BÀI 1: SỬ DỤNG MÁY XỌC ĐỨNG

GIỚI THIỆU

Trong công cuộc công nghiệp hóa và hiện đại hóa đất nước ngành cơ khí nói chung và ngành cắt gọt kim loại nói riêng đóng một vai trò to lớn. Vì vậy để thực hiện tốt các công việc trên máy xọc thông dụng học sinh cần có các kiến thức cơ bản về thao tác máy, nắm bắt các đặc tính kỹ thuật của máy nhằm phát huy tốt nhất các kỹ năng thực các công việc trên máy xọc.

MỤC TIÊU THỰC HIỆN

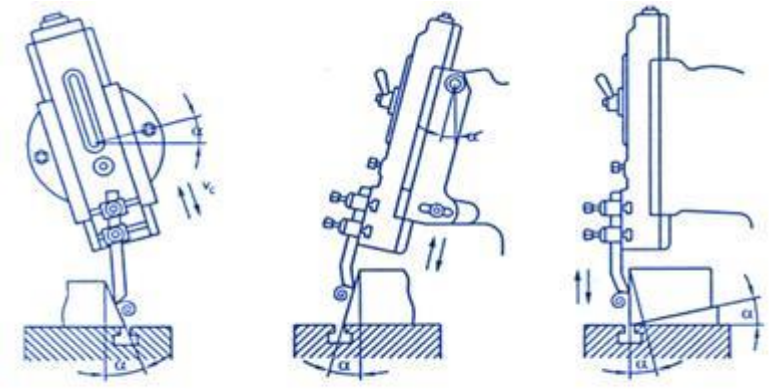
- Trình bày đầy đủ được cấu tạo, công dụng, những đặc tính kỹ thuật và phân loại máy xọc thông dụng.
- Trình bày và giải thích được các hoạt động của các bộ phận chính, các cơ cấu điều khiển, điều chỉnh và những đặc trưng của máy.
- Vận hành máy xọc thành thạo đúng quy trình và đúng nội quy.

I. KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ GIA CÔNG XỌC

1.1. Khái niệm:

Bào xọc tức là hớt đi một lớp kim loại trên bề mặt gia công, để có chi tiết đạt hình dạng kích thước và độ bóng bề mặt theo yêu cầu. Trong đó chuyển động chính là chuyển động tịnh tiến của đầu bào theo phương thẳng đứng, chuyển động phụ là chuyển động tịnh tiến của bàn máy mang phôi theo hai hướng ngang và lên xuống, đôi khi có các chuyển động tròn dùng để gia công các rãnh có hình cong.

1.2. Các yếu tố của chế độ cắt:



Hình 28.1. Các dạng xọc thường được sử dụng: khi xọc mặt đứng và mặt nghiêng

a. Tốc độ cắt V: Là tốc độ chuyển động của đầu xọc trong chuyển động khoảng chạy làm việc.

$$V = \frac{2l.n}{1000}\ m/ph$$

Trong đó: - n: là số lần trong một phút
- L: là chiều dài cắt.

Như vậy qua công thức ta có thể xác định được là tốc độ đi và về của đầu xọc theo phương thẳng đứng là bằng nhau.

b. Chiều sâu cắt gọt: t. Được tính sau mỗi lần cắt dao giữa bề mặt đã gia công với mặt đang gia công.

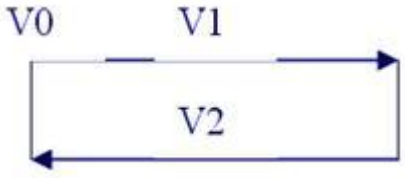
c. Lượng chạy dao: s. Là lượng chuyển động của vật gia công tương ứng với một lần chuyển động theo hướng thẳng góc với chuyển động chính sau mỗi hành trình.

d. Chiều rộng cắt: a. Là bề dày của dao theo hướng cắt thẳng góc.

e. Chiều rộng cắt :b. được đo theo lưỡi cắt chính.

1.3. Các đặc điểm của máy xọc:

- Là quá trình cắt gọt đi lại theo phương thẳng đứng, nên trong quá trình cắt va chạm mạnh. Sau một khoảng làm việc lại có một khoảng chạy không nên được gọi là một chu trình kép. Tốc độ cắt luôn luôn biến đổi và được thể hiện bằng hành trình chuyển động sau:



Dựa vào cấu tạo và nguyên lý làm việc của máy xọc, ta có tỷ lệ đi và về là:

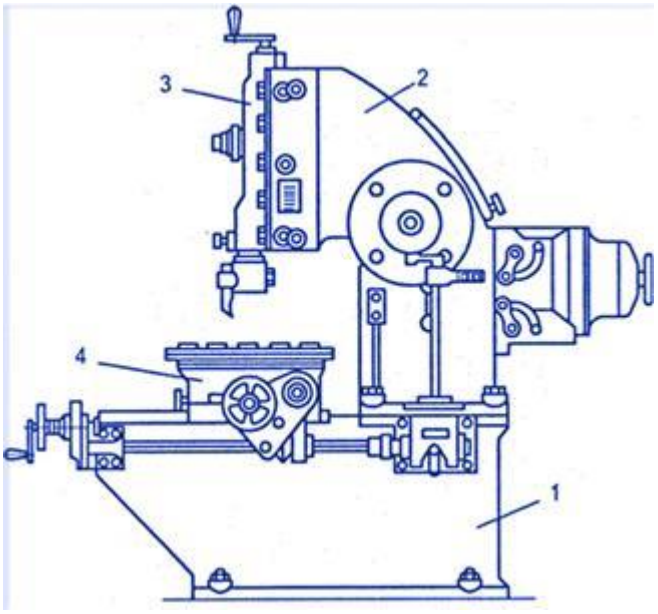
$$\frac{V1}{V2} = \frac{1}{1}$$

Ở đây chúng ta xác định với vận tốc không đổi, mà quãng đường đi được khi đi và quãng khoảng đường đi được khi về là bằng nhau.

- Quá trình chạy dao sau một lượt đi làm việc lại có một lượt về chạy không nên tuổi thọ của dao cũng được nâng cao.

II. CẤU TẠO - CÔNG DỤNG VÀ PHÂN LOẠI MÁY BÀO

2.1. Cấu tạo: *Tìm hiểu các bộ phận cơ bản của máy xọc*:



Hình 28.2**:** Máy xọc vạn năng

1. Bệ máy
2. Thân máy
3. Đầu dao
4. Bàn quay

2.2. Công dụng của máy xọc:

Gia công các loại mặt phẳng ngắn, mặt phẳng, mặt định hình, như các dạng chày cối của khuôn dập. Xọc các rãnh then trong lỗ bạc, bánh răng, xọc rãnh xiên cho các miếng chêm, xọc các mặt trong có đáy và không đáy. Ngoài ra còn xọc các mặt định hình khác theo nhu cầu của cấu trúc các chi tiết gia công...

2.3. Phân loại, ký hiệu và các đặc tính kỹ thuật của máy xọc:

Phụ thuộc vào loại hình công việc được thực hiện mà có thể chia tất cả máy xọc thành 2 nhóm cơ bản: máy có công dụng chung và máy chuyên môn hóa và máy chuyên dùng. Các loại máy xọc có cơ cấu chuyển động chính bằng chuyển động culít hoặc chuyển động thủy lực. Hiện nay ngoài những máy xọc được chế tạo tại Liên Xô cũ, Hà Nội và một số nước khác cũng nhập khẩu vào Việt Nam. Tùy theo tính chất, đặc điểm cấu tạo của máy để có những đặc tính kỹ thuật cụ thể cho từng máy xọc ở bảng sau:

ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA MÁY XỌC

ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT	**KIỂU MÁY**				
	7412	7420	7430	7450	745A
Hành trình lớn nhất và nhỏ nhất của đầu xọc Ht. mm	5-110	0-200	125-380	125-580	300-1000
Khoảng cách từ mặt ngoài giá dao đến thân máy. mm	160	480	560	1000	1150
Khoảng cách từ mặt bàn	220-320	320	420	750	1250

máy đến điểm thấp nhất Ht. mm					
Đường kính làm việc của bàn máy D. mm	310X180	500	650	900	1250
Di chuyển lớn nhất theo hướng dọc của bàn máy (theo sống trượt bàn máy.) mm	200	500	635	950	1250
Di chuyển lớn nhất theo hướng ngang của bàn máy (theo sống trượt của xe dao). mm	160	500	635	800	1000
Khoảng cách lớn nhất và nhỏ nhất từ mép dưới bàn dao đến mặt phẳng bàn máy. mm	50-320	25-450	40-600	40-800	100-1600
Khoảng cách lớn nhất và nhỏ nhất từ mép bàn máy đến thân. mm	10-170	30-530	30-665	50-1000	125-1375
Góc quay lớn nhất của đầu xọc. 0^0	6	5	10	10	-
Lực cắt lớn nhất của đầu xọc. N	7300	15000	16000	16000	
Lượng chạy nhỏ nhất và lớn nhất (dọc và ngang) của bàn máy. mm/ Htr. K.	0.1-0.6	0.1-1.2	0.1-1.25	0.1-1.5	0.2-6.
Lượng chạy dao vòng nhỏ nhất và lớn nhất độ. mm/ Htr. K.	-	0.06-0.76	0-2	0-1.26	-
Công suất động cơ chính KW	0.5-1	2.8	7	7	28
Khối lượng máy Kg	790	2340	5500	7800	21000
Chiều dài	1000	1950	2500	3530	4350
Chiều rộng	750	1760	1990	2100	3100
Chiều cao	1780	2280	2670	3450	5400

2.4. Nguyên lý làm việc.

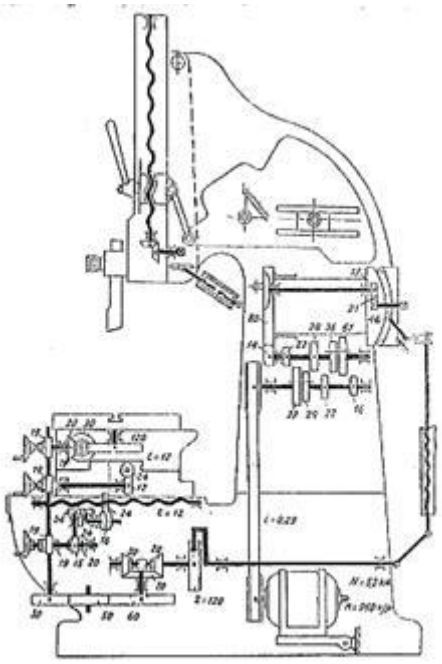
2.4.1. Chuyển động chính:

Là chuyển động tịnh tiến lên xuống của đầu xọc. Thực hiện bằng chuyển động thủy lực, còn chuyển động qua lại của bàn máy theo hướng chuyển động dọc, ngang và vòng được thực hiện bằng cơ cấu cơ khí và thủy lực. Chuyển động chính được thực hiện bằng động cơ điện có công suất 7 KW. Truyền chuyển động qua bộ dây đai thang tới hệ thống bơm thủy lực. Hệ thống thủy lực bảo đảm điều chỉnh vô cấp tốc độ đầu xọc trông giới hạn từ 0 tới 16 m/ph. Điều chỉnh đầu xọc về chiều dài hành trình cần thiết và đảm bảo chiều thực hiện bằng cách thay đổi dấu Y1; Y2.

2.4.2. Chuyển động phụ của bàn máy:

Là chuyển động dọc, ngang, quay vòng của bàn máy. Di chuyển bàn máy bằng dọc và ngang bằng tay thực hiện bằng vô lăng theo các xích chạy dao cơ khí. Trong trường hợp sử dụng quay phôi ta phải sử dụng đầu chia độ để quay phôi với các phần bằng nhau.

2.5. Sơ đồ động học của máy xọc 7420.



Hình 28.3. Sơ đồ động học máy xọc 7430

BÀI 2: BÀO, XỌC RÃNH SUỐT, RÃNH KÍN

GIỚI THIỆU

Bào, xọc các loại rãnh suốt và rãnh kín thường được sử dụng rộng rãi trong các thiết bị cơ khí nói chung. là các bài tập mang tính chính xác cao, các chi tiết thường được sử dụng trong lắp ghép, truyền động,... Để thực hiện các bài tập cơ bản này đòi hỏi học sinh phải rèn luyện tinh thần nghiêm túc trong học tập, tính cẩn thận, chịu khó. Vì vậy trong bài học mà học sinh cần phải thực hiện tốt cả về mặt lý thuyết lẫn thực hành.

MỤC TIÊU THỰC HIỆN

- Xác định được đầy đủ các điều kiện kỹ thuật của chi tiết cần gia công.
- Lựa chọn được dụng cụ: Cắt, kiểm tra, gá lắp cho chi tiết một cách đầy đủ và chính xác.
- Thực hiện trình tự các bước gia công và bào, xọc được các loại rãnh suốt, rãnh kín trên máy bào ngang, máy xọc đứng đạt yêu cầu kỹ thuật, thời gian và an toàn.

NỘI DUNG

- Yêu cầu kỹ thuật khi gia công các loại rãnh.
- Phương pháp bào, xọc các loại rãnh
- Các dạng sai hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục
- Các bước tiến hành bào, xọc.

I. KHÁI NIỆM

I. KHÁI NIỆM

Rãnh là cái vết được tạo bởi nhiều mặt phẳng hoặc mặt định hình. Dựa theo hình dạng người ta chia rãnh ra các loại có hình dạng và các kích thước khác nhau. Trong quá trình sử dụng các máy bào, xọc để gia công rãnh, người ta thường có các công việc chuẩn bị khá chu đáo (không đơn thuần như các phương pháp gia công phay rãnh.)

II. CÁC ĐIỀU KIỆN KỸ THUẬT KHI GIA CÔNG CÁC LOẠI RÃNH VÀ GÓC.

1. Đúng kích thước: Kích thước thực tế với kích thước được kích thước trên bản vẽ

2. Sai lệch hình dạng hình học của rãnh.
3. Sai lệch về vị trí tương quan giữa các rãnh: độ không song song giữa mặt phẳng đáy với mặt trên, độ không vuông góc giữa các rãnh kế tiếp, độ không đối xứng, độ không sai lệch giữa các rãnh, độ đồng đều của rãnh.
4. Độ nhám.

III. PHƯƠNG PHÁP BÀO RÃNH SUỐT, RÃNH KÍN MỘT ĐẦU, RÃNH KÍN HAI ĐẦU.

1. Bào, xọc rãnh suốt.

a. Chuẩn bị:

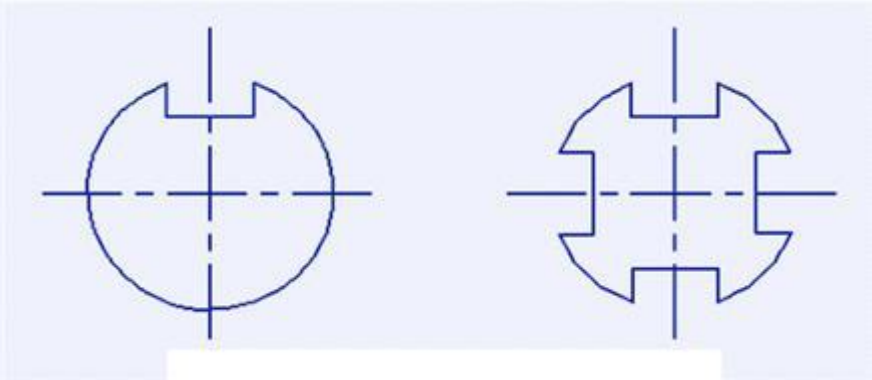
Để thực hiện các công việc bào, xọc rãnh suốt trên máy xọc, bào, ngoài việc xác định tính chất của vật liệu, các yêu cầu kỹ thuật của chi tiết, còn phụ thuộc nhiều về hình dạng của chi tiết đó để chúng ta có các công việc chuẩn bị cụ thể. Công việc cụ thể ở đây có thể là chuẩn bị lấy dấu, vạch dấu, xác định vị trí rãnh, kích thước rãnh, chọn máy, chọn dụng cụ cắt, dụng cụ đo, kiểm, dưỡng kiểm tra nếu có.

b. Gá dao và điều chỉnh dao:

Trong trường hợp bào, xọc rãnh suốt ta nên sử dụng dao bào cắt có kích thước chiều rộng lưỡi luôn nhỏ hơn chiều rộng rãnh đối với các trường hợp rãnh lớn hơn 8mm. Dao bào được gá lên giá bắt dao. Tâm của dao luôn luôn vuông góc với mặt phẳng ngang để tránh hiện tượng trong quá trình bào, dao bị xô lệch. Đối với các loại rãnh có hình dạng khác thì việc lựa chọn các dạng dao, có hình dạng và kích thước phù hợp với kích thước và hình dạng của rãnh gia công.

c. Gá và rà phôi trên êtô.

Trong quá trình bào rãnh người ta thường sử dụng các dụng cụ gá phù hợp với kích thước của vật gia công, mặt khác người ta còn phụ thuộc vào tính chất, độ chính xác, độ nhám của chi tiết. Các loại đồ gá thường dùng để kẹp chặt và định vị chi tiết gồm: Các loại vấu kẹp, phiến gá, mỏ kẹp... Trong quá trình thực hành người ta thường sử dụng các loại êtô vạn năng bởi các loại êtô này thường được sử dụng dễ dàng và thường có mặt ở các phân xưởng thực hành của học sinh. Trong công việc bào rãnh suốt trên trục tròn, người ta có thể xác định có bao nhiêu rãnh để tìm phương pháp xác định vị trí cắt. Để thực hiện các công việc đó ngoài các yếu tố cơ bản về về kích thước của rãnh, ta còn chú trọng đến các rãnh có vị trí tương quan như thế nào để chọn dụng cụ gá phù hợp và có độ chính xác cao nhất.

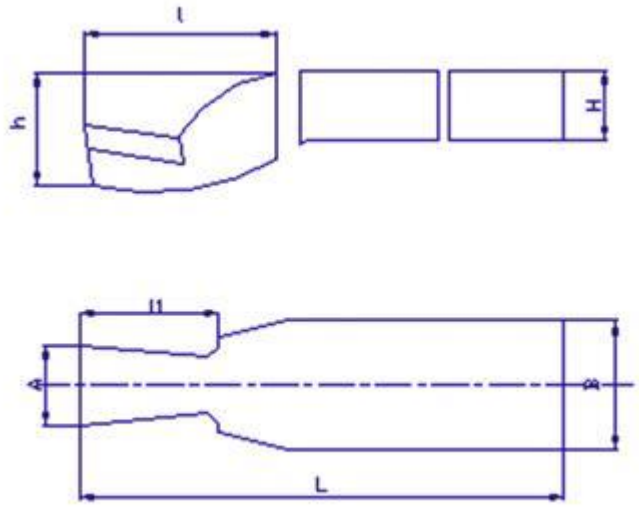


Hình 28. 4 : loại một rãnh, loại 4 rãnh đối xứng

Khi bào mặt phẳng ngang ta phải chọn chuẩn gá cho phù hợp có thể sử dụng chuẩn thô khi các mặt phẳng chưa được gia công và chọn chuẩn tinh cho phôi đã có các mặt đã được gia công. Khi chọn được mặt chuẩn thô hoặc tinh thì mặt chuẩn đó được gá vào hàm êtô cố định. Các mặt phẳng tiếp theo được gá ở mặt hàm di động được gá thêm lõi sắt tròn nhằm mục đích tăng độ tiếp xúc bề mặt so với hàm cố định. Mặt đáy của phôi phải cao hơn hàm êtô từ 5 - 10mm. Trong các trường hợp vật cắt có kích thước mỏng và có độ cứng vững thấp, nhất thiết phải được kẹp phôi bằng vấu kẹp. Mặt phẳng đáy tỳ sát vào bàn máy. Trong các trường hợp có các vị trí rãnh như hình 28 . 3. Ta phải sử dụng các dụng cụ gá có các khối V.

d. Tiến hành bào, xọc.

Khi bào, xọc các loại rãnh suốt tùy theo tính chất vật liệu, độ chính xác của chi tiết, độ phức tạp mà ta phải chọn các chế độ cắt cho hợp lý. Sau khi đọc bản vẽ phải xác định được số lần gá, số lần cắt, phương pháp kiểm tra theo yêu cầu kỹ thuật. Về các thông số của dao trong quá trình tiến hành cũng được thực hiện theo bảng sau:



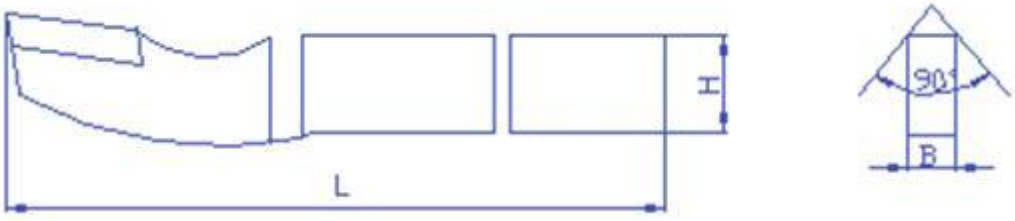
Bảng thể hiện các thông số của dao bào cắt

H X B	**L**	**l**	**l_1**	**A**	**H X B**	**L**	**l**	**l_1**	**A**
20 x 12 25 x 16 20 x 20	190 220 280	40 50 63	25 30 35	5 6 - 8 8 - 10	40X25 50X32 63X40	340 400 500	80 100 125	40 45 50	8; 10;11 12 16 20 - 25

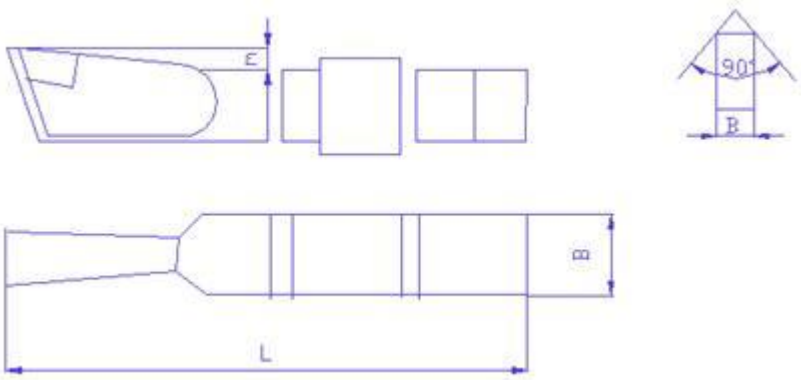
Ngoài ra người ta còn sử dụng rất nhiều loại dao bào cắt đầu cong, đầu thẳng có kích thước lớn nhỏ khác nhau. Trong các trường hợp cần năng suất cao, và chi tiết có độ cứng cao, người ta sẽ sử dụng các loại dao bào có gắn các mũi hợp kim cứng loại TK và loại BK. Các chiều rộng cắt còn phụ thuộc khá nhiều vào tính chất vật liệu gia công và độ cứng vững của hệ thống công nghệ.

Để sử dụng xọc các loại rãnh suốt trên các khối có kích thước khác nhau. Hình khối hoặc hình trụ ta đều có các gá lắp theo đúng các yêu cầu kỹ thuật như đã nói ở các phần trước. Song việc chọn dao xọc cho đúng kỹ thuật, thuận lợi ta có thể quan sát các bảng có các thông số hình học của dao sau:

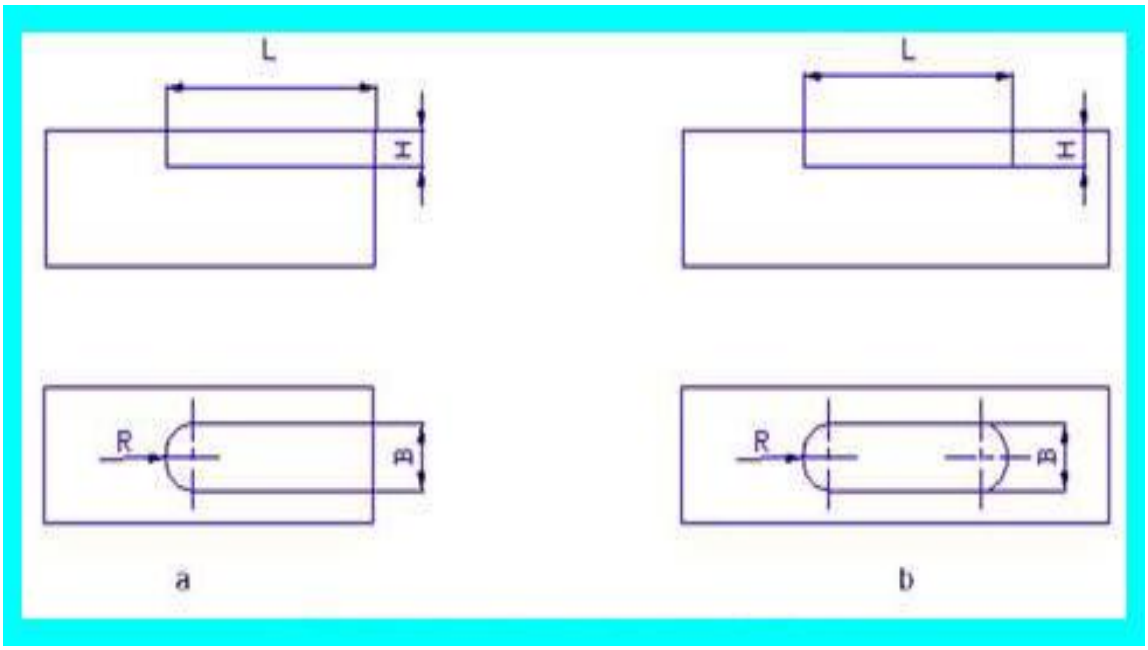
DAO XỌC BẰNG THÉP GIÓ (TOCT)



H X B	**L**	**r**	**H X B**	**L**	**r**
20 x 12	250	1.5	40 x 25	450	2.0
25 x 16	300	1.5	50 x 32	500	3.0
32 x 20	350	2.0			



HXB	L	m	HXB	L	m
20x20	300	10	25x25	350	14
20x20	300	12	32x32	350	17
25x25	350	14	32x32	400	17
			40x40	450	25



Hình 28.5: Rãnh kín một đầu và rãnh kính hai đầu

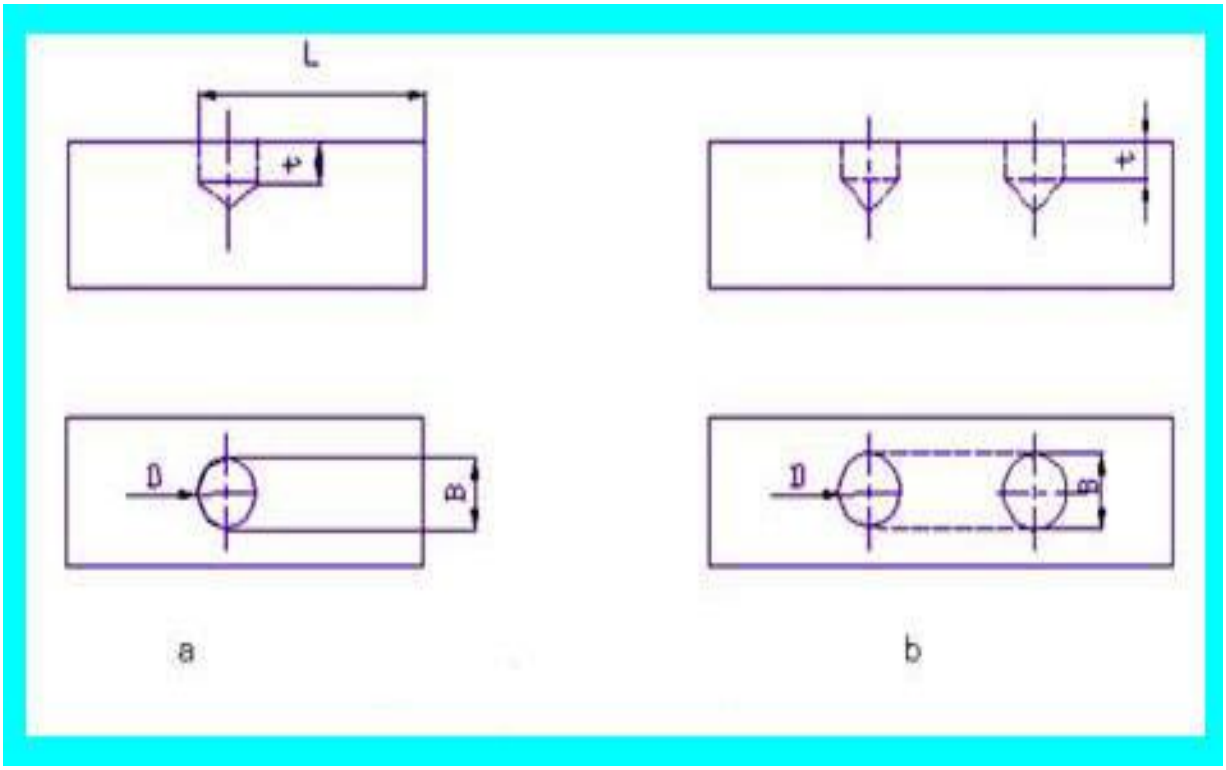
Trong quá trình bào rãnh suốt, việc điều chỉnh khoảng chạy của đầu dao phụ thuộc vào chiều dài cắt. Đối với trường hợp phôi được kẹp trên êtô, hoặc đồ gá khác được xác định bằng: HT = Lp + 3.5 chiều dày dao. Trong các trường hợp phôi được gá kẹp trên bàn máy thì ta có thể xác định khoảng chạy cho phù hợp với điều kiện cắt, để dao có thể cắt hết chiều dài của rãnh. Xọc rãnh bằng máy xọc bằng dao suốt, với nguyên công gia công thô, ta dùng các loại dao cắt rãnh có bán kính đỉnh dao lớn. Để tăng độ cứng vững của hệ thống, đoạn thừa dao hay còn gọi là phần nhô của dao phải

nhỏ, trong trường hợp đoạn dài gia công phải qua dưới đầu xọc thì ta phải căn chỉnh cho độ dài dao, phải lớn hơn chiều dài đoạn đường của nó, để đảm bảo lượng chạy quá cần thiết. Trong các trường hợp bào, hay xọc rãnh suốt cần đạt kích thước chính xác hoặc các yêu cầu khác, ta phải có các bước chuẩn bị như: vạch dấu, tự định tâm, nhằm định hướng cho các bước bào thuận lợi và nhanh chóng.

2. Bào, xọc rãnh kín.

a. Khái niệm: Trong các chi tiết có tính chất truyền động kéo người ta thường sử dụng các loại rãnh then. Các loại rãnh then này thường có các dạng như là rãnh kín một đầu, rãnh kín hai đầu như hình 28.4. Trong các trường hợp truyền động bằng trục then và khối trượt. Để thực hiện các bước bào, hoặc xọc rãnh then này người ta phải có các công tác chuẩn bị.

b. Chuẩn bi.



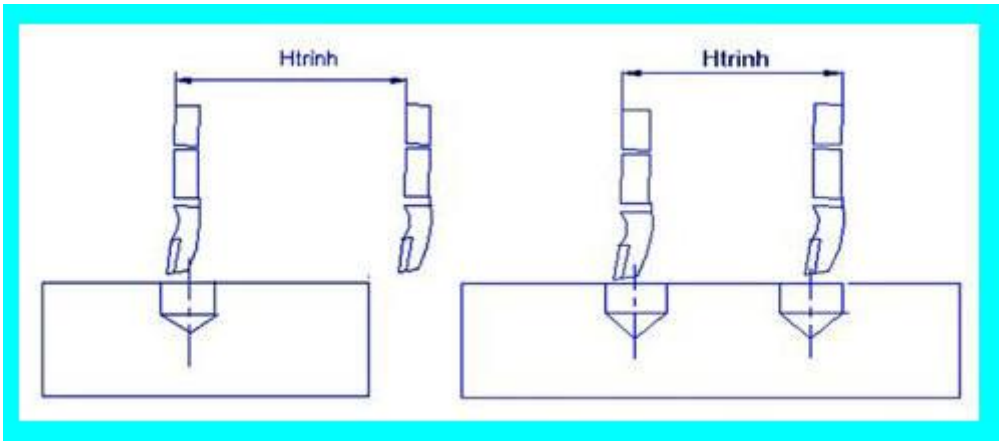
Hình 28.6. Khoan lỗ vào dao và thoát phoi

Trong các trường hợp bào, xọc rãnh kín một đầu, hay rãnh kín hai đầu. Việc chuẩn bị cho các bước đó là tạo khoảng đưa dao vào ở phía trước và khoảng thoát phoi ở phía sau. Trên hình 28.4. ta thấy rằng ở hình 28.4.a. là loại hình rãnh kín một đầu. Vì vậy việc chuẩn bị phôi như sau: người ta lấy vị trí chiều dài L của rãnh trừ đi R, như vậy tâm của mũi khoan có đường kính $\Phi = B$ rãnh. để đảm bảo cho việc gia công thuận lợi người ta có thể khoan chiều sâu t = H + 1mm. Còn ở hình 28.4.b. là một dạng rãnh kín hai đầu. Vì vậy việc chuẩn bị phôi như sau: người ta lấy vị trí chiều dài L của rãnh trừ đi 2R, như vậy tâm của mũi khoan có đường kính $\Phi = B$ rãnh. Để đảm bảo cho việc gia công thuận lợi cũng giống trường hợp gia công rãnh kín một đầu, người ta có thể khoan chiều sâu t = H + 1mm. Có thể thể hiện bằng hình vẽ 28.5 sau:

Trong trường hợp bào, xọc rãnh kín một đầu và rãnh kín hai đầu, ta phải có công việc chuẩn bị chu đáo, đồng thời vạch dấu vị trí rãnh để thuận tiện cho việc gia công.

c. Điều chỉnh khoảng chạy đầu bào, xọc.

Việc điều chỉnh khoảng chạy cho chính xác trong trường hợp này là rất cần thiết và mang tính chính xác cao. Việc ảnh hưởng đến chất lượng công việc và các điều kiện kỹ thuật của rãnh. Đối với dạng rãnh có một đầu kín và một đầu hở, thì việc xác định khoảng chạy điểm cuối là rất quan trọng. Vì vậy trước khi gia công, chúng ta phải sử dụng hệ thống tay quay bằng tay của đầu dao dịch chuyển nhiều lần, sao cho khoảng chạy luôn được cố định thì mới cho máy chạy bằng động cơ điện. Hình 28.6. minh họa cho việc điều chỉnh khoảng chạy đó.

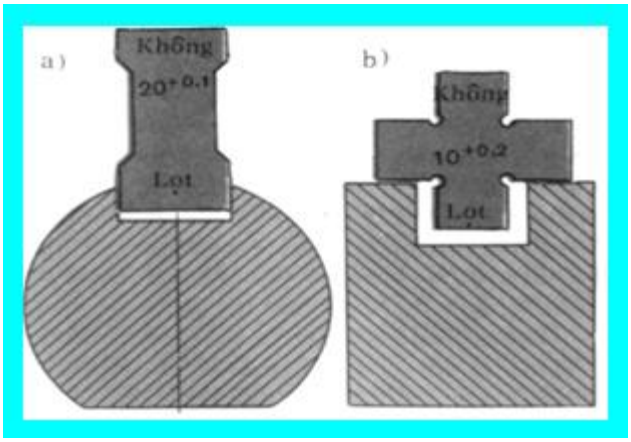


Hình 28.7. Điều chỉnh khoảng chạy đầu dao khi gia công rãnh kín

3. Chọn chế độ cắt

IV. KIỂM TRA KÍCH THƯỚC RÃNH

Kích thước của rãnh có thể kiểm tra bằng các dụng cụ đo như thước cặp hoặc thước đo độ sâu và bằng calíp. Việc đo và tính kích thước của rãnh bằng các dụng đo vạn năng về nguyên tắc không khác gì khác việc đo và tính các kích thước khác.



Hình 28.8. Kiểm tra rãnh bằng calíp

Ví dụ: Chiều dày, chiều rộng, chiều dài, đường kính. Để kiểm tra chiều rộng của rãnh, có thể dùng calíp nút giới hạn tròn hoặc tấm.

Hình 28.07. là sơ đồ kiểm tra kích thước chiều rộng, cách kiểm tra chiều sâu rãnh. Độ đối xứng về vị trí của rãnh then hoa đường tâm trục được kiểm tra bằng các dưỡng và đồ gá chuyên dùng.

V. CÁC DẠNG PHẾ PHẨM VÀ BIỆN PHÁP KHẮC PHỤC

1. Sai số về kích thước

Nguyên nhân	Biện pháp khắc phục
- Sai số khi dịch chuyển bàn máy - Hiệu chỉnh chiều sâu cắt sai - Chọn dao có chiều rộng lớn hơn chiều rộng rãnh. - Không thường xuyên kiểm tra trong quá trình bào xọc - Sai số do quá trình kiểm tra	- Sai số kích thước chiều rộng, chiều sâu của rãnh. Để tránh sai số này, khi gia công cần phải kiểm tra chiều rộng của dao. - Khi chọn dao chú ý là chiều rộng của dao luôn nhỏ hơn chiều rộng rãnh, nếu cần phải mở mạch. - Để đề phòng sai số kích thước của rãnh theo chiều rộng ta nên tiến hành đo thử và cắt thử. - Nếu chiều rộng của rãnh nhỏ hơn kích thước yêu cầu thì để sửa lại kích thước đó phải tiến hành thêm một bước phụ với việc dịch chuyển bàn máy (theo phương pháp thực hiện kích thước) một khoảng bằng đại lượng sai số kích thước chiều rộng của rãnh. - Xác định chính xác lượng dịch chuyển của bàn máy trên vành chia độ. - Kiểm tra trong quá trình bào, xọc. - Hiệu chỉnh dụng cụ kiểm tra trước khi dùng.

2. Sai số về vị trí tương quan

Nguyên nhân	Biện pháp khắc phục
- Gá dao không đối xứng hai mặt cắt. - Sai số lắp đặt chi tiết trong đồ gá, trong êtô hoặc trên bàn máy, hoặc rà gá không đúng kỹ thuật. - Chi tiết không vững, bị nghiêng, xô lệch trong quá trình bào, xọc.	- Gá và dao đúng kỹ thuật. - Gá và rà phôi đúng yêu cầu kỹ thuật trên đồ gá, trong êtô hoặc trong bàn máy. - Đảm bảo độ cứng vững của công nghệ, - Làm sạch đồ gá hoặc dụng cụ gá trước khi gá phôi.

3. Sai số về hình dạng, hình học của bề mặt gia công

Nguyên nhân	Biện pháp khắc phục
- Chọn dao không không đúng hình dạng, hoặc mài dao định hình không chính xác (góc trước bị thay đổi) - Gá dao không chính xác Gá kẹp chi tiết không chính xác, không cứng vững.	- Chọn dao có lưỡi cắt phù hợp với rãnh thiết kế - Thường xuyên kiểm tra vị trí của dao. Dạng phế phẩm này không thể sửa lại được cũng sinh ra phế phẩm. Để đề phòng mọi khả năng gây ra phế phẩm khi gia công rãnh định hình và rãnh đặc biệt thì trước hết phải kiểm tra cẩn thận độ chính xác của dao được chọn, mài sửa và độ chính xác khi gá đặt nó.

4. Độ nhám bề mặt chưa đạt

Nguyên nhân	Biện pháp khắc phục
- Dao bị mòn, các góc của dao không đúng, hoặc điểm tiếp xúc giữa lưỡi dao quá lớn với mặt cắt sinh ra gằn. - Chế độ cắt không hợp lý - Hệ thống công nghệ kém cứng vững	• Mài và kiểm tra chất lượng lưỡi cắt • Sử dụng chế độ cắt hợp lý - Gá dao đúng kỹ thuật, Tăng cường sự cứng vững của hệ thống công nghệ.

BÀI 3: BÀO RÃNH CHỮ T

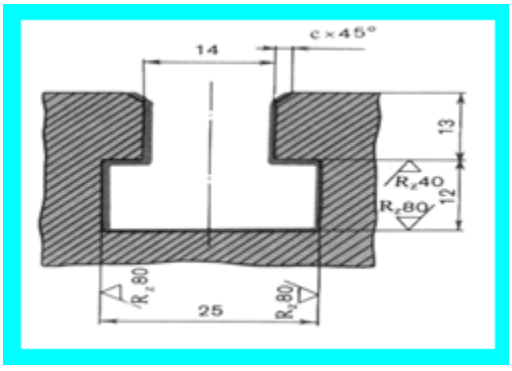
GIỚI THIỆU

Trong ngành chế tạo máy, rãnh chữ T được dùng rất phổ biến trên các bàn máy với kích thước từ 10 đến 54mm. Để gia công loại rãnh này người ta dùng dao phay có đường kính D= 17.5 - 83 mm và chiều rộng B = 7.5 - 40mm. Dựa vào tính chất đặc đIểm của rãnh người ta chủ yếu sử dụng phương pháp phay rãnh chữ T là chủ yếu. Song trong một điều kiện nhất định người ta có thể sử dụng máy bào ngang để bào, Vì vậy bài tập này vẫn có tác dụng đối với học sinh chuyên nghiệp, lành nghề.

MỤC TIÊU THỰC HIỆN

- Xác định đầy đủ và chính xác các yêu cầu kỹ thuật của rãnh gia công.
- Lựa chọn dụng cụ cắt, dụng cụ kiểm tra, dụng cụ gá lắp phù hợp.
- Tính toán, điều chỉnh bàn máy, dao tương ứng và thực hiện đúng trình tự các bước gia công.
- Bào các loại rãnh chữ T trên máy bào ngang đạt yêu cầu kỹ thuật, thời gian và an toàn.

I. KHÁI NIỆM



Hình 28.9. Hình dạng và kích thước rãnh chữ T tiêu chuẩn

Trong ngành chế tạo máy, rãnh chữ T được dùng rất phổ biến trên các bàn máy với kích thước từ 10 đến 54mm. Để gia công loại rãnh này người ta dùng dao bào rãnh chữ T. Dao bào rãnh chữ T được chế tạo, mài sửa rất công phu và yêu cầu kỹ thuật khá cao. Đặc biệt là độ cứng vững, giữa lưỡi dao và thân dao (sẽ trình bày ở sau).

II. CÁC ĐIỀU KIỆN KỸ THUẬT KHI GIA CÔNG RÃNH CHỮ T

1. Đúng kích thước

Kích thước thực tế với kích thước được kích thước trên bản vẽ của các dạng rãnh như: chiều rộng, chiều sâu của rãnh và các dạng rãnh.

2. Sai lệch hình dạng hình học

Mặt phẳng không vượt quá phạm vi cho phép bởi độ không phẳng, độ không thẳng, hoặc không nhẵn đối với các mặt định hình khi gia công các loại rãnh.

3. Sai lệch về vị trí tương quan

Sai lệch giữa vị trí tương quan giữa rãnh cần gia công so với các mặt, các đường khác hoặc các kích thước khác.

4. Độ nhám đạt yêu cầu mà bản vẽ đưa lại

III. PHƯƠNG PHÁP BÀO RÃNH CHỮ T

1. Bào rãnh vuông suốt

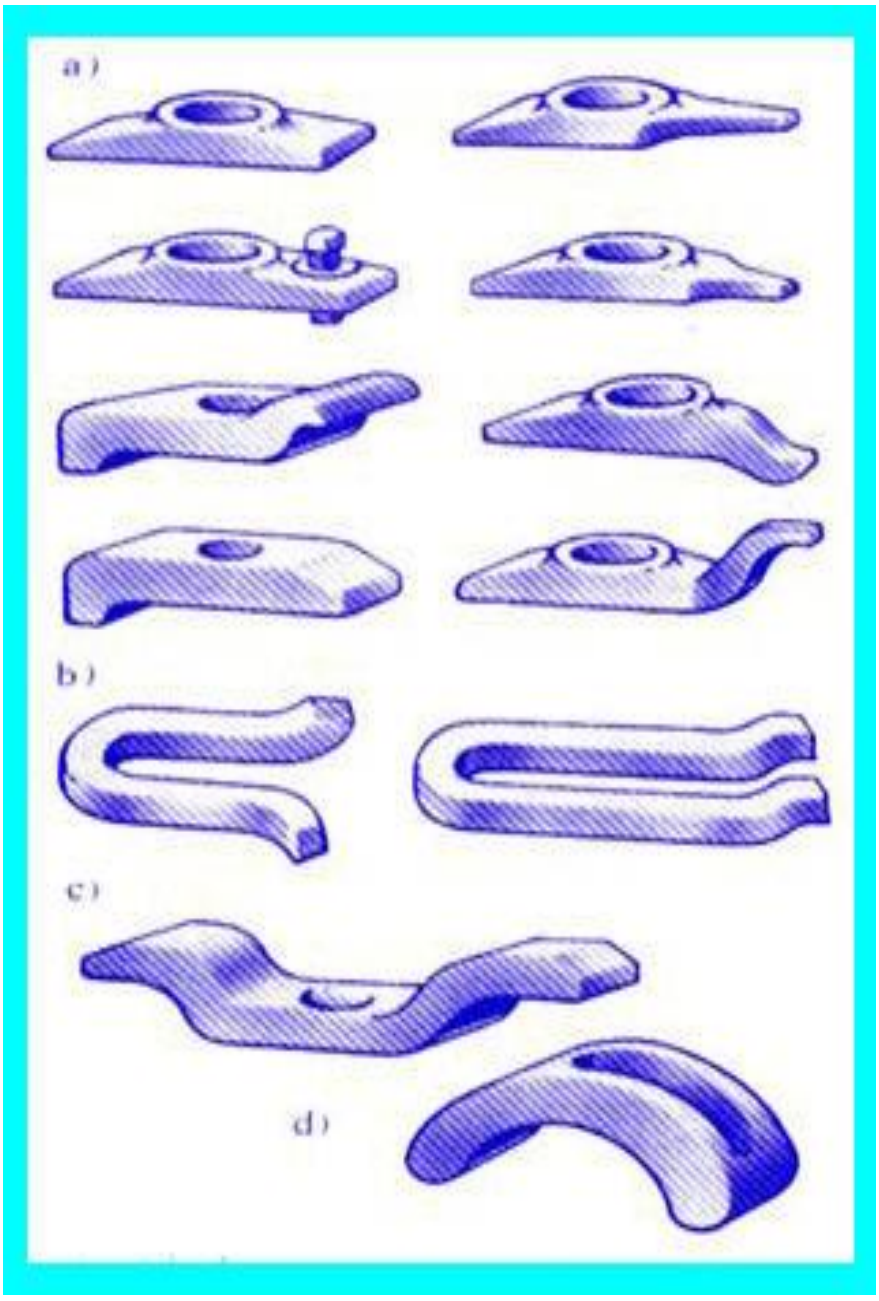
a. Kiểm tra phôi và lấy dấu sơ bộ.

Để thực hiện được các bài tập đảm bảo độ chính xác cao, không dẫn đến phế phẩm, thì việc kiểm tra phôi, kiểm tra các yêu cầu kỹ thuật của phôi như: độ song song, độ vuông góc, hay các yêu cầu kỹ thuật khác). Nếu các yếu tố kỹ thuật đảm bảo cho việc tiến hành bài tập bào rãnh chữ T đạt mới tiến hành các bước tiếp theo. Bước vạch dấu, trong trường hợp bào rãnh chữ T, có các số rãnh bố trí trên tiết diện mặt phẳng ngang. Ta nên vạch dấu tâm của các vị trí rãnh và kích thước của các rãnh, nhằm định hình cho việc gia công thuận lợi. Cách vạch dấu ta phải thực hiện một cách nghiêm túc bằng các nguyên tắc vạch dấu mà đã được học ở các bài tập trước (đặc biệt là học sinh đã qua ban nguội).

b. Định vị và kẹp chặt phôi.

Trong quá trình bào người ta thường sử dụng các dụng cụ gá phù hợp với kích thước của vật gia công, mặt khác còn phụ thuộc vào tính chất, độ chính xác, độ nhám của chi tiết. Các loại đồ gá thường dùng để kẹp chặt và định vị chi tiết gồm: Các loại vấu kẹp, phiến gá, mỏ kẹp... Trong quá trình thực hành người ta thường sử dụng các loại êtô vạn năng bởi các loại êtô này thường được sử dụng dễ dàng và thường có mặt ở các phân xưởng thực hành của học sinh.

c. Gá và rà phôi trên êtô hoặc một dụng cụ gá thích hợp.



Hình 28.10: Các loại vấu kẹp

Trong các trường hợp phôi có kích thước nhỏ và độ phức tạp không cao, người ta thường sử dụng phương pháp gá kẹp phôi trên êtô. Các trường hợp phi có kích thước lớn và độ phức tạp cao, người ta thường sử dụng phương pháp dùng các loại vấu kẹp, để kẹp các chi tiết trên bàn máy.

d. *Điều chỉnh máy*.

Đối với vật gia công trên máy bào ngang việc điều chỉnh máy được chia ra hai bước:

Một là xác định khoảng chạy đầu bào được xác định theo công thức:

L hành trình = chiều dài phôi + 3.5 chiều rộng của cán dao. Hai là điều chỉnh đầu bào ra vào cho phù hợp với khoảng chạy dao nghĩa là: Phần trong của dao sẽ là 2 chiều rộng dao, phần ngoài của dao sẽ bằng 1.5 chiều rộng của cán dao. Tốc độ của đầu bào được xác định theo bảng tốc độ đầu bào tương ứng với chiều dài của vật gia công.

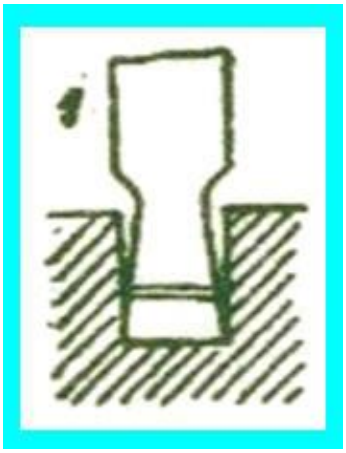
Nhưng trong trường hợp bào rãnh vuông, ta thường chủ động lựa chọn các tốc độ min cho phép (tức là chọn tốc độ chậm hơn so với bào mặt phẳng)

e. Gá dao và điều chỉnh dao.

Trong các phương pháp gia công bào rãnh vuông suốt, chúng ta thường sử dụng dao bào cắt đối với rãnh có kích thước nhỏ. Đối với rãnh có kích thước lớn nhiều khi còn phải sử dụng dao bào xén trái và dao bào xén phải. Mục đích của việc sử dụng dao bào xén là làm vuông góc hai mặt bên của rãnh đúng yêu cầu kỹ thuật đặt ra.

Dao bào cắt thường có góc $\alpha_1, \alpha_2 = 5 - 7^0$, dao bào xén thường có góc cắt $\beta = 70 - 80^0$. Dao bào tinh có góc mũi dao có r = 0.1 - 0..5mm. Dao bào được gá lên giá bắt dao. Tâm của dao luôn luôn vuông góc với mặt phẳng ngang để tránh hiện tượng trong quá trình bào dao bị xô lệch.

f. Tiến hành bào.

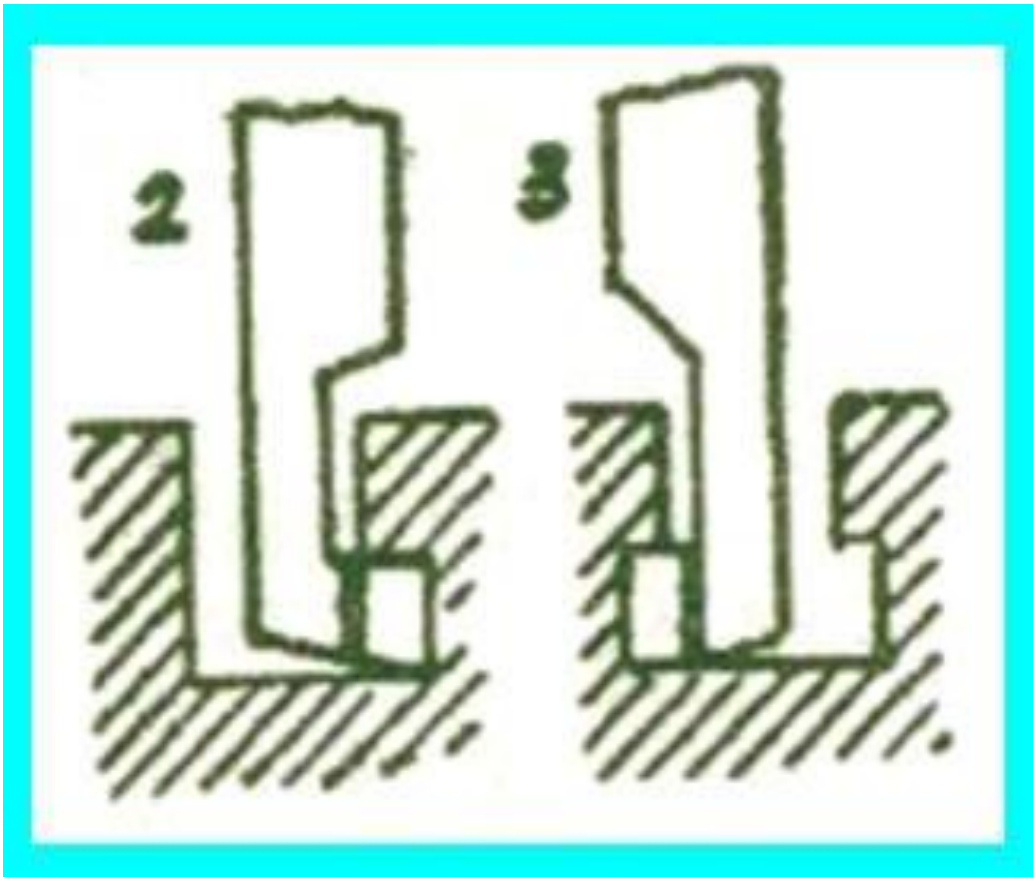


Hình 28.11: Bào rãnh vuông bằng dao bào cắt

Để gia công rãnh vuông suốt (bước thứ nhất), các bước được thực hiện giống hoàn toàn với các bước thực hiện bào rãnh suốt mà bài học trên áp dụng. Đầu tiên ta phải xác định vị trí rãnh đặt dao đúng với tâm của rãnh nếu kích thước của rãnh nhỏ (hẹp). Cho dao tiếp xúc với phôi, tiến hành bào từng lớp một đúng vào vị trí đã lấy dấu. Sau đó dịch chuyển bàn máy theo phương ngang để dao cắt hết chiều rộng rãnh, chiều sâu cắt bằng chiều cao rãnh. Khi bào tùy theo tính chất vật liệu, độ chính xác của chi tiết, độ phức tạp mà ta phải chọn các chế độ cắt cho hợp lý. Đọc bản vẽ phải xác định được số lần gá, số lần cắt, phương pháp kiểm tra theo yêu cầu kỹ thuật. Đối với phương pháp bào rãnh vuông, lượng tiến dao được xác định bởi lượng dịch chuyển của đầu dao. Còn chiều sâu cắt được thực hiện bởi lượng tiến của bàn máy. Đối với các rãnh có kích thước > 8 ta có thể cắt từ từ từng lớp một cho đến khi hết chiều rộng rãnh. Kiểm tra kích thước, vị trí của từng rãnh suốt mà ta đã xác định.

2. Bào rãnh chữ T.

2.1. Chọn dao, hoặc mài sửa dao.



Hình 28.12: Bào rãnh T trái và rãnh T phải

Sau khi có rãnh vuông có kích thước a x h, ta tiến hành bào rãnh chữ T từng bên một, có kích thước h1, b, bằng bộ dao bào rãnh chữ T. Các kích thước được xác định cho bộ dao

2.2. Dùng dao bào rãnh chữ T để bào rãnh dưới.

Đây là bước bào đòi hỏi học sinh phải tập trung cao độ. Bởi một lẽ rất dễ hiểu đó là rãnh nhỏ mà cấu trúc của dao để cắt được thì dao mài sửa có độ cứng vững thấp. Khóa chặt đầu nâng dao (thớt dao) Để tránh khi dao trở về sẽ cọ vào bề mặt rãnh khi bào rãnh chữ T. Đối với cách bào rãnh chữ T, phải sử dụng một bộ dao bào rãnh có kích thước lưỡi cắt lớn dần. Chỉnh máy để khoảng chạy phù hợp, khoảng cắt phù hợp..

2.3. Vát mép

a. Dùng dao bào xén để vát mép bằng cách xoay nghiêng đầu dao.

Để vát mép bằng dao bào xén ta sử dụng phương pháp xoay đầu dao đi một góc thích hợp. Góc xoay của đầu dao cũng được xác định giống như cách bào mặt phẳng xiên. Điều chỉnh đầu dao đi một góc thích hợp, được xác định bằng công thức tổng quát: $\beta = 90^0 - \alpha$. Trong đó β là góc quay của đầu dao; α Là góc giữa mặt phẳng nghiêng và mặt phẳng ngang (thường góc vát là 90^0). Để thực hiện quay đầu dao, ta dùng cờlê 24 nới lỏng hai vít đối diện ở hai bên đầu dao. (Lưu ý không nên nới quá lỏng sẽ mất an toàn trong khi thao tác quay). Dùng tay phải phía trên, tay trái phía dưới quay đầu theo chiều mà ta chọn trước. Xác định vạch quay tức là góc β, trùng với vạch chuẩn không, xong ta xiết từ từ đều tay ở hai vít hai bên, kiểm tra lại góc xoay và

xiết chặt. Sau đó ta tiến hành gá dao và điều chỉnh dao ta sử dụng dao bào xén, hoặc dao bào góc có lưỡi cắt chính tạo với đường tâm dao một góc từ 3- 5^0.

Khi bào vát mép bằng phương pháp xoay đầu dao đi một góc thích hợp, theo tính chất của bề mặt gia công có độ chính xác thấp, độ không phức tạp nên ta có thể bào theo hướng chuyển động của đầu dao với chiều sâu cắt bằng bàn dao ngang.

b. Dùng dao bào mặt rộng để vát mép bằng cách lưỡi dao tiếp xúc với mặt cần vát.

Đây là cách bào mặt nghiêng bằng bề mặt rộng của dao, đối với phương pháp này ta để bề mặt của dao tiếp xúc với bề mặt cần bào. Sau đó dịch chuyển bàn máy ngang cho dao tiến giống như bào mặt phẳng cho đến khi kích thước vát mép đủ.

IV. CÁC DẠNG SAI HỎNG, NGUYÊN NHÂN VÀ BIỆN PHÁP KHẮC PHỤC

Nguyên nhân	Biện pháp khắc phục
Sai số về kích thước	
- Sai số khi dịch chuyển bàn máy - Hiệu chỉnh chiều sâu cắt sai - Chọn dao không đúng chiều rộng - Do yếu, hoặc kích thước cán quá lớn - Không thường xuyên kiểm tra trong quá trình bào - Sai số do quá trình kiểm tra	- Có thể tránh sai số về kích thước bằng cách gá, kẹp và lấy đầu chính xác chi tiết gia công và xác định đúng lượng chuyển dịch của bàn máy. - Để tránh sai số này, khi gia công cần phải kiểm tra chiều rộng của dao cắt. - Khi chọn hay mài sửa dao bào nhớ chú ý là chiều rộng lưỡi và các kích thước liên quan. Để đề phòng sai số kích thước của rãnh theo chiều rộng ta nên tiến hành đo thử và cắt thử. Sau khi gia công rãnh chữ T, không được chuyển dịch bàn máy cùng hai phương khác - Nếu chiều rộng của rãnh nhỏ hơn kích thước yêu cầu thì để sửa lại kích thước đó phải tiến hành thêm một bước phụ với việc dịch chuyển bàn máy (theo phương pháp thực hiện kích thước) một khoảng bằng đại lượng sai số kích thước chiều rộng của rãnh.
Sai số về vị trí tương quan	

- Lấy dấu không chính xác. - Sai số lắp đặt chi tiết trong đồ gá, trong êtô hoặc trong bàn máy, độ không song song giữa các rãnh, độ không vuông góc giữa các mặt phẳng liên tiếp. - Sự rung động quá lớn trong khi bào do dao yếu mà xác định chế độ cắt không phù hợp	- Lấy dấu chính xác vị trí rãnh, vị trí của các rãnh. - Gá và dao đúng vị trí tương đối so với chi tiết cần gia công. - Gá và rà phôi đúng yêu cầu kỹ thuật trên đồ gá, trong êtô hoặc trong bàn máy. - Rà êtô hoặc mặt bên của chi tiết song song với hướng tiến của dao. - Đảm bảo độ cứng vững của công nghệ, - Làm sạch đồ gá hoặc dụng cụ gá trước khi gá phôi.
Sai số về hình dạng của bề mặt gia công	
- Chọn dao không không đúng hoặc mài dao định hình không chính xác (góc trước bị thay đổi) - Gá dao không chính xác Gá kẹp chi tiết không chính xác, không cứng vững.	- Chọn dao có prôfin phù hợp giữa prôfin gia công và prôfin thiết kế. - Gá dao chặt, giải quyết độ lỏng của dao có thể xảy ra trong quá trình gia công.
Độ nhám bề mặt chưa đạt	
- Dao bị mòn, các góc của dao không đúng. Chế độ cắt không hợp lý - Gá dao không vuông góc với mặt phẳng ngang	- Kiểm tra chất lượng lưỡi cắt - Sử dụng chế độ cắt hợp lý - Gá dao đúng kỹ thuật

BÀI 4: BÀO RÃNH, CHỐT ĐUÔI ÉN

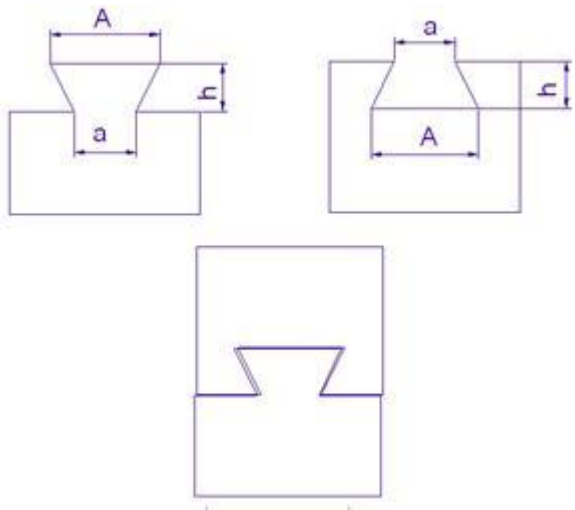
GIỚI THIỆU

Trong ngành cắt gọt kim loại và chế tạo các thiết bị cơ khí nói chung chúng ta thường gặp các dạng truyền động bề mặt của các loại như mặt song song và vuông góc, mặt bậc, mặt nghiêng, các mặt định hình… Truyền động bằng mặt phẳng nghiêng chủ yếu là chuyển động mộng đuôi én như đầu bào, đầu xọc, xà ngang máy phay vv…Bào rãnh và chốt đuôi én là trong những bài tập cơ bản mà học sinh thực hiện trong hệ thống các bài tập cơ bản.

MỤC TIÊU THỰC HIỆN

- Xác định được đầy đủ các yêu cầu kỹ thuật của chi tiết cần gia công.
- Lựa chọn được dụng cụ: Cắt, kiểm tra, gá lắp cho chi tiết một cách đầy đủ và chính xác.
- Tính toán và điều chỉnh bàn máy, dao tương ứng và thực hiện trình tự các bước gia công. Bào được rãnh chốt đuôi én một vai và hai vai trên máy bào ngang. Đạt yêu cầu kỹ thuật và an toàn**.**

I. KHÁI NIỆM



Hình 28.13: Lắp ghép rãnh và chốt đuôi én

Rãnh và chốt đuôi én là những mặt phẳng nghiêng kề nhau và được tạo với nhau một góc < 90^0. Mặt phẳng nghiêng có thể nghiêng ngoài hoặc có thể nghiêng trong.

Để bào được các mặt phẳng nghiêng có hình dạng khác nhau tùy theo kích thước của rãnh và của chốt đuôi én, tùy theo độ chính xác, độ phức tạp và các yêu cầu kỹ thuật của chi tiết. Người ta có các phương pháp bào và sử dụng các dụng cụ gá khác nhau, nhằm đảm bảo độ cứng vững, độ chính xác trong quá trình gia công.

II. CÁC ĐIỀU KIỆN KỸ THUẬT KHI GIA CÔNG RÃNH CHỐT ĐUÔI ÉN

- Đúng kích thước: Kích thước thực tế với kích thước được kích thước trên bản vẽ của rãnh chốt đuôi én như: chiều rộng, chiều sâu, góc nghiêng.
- Sai lệch hình dạng hình học mặt phẳng không vượt quá phạm vi cho phép bởi độ không phẳng, độ không nhẵn.
- Sai lệch về vị trí tương quan giữa các mặt nghiêng và góc giữa các mặt kế tiếp, độ không đối xứng, độ không sai lệch giữa các mặt phẳng và độ cân xứng.
- Sự ăn khớp, lắp trượt giữa rãnh chốt đuôi én.
- Độ nhám bề mặt đạt yêu cầu cho phép**.**

III. PHƯƠNG PHÁP BÀO RÃNH CHỐT ĐUÔI ÉN

1. Phương pháp bào rãnh đuôi én.

1.1. Định vị và kẹp chặt phôi:

Trong quá trình bào rãnh đuôi én người ta thường sử dụng các dụng cụ gá phù hợp với kích thước của vật gia công, mặt khác người ta còn phụ thuộc vào tính chất, độ chính xác, độ nhám của chi tiết. Các loại đồ gá thường dùng để kẹp chặt và định vị chi tiết gồm: Các loại vấu kẹp, phiến gá, mõ kẹp... Trong quá trình thực hành người ta thường sử dụng các loại êtô vạn năng bởi các loại êtô này thường được sử dụng dễ dàng và thường có mặt ở các phân xưởng thực hành của học sinh**.**

a. Chọn dụng cụ gá thích hợp.

Trong các trường hợp phôi có kích thước nhỏ và độ phức tạp không cao, người ta thường sử dụng phương pháp gá kẹp phôi trên êtô. Các trường hợp phôi có kích thước lớn và độ phức tạp cao, người ta thường sử dụng phương pháp dùng các loại vấu kẹp, để kẹp các chi tiết trên bàn máy.

b. Gá và rà phôi.

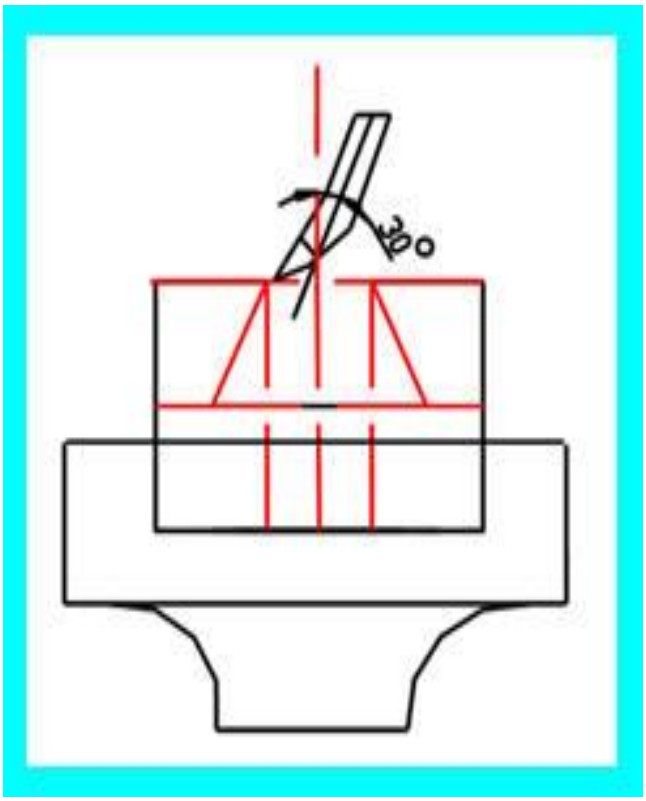
Sau khi xác định được dụng cụ gá, ta tiến hành gá phôi theo nguyên tắc chọn chuẩn thô hay chọn chuẩn tinh, kẹp sơ bộ, tiến hành rà rồi kẹp chặt.

1.2. Điều chỉnh máy

Đối với vật gia công trên máy bào ngang việc điều chỉnh máy được chia ra hai bước: Một là xác định khoảng chạy đầu bào được xác định theo công thức: L hành trình = chiều dài phôi + 3.5 chiều rộng của cán dao. Hai là điều chỉnh đầu bào ra vào cho phù hợp với khoảng chạy dao nghĩa là: Phần trong của dao sẽ là 2 chiều rộng dao, phần ngoài của dao sẽ bằng 1.5 chiều rộng của cán dao. Tốc độ của đầu bào được xác định theo bảng tốc độ đầu bào tương ứng với chiều dài của vật gia công.

1.3. Gá dao và điều chỉnh dao

a. Điều chỉnh đầu dao



Hình 28.14 : Gá phôi trên êtô và điều chỉnh dao khi bào rãnh đuôi én

Điều chỉnh đầu dao đi một góc thích hợp, được xác định bằng công thức tổng quát: $\beta = 90^0 - \alpha$, Trong đó b là góc quay của đầu dao; α. Là góc giữa mặt phẳng nghiêng và mặt phẳng ngang. Để thực hiện quay đầu dao, ta dùng cờlê 24 nới lỏng hai vít đối diện ở hai bên đầu dao. (Lưu ý không nên nới quá lỏng sẽ mất an toàn trong khi thao tác quay). Dùng tay phải phía trên, tay trái phía dưới quay đầu theo chiều mà ta chọn trước. Xác định vạch quay tức là góc β, trùng với vạch chuẩn không, xong ta xiết từ từ đều tay ở hai vít hai bên, kiểm tra lại góc xoay và xiết chặt.

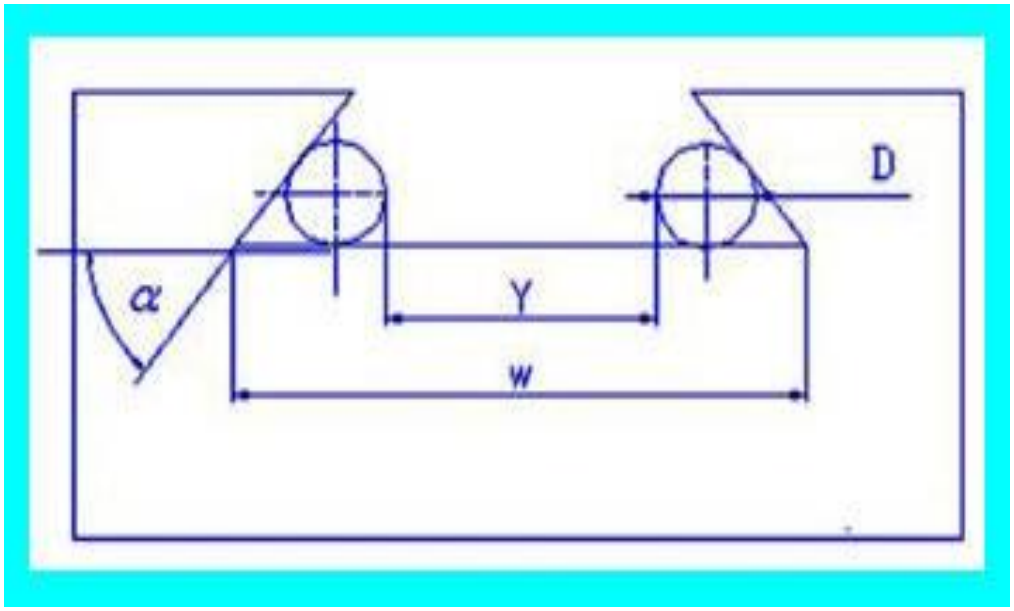
b. *Gá dao và điều chỉnh dao*

Đối với phương pháp bào mặt phẳng nghiêng bằng phương pháp xoay đầu dao đi một góc β. Người ta có thể sử dụng dao bào xén**,** hoặc dao bào góc có lưỡi cắt chính tạo với đường tâm dao một góc từ 3 - 5^0.

c. *Tiến hành bào*

Trước khi bào rãnh đuôi én ta phải tiến hành bào rãnh vuông. Khi bào rãnh đuôi én bằng phương pháp xoay đầu dao đi một góc thích hợp, theo tính chất vật liệu, độ chính xác của chi tiết, độ phức tạp mà ta phải chọn các chế độ cắt cho hợp lý. Xác định được số lần gá, số lần cắt, phương pháp kiểm tra theo yêu cầu kỹ thuật. Đối với phương pháp bào mặt nghiêng bằng cách đầu dao đi một góc thích hợp, lượng tiến dao được xác định bởi lượng dịch chuyển của đầu dao. Còn chiều sâu cắt đươc thực hiện bởi hướng chuyển động của bàn máy ngang.

d. Tiến trình kiểm tra.



Hình 28.15: Sử dụng hai trụ tròn để xác định kính thước rãnh đuôi én

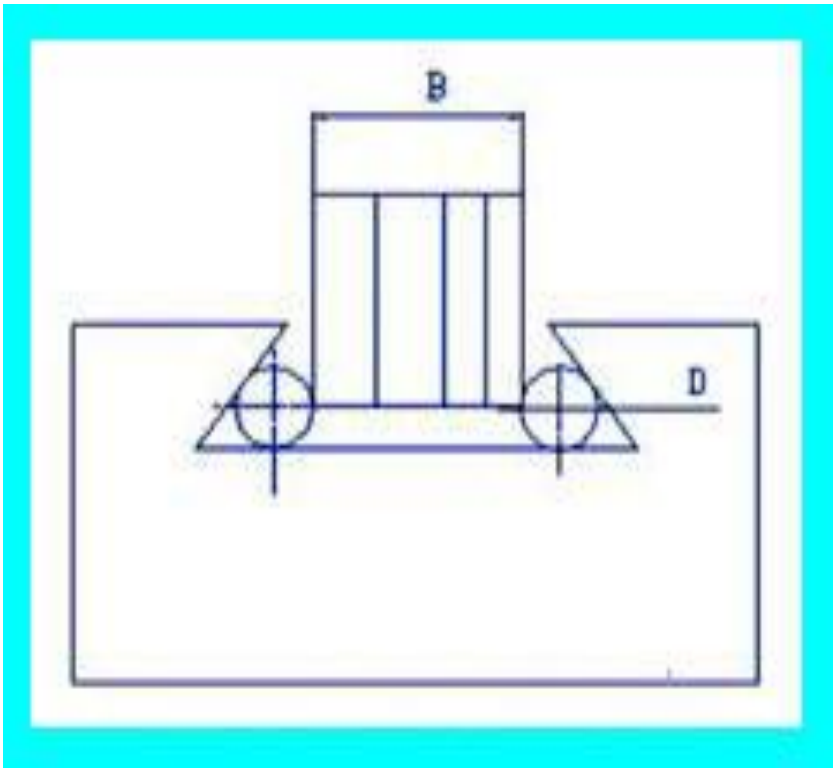
Trong trường hợp không thể kiểm tra bằng thước cặp hay các dụng cụ đo trực tiếp. Vì vậy chiều rộng của rãnh dưới trong trường hợp này được xác định bằng cách đo gián tiếp nhờ hai con lăn có đường kính D và các phiến mẫu song phẳng có kích thước cần tìm là W, nhưng ta phải xác định kích thước Y.

$$Y = W.D(\cot g\frac{\alpha}{2}+1)$$

Ví dụ: Cần có kích thước của W là 50mm, góc α là 50^0 , trong đó ta sử dụng con lăn có kích thước là 10mm. Kích thước đo được của Y phải là:

$$Y = 50.10(\cot g\frac{50}{2}+1) = 50.8(2.145+1) = 22.84mm$$

Trong trường hợp này chúng ta sử dụng hai chi tiết lắp ghép với nhau thì góc của rãnh không thể sắc nhọn được, nên trong trường hợp náy chúng ta phải tiến hành làm nguội.



Hình 28.16: sử dụng tấm phiến để kiểm tra chiều rộng rãnh

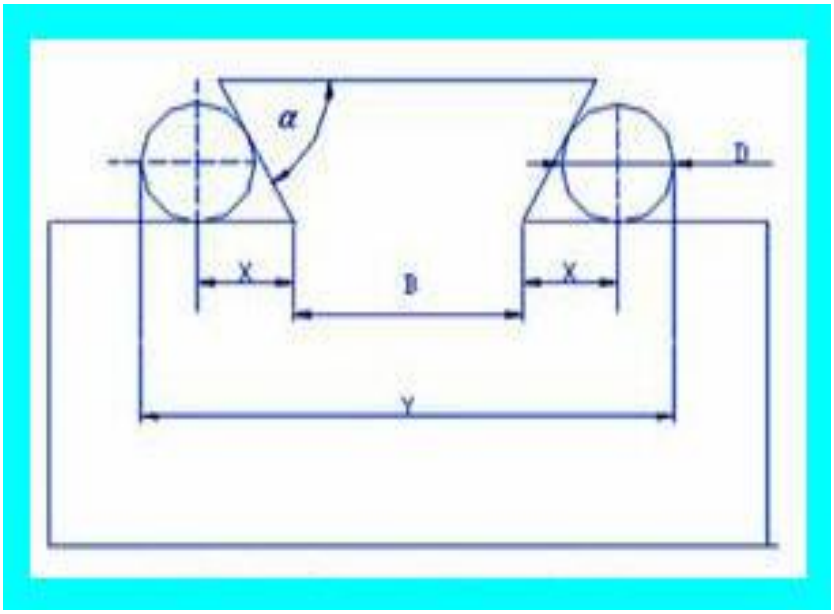
2. Phương pháp bào chốt đuôi én.

Trước khi bào chốt đuôi én ta phải tiến hành bào hai mặt bậc đã học ở bài tập trước.

(*các phần của bài học ta có thể theo dõi các bước ở phần bào rãnh đuôi én).* Tuy nhiên đối với việc bào chốt đuôi én ta sử dụng phương pháp bào mặt nghiêng ngoài. Việc kiểm tra kích thước chính xác hơn người ta có thể sử dụng phương pháp kiểm tra bằng hai lõi sắt. Trên bản vẽ thường ghi kích thước chiều rộng của đỉnh chốt, nhưng khi đo phải sử dụng kích thước của con lăn có đường kính D, như sau:

$$y = b + d\,(corg.\frac{\alpha}{2} + 1)$$

Trong đó:



Hình 28.17: Sử dụng hai trụ tròn khi xác định kích thước chốt đuôi én

- góc của chốt đuôi én

D - là đường kính của con lăn

B - kích thước cần kiểm tra

Y - kích thước đo được bằng thước cặp hoặc pan me.

Ví dụ: Để kiểm tra kích thước mà ta cần là B = 24 mm, góc mang cá là $60^{0.}$. Nếu dùng hai con lăn có đường kính là 10m, thì kích thước đo được Y phải là:

$$Y = 24 + 10(\cot g\frac{60}{2} + 1)$$

Y = 24 (1.7312 + 1) = 42.66mm.

IV. CÁC DẠNG SAI HỎNG VÀ BIỆN PHÁP KHẮC PHỤC

1. Sai số về kích thước

Nguyên nhân	Biện pháp khắc phục
- Sai số khi dịch chuyển bàn máy - Hiệu chỉnh chiều sâu cắt sai - Chọn dao không đúng góc - Không thường xuyên kiểm tra trong quá trình phay - Sai số do quá trình kiểm tra	- Có thể tránh sai số về kích thước bằng cách gá, kẹp và lấy đầu chính xác chi tiết gia công và xác định đúng lượng chuyển dịch của bàn máy. Sai số có thể xảy ra nhiều nhất (trong số các kích thước) là sai số kích thước chiều rộng, góc của rãnh, của chốt đuôi én. Để tránh sai số này, khi gia công cần phải kiểm tra chiều góc của dao cũng như việc điều chỉnh góc nghiêng của đầu dao. - Đối với góc của rãnh mang cá

	chúng ta phải chọn góc của dao bằng hoặc có thể nhỏ hơn góc của rãnh chừng vài độ để tránh trường hợp góc quá lớn.

2. Sai số về vị trí tương quan

Nguyên nhân	**Biện pháp khắc phục**
- Sai số lắp đặt chi tiết trong đồ gá, trong êtô hoặc trong bàn máy, độ không song song giữa các rãnh. - Chi tiết không vững, kẹp không đủ độ cứng vững. Sự rung động quá lớn trong khi phay	- Gá và dao đúng vị trí tương đối so với chi tiết cần gia công. - Gá và rà phôi đúng yêu cầu kỹ thuật trên đồ gá, trong êtô hoặc trong bàn máy. - Rà êtô hoặc mặt bên của chi tiết song song với hướng tiến của dao. - Đảm bảo độ cứng vững của công nghệ, - Làm sạch đồ gá hoặc dụng cụ gá trước khi gá phôi.

3. Độ nhám bề mặt chưa đạt

Nguyên nhân	**Biện pháp khắc phục**
- Dao bị mòn, các góc của dao không đúng. - Chế độ cắt không hợp lý - Hệ thống công nghệ kém cứng vững.	- Kiểm tra chất lượng lưỡi cắt - Sử dụng chế độ cắt hợp lý - Gá dao đúng kỹ thuật, tăng cường hệ thống cứng vững của máy.