi trong lỗ khoan, đồng thời làm mát mũi khoan. Khi rút mũi khoan ra khỏi lỗ theo chu kỳ, tránh tắt máy, phôi vẫn được quay tròn.

Ở cuối hành trình khoan, khi lưỡi cắt ngang của mũi khoan bắt đầu ló ra khỏi lỗ khoan cần phải giảm bước tiến, sau đó là bước tiến nhỏ nhất cho tới khi chiều dài của hai lưỡi cắt chính ra khỏi lỗ khoan. Việc giảm bước tiến ở cuối hành trình khoan là để tránh mũi khoan bị kẹt trong lỗ khoan. Sau khi rút mũi khoan ra khỏi lỗ khoan theo chiều ngược lại thì mới được tắt máy để dừng phôi.

Khi khoan các lỗ có chiều dài lớn, mũi khoan được lắp ở ụ động, để tránh lưỡi khoan bị lệch khi tiếp xúc với mặt đầu của phôi do chiều dài mũi khoan lớn, thường sử dụng cữ tỳ được gá trên ổ dao hoặc sử dụng cán dao tiện (Hình 1.6), từ từ điều chỉnh cho cữ tỳ hoặc cán dao tiện tiếp xúc với mặt ngoài của mũi khoan (không tạo ra lực ép mũi khoan). Cữ tỳ này có tác dụng tránh cho mũi khoan bị đẩy ngang làm lệch tâm. Chỉ khi nào mũi khoan cắt sâu vào phôi thì cữ tỳ mới được lấy ra khỏi mũi khoan.

Khi khoan các lỗ có đường kính lớn, phải khoan hai hoặc nhiều lần. Bước tiến khi khoan rộng (khoan lần hai, lần ba, ...) được lấy lớn hơn so với khi khoan mũi khoan thứ nhất.

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

Nguyên nhân	Cách khắc phục
Lỗ bị lệch tâm	
<ul style="list-style-type: none"> - Mũi khoan mài không đúng. - Mặt đầu của phôi không vuông góc với đường tâm của nó. - Mũi khoan dài. - Phôi rỉ hoặc bị chai cứng. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mài lại mũi khoan và kiểm tra bằng dưỡng. - Xén mặt đầu đảm bảo vuông góc với đường tâm. - Định tâm sơ bộ bằng mũi khoan ngắn. - Giảm bước tiến khi khoan.
Kích thước của lỗ sai	
<ul style="list-style-type: none"> - Mũi khoan không đúng: một lưỡi ngắn, một lưỡi dài, các góc độ không bằng nhau. - Trục chính của máy bị đảo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mài lại mũi khoan và dùng dưỡng để kiểm tra. - Điều chỉnh, sửa chữa lại máy.

Nguyên nhân	Cách khắc phục
<ul style="list-style-type: none"> - Mũi khoan gá xiên so với tâm của lỗ: <ul style="list-style-type: none"> + Tâm của nòng ụ động lệch so với tâm trục chính. + Lỗ của nòng ụ động và chuôi côn không được lau sạch trước khi lắp. 	<ul style="list-style-type: none"> + Điều chỉnh tâm ụ động trùng với tâm trục chính. + Lau sạch dụng cụ trước khi lắp.
Chiều sâu của lỗ không chính xác	
<ul style="list-style-type: none"> - Nhầm lẫn khi kiểm tra chiều sâu của lỗ khoan. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kiểm tra cẩn thận. Nếu cho chạy tự động, dùng cỡ.
Độ trơn láng thấp	
<ul style="list-style-type: none"> - Mũi khoan cùn. - Kẹt phoi. - Làm nguội không đạt yêu cầu. - Bước tiến lớn. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mài lại mũi khoan. - Thỉnh thoảng đưa mũi khoan ra ngoài, dùng bàn chải quét sạch phoi trên mũi khoan. - Tăng áp suất của dung dịch làm nguội hoặc dùng mũi khoan có đường dẫn dung dịch làm nguội. - Giảm bước tiến.

IV. Trình tự gia công:

Bước 1: Kiểm tra độ chính xác của các mũi khoan.

Bước 2: Gia công trụ ngoài và vạt mặt đầu chi tiết $\varnothing 38 \times 30$.

Bước 3: Gá mũi khoan $\varnothing 5$ vào bầu cặp đồng thời gá vào ụ sau của máy, chọn $n = 320$ vg/ph, mở máy, chạy dao bằng tay, khoan hết chiều dài cần khoan.

Bước 4: Tháo mũi khoan $\varnothing 5$, gắn mũi khoan $\varnothing 12$ vào bầu cặp, chọn $n = 320$ vg/ph, mở máy, chạy dao bằng tay, khoan hết chiều dài cần khoan.

Bước 5: Tháo mũi khoan $\varnothing 12$, gắn mũi khoan $\varnothing 14$ vào bầu cặp, chọn $n = 190$ vg/ph, mở máy, chạy dao bằng tay, khoan hết chiều dài cần khoan. Kiểm tra.

Bước 6: Tháo mũi khoan $\varnothing 14$, gắn mũi khoan $\varnothing 16$ vào bầu cặp, chọn $n = 190$ vg/ph, mở máy, chạy dao bằng tay, khoan hết chiều dài cần khoan.

Bước 7: Kiểm tra.

Bài 3: KHOAN LỖ KÍN

I. Mục tiêu: Sau khi học bài này, học sinh phải:

- Biết và nắm vững các yêu cầu kỹ thuật của lỗ khoan kín;
- Chọn và gá lắp lưỡi khoan đúng kỹ thuật;
- Chọn quy trình khoan lỗ kín hợp lý;
- Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và an toàn cho người và thiết bị;
- Gia công được các chi tiết lỗ trơn, kín như xy-lanh, nắp.

II. Thiết bị, dụng cụ:

- Máy tiện vạn năng;
- Phôi $\varnothing 40 \times 37$;
- Mũi khoan ruột gà $\varnothing 5, \varnothing 10, \varnothing 12$;
- Bầu cặp mũi khoan;
- Dao tiện trụ ngoài;
- Mâm cặp 3 chấu tự định tâm;
- Thước cặp 1/10, thước panme, dưỡng đo.

III. Định vị và kẹp chặt mũi khoan:

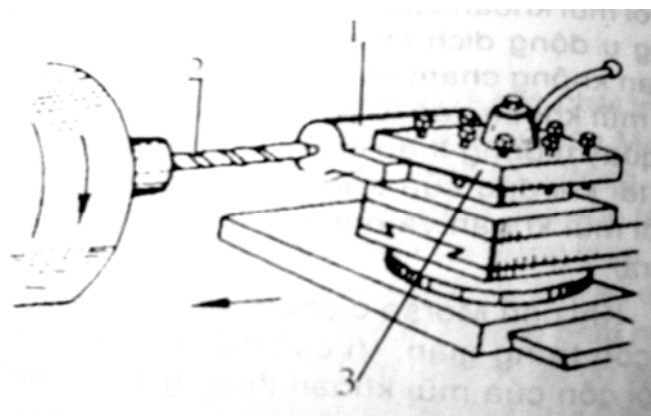
1. Định vị và kẹp chặt mũi khoan trong khối V:

Định vị và kẹp chặt mũi khoan bằng khối V được sử dụng cho các mũi khoan xoắn chuôi trụ. Để định vị và kẹp chặt, sử dụng hai khối V và kẹp chặt trên ổ dao của máy tiện. Khi định vị và kẹp chặt mũi khoan cần phải điều chỉnh sao cho đường tâm mũi khoan trùng với đường tâm của máy. Định vị và kẹp chặt mũi khoan ở dạng này thường được sử dụng cho quá trình khoan lỗ trên máy tiện với chạy dao tự động.

2. Định vị và kẹp chặt mũi khoan trong đồ gá chuyên dùng:

Mũi khoan chuôi côn được lắp vào lỗ côn của cán kẹp mũi khoan chuyên dùng, cán kẹp mũi khoan chuyên dùng được lắp ở ổ kẹp dao của máy tiện.

Khi gá cán định vị và kẹp chặt mũi khoan chuyên dùng vào ở gá dao, cần phải điều chỉnh sao cho đường tâm lỗ côn của cán kẹp mũi khoan trùng với đường tâm của máy. Điều chỉnh chiều cao tâm của lỗ côn



Hình 1.7: Định vị và kẹp chặt mũi khoan trong đồ gá chuyên dùng.

trùng với tâm máy bằng vít điều chỉnh hoặc bằng các miếng căn dao (các miếng thép mỏng) đặt ở phía dưới cán kẹp mũi khoan. Đồng thời điều chỉnh bàn dao ngang để đường tâm lỗ của cán kẹp mũi khoan trùng với đường tâm máy. Khi gá cán kẹp mũi khoan vào ổ gá dao, cần phải áp mặt đầu của đuôi cán kẹp mũi khoan tỳ vào thành đứng của ổ gá dao để đảm bảo cho đường tâm của cán kẹp song song với đường tâm của máy.

Định vị và kẹp chặt mũi khoan trong cán kẹp mũi khoan chuyên dùng được gá trong ổ dao, thường dùng để chạy dao tự động trong quá trình khoan lỗ trên máy tiện.

Khi số côn Morse ở chuôi côn mũi khoan không phù hợp với lỗ côn Morse của cán kẹp mũi khoan chuyên dùng thì phải dùng bạc côn trung gian. Thông thường lỗ côn của cán kẹp mũi khoan chuyên dùng được chế tạo theo côn Morse số 4. Nếu mũi khoan chuôi trụ, có thể được định vị và kẹp chặt trong khối V hoặc được kẹp chặt trong đầu cặp khoan, sau đó lắp đầu cặp khoan cùng mũi khoan vào lỗ côn của cán kẹp mũi khoan chuyên dùng.

IV. Chế độ cắt:

Chế độ cắt khi khoan lỗ kín gần giống như khi khoan lỗ suốt (việc chọn chế độ cắt chỉ thực hiện khi khoan có chạy dao tự động):

- Chiều sâu cắt t : Chiều sâu cắt khi khoan bằng $\frac{1}{2}$ đường kính của mũi khoan khi khoan lỗ đặc: $t = D/2$ (mm);

Khi khoan rộng lỗ thì chiều sâu cắt bằng $\frac{1}{2}$ hiệu đường kính của lỗ khoan sau và lỗ khoan trước: $t = (D - d)/2$

- Bước tiến s : là khoảng dịch chuyển của mũi khoan sau một vòng quay của vật gia công. Đơn vị tính: mm/vòng.

- Tốc độ cắt thực tế v (m/phút): tương tự như khi tiện, nó phụ thuộc vào đường kính mũi khoan và số vòng quay của vật gia công.

V. Phương pháp khoan lỗ kín trên mâm cặp ba chấu tự định tâm:

Phương pháp khoan lỗ kín tương tự như khi khoan lỗ suốt, tuy nhiên lỗ ở đây là lỗ không suốt. Vấn đề là cần xác định chiều sâu lỗ khi khoan chính xác như yêu cầu đã cho. Việc xác định chiều sâu của lỗ khoan kín trong khi khoan, có thể căn cứ vào vạch chia trên nòng ụ động (nếu có) hoặc vạch phấn đánh dấu trên mũi khoan hoặc sử dụng bạc chặn kẹp chặt trên mũi khoan khi mặt đầu của bạc chặn chạm vào mặt đầu của lỗ khoan thì chiều sâu của lỗ khoan đạt được như yêu cầu của bản vẽ, hoặc dùng đồng hồ so lắp vào nòng ụ động, đồng hồ so được điều chỉnh theo chi tiết mẫu. Phương pháp dùng đồng hồ so bảo đảm độ chính xác chiều sâu lỗ khoan tới 0,01 mm. Khi khoan lỗ kín, có thể sử dụng nhiều mũi khoan có các đường kính khác nhau để khoan nhiều lần nhằm mục đích tăng độ trơn láng bề mặt gia công.

Bài 4: KHOAN LỖ BẠC

I. Mục tiêu: Sau khi học bài này, học sinh phải:

- Biết và nắm vững các yêu cầu kỹ thuật của lỗ khoan bạc;
- Chọn và gá lắp lưỡi khoan đúng kỹ thuật;
- Chọn quy trình khoan lỗ bạc hợp lý;
- Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và an toàn cho người và thiết bị.

II. Thiết bị, dụng cụ:

- Máy tiện vạn năng;
- Phôi $\varnothing 40 \times 37$;
- Mũi khoan ruột gà $\varnothing 5$, $\varnothing 8$, $\varnothing 10$, $\varnothing 16$;
- Bầu cặp mũi khoan;
- Dao tiện trụ ngoài;
- Mâm cặp 3 chấu tự định tâm;
- Thước cặp 1/10, thước panme, dũa đo.

III. Định vị và kẹp chặt mũi khoan trong ống cặp tháo, lắp nhanh:

Khi khoan lỗ có các đường kính khác nhau, phải tháo lắp các mũi khoan có các đường kính tương ứng. Để rút ngắn thời gian thay thế mũi khoan nên sử dụng ống cặp tháo, lắp nhanh. Ống cặp tháo lắp nhanh có thể được lắp vào nòng ụ động hoặc được lắp vào lỗ côn của cán kẹp mũi khoan chuyên dùng được gá ở ổ dao để chạy dao tự động.

Mũi khoan được định vị và kẹp chặt trong bạc thay thế có lỗ côn Morse, trên mặt trụ ngoài của bạc thay thế có các rãnh cầu (thường có 3 rãnh cách nhau 120^0). Bạc thay thế được lắp vào lỗ trụ của thân ống cặp. Các viên bi được đặt trong các lỗ của thân ống cặp, dưới tác dụng của mặt vát côn trong của bạc ngoài sẽ đẩy các viên bi vào khớp với các rãnh cầu của bạc thay thế, khi đó mũi khoan liên kết chặt với ống cặp. Khi thay mũi khoan, nhẹ nhàng dịch chuyển bạc ngoài về bên phải bằng tay phải, còn tay trái rút mũi khoan cùng bạc thay thế ra khỏi ống cặp tháo lắp nhanh. Khi lắp được thực hiện theo trình tự ngược lại.

IV. Chế độ cắt:

Chế độ cắt khi khoan lỗ bạc gần giống như khi khoan lỗ suốt (việc chọn chế độ cắt chỉ thực hiện khi khoan có chạy dao tự động):

- Chiều sâu cắt t: Chiều sâu cắt khi khoan bằng $\frac{1}{2}$ đường kính của mũi khoan khi khoan lỗ đặc: $t = D/2$ (mm);

Khi khoan rộng lỗ thì chiều sâu cắt bằng $\frac{1}{2}$ hiệu đường kính của lỗ khoan sau và lỗ khoan trước: $t = (D - d)/2$

- Bước tiến s : là khoảng dịch chuyển của mũi khoan sau một vòng quay của vật gia công. Đơn vị tính: mm/vòng.

- Tốc độ cắt thực tế v (m/phút): tương tự như khi tiện, nó phụ thuộc vào đường kính mũi khoan và số vòng quay của vật gia công.

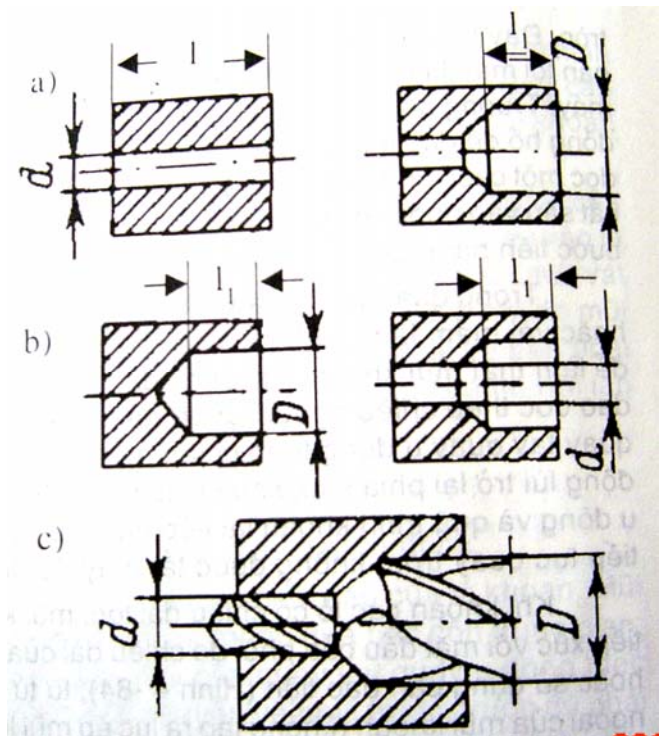
V. Phương pháp khoan lỗ bậc trên mâm cặp ba chấu tự định tâm:

Khi khoan các lỗ bậc, thường sử dụng nhiều mũi khoan. Số mũi khoan bằng đúng số bậc của lỗ và thường được thực hiện theo ba sơ đồ khoan (Hình 1.8):

- Khoan lỗ bậc theo trình tự (a), bắt đầu khoan lỗ có đường kính nhỏ d suốt toàn bộ chiều dài chi tiết l , sau đó khoan rộng lỗ bằng mũi khoan khác có đường kính lớn hơn D trên đoạn chiều dài l_1 .

- Khoan lỗ bậc theo trình tự (b), bắt đầu khoan lỗ có đường kính lớn D trên đoạn chiều dài l_1 , sau đó dùng mũi khoan có đường kính d khoan lỗ nhỏ trên chiều dài còn lại. Phương pháp này cho phép rút ngắn thời gian gia công, nâng cao năng suất cắt.

- Khoan lỗ bậc theo trình tự (c), lỗ bậc được khoan bằng mũi khoan bậc liên hợp, trong đó hai bước chuyển tiếp khi khoan được gộp lại làm một. Phương pháp này cho năng suất cao nhất, nhưng đòi hỏi hệ thống công nghệ có độ cứng vững cao.



Hình 1.8: Trình tự khoan lỗ bậc.

Xác định chiều dài của lỗ khoan bậc trong khi khoan, căn cứ vào vạch chia trên nòng ụ động (nếu có) hoặc vạch phấn đánh dấu trên mũi khoan hoặc sử dụng bạc chặn kẹp chặt trên mũi khoan khi mặt đầu của bạc chặn chạm vào mặt đầu của lỗ khoan thì chiều sâu của lỗ khoan đạt được như yêu cầu của bản vẽ, hoặc dùng đồng hồ so lắp vào nòng ụ động, đồng hồ so được điều chỉnh theo chi tiết mẫu. Phương pháp dùng đồng hồ so bảo đảm độ chính xác chiều sâu lỗ khoan tới 0,01 mm.

Chương II: GIA CÔNG KHOẾT, DOA.

Bài số 5: KHOẾT LỖ

I. Mục tiêu thực hiện:

- Biết và nắm vững công dụng và cấu tạo của mũi doa;
- Chọn mũi khoét hợp lý và gia công lỗ theo đúng các yêu cầu kỹ thuật của lỗ, đảm bảo an toàn.

II. Cung cấp:

- Máy tiện vạn năng;
- Phôi $\varnothing 40 \times 45$;
- Mũi khoan ruột gà $\varnothing 5$, $\varnothing 12$, $\varnothing 14$;
- Các loại mũi khoét $\varnothing 14$, $\varnothing 16$;
- Bầu cặp mũi khoan;
- Dao tiện trụ ngoài, dao tiện lỗ đầu cong;
- Mâm cặp 3 chấu tự định tâm;
- Thước cặp 1/10, thước panme, panme đo trong.

III. Đặc điểm và yêu cầu kỹ thuật của lỗ khi gia công bằng mũi khoét:

Khi gia công lỗ khó đảm bảo độ chính xác về kích thước và độ trơn láng hơn khi gia công trục, nhất là những chi tiết có lỗ sâu và đường kính nhỏ. Để nâng cao năng suất lao động và độ chính xác khi gia công lỗ, ta sử dụng một dụng cụ cắt khác gọi là mũi khoét. Khoét được dùng như một nguyên công sơ bộ khi gia công các lỗ có sẵn từ nguyên công khoan, đúc hoặc các lỗ dập. Trước khi khoét lỗ từ nguyên công đúc hoặc dập cần tiện trong bằng dao tiện lỗ với chiều dài lỗ từ 5 – 10 mm để tạo thành lỗ dẫn hướng mũi khoét. Dùng mũi khoét không hiệu chỉnh được đường tâm của lỗ. Nếu trước khi khoét, lỗ bị đảo thì sau khi khoét vẫn không thay đổi.

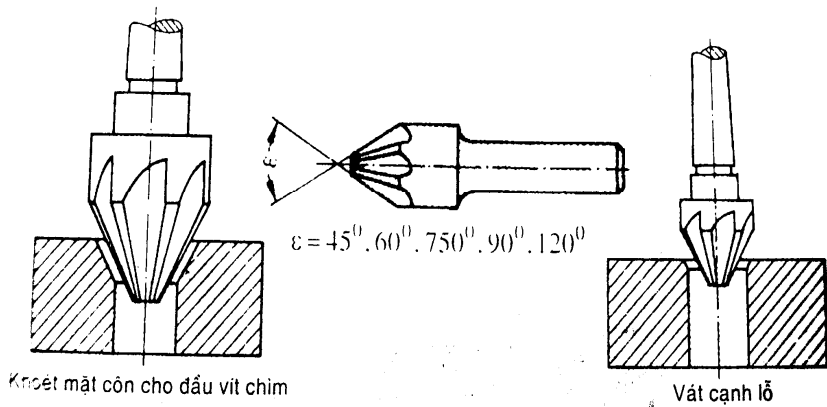
Khoét đảm bảo độ chính xác gia công lỗ trong giới hạn cấp chính xác 8 – 13 và độ nhám bề mặt đạt được (tính theo Ra) từ 12,5 – 1,6.

IV. Kết cấu mũi khoét:

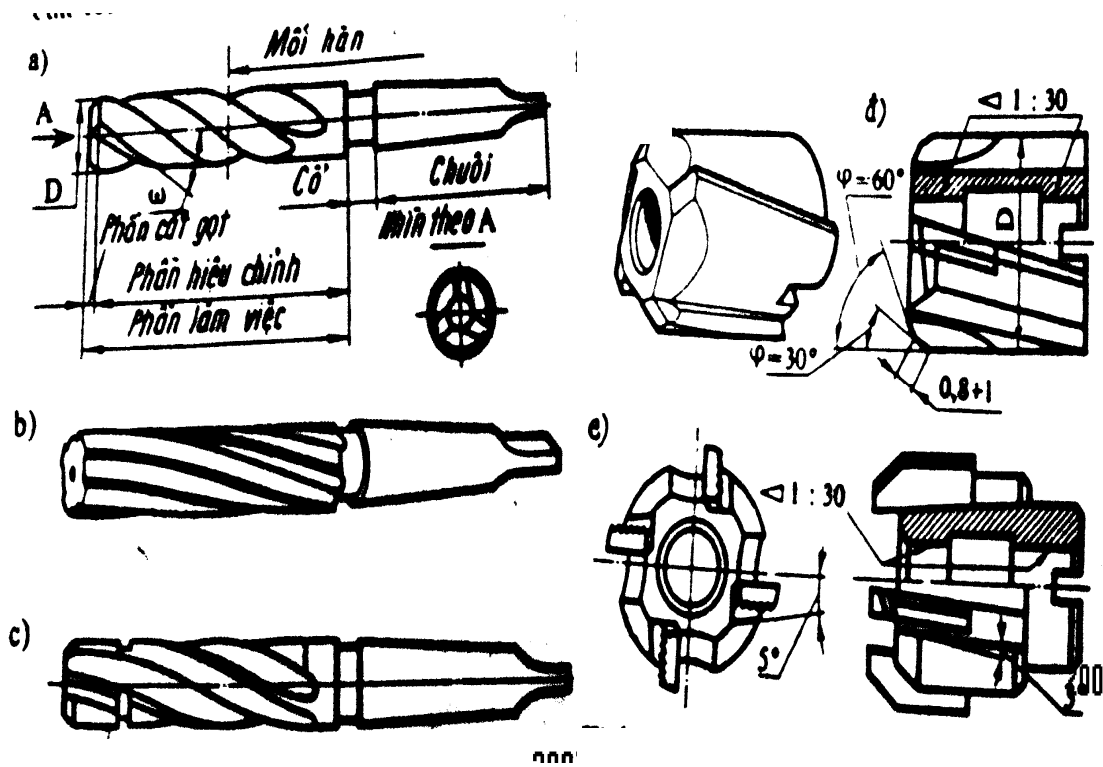
Mũi khoét gồm có các loại sau: Mũi khoét chuỗi liền, mũi khoét chuỗi rời.

- Mũi khoét trụ răng xoắn, mũi khoét côn răng thẳng và răng nghiêng. Mũi khoét côn thường được chế tạo với góc côn ở phần làm việc bằng $\varepsilon = 45^{\circ}$, 60° , 75° , 90° , 120° (Hình 2.8).

Theo kết cấu của răng cắt: *mũi khoét răng liền* và *mũi khoét răng chắp* (Hình 2.9).



Hình 2.10: Mũi khoét côn.



Hình 2.9: Mũi khoét.

- a. Cấu tạo mũi khoét
- b. Mũi khoét chuôi liền bằng thép gió có 4 lưỡi cắt.
- c. Mũi khoét gắn hợp kim cứng.
- d. Mũi khoét lắp ghép từ các miếng dao bằng thép gió.
- đ. Mũi khoét lắp ghép từ các miếng dao bằng hợp kim cứng.

Căn cứ theo vật liệu chế tạo răng cắt: Mũi khoét thép gió và mũi khoét hợp kim cứng (Hình 2.11).

Mũi khoét lỗ bậc có phần trụ dẫn hướng HÌNH 2.12 và mũi khoét lỗ bậc liên hợp có răng cắt ở cả hai bậc HÌNH 2.12a. Mũi khoét lỗ bậc liên hợp thường dùng trong gia công hàng loạt các lỗ bậc có đường kính từ 10 – 70 mm.

Kết cấu của mũi khoét chuỗi liên và mũi khoét chuỗi rời được trình bày ở Hình 2.9.

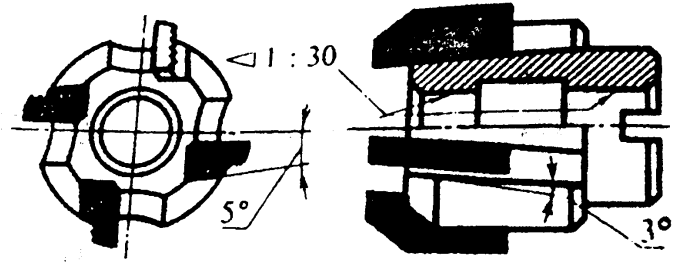
Kết cấu của mũi khoét chuỗi liên (Hình 2.13) tương tự như mũi khoan gồm ba phần chính: phần làm việc, phần cổ và phần chuỗi.

Phần chuỗi của mũi khoét cũng được chế tạo với mũi khoét chuỗi trụ và mũi khoét chuỗi côn Morse. Phần làm việc của mũi khoét được chia làm hai phần: phần cắt gọt và phần dẫn hướng, dự trữ để mài lại mũi khoét.

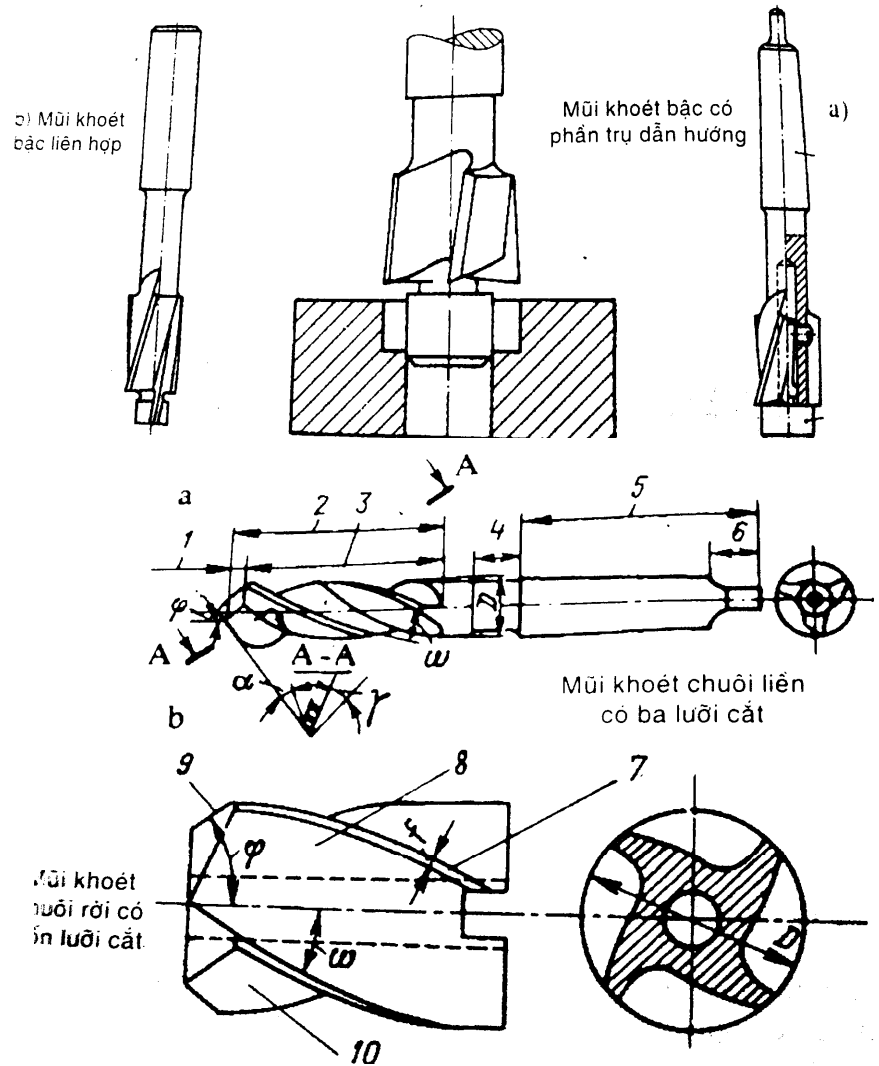
Trên phần dẫn hướng của mũi khoét có các đường viền (đường me) làm giảm ma sát giữa mũi khoét và thành lỗ, đồng thời dẫn hướng mũi khoét, chiều rộng đường me được chọn trong khoảng $f = 0,8 - 2$ mm. Phần dẫn hướng được chế tạo côn ngược (đường kính giảm dần về phía chuỗi, lượng giảm đường kính từ 0,05 – 0,10 mm trên chiều dài 100 mm).

Góc nghiêng của rãnh xoắn ω thay đổi trong khoảng $10^0 - 30^0$. Khi gia công kim loại cứng, cần dùng mũi khoét có góc nghiêng rãnh xoắn ω nhỏ, còn khi khoét vật liệu mềm sử dụng mũi khoét có ω lớn.

Khi khoét lỗ trên các phôi gang, sử dụng mũi khoét răng thẳng $\omega = 0^0$, khi khoét các lỗ có rãnh bên trong cần chọn mũi khoét có góc nghiêng xoắn $\omega = 15^0 - 20^0$.



Hình 2.11: Mũi khoét răng chấp hợp kim cứng.



Hình 2.13: Kết cấu và thông số hình học của mũi khoét.

Góc sau α của mũi khoét được cho trong khoảng $\alpha = 8^{\circ} - 10^{\circ}$. Góc trước được chọn phụ thuộc vào vật liệu gia công và vật liệu chế tạo mũi khoét. Đối với mũi khoét hợp kim cứng, góc trước được chọn trong khoảng $\gamma = 8^{\circ} - 10^{\circ}$ và mũi khoét thép gió, góc trước được chọn trong khoảng $\gamma = 15^{\circ} - 20^{\circ}$.

Phần cắt gọt, các lưỡi cắt thường được mài với góc nghiêng $\varphi = 60^{\circ}$. Mũi khoét thường được chế tạo từ 3 – 4 lưỡi cắt, đôi khi cũng được chế tạo có hai lưỡi cắt và không có lưỡi cắt ngang.

V. Phương pháp gia công lỗ bằng mũi khoét:

Khi khoét lỗ trên máy tiện, mũi khoét cũng được gá tương tự như khi gá mũi khoan và quá trình khoét cũng được thực hiện chạy dao bằng tay và chạy dao tự động. Khi khoét lỗ chạy dao bằng tay cần phải quay bước tiến chậm hơn khi khoan.

Lượng dư để khoét được chọn trong khoảng từ 0,5 – 2 mm (tính theo bán kính) hoặc được chọn trong Bảng 3 tùy theo đường kính lỗ.

Bước tiến s (mm/vòng) khi khoét được chọn theo vật liệu chế tạo mũi khoét: Mũi khoét được chế tạo bằng thép gió, bước tiến chọn trong khoảng 0,3 – 1,2 mm/vòng; đối với mũi khoét bằng hợp kim cứng, bước tiến được chọn trong khoảng 0,4 – 1,5 mm/vòng.

Tốc độ cắt khi khoét được chọn phụ thuộc vào vật liệu gia công, vật liệu làm dao khoét và được cho trong Bảng 2.3.

Bảng 2.3: Tốc độ cắt khi khoét.

Vật liệu gia công	Mũi khoét bằng thép gió			Mũi khoét HKC	
	Mũi khoét răng xoắn chuôi rời	Mũi khoét chuôi rời	Mũi khoét bậc	Mũi khoét răng xoắn chuôi rời	Mũi khoét chuôi rời
	V (m/ph)	V (m/ph)	V (m/ph)	V (m/ph)	V (m/ph)
Thép có độ bền: - Tối 500 N/mm ² - Tối 1200 N/mm ²	15 - 20 10 - 15	12 - 14 6 - 8	10 - 12 5 - 8	20 - 30 20 - 30	15 - 28 15 - 28
Thép hợp kim có độ bền tới 1200 N/mm ²	10 - 15	8 - 10	5 - 8	20 - 30	15 - 28
Gang	15 - 20	9 - 11	12 - 14	20 - 30	15 - 20
Đồng	50 - 80	25 - 30	30 - 40	30 - 80	20 - 70
Hợp kim đồng nhôm	30 - 40	20 - 25	20 - 25	35 - 45	30 - 40
Chất dẻo				70 - 80	60 - 70

VI./ Các dạng sai hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục:

STT	Khuyết tật	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1	Kích thước lỗ sai.	Mài mũi khoét không đúng.	Thay thế mũi khoét.
2	Kích thước lỗ nhỏ.	Mũi khoét bị mòn.	Thay thế mũi khoét.
3	Mặt lỗ có chỗ chưa cắt gọt.	Lượng dư gia công quá nhỏ, phôi bị đảo.	Tăng thêm lượng dư, kiểm tra lại phôi khi gá lên mâm cặp.
4	Chất lượng bề mặt gia công kém.	Lượng dư lớn. Mũi khoét bị cùn. Kẹt phoi. Bước tiến quá lớn.	Giảm lượng dư. Thay thế mũi khoét. Thỉnh thoảng dùng bàn chải để quét phoi trên mũi khoét và dùng dung dịch làm nguội. Giảm bước tiến.

VII. Trình tự gia công:

Bước 1: Kiểm tra thiết bị, dụng cụ.

Bước 2: Giá chi tiết gia công lên mâm cặp ba chấu tự định tâm.

Bước 3: Vạt mặt đầu chi tiết.

Bước 4: Gá mũi khoan vào bầu cặp đồng thời gá vào ụ sau của máy, chọn v, mở máy, chạy dao bằng tay, khoan hết chiều dài chi tiết. Có thể khoan nhiều lần.

Bước 5: Tháo mũi khoan, gá mũi khoét vào bầu cặp, gá vào ụ sau của máy, chọn v = 20 – 35 m/ph đối với dao thép gió, v = 60 - 150 m/ph đối với dao HKC, mở máy, chạy dao bằng tay, khoét hết chiều dài chi tiết. Có thể khoét nhiều lần.

Bước 6: Kiểm tra.

Bài 6: DOA LỖ

I. Mục tiêu thực hiện:

- Biết và nắm vững công dụng và cấu tạo của mũi doa;
- Chọn mũi khoét, mũi doa hợp lý và gia công lỗ theo đúng các yêu cầu kỹ thuật của lỗ, đảm bảo an toàn.

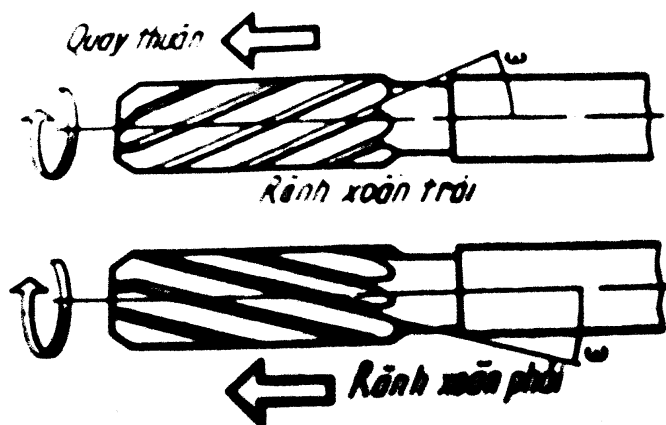
II. Cung cấp:

- Máy tiện vạn năng;
- Phôi $\varnothing 40 \times 45$;
- Mũi khoan ruột gà $\varnothing 5$, $\varnothing 12$, $\varnothing 14$;
- Các loại mũi khoét;
- Các loại mũi doa;
- Bầu cặp mũi khoan;
- Dao tiện trụ ngoài, dao tiện lỗ bậc đầu cong;
- Mâm cặp 3 chấu tự định tâm;
- Thước cặp 1/10, thước panme, panme đo trong.

III. Đặc điểm và yêu cầu kỹ thuật của lỗ khi gia công bằng mũi doa:

Doa là nguyên công gia công tinh lỗ có đường kính tới 100 mm đạt năng suất cao. Doa thường được thực hiện sau nguyên công khoét hoặc sau khi tiện bán tinh lỗ. Doa có thể đạt được lỗ với cấp chính xác 7 – 9 và độ nhám bề mặt đạt được (tính theo Ra) từ 6,3 – 0,4.

Trước khi doa cần đảm bảo lỗ không bị đảo hoặc không có vỏ cứng. Nếu lỗ bị đảo hoặc còn vỏ cứng phải gia công sơ bộ để bóc hết lớp vỏ cứng và đảm bảo lỗ đồng tâm trước khi doa. Vì nguyên công doa không khắc phục được hiện tượng lỗ bị đảo hay bị lệch tâm do các bước hoặc nguyên công trước để lại.



Hình 2.14: Mũi doa răng xoắn.

IV. Kết cấu mũi doa:

Mũi doa gồm có các loại:

- Doa tay (doa nguội), doa máy.
- Mũi doa có chuôi liền và chuôi rời.

- Mũi doa liền khối và mũi doa chấp (lắp các lưỡi dao).

Mũi doa chấp có thể điều chỉnh được kích thước với một giới hạn nhỏ.

Cấu tạo của mũi doa gồm có phần làm việc, cổ và chuôi (Hình 2.15). Mũi doa máy có chuôi côn (theo côn Moóc), còn mũi doa tay có chuôi trụ, phía cuối chuôi có tiết diện vuông.

Trên phần làm việc của mũi doa gồm các bộ phận sau: Phần côn dẫn hướng, phần côn lắp ghép và phần hiệu chỉnh.

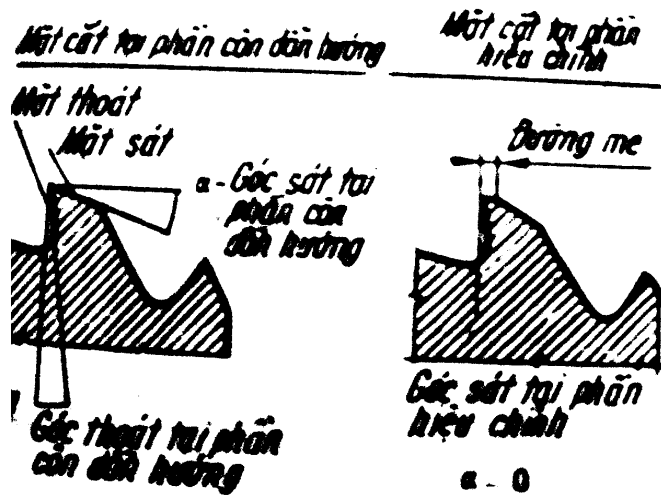
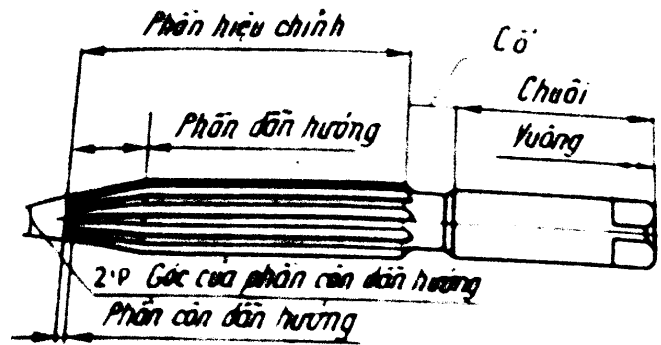
- Phần côn dẫn hướng: để cho mũi doa lọt vào lỗ dễ dàng.

- Phần côn lắp ghép: là phần cắt gọt chính của mũi doa. Các lưỡi cắt ở phần này được mài sắc, góc $2\varphi = 8^\circ - 12^\circ$ khi gia công gang và $2\varphi = 24^\circ - 30^\circ$ khi gia công thép.

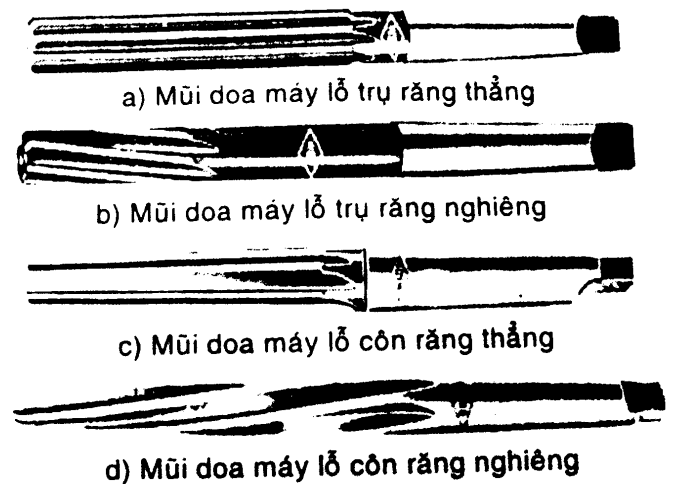
- Phần hiệu chỉnh: là phần trụ của mũi doa đúng lỗ đồng thời hiệu chỉnh lỗ. Các lưỡi cắt ở phần này được mài thành các dải hẹp (đường me) rộng từ 0,05 – 0,2 mm dọc theo lưỡi cắt. Để đưa mũi doa ra khỏi lỗ được dễ dàng trên phần hiệu chỉnh được mài côn dọc theo đường me, đường kính giảm dần về phía phần chuôi mũi doa một khoảng 0,04 – 0,08 mm.

Đường kính của mũi doa được đo trên các đường me của hai rãnh đối diện.

Bước giữa các răng trên mũi doa không đều nhau. Ví dụ: nếu mũi doa có 12 răng thì góc hướng tâm giữa hai răng không phải bằng 30° mà bằng $33^\circ, 34^\circ 30', 37^\circ 30', 39^\circ$. Do các bước răng không đều nhau cho nên khi gia công đảm bảo lỗ tròn đều (không bị gãy khúc).



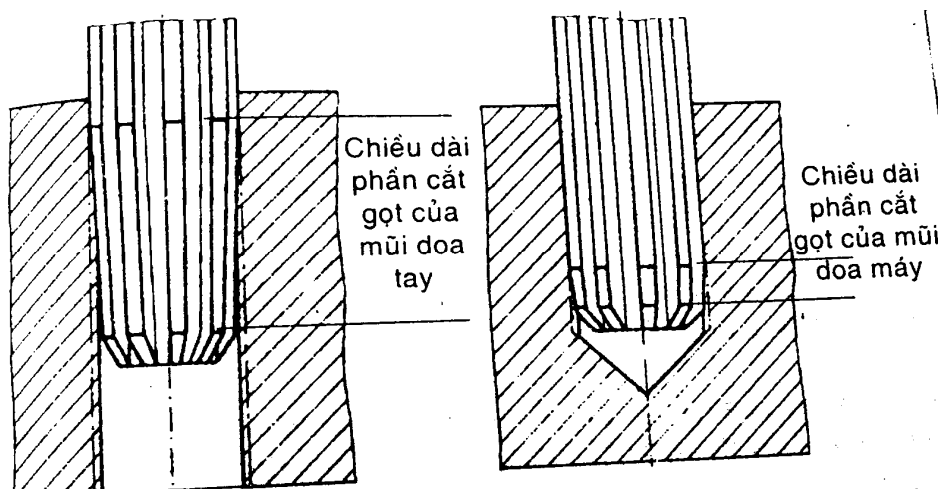
Hình 2.15: Cấu tạo và hình dáng hình học của mũi doa.



Hình 2.16: Mũi doa máy lỗ trụ và lỗ côn.

V. Phương pháp gia công lỗ bằng mũi doa:

Khi doa lỗ trên máy tiện, mũi doa cũng được gá tương tự như khi khoan, khoét trên máy tiện và cũng được thực hiện chạy dao bằng tay và chạy dao tự động.



Hình 2.17: Chiều dài phần cắt gọt của mũi doa tay, mũi doa máy.

Chiều sâu cắt khi doa phụ thuộc vào đường kính của lỗ và vật liệu gia công, thường được chọn trong khoảng 0,08 – 0,2 mm (về một phía). Nếu chọn lượng dư quá lớn sẽ làm giảm chất lượng bề mặt. Kích thước của mũi doa chọn phụ thuộc vào kích thước của lỗ gia công được cho trong Bảng 3.

Nếu cùng đường kính thì bước tiến khi doa lỗ lớn gấp 2 – 3 lần khi khoan, còn tốc độ cắt nhỏ hơn 2 - 3 lần. Tốc độ cắt v và bước tiến s khi doa lỗ được chọn phụ thuộc vào vật liệu gia công, vật liệu làm dao được cho trong Bảng 2.4.

Bảng 2.4 : Tốc độ cắt và lượng chạy dao khi doa.

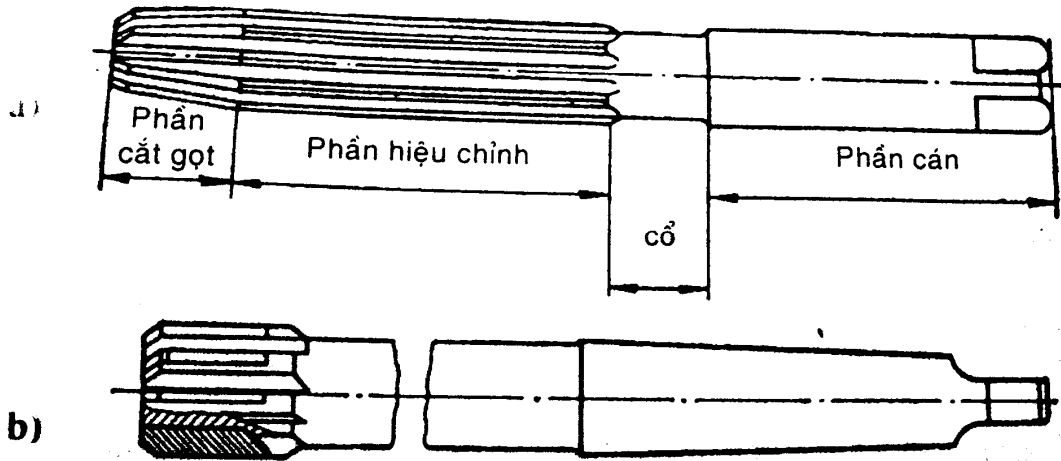
Vật liệu gia công	Mũi doa thép gió		Mũi doa hợp kim cứng	
	V (m/ph)	s (mm/vg)	V (m/ph)	s (mm/vg)
Thép có độ bền: - Tối 500 N/mm ² - Tối 1100N/mm ²	8 – 10 3 – 5	0,3 – 1,2 0,16 – 0,8	12 – 16 8 – 12	0,2 – 0,6 0,2 – 0,6
Thép hợp kim có độ bền tới 1200 N/mm ²	2 – 3	0,1 – 0,6	5 – 8	0,1 – 0,4
Gang	7 – 9	0,4 – 2,0	12 – 15	0,25 – 1,0
Đồng, hợp kim của đồng	14 – 17	0,4 – 2,0	15 – 20	0,25 – 0,7
Nhôm, hợp kim của nhôm	11 – 14	0,4 – 2,0	12 – 15	0,2 – 0,8

Để tăng độ bóng bề mặt, khắc phục hiện tượng lợ dao xuất hiện trong quá trình doa nên chọn tốc độ cắt nhỏ.

Trị số bước tiến không ảnh hưởng đến độ trơn láng của bề mặt gia công mà nó chỉ phụ thuộc vào hình dáng của lưỡi cắt trên phần hiệu chỉnh.

Trước khi doa cần phải lau sạch phoi và bụi bẩn trên mũi doa và lỗ cần doa bằng vải sạch.

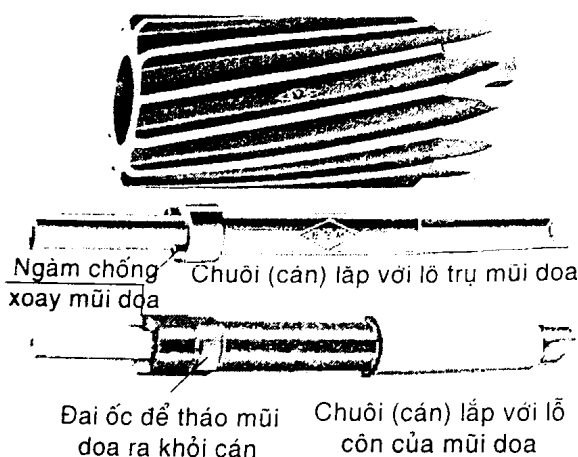
* Khi doa lỗ bằng mũi doa tay (Hình 2.18a), cần sử dụng tay quay tarô kẹp chặt mũi doa tại tiết diện vuông ở phần chuôi (cán).



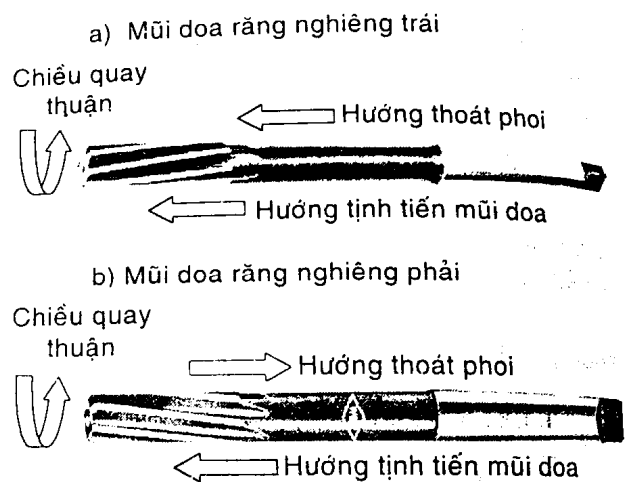
Hình 2.18: Mũi doa tay (a) và mũi doa máy (b).

Tiếp theo, tay trái đỡ mũi doa và đưa phần côn 45^0 dẫn hướng cho mũi doa vào lỗ cần doa, tay phải quay tay quay nòng ụ động để dịch chuyển mũi tâm ở ụ động tịnh tiến tới định vị vào lỗ tâm ở mũi doa (kết hợp với tay trái đỡ mũi doa), sau đó quay tay quay tarô để một đầu tay quay tỳ vào ổ dao hoặc tỳ vào bàn dao ngang.

Mở máy cho phôi quay tròn và quay tay quay ụ động chậm và đều để thực hiện quá trình doa lỗ (cần phải đảm bảo mũi tâm ở ụ động luôn luôn được định vị trong lỗ tâm ở mũi doa cho tới khi quá trình doa kết thúc).



Hình 2.19: Mũi doa máy chuôi rời.

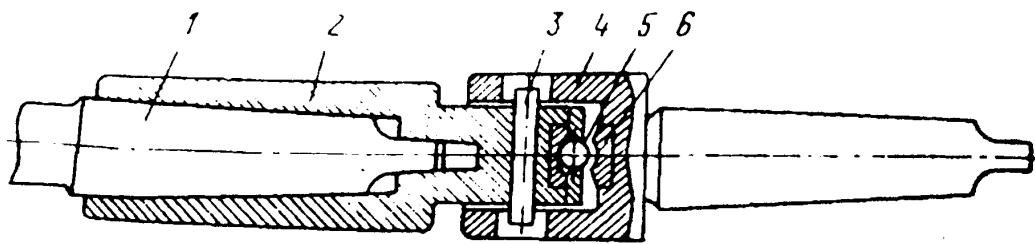


Hình 2.20: Mũi doa có răng nghiêng.

- Doa lỗ bằng mũi doa máy (Hình 2.18b): gá mũi doa vào lỗ côn ở ụ động hoặc trong đồ gá chuyên dùng trên ổ dao, đưa mũi doa tới gần mặt đầu của lỗ cần doa, chọn chế độ cắt theo bảng nếu thực hiện quá trình doa lỗ với chạy dao tự động. Còn khi doa lỗ chạy bằng tay, chọn tốc độ cắt, sau đó mở máy cho phôi quay tròn, quay tay quay ụ động (trước đó đã hãm chặt ụ động vào băng máy) chậm và đều để đảm bảo độ nhẵn bề mặt. Trong quá trình doa cần phải tưới dung dịch làm mát liên tục.

Sau khi doa hết chiều dài của lỗ cần doa, mũi doa được rút ra khỏi lỗ theo chiều ngược lại trong khi trục chính của máy mang phôi vẫn quay tròn. Sau đó, lau sạch phoi trên mũi doa bằng vải sạch và lau sạch phoi trong lỗ gia công và trên bàn dao bằng chổi mềm.

Khi doa, mũi doa được gá trực tiếp vào lỗ côn ở ụ động, độ không đồng tâm rất nhỏ giữa phần chuôi và phần làm việc của mũi doa, độ lệch tâm của tâm ụ động so với tâm máy sẽ gây nên hiện tượng doa với lượng dư không đồng đều, lỗ gia công sẽ bị loe ở hai đầu. Để đảm bảo độ đồng tâm giữa mũi doa và tâm máy nhằm tránh hiện tượng lỗ bị loe sau khi doa, có thể lắp mũi doa vào trục gá tự lựa (mũi doa có thể lắc theo mọi hướng) (Hình 2.21).



Hình 2.21: Trục gá tự lựa để gá mũi doa.

Khi doa các lỗ có rãnh dọc trục (rãnh then, ...) cần chọn mũi doa răng nghiêng để doa. Nếu doa bằng mũi doa răng thẳng, khi một răng nào đó của mũi doa nằm trong rãnh của lỗ, răng đó sẽ không tham gia cắt gọt. Trong khi đó răng đối diện với răng nằm trong rãnh sẽ cắt gọt, dưới tác dụng của lực cắt, mũi doa bị đẩy về phía răng không tham gia cắt gọt, sẽ làm cho đường kính của lỗ doa tăng lên.

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

STT	Khuyết tật	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1	Kích thước lỗ sai.	Mũi doa mài không đúng: góc thoát lớn, lưỡi cắt ở phần côn lắp ghép có độ đảo.	Thay thế mũi doa.
2	Kích thước đường kính hụt.	Mũi doa gá cố định. Mũi doa mòn.	Dùng trục gá tự lựa. Thay thế mũi doa.

STT	Khuyết tật	Nguyên nhân	Cách khắc phục
		Kim loại biến dạng đàn hồi khi doa bạc mỏng.	Thay thế mũi doa.
3	Có phần chưa gia công.	Lượng dư không đủ. Lỗ phôi đảo.	Tăng lượng dư gia công. Thay thế bằng trục gá tự lựa.
4	Độ trơn láng không đạt yêu cầu.	Lượng dư lớn. Lưỡi cắt ở phần hiệu chỉnh cùn. Chọn dung dịch làm nguội không đúng.	Giảm lượng dư. Thay thế mũi doa. Chọn dung dịch làm nguội theo sổ tay kỹ thuật.

VII. Trình tự gia công lỗ bằng mũi doa:

Bước 1: Kiểm tra thiết bị, dụng cụ.

Bước 2: Giá chi tiết gia công lên mâm cặp ba chấu tự định tâm.

Bước 3: Vạt mặt đầu chi tiết.

Bước 4: Gá mũi khoan vào bầu cặp đồng thời gá vào ụ sau của máy, chọn v, mở máy, chạy dao bằng tay, khoan hết chiều dài chi tiết, có thể khoan nhiều lần.

Bước 5: Tháo mũi khoan, gắn mũi khoét vào bầu cặp, gá vào ụ sau của máy, chọn $v = 20 - 35$ m/ph đối với dao thép gió, $v = 60 - 150$ m/ph đối với dao HKC, mở máy, chạy dao bằng tay, khoét hết chiều dài chi tiết, có thể khoét nhiều lần.

Bước 6: Tháo mũi khoét, gắn mũi doa vào bầu cặp, chọn , gá vào ụ sau của máy, chọn bước tiến khi doa lỗ lớn gấp 2 – 3 lần khi khoan, còn tốc độ cắt nhỏ hơn 2 -3 lần, mở máy, chạy dao bằng tay, doa hết chiều dài chi tiết.

Bước 7: Kiểm tra.

Chương III : GIA CÔNG LỖ BẰNG ĐAO TIỆN

Bài số 7: KHÁI NIỆM CHUNG VỀ TIỆN LỖ TRỤ

I. Khái niệm:

Tiện lỗ là một trong những phương pháp gia công lỗ thường dùng, tùy theo lượng dư gia công, độ nhám bề mặt và độ chính xác gia công của lỗ, có thể thực hiện tiện thô, tiện bán tinh, tiện tinh và tiện tinh mỏng.

Lỗ trên chi tiết gia công cần phải đảm bảo các yêu cầu khác nhau như độ chính xác, độ thẳng tâm, đúng về hình dáng hình học và độ trơn láng bề mặt,

Tiện lỗ tuy năng suất thấp hơn khi khoan hoặc khoét nhưng có khả năng bảo đảm yêu cầu kỹ thuật cao như khi tiện tinh, lỗ có thể đạt cấp chính xác 8 – 11, còn khi tiện tinh mỏng có thể đạt được cấp chính xác 7. Tiện lỗ có thể đạt được độ nhám nhô bề mặt từ R_z50 đến $R_a = 0,2$, và có độ đồng tâm cao.

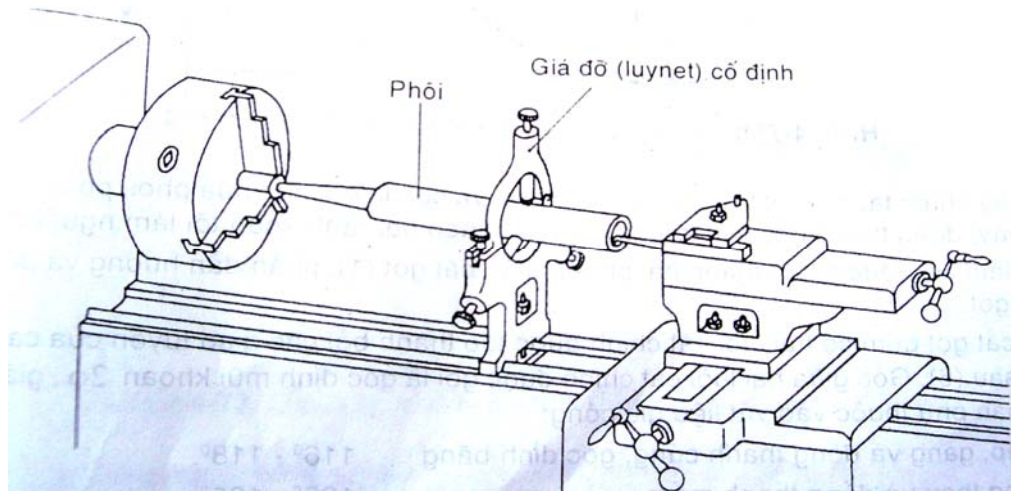
Theo hình dáng, lỗ trụ chia ra các loại sau: lỗ suốt, lỗ bậc, lỗ có rãnh, lỗ kín.

II. Định vị và kẹp chặt phôi để tiện lỗ:

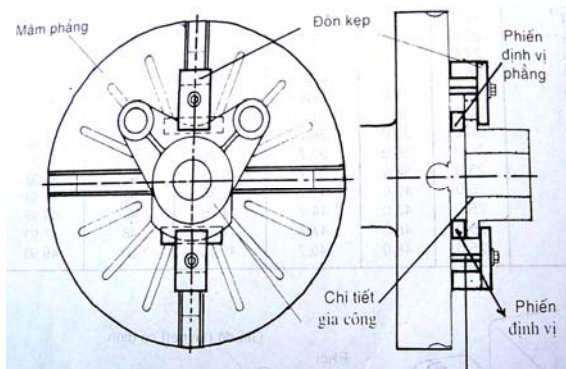
Khi tiện lỗ, các chi tiết thường được gá trên mâm cặp tự định tâm bằng chấu thuận hay chấu nghịch. Đối với những chi tiết dài có thể được gá đặt trong mâm cặp tự định tâm kết hợp với giá đỡ (luy-nét) cố định đỡ một đầu (Hình 3.21). Trong quá trình gá đặt chi tiết, cần phải đảm bảo độ song song giữa hai mặt đầu của lỗ và độ vuông góc giữa mặt đầu với đường tâm của lỗ.

Để đảm bảo độ song song và độ vuông góc giữa mặt đầu với đường tâm của lỗ, trong quá trình gá đặt cần phải áp sát mặt đầu của chi tiết vào mặt bậc chặn của chấu cặp ngược; hoặc áp sát vào mặt đầu có khoét lỗ của cỡ chặn dọc lắp ở đầu trục chính; hoặc áp sát vào bề mặt cỡ trên mặt đầu của mâm cặp, phương pháp này chỉ sử dụng cho những mâm cặp có ba lỗ ren trên mặt đầu của mâm cặp.

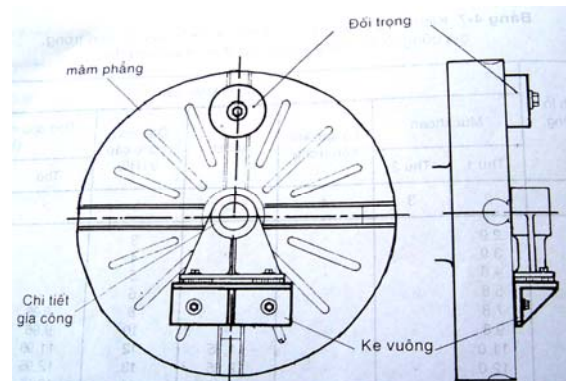
Đối với những chi tiết có hình dạng không tròn xoay cần phải sử dụng thêm một số đồ gá chuyên dùng để định vị và kẹp chặt như sử dụng ke vuông kết hợp với mâm phẳng hoặc sử dụng đòn kẹp kết hợp với mâm phẳng, lúc đó mới có thể gia công lỗ trên máy tiện.



Hình 3.21: Phôi được định vị trong mâm cặp và giá đỡ cố định.



Hình 3.23: Sử dụng đòn kẹp kết hợp với mâm phẳng.



Hình 3.22: Sử dụng ke vuông kết hợp với mâm phẳng.

III. Kết cấu và thông số hình học của dao tiện lỗ:

1. Kết cấu của dao tiện lỗ:

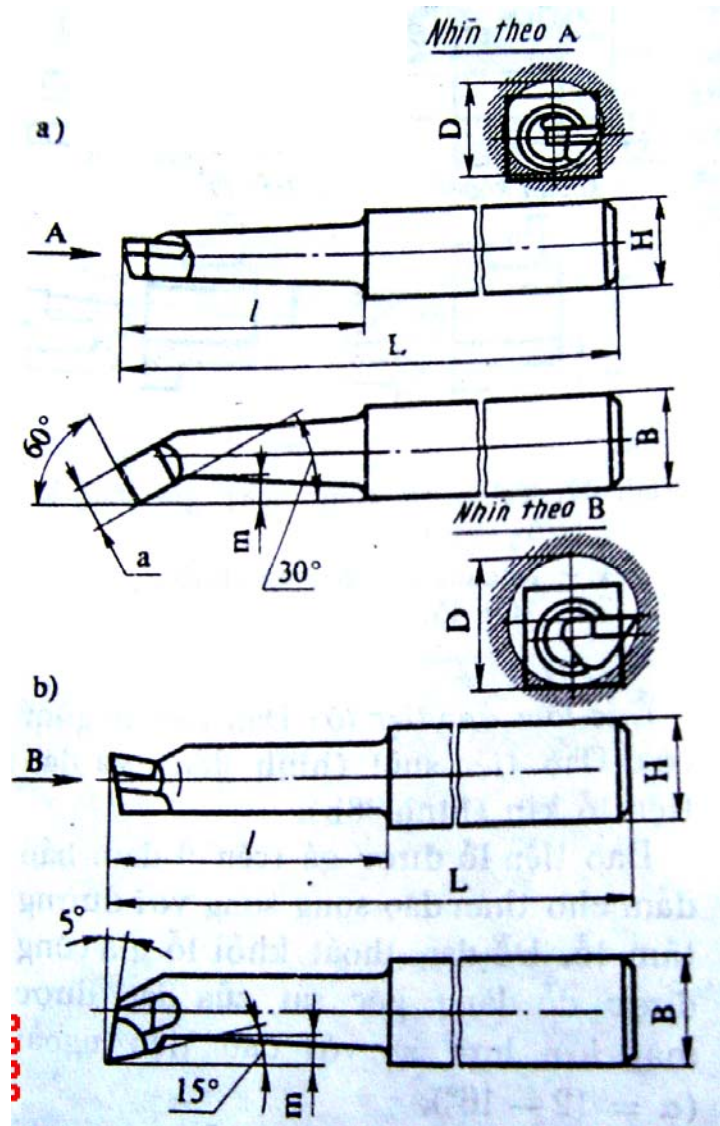
Căn cứ vào vật liệu chế tạo phần cắt, dao tiện lỗ được chia làm hai loại: thép gió và hợp kim cứng.

Dao tiện lỗ thép gió được chia làm hai loại: dao tiện lỗ cán liền và dao tiện lỗ cán rời. Dao tiện lỗ cán liền có phần cắt và phần thân được chế tạo bằng thép gió nhưng chỉ có phần cắt gọt là được nhiệt luyện, còn phần thân không nhiệt luyện. Loại dao này thường có kích thước nhỏ, chủ yếu dùng để tiện lỗ đường kính nhỏ. Loại dao có kích thước lớn hơn chỉ có phần cắt gọt là thép gió (dao tiện lỗ cán rời). Hình 3.24 trình bày kết cấu dao tiện lỗ có phần cắt là mảnh thép gió được hàn cố định vào cán dao.

Dao tiện lỗ hợp kim cứng chỉ có phần cắt gọt là hợp kim cứng còn phần thân được chế tạo bằng thép thường. Phần cắt là mảnh hợp kim cứng có thể được hàn cố định vào cán dao hoặc được lắp ghép bằng cơ khí với cán dao.

Dao tiện lỗ có lắp cán gồm có cán dao và đầu dao tiện.

Cán dao có tiết diện tròn hoặc vuông. Cán dao có tiết diện tròn thường được định vị và kẹp chặt trong khối V, trong bạc có rãnh đàn hồi hoặc kẹp chặt trong ổ dao chuyên dùng; còn cán dao có tiết diện vuông thường được định vị và kẹp chặt trực tiếp trong ổ dao. Ở một đầu hoặc cả hai đầu của cán dao có lỗ vuông dùng để lắp đầu dao tiện. Tùy kích thước cán dao mà kích thước của lỗ vuông có thể là: 6x6, 8x8, 10x10, Tâm lỗ vuông thường vuông góc với đường tâm cán dao. Trường hợp tiện lỗ kín thì vị trí đường tâm của lỗ vuông sẽ tạo với đường tâm của cán dao một góc 45° hoặc 60° .



Hình 3.24: Dao tiện lỗ có phần cắt là mảnh thép gió.

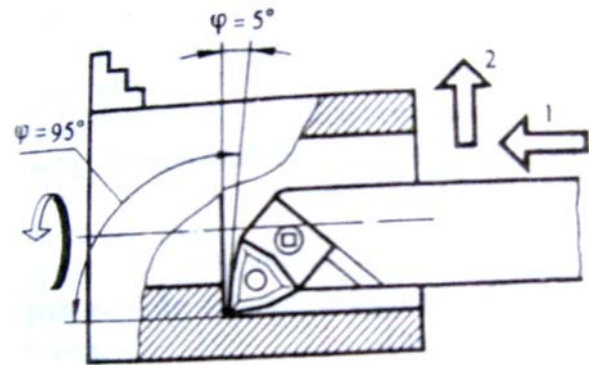
- a. Dao tiện lỗ suốt;
- b. Dao tiện lỗ kín.

Đầu dao tiện có thể bằng thép gió hoặc gắn hợp kim cứng. Đầu dao tiện được kẹp chặt với cán dao bằng vít, vít kẹp có thể được bố trí ở mặt đầu, ở mặt trụ của cán dao hoặc vít kẹp là đoạn ren ngoài của cán dao. Loại dao tiện lỗ có mảnh hợp kim cứng được kẹp chặt bằng cơ khí không phải mài lại khi lưỡi cắt bị mòn, chỉ cần quay mảnh hợp kim để sử dụng lưỡi cắt tiếp theo, khi sử dụng hết các lưỡi cắt sẽ thay mảnh hợp kim mới.

2. Thông số hình học của dao tiện lỗ:

Các thông số hình học phần cắt của dao tiện lỗ, về cơ bản giống như dao tiện trụ ngoài. Góc nghiêng chính của dao tiện lỗ suốt thường chọn trong khoảng $30^{\circ} - 75^{\circ}$, dao tiện lỗ bậc thường chọn trong khoảng $95^{\circ} - 115^{\circ}$, dao tiện lỗ kín thường có giá trị là 90° . Để tránh lưỡi cắt phụ và mặt sau ma sát với bề mặt của lỗ, góc nghiêng phụ của dao tiện lỗ thường mài lớn hơn dao tiện trụ ngoài và chọn trong khoảng $20^{\circ} - 40^{\circ}$, góc sau của dao tiện lỗ cũng được mài lớn hơn dao tiện trụ ngoài và chọn trong khoảng $12^{\circ} - 16^{\circ}$.

Các loại dao tiện lỗ cán liền thường sử dụng để tiện các lỗ có đường kính nhỏ và chiều dài ngắn (nhỏ hơn 100 mm); khi tiện các lỗ có chiều dài từ 100 – 150 mm hoặc lớn hơn, để tăng độ cứng vững của thân dao thường sử dụng dao tiện lỗ có lắp cán dao.



Hình 3.25: Góc nghiêng chính khi gia công bằng dao tiện lỗ kín.
 $\varphi = 95^{\circ}$ khi tiến dao dọc
 $\varphi = 5^{\circ}$ khi tiến dao ngang.

IV. Gá dao tiện lỗ:

Các lỗ có chiều dài không quá 100 – 150 mm khi sản xuất đơn chiếc và hàng loạt nhỏ, thường được tiện bằng các dao kẹp chặt trực tiếp trên ổ dao của máy, còn các lỗ có chiều dài lớn hơn 150 mm thường sử dụng dao tiện lỗ có lắp cán dao và cán dao được kẹp chặt trên ổ dao. Khi kẹp chặt dao tiện lỗ trên ổ dao cần đảm bảo đường trục thân dao song song với đường tâm máy.

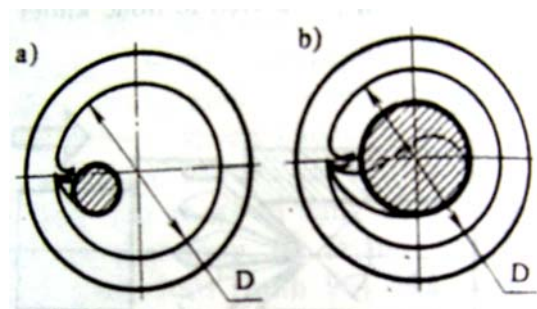
Để tăng độ cứng vững và độ chịu rung động của dao tiện lỗ, nên chọn tiết diện thân dao lớn nhất, còn chiều dài dao (tính từ mũi dao đến điểm tựa ở ổ dao) nhỏ nhất trong các trị số cho phép tương ứng với kích thước lỗ cần gia công. Chiều dài của dao thường được gá trong khoảng tổng chiều dài của lỗ gia công với chiều dài khoảng ăn tới và khoảng vượt quá của dao tiện.

Điều chỉnh dao tiện lỗ đúng tâm máy, trong khi gá đặt dao cũng được thực hiện tương tự như khi điều chỉnh dao tiện trụ ngoài, nhưng khi điều chỉnh dao tiện lỗ đúng tâm cần phải chú ý tới kích thước lỗ trước khi tiện và kích thước của dao tiện lỗ. Khi kích thước của lỗ gia công lớn (khoảng cách từ mũi dao đến đường tâm thân dao nhỏ hơn bán kính lỗ trước khi gia công) có thể điều chỉnh dao đúng tâm mà mặt sau của dao và mặt ngoài thân dao đối diện với mũi dao không tựa vào bề mặt lỗ. Nếu tiện thô, có thể gá dao thấp tâm một chút (không vượt quá 1% đường kính lỗ) để tăng góc trước đảm bảo sự thoát phoi tốt mà không làm yếu mũi dao do phải mài góc trước

lớn. Nhưng dao gá thấp tâm quá thì mặt sau của dao sẽ tỳ vào bề mặt lỗ do góc sau của dao giảm đến giá trị âm, dao không thực hiện được quá trình cắt gọt. Khi tiện tinh cần phải gá dao đúng tâm hoặc gá dao cao hơn tâm máy nhưng không quá 1% đường kính lỗ gia công để tăng góc sau làm giảm sự tiếp xúc giữa mặt sau của dao với bề mặt lỗ gia công. Nếu gá dao quá cao tâm thì góc trước giảm đến giá trị âm, phoi khó thoát ra ngoài, dẫn đến lực cắt tăng, ma sát trên mặt trước tăng, rung động và nhiệt phát sinh tăng làm cho dao nhanh bị mài mòn ảnh hưởng tới kích thước và chất lượng bề mặt lỗ gia công.

Trường hợp kích thước của lỗ gia công nhỏ (khoảng cách từ mũi dao đến đường tâm thân dao bằng hoặc lớn hơn bán kính lỗ trước khi gia công). Khi gá dao đúng tâm thì mặt sau của dao sẽ tỳ vào thành lỗ, lúc đó dao không thể thực hiện được quá trình cắt gọt. Trường hợp này cần phải điều chỉnh lại dao theo hai cách: mài tăng góc sau, nhưng sẽ làm mũi dao yếu do góc sắc giảm, khả năng dẫn nhiệt của mũi dao kém, dao nhanh bị mài mòn. Nếu mặt ngoài cán dao còn cách xa bề mặt lỗ thì nên gá dao cao hơn tâm máy, khi tiện thô có thể mài góc trước của dao lớn hơn hoặc giảm chiều sâu cắt khi không mài lại góc trước. Khi dao được gá cao tâm để mặt sau của dao không tỳ vào thành lỗ nhưng bề mặt ngoài của cán dao phía đối diện với mũi dao phải cách thành lỗ một khoảng nào đó. Nếu bề mặt ngoài của cán dao lại tỳ vào bề mặt lỗ thì phải thay dao tiện có kích thước cán dao nhỏ hơn nhỏ hơn. Nhìn chung khi gá dao để tiện lỗ có kích thước nhỏ, cần điều chỉnh sao cho mặt ngoài của cán dao không chạm vào thành lỗ. Sau khi điều chỉnh dao cần phải cho dao dịch chuyển dọc theo chiều dài của lỗ và quan sát khe hở giữa cán dao và thành lỗ, nếu cán dao không chạm vào thành lỗ thì việc gá dao đạt yêu cầu.

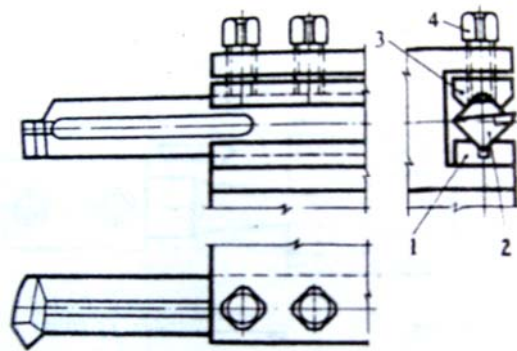
Một số dao tiện lỗ tiêu chuẩn có lưỡi cắt ở vị trí cao hơn đường tâm thân dao (thân dao hình trụ), vì thế dao luôn được gá thấp hơn so với tâm của lỗ gia công (hình 3.26a). Do đó thường sử dụng dao có tiết diện thân dao nhỏ hơn nhiều so với lỗ gia công. Điều này làm cho dao kém cứng vững. Để khắc phục tình trạng trên, sử dụng dao cải tiến của Lacua (Hình 3.26b), thân dao nằm ở vị trí tâm của lỗ, vì vậy có thể tăng tiết diện thân dao, dao ít bị uốn và giảm được tình trạng lỗ bị côn trong quá trình gia công.



Hình 3.26: Vị trí của dao trong lỗ.
a. Dao thường dùng;
b. Dao Lacua.

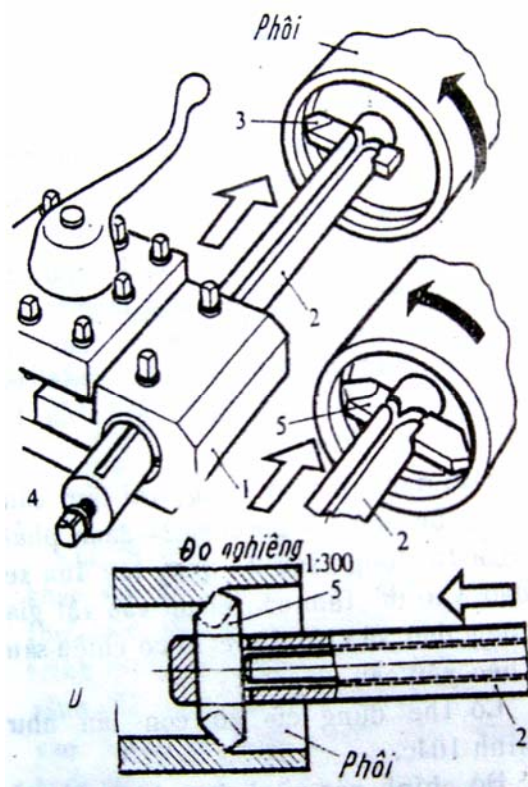
Dao tiện lỗ khi mài lại mặt trước trong quá trình cắt gọt dao vẫn bị uốn và lỗ có thể bị côn. Để khắc phục tình trạng này, Xêminski đã chế tạo loại dao tiện lỗ có tiết

diện vuông (Hình 3.27). Loại dao này được gá trên khối V và cắt gọt với chế độ cắt lớn hơn so với các loại dao khác.

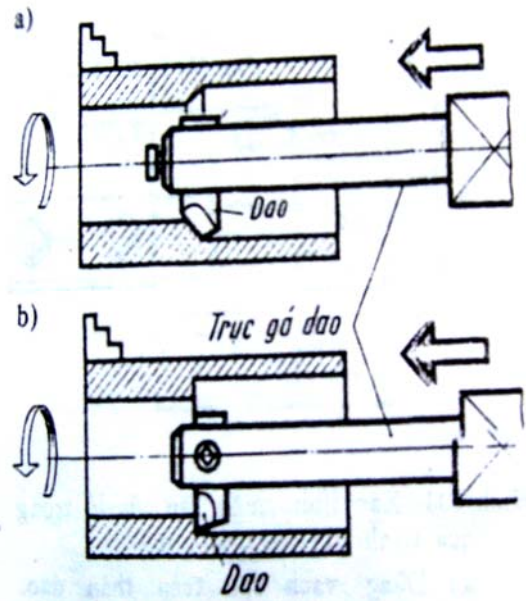


Hình 3.27: Dao tiện lỗ Xêminxki.

- 1, 3: căn lót hình chữ V;
- 2: Dao;
- 4: Vít ổ dao.



Hình 3.28: Cán dao tiện lỗ vạn năng.
 1 – Giá phụ. 2 – Cán dao. 3 – Dao.
 4 – Vít xiết dao. 5 – Lưỡi dao khoét lỗ.



Hình 3.29: Cán dao tiện lỗ.

- a. Dao tiện lỗ lắp dao phá thẳng.
- b. Dao tiện lỗ lắp dao vai.

Bài số 8: TIỆN LỖ SUỐT

I. Mục tiêu:

- Biết và nắm vững các yêu cầu kỹ thuật của lỗ suốt;
- Mài, sửa được dao tiện lỗ;
- Lập được quy trình công nghệ tiện lỗ suốt, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và an toàn.

II. Cung cấp:

- Máy tiện vạn năng;
- Phôi $\varnothing 30 \times 37$, phôi bài số 1, 2;
- Mũi khoan ruột gà $\varnothing 5, \varnothing 12, \varnothing 14, \varnothing 16, \varnothing 18$;
- Bầu cặp mũi khoan;
- Dao tiện trụ ngoài, dao tiện lỗ đầu cong;
- Mâm cặp 3 chấu tự định tâm;
- Thước cặp 1/10, thước panme, panme đo trong.

III. Định vị và kẹp chặt phôi để tiện lỗ:

Khi tiện lỗ, các chi tiết thường được gá trên mâm cặp tự định tâm bằng chấu thuận hay chấu nghịch. Trong quá trình gá đặt chi tiết, cần phải đảm bảo độ song song giữa hai mặt đầu của lỗ và độ vuông góc giữa mặt đầu với đường tâm của lỗ.

Đối với những chi tiết có hình dạng không tròn xoay cần phải sử dụng thêm một số đồ gá chuyên dùng để định vị và kẹp chặt như sử dụng ke vuông kết hợp với mâm phẳng hoặc sử dụng đòn kẹp kết hợp với mâm phẳng, lúc đó mới có thể gia công lỗ trên máy tiện.

IV. Định vị và kẹp chặt dao tiện lỗ:

Các lỗ có chiều dài không quá 100 – 150 mm khi sản xuất đơn chiếc và hàng loạt nhỏ, thường được tiện bằng các dao kẹp chặt trực tiếp trên ổ dao của máy, còn các lỗ có chiều dài lớn hơn 150 mm thường sử dụng dao tiện lỗ có lắp cán dao và cán dao được kẹp chặt trên ổ dao. Khi kẹp chặt dao tiện lỗ trên ổ dao cần đảm bảo đường trục thân dao song song với đường tâm máy.

Để tăng độ cứng vững và độ chịu rung động của dao tiện lỗ, nên chọn tiết diện thân dao lớn nhất, còn chiều dài dao (tính từ mũi dao đến điểm tỳ ở ổ dao) nhỏ nhất trong các trị số cho phép tương ứng với kích thước lỗ cần gia công. Chiều dài của dao thường được gá trong khoảng tổng chiều dài của lỗ gia công với chiều dài khoảng ăn tới và khoảng vượt quá của dao tiện.

V. Chế độ cắt:

Chế độ cắt phụ thuộc vào vật liệu gia công và vật liệu làm dao, vào lượng dư gia công, độ nhám bề mặt, độ cứng vững của dao và phôi, phương pháp gá phôi và dao, dung dịch bôi trơn và làm nguội cũng như các yếu tố khác.

- Chiều sâu cắt: t (mm); nếu chi tiết cứng vững, cố gắng cắt hết lớp lượng dư gia công trong một lần chạy dao. Nếu chi tiết kém cứng vững hoặc yêu cầu độ chính xác cao, thì phải thực hiện nhiều lát cắt:

+ Tiện thô: $t = 2 \div 3$ mm;

+ Tiện bán tinh: $t = 1 \div 2$ mm;

+ Tiện tinh: $t = 0,3 \div 0,5$ mm;

- Lượng chạy dao: s (mm/vòng); chọn dựa vào độ nhám bề mặt chi tiết gia công vật liệu gia công, vật liệu làm dao và tùy công suất máy: $s = 0,03 \div 5$ mm/vòng.

+ Tiện thô: $s = 0,1 \div 1,3$ mm/vòng;

+ Tiện tinh: $s = 0,03 \div 0,12$ mm/vòng.

- Vận tốc cắt: v (mm/phút); chọn vận tốc cắt dựa vào vật liệu làm dao, tức là tuổi thọ của dao (khả năng chịu nhiệt và chống mài mòn của lưỡi dao) và vật liệu chi tiết gia công. Vận tốc cắt được tính theo công thức.

$$v = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000}$$

Trong đó:

- D là đường kính phôi (mm)

- n là số vòng quay của phôi trong một phút (vòng/phút).

Từ công thức trên, suy ra:

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot D}$$

Dựa vào bảng số vòng quay gắn trên máy, chọn n tương đương với n đã tính.

Ta có thể dựa vào bảng dưới đây chọn vận tốc cắt trung bình khi tiện lỗ trụ:

TIỆN	Thép $\sigma_b = 40 \div 70$ kg/m ²		Gang	
	Dao HSS	Dao T15K6	Dao HSS	Dao BK8
Phá, thô	15 ÷ 20 m/ph	80 ÷ 100 m/ph	10 ÷ 15 m/ph	60 ÷ 70 m/ph
tinh	30 ÷ 35 m/ph	100 ÷ 150 m/ph	20 ÷ 25 m/ph	80 ÷ 100 m/ph

VI. Phương pháp tiện lỗ:

Tiện lỗ có phạm vi gia công rất rộng, có thể gia công các lỗ có kích thước khác nhau, các lỗ sau khi khoan, khoét, các lỗ có sẵn trên các phôi rèn, dập, trên các phôi đúc, đặc biệt các lỗ có kích thước rất lớn (lớn hơn 100 mm) thường được tiện để tăng đường kính, đảm bảo kích thước có độ chính xác cao, đảm bảo độ chính xác hình học của lỗ và độ nhẵn bề mặt cao.

Tiện lỗ trụ khó hơn so với tiện trụ ngoài, vì khoảng không gian trong lỗ bị hạn chế, phoi khó thoát ra ngoài và dễ làm xay xát bề mặt gia công; trong quá trình gia công khó quan sát, khó kiểm tra để kịp thời phát hiện sai hỏng; dao tiện lỗ khó luồn sâu, nếu được thì khó đảm bảo độ cứng vững; khó khống chế kích thước đường kính, vì dao tiện chóng bị mài mòn làm cho kích thước đường kính của lỗ gia công bị giảm.

Khi tiện lỗ cần phải chú ý tới sự biến dạng của chi tiết gia công, điều này càng quan trọng đối với những chi tiết có thành mỏng. Sau khi gia công thô và trước khi tiện tinh lần cuối các lỗ chính xác cần nổi lỏng chấu cặp, sau đó mới kẹp chặt lại một cách nhẹ nhàng với lực kẹp nhỏ hơn lực kẹp khi tiện thô lỗ để giảm sự biến dạng của lỗ gây ra do lực kẹp lớn.

Điều chỉnh dao để đảm bảo độ chính xác đường kính lỗ cũng được thực hiện như khi tiện trụ ngoài bằng phương pháp cắt thử và đo kích thước đường kính bằng các dụng cụ đo lỗ hoặc bằng calíp. Điều chỉnh dao tiện lỗ để thực hiện chiều sâu cắt cũng như cắt thử để đạt kích thước theo yêu cầu được tiến hành như sau:

- Chọn chế độ cắt, mở máy cho phôi quay tròn;
- Dịch chuyển dao tiện theo phương ngang, dịch chuyển theo phương dọc về phía mâm cặp cho tới khi mũi dao ở trong lỗ cách mặt đầu của lỗ từ 3 – 5 mm; sau đó dịch chuyển dao theo phương ngang cho tới khi mũi dao vừa chạm nhẹ vào bề mặt lỗ;
- Điều chỉnh du xích của bàn xe dao ngang về vị trí số “0”, sau đó dịch chuyển dao ra khỏi lỗ theo phương dọc về phía nòng ụ động cho tới khi mũi dao cách mặt đầu của lỗ từ 2 – 3 mm. Căn cứ vào du xích của bàn xe dao ngang để dịch chuyển dao theo phương ngang một khoảng bằng chiều sâu cắt đã chọn hoặc nhỏ hơn lượng dư còn lại của lỗ (khi tiện tinh lần cuối);
- Chạy dao dọc bằng tay chậm và đều để thực hiện quá trình tiện lỗ với chiều dài từ 3 – 5 mm;
- Lùi dao theo chiều ngược lại, để dao ra xa mặt đầu của lỗ;
- Tắt máy, dùng dụng cụ đo (thước cặp, panme đo trong, calíp) đo kiểm tra kích thước đường kính lỗ vừa mới tiện. Căn cứ vào giá trị đọc được trên dụng cụ đo để điều chỉnh dao nhằm đảm bảo kích thước theo yêu cầu;
- Sau khi đo và điều chỉnh dao, mở máy cho phôi quay tròn, đưa dao vào thực hiện quá trình cắt với chạy dao tự động hoặc chạy dao bằng tay cho tới hết chiều dài lỗ;
- Dịch chuyển dao ra khỏi bề mặt lỗ theo phương ngang, sau đó dịch chuyển dao theo phương dọc về phía ụ động cho tới khi dao ra khỏi mặt đầu của lỗ. Bước này chỉ thực hiện khi tiện tinh lỗ lần cuối cùng, nếu còn tiếp tục tiện với lần chuyển dao tiếp theo thì không cần chuyển dao theo phương ngang, khi dao cắt hết chiều

dài của lỗ thì ngắt chạy dao tự động và lùi dao về phía ụ động cho tới khi mũi dao ra khỏi mặt đầu của lỗ. Dùng du xích của bàn dao ngang thực hiện chiều sâu cắt tiếp theo.

VII. Các khuyết tật, nguyên nhân và cách khắc phục:

Stt	Khuyết tật	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1	Kích thước lỗ sai	- Cắt thử và đo kiểm tra không chính xác - Không khử độ rơ bàn xe dao ngang	- Cắt thử và đo kiểm tra phải chính xác; - Khử hết độ rơ bàn xe dao ngang
2	Có phần chưa gia công	Lượng dư không đủ	Tăng lượng dư gia công
3	Lỗ bị côn	Dao bị mòn trong quá trình cắt gọt	Kiểm tra và mài lại dao cắt
4	Độ trơn láng không đạt	- Dao bị mòn; - Lượng chạy dao lớn; - Không có nước tưới nguội thích hợp	- Mài lại dao - Điều chỉnh lại lượng chạy dao; - Nước tưới nguội thích hợp.

VIII. Trình tự tiện lỗ suốt trên phôi đặc:

Bước 1: Vạt mặt đầu và gia công trụ ngoài chi tiết $\varnothing 38 \times 30$.

Bước 2: Gá mũi khoan $\varnothing 5$ vào bầu cặp đồng thời gá vào ụ sau của máy, chọn $n = 320$ vg/ph, chạy dao bằng tay, mở máy, khoan hết chiều dài chi tiết.

Bước 3: Tháo mũi khoan $\varnothing 5$, gắn mũi khoan $\varnothing 12$ vào bầu cặp, chọn $n = 190$ vg/ph, chạy dao bằng tay, mở máy, khoan hết chiều dài chi tiết.

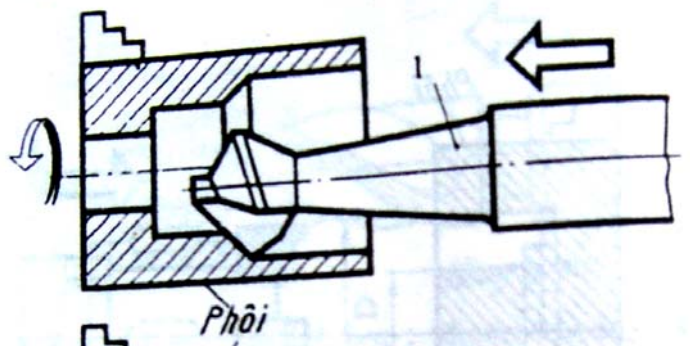
Bước 4: Tháo mũi khoan $\varnothing 12$, gắn mũi khoan $\varnothing 16$ vào bầu cặp, chọn $n = 190$ vg/ph, chạy dao bằng tay, mở máy, khoan hết chiều dài chi tiết.

Bước 5: Chọn chế độ cắt $v = 320$ vg/ph, $t = 0,5 - 1$ mm, $s = 0,2$ mm/vg.

Mở máy, cắt thô phần lỗ suốt đến kích thước lỗ $\varnothing 24$. Kiểm tra.

Bước 6: Chọn chế độ cắt $v = 450$ vg/ph, $t = 0,2 - 0,3$ mm, $s = 0,1$ mm/vg. Mở máy, cắt tinh phần lỗ suốt đến kích thước lỗ $\varnothing 25$. Kiểm tra.

Bước 7: Kiểm tra



Hình 3.30: Dao tiện lỗ suốt bằng hợp kim.

Bài số 9: TIỆN LỖ BẬC

I. Mục tiêu thực hiện:

- Biết và nắm vững các yêu cầu kỹ thuật của lỗ bậc;
- Mài, sửa được dao tiện lỗ bậc;
- Lập được quy trình công nghệ tiện lỗ bậc, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và an toàn.

II. Cung cấp:

- Máy tiện vạn năng;
- Phôi $\varnothing 40 \times 45$, phôi bài 4,5;
- Mũi khoan ruột gà $\varnothing 5$, $\varnothing 12$, $\varnothing 14$, $\varnothing 16$, $\varnothing 18$;
- Bầu cặp mũi khoan;
- Dao tiện trụ ngoài, dao tiện lỗ bậc đầu cong;
- Mâm cặp 3 chấu tự định tâm;
- Thước cặp 1/10, thước panme, panme đo trong.

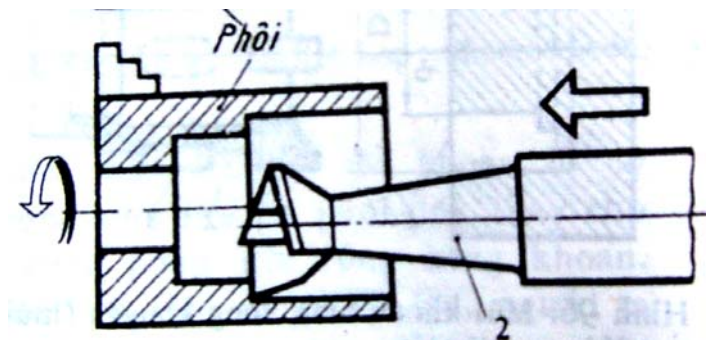
III. Yêu cầu kỹ thuật của lỗ bậc:

- Lỗ bậc trên chi tiết gia công phải đảm bảo độ chính xác, độ đồng tâm;
- Đúng về hình dáng hình học và độ trơn láng bề mặt.

IV. Phương pháp tiện lỗ bậc:

Đảm bảo độ chính xác đường kính lỗ, tiện lỗ bậc cũng sử dụng phương pháp cắt thử và đo kích thước đường kính bằng các dụng cụ đo lỗ hoặc bằng calíp. Điều chỉnh dao tiện lỗ để thực hiện chiều sâu cắt cũng như cắt thử để đạt kích thước theo yêu cầu được tiến hành như sau:

- Chọn chế độ cắt, mở máy cho phôi quay tròn;
- Dịch chuyển dao tiện theo phương ngang, dịch chuyển theo phương dọc về phía mâm cặp cho tới khi mũi dao ở trong lỗ cách mặt đầu của lỗ từ 3 – 5 mm; sau đó dịch chuyển dao theo phương ngang cho tới khi mũi dao vừa chạm nhẹ vào bề mặt lỗ;

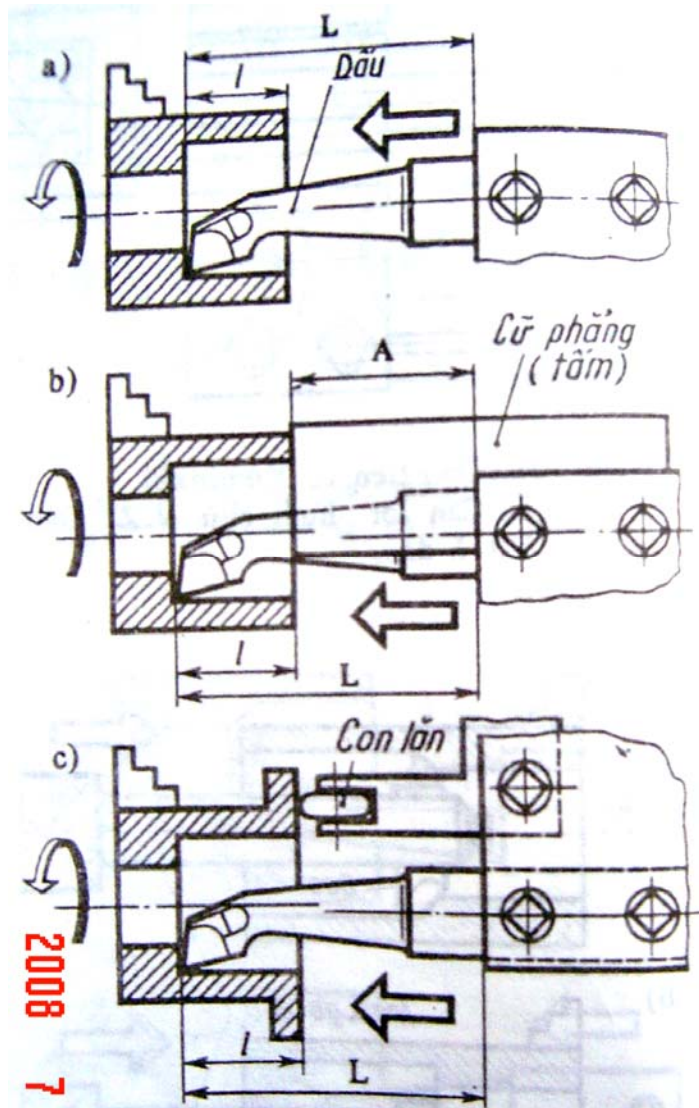


Hình 3.31: Dao tiện lỗ bậc bằng hợp kim cứng.

- Điều chỉnh du xích của bàn xe dao ngang về vị trí số “0”, sau đó dịch chuyển dao ra khỏi lỗ theo phương dọc về phía nòng ụ động cho tới khi mũi dao cách mặt đầu của lỗ từ 2 – 3 mm. Căn cứ vào du xích của bàn xe dao ngang để dịch

chuyển dao theo phương ngang một khoảng bằng chiều sâu cắt đã chọn hoặc nhỏ hơn lượng dư còn lại của lỗ (khi tiện tinh lần cuối);

- Chạy dao dọc bằng tay chậm và đều để thực hiện quá trình tiện lỗ với chiều dài từ 3 – 5 mm;
- Lùi dao theo chiều ngược lại, để dao ra xa mặt đầu của lỗ;
- Tắt máy, dùng dụng cụ đo (thước cặp, panme đo trong, calíp) đo kiểm tra kích thước đường kính lỗ vừa mới tiện. Căn cứ vào giá trị đọc được trên dụng cụ đo để điều chỉnh dao nhằm đảm bảo kích thước theo yêu cầu;
- Sau khi đo và điều chỉnh dao, mở máy cho phôi quay tròn, đưa dao vào thực hiện quá trình cắt với chạy dao tự động hoặc chạy dao bằng tay cho tới khi đạt được kích thước chiều dài của lỗ bậc;
- Dịch chuyển dao ra khỏi bề mặt lỗ theo phương ngang, sau đó dịch chuyển dao theo phương dọc về phía ụ động cho tới khi dao ra khỏi mặt đầu của lỗ. Bước này chỉ thực hiện khi tiện tinh lỗ lần cuối cùng, nếu còn tiếp tục tiện với lần chuyển dao tiếp theo thì không cần chuyển dao theo phương ngang, khi dao cắt hết chiều dài của lỗ thì ngắt chạy dao tự động và lùi dao về phía ụ động cho tới khi mũi dao ra khỏi mặt đầu của lỗ. Dùng du xích của bàn dao ngang thực hiện chiều sâu cắt tiếp theo.
- Để xác định chiều sâu của lỗ một cách nhanh chóng, dễ dàng có thể vạch dấu trên cán dao. Vị trí của dấu vạch phù hợp với chiều sâu của lỗ (Hình 3.32a). Hoặc dùng một tấm căn phẳng kẹp vào ổ dao để làm cỡ, chiều dài của tấm căn chia ra khỏi ổ dao bằng chiều dài cán dao trừ đi chiều sâu lỗ $A = L - l$ (Hình 3.32b). Hoặc dùng cỡ có con lăn như Hình 3.32c. Khi dùng



Hình 3.32: Xác định chiều sâu của lỗ trong quá trình gia công.

- Dùng vạch dấu trên thân dao;
- Dùng tấm căn;
- Dùng cỡ có con lăn.

Khi dùng

vạch phấn hoặc tấm căn hoặc cỡ con lăn để xác định chiều sâu của lỗ thì khi vạch dấu hoặc tấm căn còn cách mặt đầu phôi khoảng 4 -5 mm phải ngắt dao tự động; sau đó quay tay quay bàn xe dao dọc để dao cắt gọt tiếp cho đến khi vạch dấu trùng với mặt phẳng tiếp xúc mặt đầu phôi, hoặc tấm căn chạm vào mặt đầu của phôi, lúc đó dao đã tiện được lỗ có chiều sâu theo yêu cầu.

I. Phương pháp kiểm tra kích thước lỗ bậc:

Độ chính xác về đường kính của lỗ cũng được thực hiện như khi tiện ngoài lát cắt thử được đo bằng thước cặp, pan me đo trong, điều chỉnh bằng vòng số bàn trượt ngang, bằng đồng hồ so và cỡ ngang..... Chiều sâu của lỗ được đo bằng thước lá, thước cặp có đuôi đo sâu, thước đo chiều sâu, bằng dũa hoặc căn cứ vào số vạch khắc trên du xích của bàn xe dao dọc.

II. Qui trình thực hiện:

Bước 1: Gia công trụ ngoài và vạt mặt đầu chi tiết $\varnothing 38 \times 40$.

Bước 2: Gá mũi khoan $\varnothing 8$ vào bầu cặp đồng thời gá vào ụ sau của máy, chọn $n = 320$ vg/ph, chạy dao bằng tay, mở máy, khoan hết chiều dài chi tiết.

Bước 3: Tháo mũi khoan $\varnothing 8$, gá mũi khoan $\varnothing 12$ vào bầu cặp, chọn $n = 190$ vg/ph, chạy dao bằng tay, mở máy, khoan hết chiều dài chi tiết.

Bước 4: Tháo mũi khoan $\varnothing 12$, gá mũi khoan $\varnothing 16$ vào bầu cặp, chọn $n = 190$ vg/ph, chạy dao bằng tay, mở máy, khoan hết chiều dài chi tiết.

Bước 5: Chọn chế độ cắt $v = 320$ vg/ph, $t = 0,5 - 1$ mm, $s = 0,2$ mm/vg. Mở máy, gia công phần lỗ suốt đến kích thước lỗ $\varnothing 20$ hết chiều dài chi tiết. Kiểm tra.

Bước 6: Chọn chế độ cắt $v = 320$ vg/ph, $t = 0,3 - 0,5$ mm, $s = 0,15$ mm/vg. Mở máy, gia công phần lỗ bậc đến kích thước lỗ $\varnothing 30 \times 20$. Kiểm tra.

Bước 7: Kiểm tra.

I. Mục tiêu thực hiện:

- Biết và nắm vững các yêu cầu kỹ thuật của lỗ kín;
- Mài, sửa được dao tiện lỗ kín;
- Lập được quy trình công nghệ tiện lỗ kín, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và an toàn.

II. Cung cấp:

- Máy tiện vạn năng;
- Phôi $\varnothing 40 \times 45$;
- Mũi khoan ruột gà $\varnothing 5, \varnothing 12, \varnothing 14, \varnothing 16, \varnothing 18$;
- Bầu cặp mũi khoan;
- Dao tiện trụ ngoài, dao tiện lỗ kín đầu cong;
- Mâm cặp 3 chấu tự định tâm;
- Thước cặp 1/10, thước panme, panme đo trong.

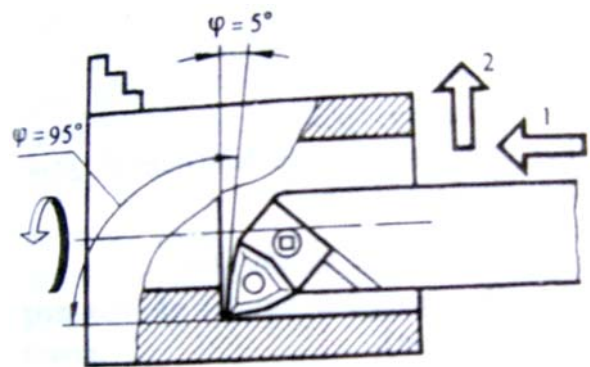
III. Yêu cầu của lỗ kín:

- Lỗ kín trên chi tiết gia công phải đảm bảo độ chính xác, độ đồng tâm;
- Đúng về hình dáng hình học và độ trơn láng bề mặt.

IV. Phương pháp tiện lỗ bậc:

Xén mặt đầu và mặt bậc bên trong lỗ được cắt bằng dao tiện lỗ kín với bước tiến hướng kính (hướng tâm), dao tiện lỗ có góc nghiêng chính $\varphi > 90^0$ ($\varphi = 95^0$ chẳng hạn) vì khi xén mặt bậc của lỗ thì φ thực tế chỉ khoảng 5^0 (Hình 3.33). Điều chỉnh dao tiện lỗ để thực hiện chiều sâu cắt cũng như cắt thử để đạt kích thước theo yêu cầu được tiến hành như sau:

- Chọn chế độ cắt, mở máy cho phôi quay tròn;
- Dịch chuyển dao tiện theo phương ngang, dịch chuyển theo phương dọc về phía mâm cặp cho tới khi mũi dao ở trong lỗ cách mặt đầu của lỗ từ 3 – 5 mm; sau đó dịch chuyển dao theo phương ngang cho tới khi mũi dao vừa chạm nhẹ vào bề mặt lỗ;
- Điều chỉnh du xích của bàn xe dao ngang về vị trí số “0”, sau đó dịch chuyển dao ra khỏi lỗ theo phương dọc về phía nòng ụ động cho tới khi mũi dao cách mặt đầu của lỗ từ 2 – 3 mm. Căn cứ vào du xích của bàn xe dao ngang để



Hình 3.33: Góc nghiêng chính khi gia công bằng dao tiện lỗ kín. $\varphi = 95^0$ khi tiến dao dọc $\varphi = 5^0$ khi tiến dao ngang.

- dịch chuyển dao theo phương ngang một khoảng bằng chiều sâu cắt đã chọn hoặc nhỏ hơn lượng dư còn lại của lỗ (khi tiện tinh lần cuối);
- Chạy dao dọc bằng tay chậm và đều để thực hiện quá trình tiện lỗ với chiều dài từ 3 – 5 mm;
 - Lùi dao theo chiều ngược lại, để dao ra xa mặt đầu của lỗ;
 - Tắt máy, dùng dụng cụ đo (thước cặp, panme đo trong, calíp) đo kiểm tra kích thước đường kính lỗ vừa mới tiện. Căn cứ vào giá trị đọc được trên dụng cụ đo để điều chỉnh dao nhằm đảm bảo kích thước theo yêu cầu;
 - Sau khi đo và điều chỉnh dao, mở máy cho phôi quay tròn, đưa dao vào thực hiện quá trình cắt với chạy dao tự động hoặc chạy dao bằng tay cho tới khi đạt được kích thước chiều dài của lỗ kín;
 - Dịch chuyển dao ra khỏi bề mặt lỗ theo phương ngang, sau đó dịch chuyển dao theo phương dọc về phía ụ động cho tới khi dao ra khỏi mặt đầu của lỗ. Bước này chỉ thực hiện khi tiện tinh lỗ lần cuối cùng, nếu còn tiếp tục tiện với lần chuyển dao tiếp theo thì không cần chuyển dao theo phương ngang, khi dao cắt hết chiều dài của lỗ thì ngắt chạy dao tự động và lùi dao về phía ụ động cho tới khi mũi dao ra khỏi mặt đầu của lỗ. Dùng du xích của bàn dao ngang thực hiện chiều sâu cắt tiếp theo.
 - Để xác định chiều sâu của lỗ một cách nhanh chóng, dễ dàng có thể vạch dấu trên cán dao. Vị trí của dấu vạch phù hợp với chiều sâu của lỗ (Hình 3.32a). Hoặc dùng một tấm căn phẳng kẹp vào ổ dao để làm cữ, chiều dài của tấm căn chìa ra khỏi ổ dao bằng chiều dài cán dao trừ đi chiều sâu lỗ $A = L - l$ (Hình 3.32b). Hoặc dùng cữ có con lăn như Hình 3.32c. Khi dùng vạch phấn hoặc tấm căn hoặc cữ con lăn để xác định chiều sâu của lỗ thì khi vạch dấu hoặc tấm căn còn cách mặt đầu phôi khoảng 4 -5 mm phải ngắt dao tự động; sau đó quay tay quay bàn xe dao dọc để dao cắt gọt tiếp cho đến khi vạch dấu trùng với mặt phẳng tiếp xúc mặt đầu phôi, hoặc tấm căn chạm vào mặt đầu của phôi, lúc đó dao đã tiện được lỗ có chiều sâu theo yêu cầu.

V. Phương pháp kiểm tra kích thước lỗ kín:

Độ chính xác về kích thước theo chiều trục của lỗ bậc trong quá trình tiện được đảm bảo bằng một số bước tiến dọc hoặc bằng cữ dọc giống như khi gia công trụ bậc.

Bài số 11: TIỆN RÃNH VUÔNG TRONG LỖ

I. Mục tiêu thực hiện:

- Biết và nắm vững các yêu cầu kỹ thuật của rãnh vuông trong lỗ;
- Mài, sửa được dao tiện rãnh vuông trong lỗ;
- Lập được quy trình công nghệ tiện rãnh vuông trong lỗ, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và an toàn.

II. Cung cấp:

- Máy tiện vạn năng;
- Phôi $\varnothing 40 \times 45$;
- Mũi khoan ruột gà $\varnothing 5$, $\varnothing 12$, $\varnothing 14$, $\varnothing 16$, $\varnothing 18$;
- Bầu cặp mũi khoan;
- Dao tiện trụ ngoài, dao tiện lỗ đầu cong, dao tiện rãnh vuông trong lỗ;
- Mâm cặp 3 chấu tự định tâm;
- Thước cặp 1/10, thước panme, panme đo trong, dưỡng đo rãnh vuông.

III. Yêu cầu kỹ thuật của lỗ kín:

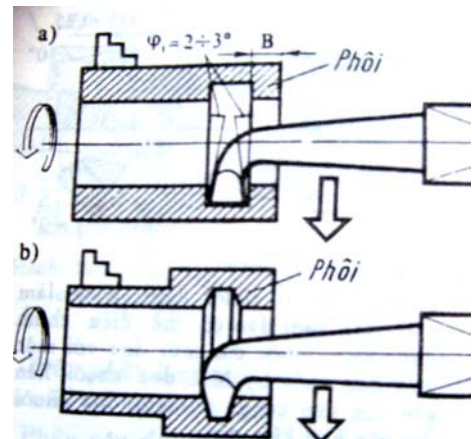
- Lỗ trên chi tiết gia công phải đảm bảo độ chính xác, độ đồng tâm;
- Rãnh vuông trong lỗ phải đúng về hình dáng hình học và độ trơn láng bề mặt.

IV. Dao tiện rãnh vuông:

Hình dáng hình học của dao cắt rãnh vuông trong lỗ (phần làm việc) cũng tương tự như phần làm việc của dao cắt rãnh vuông bên ngoài (Hình 3.34). Tuy nhiên, thông số hình học của dao tiện rãnh vuông trong lỗ có giá trị lớn hơn thông số hình học của dao tiện rãnh vuông bên ngoài. Trên mặt trước của dao có mài một cung tròn có bán kính R tạo điều kiện cho phoi được cuốn lại dễ dàng và dễ thoát ra ngoài, R thường được chọn trong khoảng $R = (50 - 60)s$ - s là bước tiến của dao khi có chạy dao tự động - hoặc chọn $R = 75$ mm, góc trước $\gamma = 6^\circ - 8^\circ$ nhằm mục đích thoát phoi tốt hơn, góc sau chính $\alpha = 10^\circ - 16^\circ$ giảm ma sát với bề mặt đang gia công,

Chiều rộng của lưỡi cắt chính và lượng chạy dao tự động được chọn phụ thuộc vào đường kính của phôi. Góc sau chính và góc trước của dao cắt rãnh phụ thuộc vào vật liệu gia công.

Dao cắt rãnh trong bao gồm dao liền và dao chấp (lưỡi dao chấp vào cán dao).



Hình 3.34: Tiện rãnh trong lỗ.
a. Dao tiện rãnh vuông.
b. Dao tiện rãnh hình thang.

V. Phương pháp tiện rãnh vuông trong lỗ:

Khi cắt rãnh vuông trong lỗ tương tự như khi cắt rãnh vuông bên ngoài, chỉ có một điểm khác là khi cắt rãnh bên trong người thợ tiện không thể quan sát được quá trình làm việc của dao. Kích thước của rãnh chủ yếu dựa vào du xích bàn xe dao dọc, bàn xe dao ngang hoặc cũ.

1. Cắt các rãnh hẹp:

- Các rãnh hẹp và các kích thước của rãnh không yêu cầu chính xác, được cắt với một hành trình công tác của dao, chiều rộng lưỡi cắt chính bằng chiều rộng rãnh. Chiều rộng rãnh cắt có thể cắt đến 5 mm, còn trên các phôi đặc biệt cứng vững và các máy cứng vững có thể cắt các rãnh có chiều rộng đến 10 – 20 mm.

- Các rãnh hẹp và chính xác về kích thước chiều rộng rãnh và vị trí so với mặt đầu hoặc mặt gờ của phôi thì được cắt với ba hành trình cắt:

+ Trong hành trình cắt thứ nhất (bước 1), tiện sơ bộ rãnh với dao cắt rãnh có chiều rộng lưỡi cắt chính nhỏ hơn chiều rộng rãnh từ 1 – 2 mm, chiều sâu cắt sơ bộ nhỏ hơn chiều sâu của rãnh từ 0,5 – 1 mm;

+ Bước hai, cắt tinh một bên của rãnh đạt kích thước đã cho, xác định vị trí của rãnh và phần đáy tiếp xúc với thành rãnh;

+ Bước ba, cắt tinh lần cuối thành rãnh còn lại và phần đáy rãnh tiếp xúc với thành rãnh thứ hai bảo đảm kích thước chiều rộng và chiều sâu của rãnh.

2. Cắt các rãnh có chiều rộng lớn:

Đối với rãnh có kích thước rộng: chiều sâu của rãnh thực hiện bằng bước tiến ngang (dùng du xích để xác định chiều sâu rãnh). Sau khi cắt đủ chiều sâu, mở rộng rãnh bằng bước tiến dọc. Để đạt các kích thước của rãnh theo yêu cầu thường phải cắt qua nhiều bước:

- Bước 1: Dùng thước hoặc dưỡng vạch dấu giới hạn rãnh. Sau đó, điều chỉnh dao sao cho dao trùng với mép của thước hoặc dưỡng. Sau khi điều chỉnh dao đúng vị trí, cho dao thực hiện chạy dao ngang tới chiều sâu nhỏ hơn chiều sâu của rãnh trên bản vẽ 0,5mm.

- Bước 2: Sau đó, rút dao ra khỏi rãnh vừa cắt vừa dịch chuyển dao nhằm mở rộng rãnh bằng bàn xe dao dọc và quan sát du xích ở tay quay bàn xe dao ngang cho tới khi đạt chiều sâu như bước 1. Chiều rộng của lớp cắt thứ hai bằng hoặc nhỏ hơn chiều rộng lưỡi cắt chính. Bước 2 có thể được lặp lại nhiều lần tùy vào chiều rộng rãnh cần cắt.

- Bước 3: Hành trình cắt cuối cùng đảm bảo chiều rộng rãnh cần cắt. Sau khi điều chỉnh dao, thực hiện chạy dao ngang theo du xích ngang tới chiều sâu toàn bộ của rãnh được cho trên bản vẽ.

- Bước 4: Sau đó giữ nguyên du xích ngang và thực hiện chạy dao dọc – tiện tinh đáy rãnh – bằng cách quay tay quay bàn xe dao dọc.

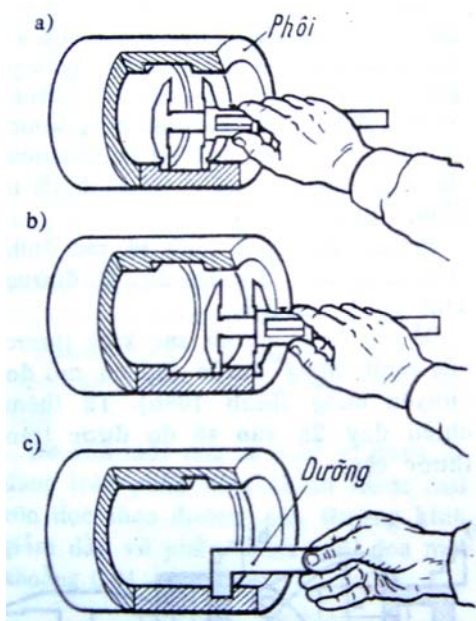
VI. Các phương pháp kiểm tra lỗ có rãnh:

Chiều rộng rãnh trong lỗ và khoảng cách của rãnh tính từ mặt đầu được kiểm tra bằng thước cặp (Hình 3.35a, b) và bằng dũa (Hình 3.35c).

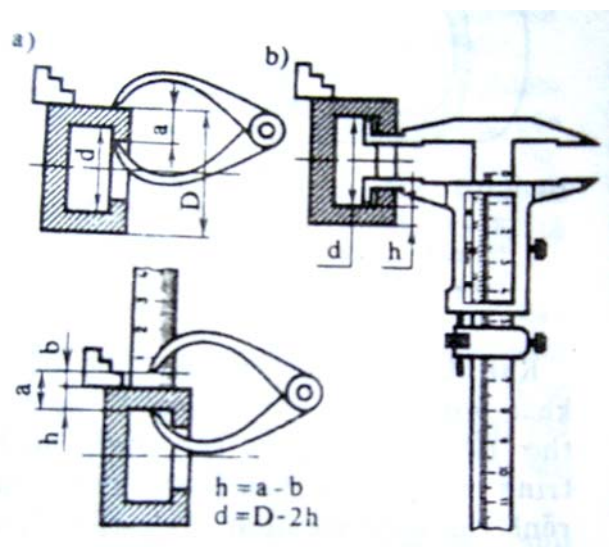
Đường kính của rãnh được xác định bằng cách đo chiều dày của thành a. Sau đó đưa mỏ compa vào rãnh (chú ý giữ nguyên độ mở compa khi đo thành a) dùng thước lá để xác định kích thước b. Từ a và b, sẽ xác định được chiều dày của thành lỗ tại vị trí rãnh cắt h (Hình 3.36a); $h = a - b$.

Đường kính của rãnh cũng được xác định theo công thức: $d = D - 2h$; D: đường kính ngoài của bạc.

Để đo được chính xác kích thước của rãnh, dùng thước cặp có mỏ đo chuyên dùng (Hình 3.36b).



Hình 3.35: Kiểm tra rãnh trong lỗ.
a, b. Kiểm tra kích thước rãnh, vị trí rãnh bằng thước cặp;
c. Kiểm tra bằng dũa.



Hình 3.36: Kiểm tra đường kính của rãnh.
a. Dùng compa và thước lá;
b. Dùng thước cặp có mỏ đo chuyên dùng.

VII. Các khuyết tật, nguyên nhân và cách khắc phục:

Stt	Các kh. tật	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1	Chiều rộng rãnh sai.	- Chiều rộng của dao cắt sai. - Kiểm tra sai khi tiện rãnh bằng cách cho dao tiến hai phía hoặc cho dao ăn liên tục.	- Mài dao lưỡi rộng hoặc thay thế dao có chiều rộng lưỡi cắt nhỏ. - Cắt thử theo vạch dấu, dùng cử chặn cả hai bên xe dao.
2	Chiều sâu rãnh sai.	- Độ rơi bàn xe dao ngang.	- Khử hết độ rơi bàn xe dao ngang.

Bài số 12: TIỆN RÃNH TRÒN TRONG LỖ

I. Mục tiêu thực hiện:

- Biết và nắm vững các yêu cầu kỹ thuật của rãnh tròn trong lỗ;
- Màì, sửa được dao tiện rãnh tròn trong lỗ;
- Lập được quy trình công nghệ tiện rãnh tròn trong lỗ, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và an toàn.

II. Cung cấp:

- Máy tiện vạn năng;
- Phôi $\varnothing 40 \times 45$;
- Mũi khoan ruột gà $\varnothing 5$, $\varnothing 12$, $\varnothing 14$, $\varnothing 16$, $\varnothing 18$;
- Bầu cặp mũi khoan;
- Dao tiện trụ ngoài, dao tiện lỗ đầu cong, dao tiện lỗ có lưỡi cắt dạng cung tròn;
- Mâm cặp 3 chấu tự định tâm;
- Thước cặp 1/10, thước panme, panme đo trong, dũa đo rãnh tròn.

III. Yêu cầu kỹ thuật của rãnh tròn trong lỗ:

- Lỗ trên chi tiết gia công phải đảm bảo độ chính xác, độ đồng tâm;
- Rãnh tròn trong lỗ phải đúng về hình dáng hình học và độ trơn láng bề mặt;

IV. Dao tiện rãnh tròn trong lỗ:

Hình dáng hình học của dao cắt rãnh tròn trong lỗ (phần làm việc) cũng tương tự như phần làm việc của dao cắt rãnh vuông trong lỗ, tuy nhiên lưỡi cắt chính của dao tiện rãnh tròn trong lỗ được mài dạng cung tròn có bán kính R tương ứng với cung tròn của rãnh cần gia công.

Chiều rộng của lưỡi cắt chính và lượng chạy dao tự động được chọn phụ thuộc vào đường kính của phôi. Góc sau chính và góc trước của dao cắt rãnh phụ thuộc vào vật liệu gia công.

V. Phương pháp tiện rãnh tròn trong lỗ:

Khi cắt các rãnh định hình mà cụ thể là cắt rãnh tròn trong lỗ có hai trường hợp:

- Cắt rãnh tròn trong lỗ qua một hành trình cắt với dao cắt có biên dạng của lưỡi cắt trùng với biên dạng của rãnh cần cắt là phương pháp cắt rãnh định hình hở có năng suất cao. Tuy nhiên, phương pháp này chỉ dùng khi cắt các rãnh không quan trọng, có kích thước không lớn và các rãnh không có yêu cầu về độ chính xác.
- Cắt rãnh tròn trong lỗ qua nhiều hành trình cắt, bao gồm hai bước:
 - + Cắt thô rãnh được thực hiện bằng cắt dao cắt rãnh thông thường.
 - + Cắt tinh rãnh bằng các dao tiện tinh định hình.

Việc phân chia thành hai bước sẽ tạo điều kiện để nâng cao năng suất và tăng tuổi thọ của dao cắt rãnh định hình.

VI. Phương pháp kiểm tra:

Độ chính xác về kích thước và hình dáng hình học của rãnh tròn trong lỗ được kiểm tra bằng thước cặp, panme đo trong và dũa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Hướng dẫn thực hành kỹ thuật tiện – Dương Văn Linh – Trần Thế San – Nguyễn Ngọc Đào – Nhà xuất bản Đà Nẵng;
- Kỹ thuật tiện – Đênhejnưi – Chixkin – Tokho – Nhà xuất bản Thanh Niên – 1999;
- Chi tiết mẫu;
- Giáo trình Lý thuyết tiện.

MỤC LỤC

	Trang
Chương I: Khoan	1
Bài 1: Mài mũi khoan ruột gà.	1
Bài 2: Khoan lỗ suốt.	5
Bài 3: Khoan lỗ kín.	13
Bài 4: Khoan lỗ bậc.	15
Chương II: Khoét, doa.	17
Bài 5: Khoét lỗ.	17
Bài 6: Doa lỗ.	22
Chương III : Gia công lỗ bằng dao tiện.	28
Bài 7: Khái niệm chung về tiện lỗ trụ.	28
Bài 8: Tiện lỗ suốt.	34
Bài 9: Tiện lỗ bậc.	38
Bài 10: Tiện lỗ kín.	41
Bài 11: Tiện rãnh vuông trong lỗ.	43
Bài 12: Tiện rãnh tròn trong lỗ.	46
<i>Tài liệu tham khảo</i>	47
<i>Mục lục</i>	47