

www.mientayvn.com

Khi đọc qua tài liệu này, nếu phát hiện sai sót hoặc nội dung kém chất lượng xin hãy thông báo để chúng tôi sửa chữa hoặc thay thế bằng một tài liệu cùng chủ đề của tác giả khác. Tài liệu này bao gồm nhiều tài liệu nhỏ có cùng chủ đề bên trong nó. Phần nội dung bạn cần có thể nằm ở giữa hoặc ở cuối tài liệu này, hãy sử dụng chức năng Search để tìm chúng.

Bạn có thể tham khảo nguồn tài liệu được dịch từ tiếng Anh tại đây:

http://mientayvn.com/Tai_lieu_da_dich.html

Thông tin liên hệ:

Yahoo mail: thanhlam1910_2006@yahoo.com

Gmail: frbwrthes@gmail.com

Theo yêu cầu của khách hàng, trong một năm qua, chúng tôi đã dịch qua 16 môn học, 34 cuốn sách, 43 bài báo, 5 sổ tay (chưa tính các tài liệu từ năm 2010 trở về trước) Xem ở đây

**DỊCH VỤ
DỊCH
TIẾNG
ANH
CHUYÊN
NGÀNH
NHANH
NHẤT VÀ
CHÍNH
XÁC
NHẤT**

Chỉ sau một lần liên lạc, việc dịch được tiến hành

Giá cả: có thể giảm đến 10 nghìn/1 trang

Chất lượng: Tạo dựng niềm tin cho khách hàng bằng công nghệ 1. Bạn thấy được toàn bộ bản dịch; 2. Bạn đánh giá chất lượng. 3. Bạn quyết định thanh toán.

Đồ án tốt nghiệp môn Công nghệ chế tạo máy

Mục lục

Chương I : Khái quát về máy cắt đột 3

1.1/:Khái quát 3

1.2/Nguyên lý hoạt động 3

Chương II : Phân tích chức năng nhiệm vụ của chi tiết gia công 5

2.1/ Chức năng làm việc của chi tiết 5

2.2/ Phân tích điều kiện kỹ thuật của chi tiết 5

2.3/ Tính công nghệ trong kết cấu 5

2.4/ Xác định dạng sản xuất 6

2.5/ Chọn phôi và phương pháp tạo phôi 6

Chương III : thiết kế qui trình công nghệ gia công cơ 7

3.1/ Phân tích chuẩn và định vị , xác định trình tự công nghệ 7

3.1.1/Phân tích chuẩn và định vị 7

3.1.2/ Lập qui trình công nghệ gia công

3.2/ Thiết kế nguyên công 9

3.3/ Tính và tra lượng dư gia công cho các bề mặt 36

3.4/ Tính và tra chế độ cho các nguyên công 43

3.5/ Tính thời gian cơ bản 78

Chương IV : Tính và thiết kế đồ gá 87

48 78↓4.1/ Thiết kế đồ gá cho nguyên công gia công lỗ

14,5 92↓4.2/ Thiết kế đồ gá cho nguyên công lỗ

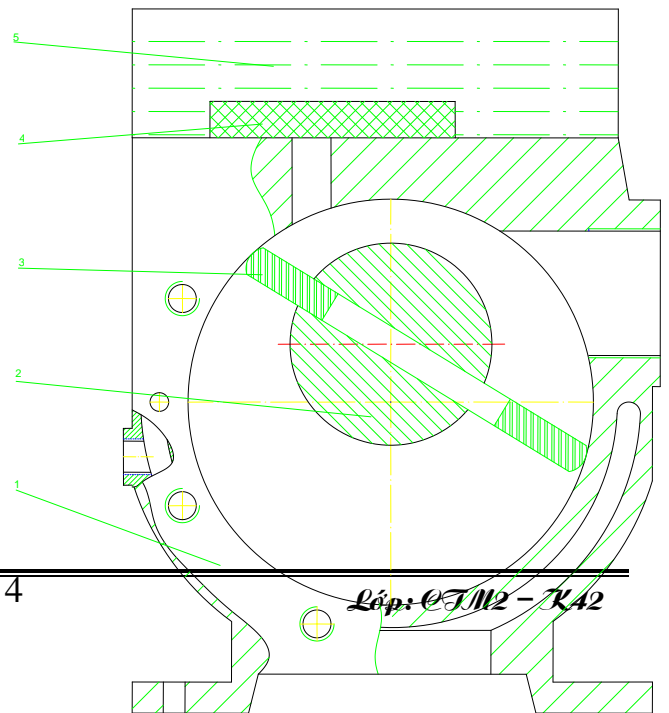
4.3/ Đồ gá phay rãnh lắp dao định hình 80

PHẦN 1: THIẾT KẾ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ.

1. GIỚI THIỆU VÀ PHÂN TÍCH CHI TIẾT.

a) Giới thiệu và phân tích chức năng làm việc.

- Máy hút chân không 2X – 70A là loại máy dùng để hút không khí ở buồng tráng gương hay trong công nghệ làm bóng đèn, phích nước, trong các thiết bị y tế. Máy hút chân không 2X – 70A là máy bơm chân không kiểu bơm cánh gạt. Máy hoạt động dựa trên nguyên lý chênh lệch áp suất giữa các buồng để hút và bơm không khí. Để tạo được độ chân không cao đó người ta chế tạo máy 2X – 70A gồm có hai buồng: sơ cấp và thứ cấp. Dựa trên nguyên lý chênh lệch áp suất nên máy 2X – 70A có các rô to lệch tâm. Trên các rô to này người ta bố trí hai cánh gạt, hai cánh gạt này liên kết với nhau lực lò xo. Khi rô to quay, do được bố trí lệch tâm nên hai cánh gạt chia buồng nén làm hai phần. Thể tích hai phần tăng giảm theo chiều quay của cánh. Nhờ sự tăng giảm thể tích như vậy mà bơm có thể hút được không khí. Khi hành trình cánh gạt đến gần cửa thông gió, do áp suất chênh lệch giữa hai buồng mà không khí sẽ bị đẩy ra ngoài qua van một chiều vào buồng dầu. Không khí trong buồng kín bị hút



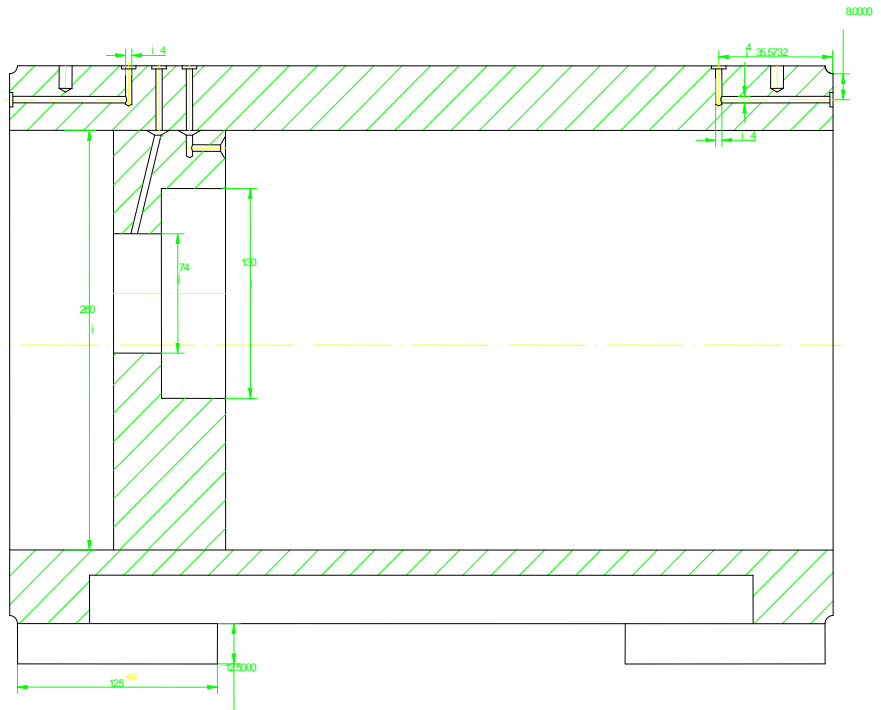
gần hết thì sự chênh áp giữa các buồng rất nhỏ. Lúc này áp suất không đủ lực để đẩy không khí qua van một chiều của buồng sơ cấp mà không khí sẽ được đẩy qua buồng thứ cấp. Ở đây quá trình hút không khí được thực hiện như ở buồng sơ cấp, nhưng buồng thứ cấp có độ hút chân không sâu hơn buồng sơ cấp. Do đó không khí sẽ bị hút và đẩy ra ngoài hết đạt được độ chân không yêu cầu. Trong quá trình làm việc, dầu có nhiệm vụ bôi trơn và làm kín các bề mặt.

b) Giới thiệu chi tiết:

- Sau một thời gian nghiên cứu em có thiết kế quy trình công nghệ gia công thân máy và vách ngăn giữa buồng sơ cấp và thứ cấp gọi chung là cụm Xy lanh.

- Chi tiết thân máy của máy hút chân không 2X – 70A thuộc họ chi tiết dạng hộp, còn

chi tiết vách ngăn thuộc họ chi tiết dạng bạc. Thân máy có đặc điểm là chứa vách ngăn và làm bề mặt dẫn hướng cho cánh quạt quay, phía ngoài chi tiết được đúc



rỗng để chứa nước làm mát. Ngoài ra chi tiết còn có một lỗ có đường kính là $\phi 80$ và một lỗ có đường kính $\phi 260$. Đường kính lỗ $\phi 260$ chính là bề mặt làm việc của chi tiết. Do đó bề mặt này đòi hỏi độ nhẵn bóng cao đạt cấp chính xác 7, độ côn độ ô van của lỗ $\phi 260$ là 0,025. Ngoài ra độ vuông góc giữa mặt đầu và lỗ $\phi 260$ có dung sai là 0,05. Chi tiết vách ngăn có nhiệm vụ ngăn lỗ $\phi 260$ làm hai buồng. Đây là chi tiết dạng bạc có chức năng chứa ổ bi và là hai gối đỡ trục (trục sơ cấp và trục thứ cấp) của máy bơm. Đặc điểm của chi tiết này là có lỗ lệch tâm so với tâm chính của bạc là 32 mm, và được lắp ở trong thân máy. Ngoài ra cụm xy lang này đòi hỏi độ kín khít giữa 2 buồng cho nên tất cả các bề mặt đều phải ra công. Độ đảo hướng kính của lỗ với mặt đầu là 0,05. Độ nhám của các bề mặt là cấp chính xác 7.

- Cả hai chi tiết được đúc từ gang xám 15-32 có thành phần hoá học của vật liệu được sử dụng như sau:

C	Si	Mn	P	S
(3,4 ÷ 3,8)	(2,2 ÷ 2,6)	(0,5 ÷ 0,8)	(0,06 ÷ 0,12)	0,1

c). Tính công nghệ của chi tiết.

- Thân máy và vách ngăn có đủ độ cứng vững nên khi gia công không bị biến dạng và có thể dùng chế độ cắt cao để đạt năng suất cao.

- Bề mặt chuẩn định vị có diện tích đủ lớn để định vị cho phép thực hiện nhiều nguyên công khi dùng bề mặt đó làm chuẩn định vị, nó đồng thời cũng giúp cho công việc gá đặt được nhanh chóng.

- Thân máy là chi tiết dạng hộp cho nên chi tiết có chuẩn thống nhất là bốn lỗ ở chân đế.

- Vách ngăn là chi tiết thuộc họ dạng bạc nên có đặc điểm là lấy lỗ làm chuẩn để ra công ngoài và lấy ngoài làm chuẩn để ra công lỗ.

- Các bề mặt cân gia công phẳng, ít lỗi lõm thuận lợi cho việc ăn dao, thoát dao.

- Các lỗ trên hộp không bị nghiêng, có mặt đầu vuông góc với đường tâm, kết cấu đơn giản, thông suốt thuận lợi cho quá trình gia công.

2. XÁC ĐỊNH DẠNG SẢN XUẤT.

Với sản lượng hàng năm là 200 sản phẩm.

Vậy tổng sản lượng chi tiết mà nhà máy phải sản xuất sẽ được tính theo công thức sau:

$$N = N_1 \cdot m \cdot [1 + (\alpha + \beta)/100]$$

Trong đó:

N: số chi tiết được sản xuất trong một năm.

N_1 : số sản phẩm được sản xuất trong một năm.

m: số chi tiết trong một sản phẩm. $m = 2$.

β : số chi tiết được chế tạo thêm để dự trữ ($\beta = 5\%$).

α : số chi tiết phế phẩm ($\alpha = 4\%$).

Vậy ta có:

$$N = 200 \cdot 2 \cdot [1 + (4 + 5)/100] = 436 \text{ (chi tiết)}$$

Trọng lượng của chi tiết được tính như sau:

$$Q_1 = V \cdot \gamma \text{ (kG)}$$

Trong đó:

Q_1 : trọng lượng chi tiết (kG).

V: thể tích của chi tiết (dm^3).

γ : trọng lượng riêng của vật liệu. Với gang xám ta lấy $\gamma = 6,8 \text{ (kG/dm}^3\text{)}$.

Ta có chi tiết thân máy:

$$V_1 = 3,14 \cdot 515 \cdot (167^2 - 130^2) \cdot 10^{-6}$$

$$V_1 \approx 17,8 \text{ (dm}^3\text{)}$$

Vậy $Q_1 = 17,8 \cdot 6,8 = 121 \text{ (kG)}$

Ta có chi tiết vách ngăn:

$$V_2 = 3,14 \cdot (130^2 \cdot 70 - 65^2 \cdot 40 - 37^2 \cdot 30) \cdot 10^{-6}$$

$$V_2 \approx 3,08 \text{ (dm}^3\text{)}$$

Vậy $Q_1 = 3,08 \cdot 6,8 = 20,94 \text{ (kG)}$

Như vậy dạng sản xuất ở đây phụ thuộc vào dạng sản xuất của chi tiết thân máy.

Tra bảng 2 sách “*Thiết kế đồ án Công nghệ chế tạo máy*” ta được dạng sản xuất hàng loạt nhỏ.

3.XÁC ĐỊNH PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO PHÔI.

Vật liệu của chi tiết là gang xám 15-32 với chi tiết dạng hộp và dạng bạc ta dùng phương pháp chế tạo phôi là phương pháp đúc ứng với dạng sản xuất hàng loạt nhỏ.

Đây cũng là phương pháp hợp lí nhất vì chi tiết này có kết cấu đơn giản và kích thước lớn. Cơ tính và độ chính xác của phôi đúc phụ thuộc vào phương pháp và độ chính xác làm khuôn đúc. Tùy theo dạng sản xuất, vật liệu của chi tiết, trình độ kỹ thuật mà ta có thể chọn các phương pháp đúc khác nhau. Căn cứ vào chi tiết ta chọn phương pháp đúc trong khuôn cát vì với phương pháp này sẽ có ưu điểm lớn hơn rất nhiều so với phương pháp đúc trong khuôn kim loại vì chi tiết không quá cần chính xác.

Đúc trong khuôn cát ta sẽ có những ưu điểm sau:

- Chế tạo khuôn mẫu đơn giản.
- Giá thành hạ.
- Có thể đúc được các phôi có hình dạng phức tạp.
- Khả năng điền đầy khuôn của khuôn cát tốt hơn so với khuôn kim loại.

Tuy nhiên đúc trong khuôn cát cũng có một số nhược điểm:

- Độ chính xác của phôi không cao.
- Mất nhiều thời gian làm khuôn.

Sau khi nghiên cứu bản vẽ và nhận dạng đúng chi tiết ta thấy các bề mặt cần gia công là các bề mặt lỗ và các mặt đầu của lỗ, mặt bích. Những lỗ có đường kính nhỏ hơn 40mm ta sẽ đúc đặc còn việc gia công nó sẽ sử dụng phương pháp gia công cơ.

Ta tiến hành chọn mặt phân khuôn cho chi tiết đúc.

Các phương pháp chọn mặt phân khuôn phụ thuộc vào hình dáng của chi tiết đúc. Qua hình vẽ ta có các cách bố trí mặt phân khuôn như sau: (hình vẽ)

- Bố trí đậu rót qua mặt phân khuôn và đậu ngót tại điểm cao nhất của chi tiết.

Mặc dù có một số nhược điểm nhưng đây là phương pháp tối ưu nhất có thể lựa chọn mặt phân khuôn.

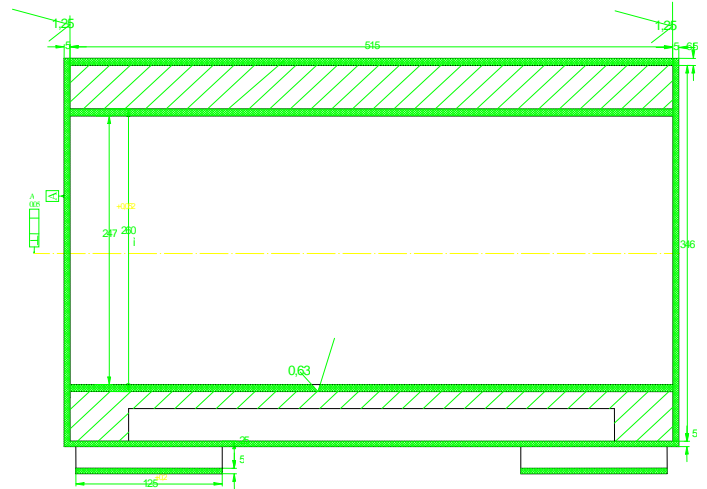
Xác định lượng dư gia công hợp lý về trị số và dung sai sẽ có tác dụng rất lớn về mặt hiệu quả kinh tế của quá trình công nghệ.

a) chi tiết thân máy

Với vật đúc đạt CCX II tra bảng lượng dư đúc 3- 95 số tay “Công nghệ chế tạo máy tập I”.

Với kích thước lớn nhất của chi tiết < 500mm.

-Các bề mặt gia công có kích thước danh nghĩa từ 200 ÷ 500 ta có lượng dư gia công của các mặt phẳng, mặt đầu là 6,5mm, các bề mặt dưới là 5 mm.

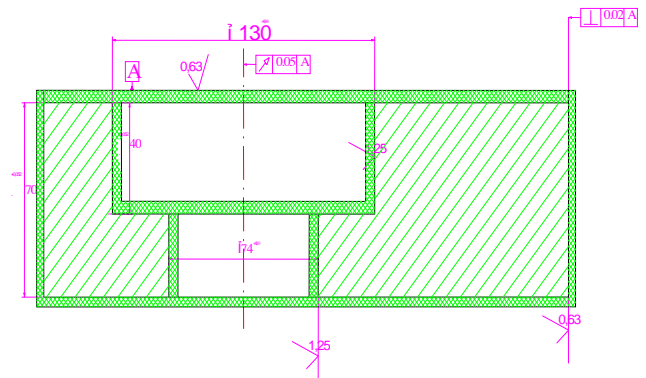


b) chi tiết vách ngăn.

Với vật đúc đạt CCX II tra bảng lượng dư đúc 3- 95 số tay “Công nghệ chế tạo máy tập I”.

Với kích thước lớn nhất của chi tiết < 500mm.

-Các bề mặt gia công có kích thước danh nghĩa từ 200 ÷ 500 ta có lượng dư gia công của các mặt phẳng, mặt đầu là 4,5mm



- Bề mặt bên và cạnh đáy là 3.5 mm.

- Các lỗ đường kính $\phi 130$ và $\phi 74$ là 4.5mm.

- Các lỗ đường kính $\leq \phi 20$ thì đúc đặc.

Dung sai cho phép của các kích thước đúc được cho trên bản vẽ lồng phôi được xác định từ bảng 3- 11 số tay “Công nghệ chế tạo máy tập I”. Với vật liệu của chi tiết đúc là gang xám, chi tiết đúc CCX II, theo bảng 3-13 số tay “Công nghệ chế tạo máy tập I” ta có dung sai kích thước của chi tiết đúc từ IT14- IT17.

4 THIẾT KẾ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ GIA CÔNG CHI TIẾT.

a. Xác định đường lối công nghệ.

Đối với dạng sản xuất hàng loạt ta chọn phương án gia công một vị trí, một dao, và gia công tuần tự theo nguyên tắc phân tán nguyên công.

Sản phẩm gồm hai chi tiết: thân máy và vách ngăn. Người ta sẽ thực hiện các nguyên công qua 3 giai đoạn và gia công riêng biệt từng chi tiết:

1) Gia công trước khi lắp ráp: Gia công từng chi tiết riêng biệt, gia công các bề mặt làm việc, các bề mặt lắp ghép. Chi tiết thân máy sẽ gia công đạt chuẩn kích thước còn chi tiết vách ngăn sẽ để lượng dư để sửa sau khi lắp ráp.

2) Lắp ráp: Lắp ráp hai chi tiết thân máy và vách ngăn, sau đó khoan chốt định vị để định vị vách ngăn với thân.

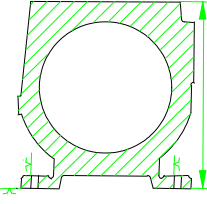
3) Gia công sau khi lắp ráp: Gia công lại lỗ $\phi 130$ và lỗ $\phi 74$.

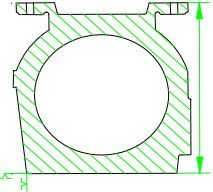
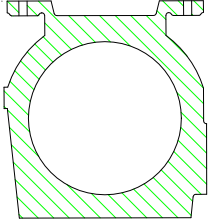
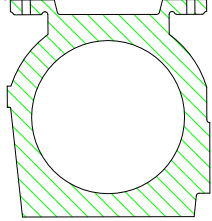
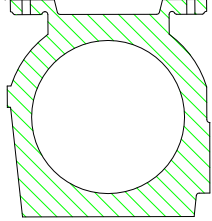
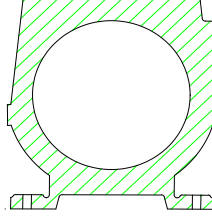
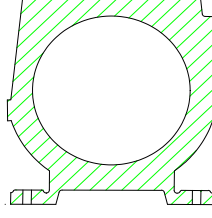
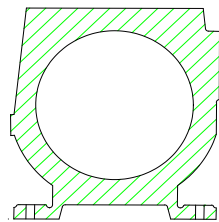
Chi tiết thân xy lanh là chi tiết thuộc họ hộp nên chúng ta có chuẩn thống nhất là bốn lỗ ở chân đế còn vách ngăn là chi tiết thuộc họ bạc nên phải ra công lỗ và mặt đầu cùng trong một lần gá đặt và số lần gá đặt để gia công các bề mặt lỗ và hai mặt đầu là không quá bốn lần.

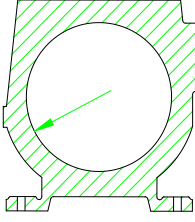
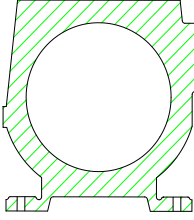
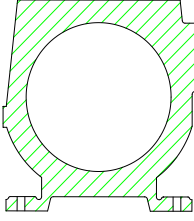
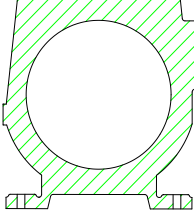
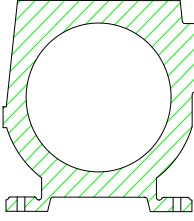
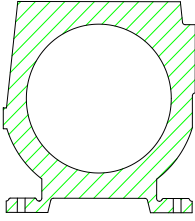
b. Lập thứ tự nguyên công.

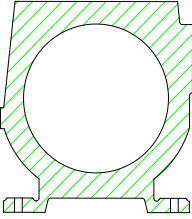
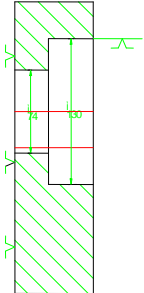
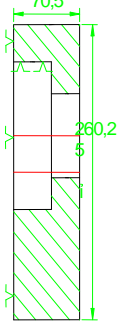
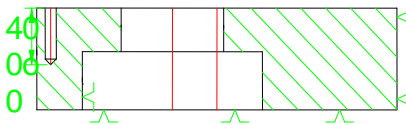
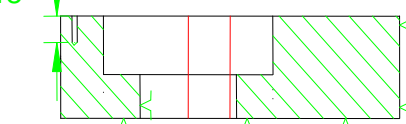
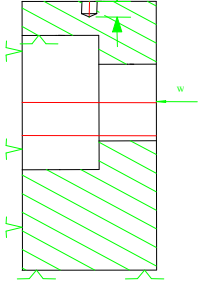
Nguyên tắc chung khi thiết kế là đảm bảo được độ chính xác và năng suất yêu cầu. Năng suất phụ thuộc vào chế độ cắt, lượng dư, số bước và thứ tự các bước công nghệ nên khi thiết kế nguyên công ta dựa vào dạng sản xuất để đưa ra phương án phân tán nguyên công và chọn sơ đồ gá đặt hợp lý.

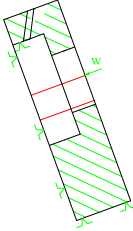
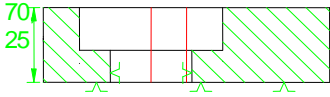
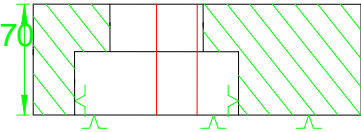
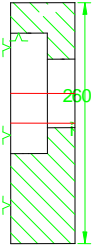
Trình tự các nguyên công.

Tt	Tên nguyên công	Hình vẽ	Máy	Ghi chú
A) Chi tiết thân máy				
1	Phay mặt A			Phay bán tinh

2	Phay mặt đáy			
3	Phay mặt lắp bích đáy			
4	Khoan, doa lỗ bắt bu lông nên.			
5	Khoan, ta rô lỗ găt bích đáy M10			
6	Phay lại mặt A			
7	Phay mặt chân đế B và C			
8	Phay mặt phẳng D, E và F			

9	Tiện doa lỗ $\phi 260$ và tiện 2 mặt đầu			
10	Khoan ta rô M10			
11	Khoan lỗ gió			
12	Khoét doa lỗ $\phi 80$			
13	Khoan ta rô lỗ bắt ống nước M20			
14	Khoan ta rô lỗ bắt bích mặt G M10			

15	Khoan ta rô lỗ bắt bích mặt H M10			
B) Chi tiết vách ngăn				
14	Tiện mặt đầu A và tiện lỗ $\phi 74$ và lỗ $\phi 130$			
15	Tiện mặt đầu B và tiện trụ $\phi 260$			
16	Khoan lỗ gió mặt B			
17	Khoan lỗ dầu mặt A			
18	Khoan ta rô 2 lỗ gió			

19	Khoan lỗ dầu nghiêng 70°			
20	Mài mặt A			
21	Mài mặt B			
22				
Phần gia công chung				
23	Lắp ráp và khoan lỗ định vị			
24	Doa lại lỗ $\phi 74$ và lỗ $\phi 130$			
25	Kiểm tra			

6. GIỚI THIỆU CÁC NGUYÊN CÔNG

1. Các nguyên công gia công chi tiết thân máy

Nguyên công 1: Phay mặt A.

Chọn dao: dao phay mặt đầu gắn mảnh hợp kim cứng

Chọn máy : 6Γ308

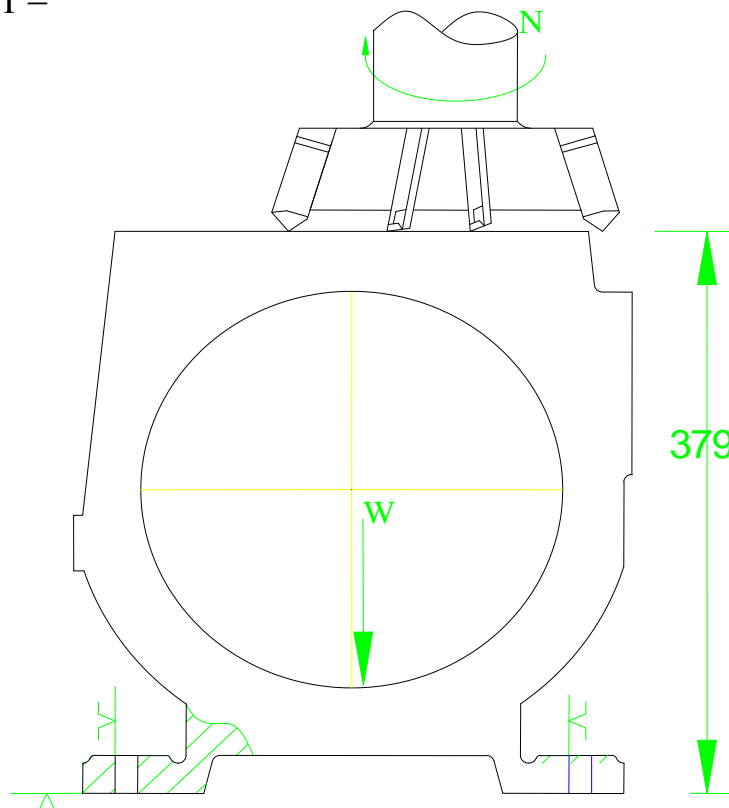
Chiều sâu cắt: $t = 4 \text{ mm}$

Lượng chạy dao: $S = 1,6 \text{ mm/vg}$

Số vòng quay: $n = 350 \text{ vg/ph}$

Vận tốc cắt: $V = 109,9 \text{ m/ph}$

Thời gian cắt: $T =$



Nguyên công 2: Phay mặt đáy.

Chọn dao: dao phay mặt đầu gắn mảnh hợp kim cứng

Chọn máy : 6Γ308

Bước 1: Phay lần 1

Chiều sâu cắt: $t = 4 \text{ mm}$

Lượng chạy dao: $S = 1,6 \text{ mm/vg}$

Số vòng quay: $n = 350 \text{ vg/ph}$

Vận tốc cắt: $V = 109,9 \text{ m/ph}$

Thời gian cắt: $T =$

Bước 2: Phay lần 2

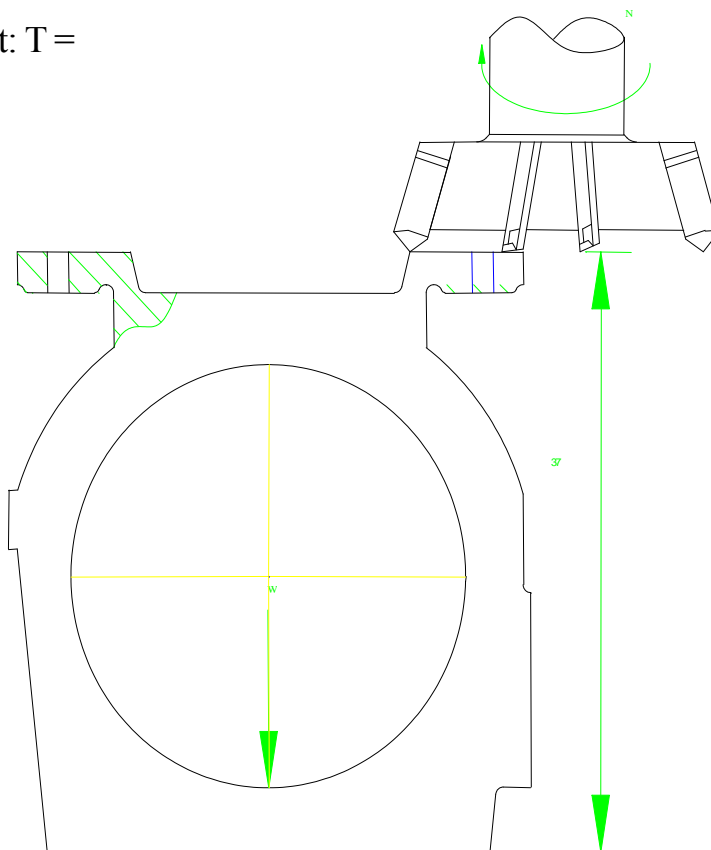
Chiều sâu cắt: $t = 1,5 \text{ mm}$

Lượng chạy dao: $S = 1,6 \text{ mm/vg}$

Số vòng quay: $n = 350 \text{ vg/ph}$

Vận tốc cắt: $V = 109,9 \text{ m/ph}$

Thời gian cắt: $T =$



1.3 Nguyên công 3: Phay mặt phẳng lắp mặt bích đáy.

Chọn dao: dao phay mặt đầu gắn mảnh hợp kim cứng

Chọn máy: 6Γ308

Bước 1: Phay lần 1

Chiều sâu cắt: $t = 4 \text{ mm}$

Lượng chạy dao: $S = 1,6 \text{ mm/vg}$

Số vòng quay: $n = 350 \text{ vg/ph}$

Vận tốc cắt: $V = 109,9 \text{ m/ph}$

Thời gian cắt: $T =$

Bước 2: Phay lần 2

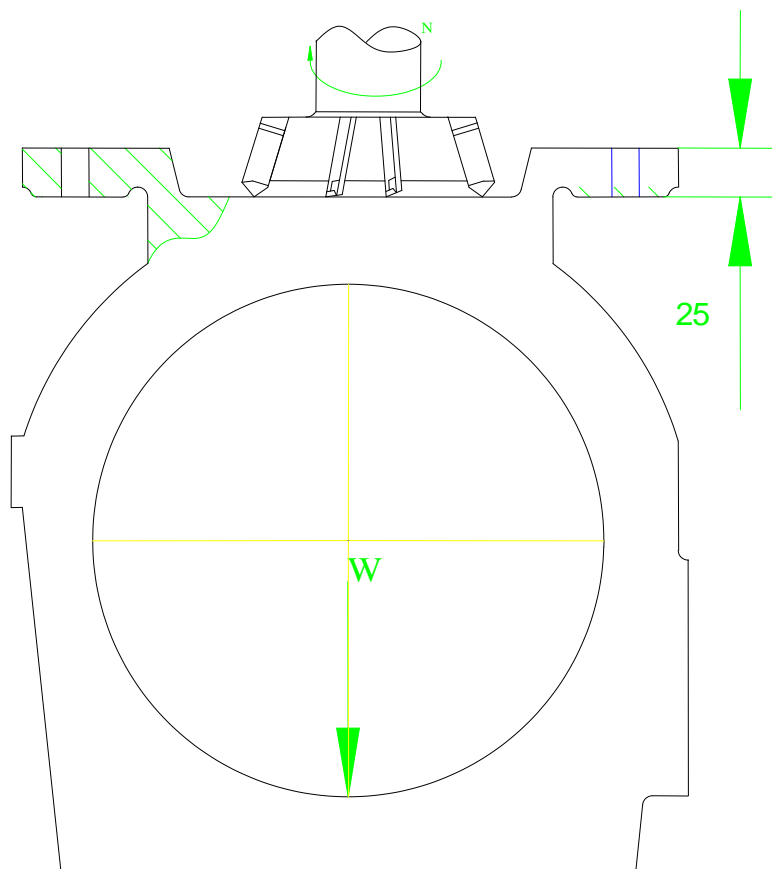
Chiều sâu cắt: $t = 1,5 \text{ mm}$

Lượng chạy dao: $S = 1,6 \text{ mm/vg}$

Số vòng quay: $n = 350 \text{ vg/ph}$

Vận tốc cắt: $V = 109,9 \text{ m/ph}$

Thời gian cắt: $T =$



1.4 Nguyên công 4: Khoan, khoét doa lỗ bắt bu lông nền.

Chọn dao: mũi khoan thép gió.

Chọn máy: máy khoan cần 2615.

Bước 1: khoan lỗ $\phi 15,5$

Chiều sâu cắt: $t = 7,75 \text{ mm}$

Lượng chạy dao: $S = 0,4 \text{ mm/vg}$

Số vòng quay: $n = 700 \text{ vg/ph}$

Vận tốc cắt: $V = 34,07 \text{ m/ph}$

Thời gian cắt: $T =$

Bước 2: doa lỗ $\phi 16$

Chiều sâu cắt: $t = 0,4 \text{ mm}$

Lượng chạy dao: $S = 2 \text{ mm/vg}$

Số vòng quay: $n = 1500 \text{ vg/ph}$

Vận tốc cắt: $V = 75,36 \text{ vg/ph}$

Thời gian cắt: $T =$

1.5 Nguyên công 5: Khoan, ta rô lỗ bắt bích đáy M10.

Chọn dao: Mũi khoan thép gió

Bước 1: khoan lỗ $\phi 8,5$

Chiều sâu cắt: $t = 4,25 \text{ mm}$

Lượng chạy dao: $S = 0,4 \text{ mm/vg}$

Số vòng quay: $n = 700 \text{ vg/ph}$

Vận tốc cắt: $V = 34,07 \text{ m/ph}$

Thời gian cắt: $T =$

Bước 2: ta rô M10

Bước ren $p = 1,5$

$d_{dn} = 10$

Nguyên công 6: Phay tinh mặt A.

Chọn dao: dao phay mặt đầu gắn mảnh hợp kim cứng

Chọn máy : 6Γ308

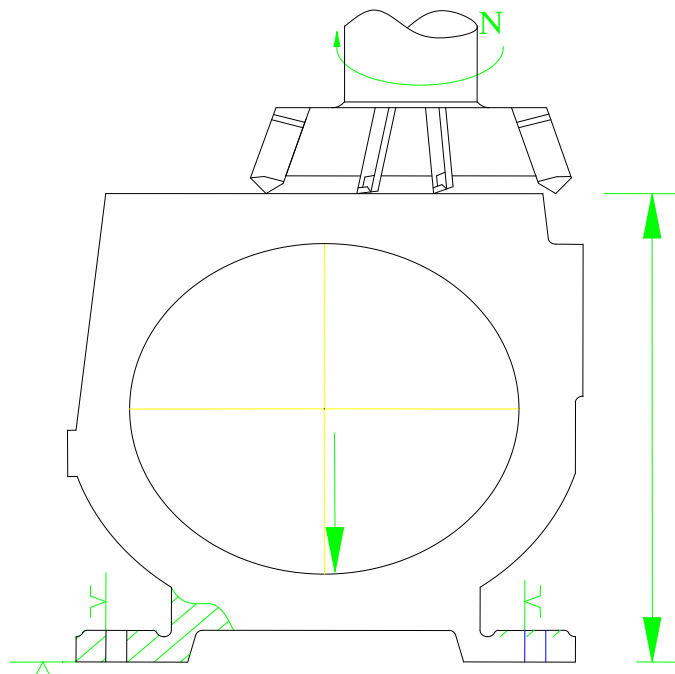
Chiều sâu cắt: $t = 2 \text{ mm}$

Lượng chạy dao: $S = 1,6 \text{ mm/vg}$

Số vòng quay: $n = 350 \text{ vg/ph}$

Vận tốc cắt: $V = 109,9 \text{ m/ph}$

Thời gian cắt: $T =$



1.7 Nguyên công 7: Phay mặt chân đế B và C

Chọn dao: dao phay mặt đầu gắn mảnh hợp kim cứng

Chọn máy: 6M82

Bước 1: Phay lần 1

Chiều sâu cắt: $t = 4 \text{ mm}$

Lượng chạy dao: $S = 1,2 \text{ mm/vg}$

Số vòng quay: $n = 1000 \text{ vg/ph}$

Vận tốc cắt: $V = 125,6 \text{ m/ph}$

Thời gian cắt: $T =$

Bước 2: Phay lần 2

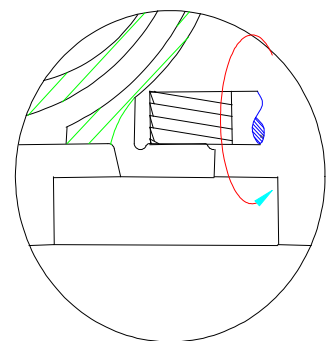
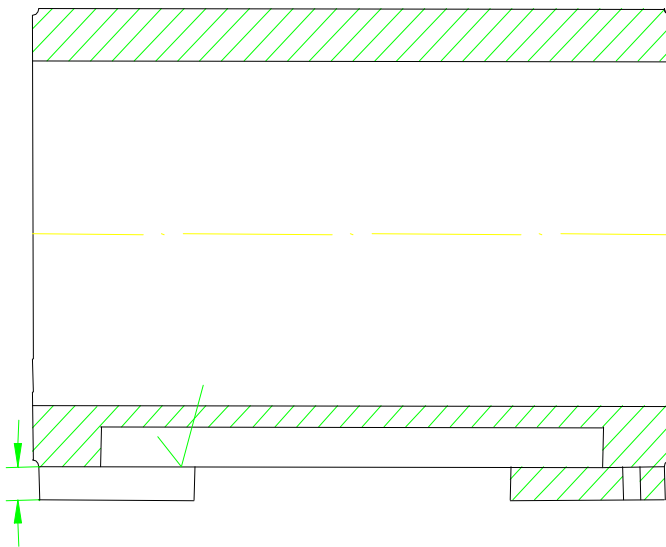
Chiều sâu cắt: $t = 2 \text{ mm}$

Lượng chạy dao: $S = 1,2 \text{ mm/vg}$

Số vòng quay: $n = 1000 \text{ vg/ph}$

Vận tốc cắt: $V = 125,6 \text{ m/ph}$

Thời gian cắt: $T =$



1.8 Nguyên công 8: phay mặt phẳng D, E và F

Chọn dao: dao phay mặt đầu gắn mảnh hợp kim cứng

Chọn máy: 6M82

Bước 1: Phay lần 1

Chiều sâu cắt: $t = 4 \text{ mm}$

Lượng chạy dao: $S = 1,2 \text{ mm/vg}$

Số vòng quay: $n = 1000 \text{ vg/ph}$

Vận tốc cắt: $V = 125,6 \text{ m/ph}$

Thời gian cắt: $T =$

Bước 2: Phay lần 2

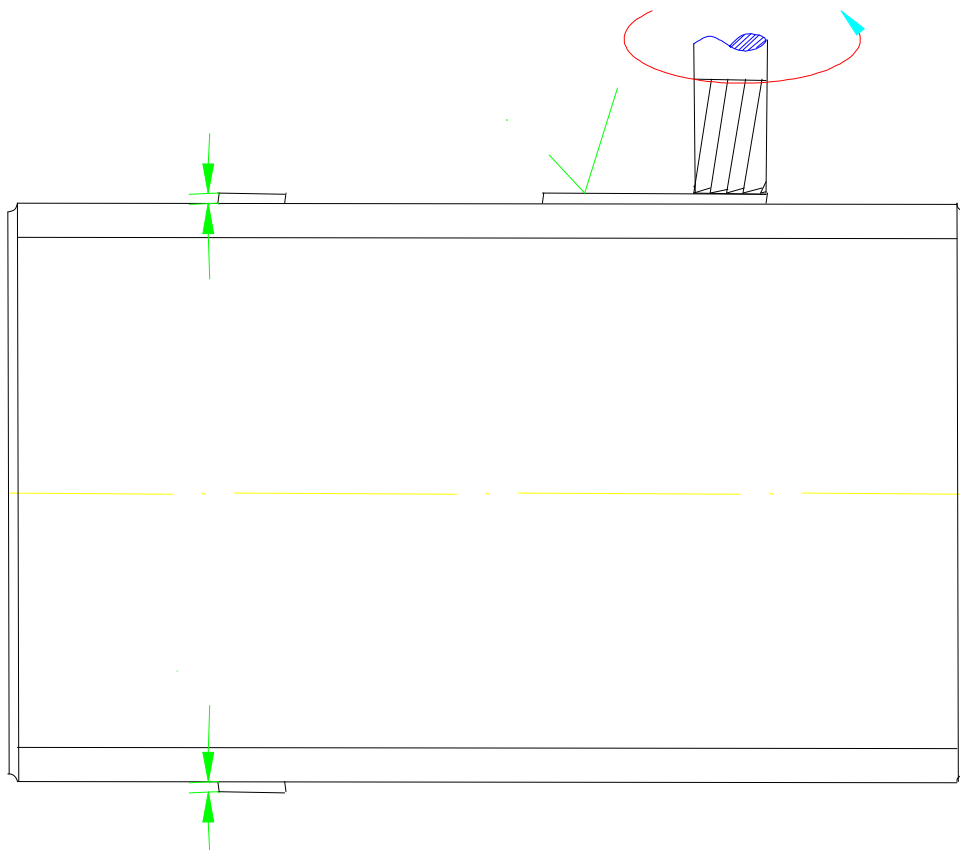
Chiều sâu cắt: $t = 2 \text{ mm}$

Lượng chạy dao: $S = 1,2 \text{ mm/vg}$

Số vòng quay: $n = 1000 \text{ vg/ph}$

Vận tốc cắt: $V = 125,6 \text{ m/ph}$

Thời gian cắt: $T =$



1.9 Nguyên công 9: Tiện doa lỗ $\phi 260$ và 2 mặt đầu.

Chọn dao: dao phay mặt đầu gắn mảnh hợp kim cứng

Chọn máy: máy doa 2B460

Bước 1: tiện thô lỗ $\phi 260$.

Chiều sâu cắt: $t = 4 \text{ mm}$

Lượng chạy dao: $S = 0,2 \text{ mm/vg}$

Số vòng quay: $n = 100 \text{ vg/ph}$

Vận tốc cắt: $V = 81,64 \text{ m/ph}$

Thời gian cắt: $T =$

Bước 2: tiện tinh lỗ $\phi 260$.

Chiều sâu cắt: $t = 2 \text{ mm}$

Lượng chạy dao: $S = 0,2 \text{ mm/vg}$

Số vòng quay: $n = 100 \text{ vg/ph}$

Vận tốc cắt: $V = 81,64 \text{ m/ph}$

Thời gian cắt: $T =$

Bước 3: tiện thô mặt đầu G.

Chiều sâu cắt: $t = 4 \text{ mm}$

Lượng chạy dao: $S = 0,2 \text{ mm/vg}$

Số vòng quay: $n = 120 \text{ vg/ph}$

Vận tốc cắt: $V = 97,97 \text{ m/ph}$

Thời gian cắt: $T =$

Bước 4: tiện tinh mặt đầu G.

Chiều sâu cắt: $t = 2 \text{ mm}$

Lượng chạy dao: $S = 0,2 \text{ mm/vg}$

Số vòng quay: $n = 120 \text{ vg/ph}$

Vận tốc cắt: $V = 97,97 \text{ m/ph}$

Thời gian cắt: $T =$

Bước 5: tiện thô mặt đầu H.

Chiều sâu cắt: $t = 4 \text{ mm}$

Lượng chạy dao: $S = 0,2 \text{ mm/vg}$

Số vòng quay: $n = 120 \text{ vg/ph}$

Vận tốc cắt: $V = 97,97 \text{ m/ph}$

Thời gian cắt: $T =$

Bước 6: tiện tinh mặt đầu H.

Chiều sâu cắt: $t = 2 \text{ mm}$

Lượng chạy dao: $S = 0,2 \text{ mm/vg}$

Số vòng quay: $n = 120 \text{ vg/ph}$

Vận tốc cắt: $V = 97,97 \text{ m/ph}$

Thời gian cắt: $T =$

Bước 7: doa thô lỗ $\phi 260$

Chiều sâu cắt: $t = 0,4 \text{ mm}$

Lượng chạy dao: $S = 0,2 \text{ mm/vg}$

Số vòng quay: $n = 80 \text{ vg/ph}$

Vận tốc cắt: $V = 65,31 \text{ m/ph}$

Thời gian cắt: $T =$

Bước 8: doa tinh lỗ $\phi 260$.

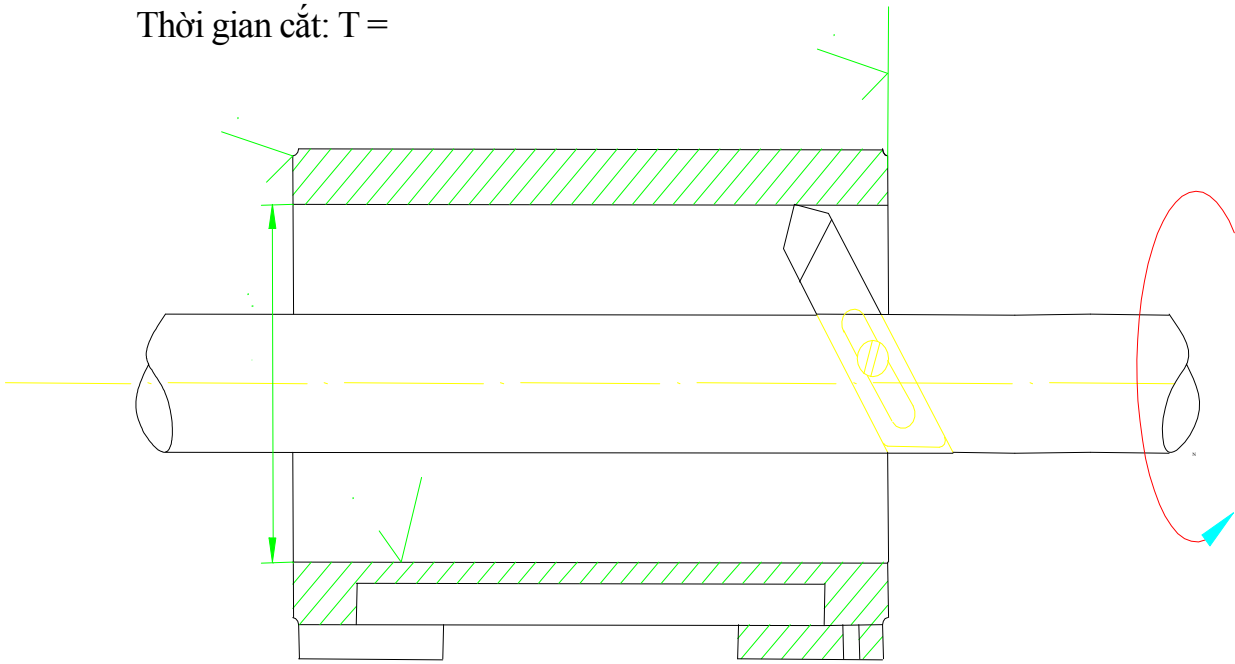
Chiều sâu cắt: $t = 0,1 \text{ mm}$

Lượng chạy dao: $S = 2 \text{ mm/vg}$

Số vòng quay: $n = 80 \text{ vg/ph}$

Vận tốc cắt: $V = 65,31 \text{ m/ph}$

Thời gian cắt: $T =$



1.10 Nguyên công 10: Khoan ta rô M10

Chọn dao: Mũi khoan thép gió

Bước 1: khoan lỗ $\phi 8,5$

Chiều sâu cắt: $t = 4,25$ mm

Lượng chạy dao: $S = 0,4$ mm/vg

Số vòng quay: $n = 700$ vg/ph

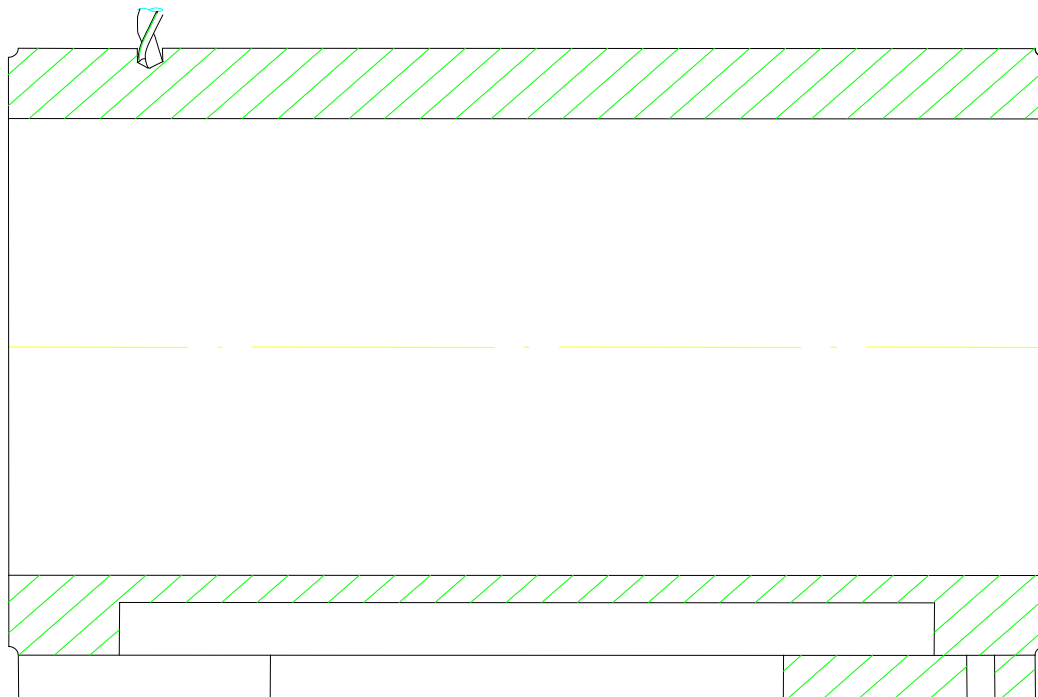
Vận tốc cắt: $V = 34,07$ m/ph

Thời gian cắt: $T =$

Bước 2: ta rô M10

Bước ren $p = 1,5$

$d_{dn} = 10$



1.11 Nguyên công 11: khoan lỗ gió $\phi 20$ và lỗ gió $\phi 10$.

Chọn dao: dao phay mặt đầu gắn mảnh hợp kim cứng

Chọn máy: 6Г308

Bước 1: Phay lần 1

Chiều sâu cắt: $t = 4 \text{ mm}$

Lượng chạy dao: $S = 1,6 \text{ mm/vg}$

Số vòng quay: $n = 350 \text{ vg/ph}$

Vận tốc cắt: $V = 109,9 \text{ m/ph}$

Thời gian cắt: $T =$

Bước 1: Phay lần 1

Chiều sâu cắt: $t = 4 \text{ mm}$

Lượng chạy dao: $S = 1,6 \text{ mm/vg}$

Số vòng quay: $n = 350 \text{ vg/ph}$

Vận tốc cắt: $V = 109,9 \text{ m/ph}$

Thời gian cắt: $T =$

1.12 Nguyên công 12: khoét, doa lỗ $\phi 80$.

Chọn dao: dao phay mặt đầu gắn mảnh hợp kim cứng

Chọn máy: 6Γ308

Bước 1: Phay lần 1

Chiều sâu cắt: $t = 4 \text{ mm}$

Lượng chạy dao: $S = 1,6 \text{ mm/vg}$

Số vòng quay: $n = 350 \text{ vg/ph}$

Vận tốc cắt: $V = 109,9 \text{ m/ph}$

Thời gian cắt: $T =$

Bước 1: Phay lần 1

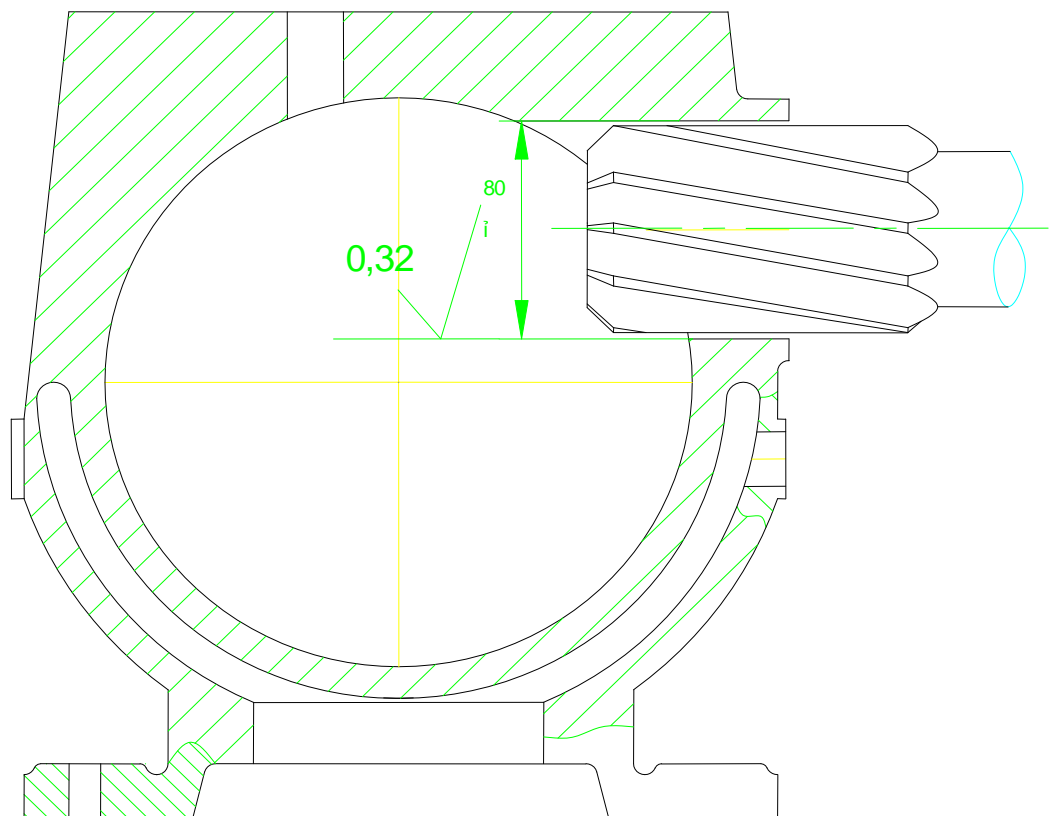
Chiều sâu cắt: $t = 4 \text{ mm}$

Lượng chạy dao: $S = 1,6 \text{ mm/vg}$

Số vòng quay: $n = 350 \text{ vg/ph}$

Vận tốc cắt: $V = 109,9 \text{ m/ph}$

Thời gian cắt: $T =$



1.13 Nguyên công 13: Khoan ta rô M20.

Chọn dao: dao phay mặt đầu gắn mảnh hợp kim cứng

Chọn máy: 6Γ308

Bước 1: Phay lần 1

Chiều sâu cắt: $t = 4 \text{ mm}$

Lượng chạy dao: $S = 1,6 \text{ mm/vg}$

Số vòng quay: $n = 350 \text{ vg/ph}$

Vận tốc cắt: $V = 109,9 \text{ m/ph}$

Thời gian cắt: $T =$

Bước 1: Phay lần 1

Chiều sâu cắt: $t = 4 \text{ mm}$

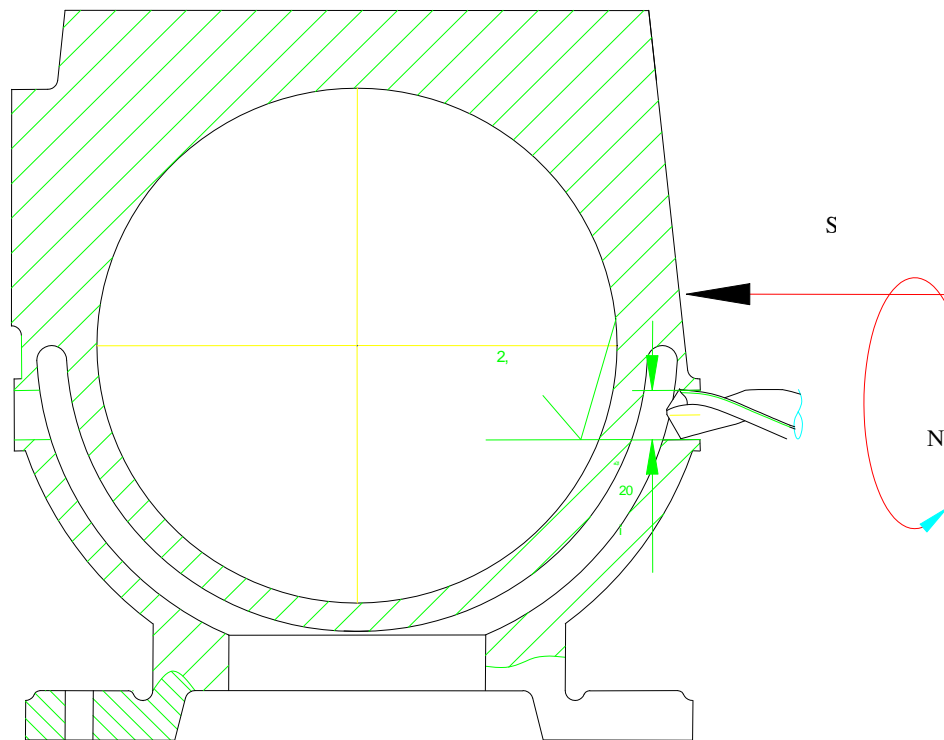
Lượng chạy dao: $S = 1,6 \text{ mm/vg}$

Số vòng quay: $n = 350 \text{ vg/ph}$

Vận tốc cắt: $V = 109,9 \text{ m/ph}$

Thời gian cắt: $T =$

,



1.14 Nguyên công 14: khoan ta rô M10 mặt bích G

Chọn dao: Mũi khoan thép gió

Bước 1: khoan lỗ $\phi 8,5$

Chiều sâu cắt: $t = 4,25$ mm

Lượng chạy dao: $S = 0,4$ mm/vg

Số vòng quay: $n = 700$ vg/ph

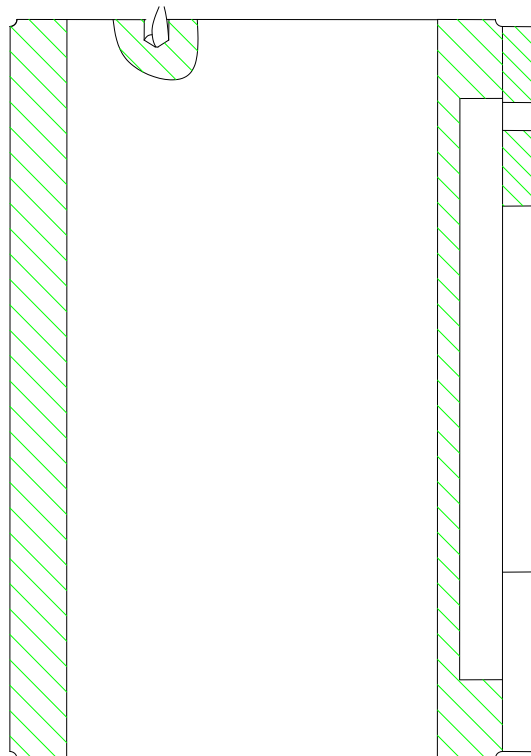
Vận tốc cắt: $V = 34,07$ m/ph

Thời gian cắt: $T =$

Bước 2: ta rô M10z

Bước ren $p = 1,5$

$d_{dn} = 10$



1.15 Nguyên công 15: khoan ta rô M10 mặt bích H.

Chọn dao: Mũi khoan thép gió

Bước 1: khoan lỗ $\phi 8,5$

Chiều sâu cắt: $t = 4,25$ mm

Lượng chạy dao: $S = 0,4$ mm/vg

Số vòng quay: $n = 700$ vg/ph

Vận tốc cắt: $V = 34,07$ m/ph

Thời gian cắt: $T =$

Bước 2: ta rô M10

Bước ren $p = 1,5$

$d_{\text{dn}} = 10$

1.16 Nguyên công 16: lắp ráp, khoan lỗ định vị.

Chọn dao: dao phay mặt đầu gắn mảnh hợp kim cứng

Chọn máy: 6Γ308

Bước 1: Phay lần 1

Chiều sâu cắt: $t = 4 \text{ mm}$

Lượng chạy dao: $S = 1,6 \text{ mm/vg}$

Số vòng quay: $n = 350 \text{ vg/ph}$

Vận tốc cắt: $V = 109,9 \text{ m/ph}$

Thời gian cắt: $T =$

Bước 1: Phay lần 1

Chiều sâu cắt: $t = 4 \text{ mm}$

Lượng chạy dao: $S = 1,6 \text{ mm/vg}$

Số vòng quay: $n = 350 \text{ vg/ph}$

Vận tốc cắt: $V = 109,9 \text{ m/ph}$

Thời gian cắt: $T =$

1.17 Nguyên công 17: doa lại lỗ $\phi 130$ và lỗ $\phi 74$.

Chọn dao: dao phay mặt đầu gắn mảnh hợp kim cứng

Chọn máy: 6Г308

Bước 1: Phay lần 1

Chiều sâu cắt: $t = 4 \text{ mm}$

Lượng chạy dao: $S = 1,6 \text{ mm/vg}$

Số vòng quay: $n = 350 \text{ vg/ph}$

Vận tốc cắt: $V = 109,9 \text{ m/ph}$

Thời gian cắt: $T =$

Bước 1: Phay lần 1

Chiều sâu cắt: $t = 4 \text{ mm}$

Lượng chạy dao: $S = 1,6 \text{ mm/vg}$

Số vòng quay: $n = 350 \text{ vg/ph}$

Vận tốc cắt: $V = 109,9 \text{ m/ph}$

Thời gian cắt: $T =$

2 Chi tiết: Vách ngăn.

2.1. Nguyên công 1: Tiện mặt đầu A và tiện lỗ $\phi 130$ và lỗ $\phi 74$.

Chọn máy : máy tiện vạn năng 1K62

Chọn dao: Chọn dao tiện ngoài thân cong có góc nghiêng chính 45^0 , gắn mảnh hợp kim cứng BK8 có các thông số $H = 25\text{mm}$, $B = 16\text{mm}$, $L = 140\text{mm}$, $m = 8\text{mm}$, $a = 14\text{mm}$, $r = 1\text{mm}$. Dùng để tiện mặt đầu.

- Dao tiện lỗ có góc nghiêng chính 60^0 gắn mảnh hợp kim cứng có $h = 20\text{mm}$, $b = 20\text{mm}$, $L = 140\text{mm}$, $p = 40\text{mm}$, $n = 5,7\text{mm}$, $l = 10\text{mm}$, $R = 1\text{mm}$. Dùng để tiện lỗ.

- Dao tiện lỗ có góc nghiêng chính 90^0 gắn mảnh hợp kim cứng có $h = 20\text{mm}$, $b = 20\text{mm}$, $L = 100\text{mm}$.

- Chọn dao tiện ngoài thân cong có góc nghiêng chính 90^0 , có các thông số $H = 20\text{mm}$, $B = 16\text{mm}$, $L = 120\text{mm}$, $n = 8\text{mm}$, $l = 16\text{mm}$, $R = 1\text{mm}$.

Bước 1: Tiện thô lỗ $\phi 130$ và lỗ $\phi 74$.

Chiều sâu cắt: $t = 3 \text{ mm}$

Lượng chạy dao: $S = 0,3 \text{ mm/vg}$

Số vòng quay $n_m = 80 \text{ vg/ph}$

Vận tốc cắt: $V = 73,35 \text{ m/ph}$

Thời gian cắt: $T = 3 \text{ phút}$.

Bước 2: Tiện bán tinh $\phi 130$ và lỗ $\phi 74$.

Chiều sâu cắt: $t = 1 \text{ mm}$

Lượng chạy dao: $S = 0,4 \text{ mm/vg}$

Số vòng quay $n_m = 80 \text{ vg/ph}$

Vận tốc cắt: $V = 73,35 \text{ m/ph}$

Thời gian cắt: $T = 3,63 \text{ phút}$.

Bước 3: Tiện tinh $\phi 130$ và lỗ $\phi 74$.

Chiều sâu cắt: $t = 0,2 \text{ mm}$

Lượng chạy dao: $S = 0,2 \text{ mm/vg}$

Số vòng quay $n_m = 100 \text{ vg/ph}$

Vận tốc cắt: $V = 91,69$ m/ph

Thời gian cắt: $T = 3,6$ phút.

Bước 4: tiện thô mặt đầu A.

Chiều sâu cắt: $t = 2$ mm

Lượng chạy dao: $S = 1,2$ mm/vg

Số vòng quay $n_m = 80$ vg/ph

Vận tốc cắt: $V = 73,35$ m/ph

Thời gian cắt: $T = 0,9$ phút.

Bước 5: tiện bán tinh mặt đầu A.

Chiều sâu cắt: $t = 1$ mm

Lượng chạy dao: $S = 1,2$ mm/vg

Số vòng quay $n_m = 80$ vg/ph

Vận tốc cắt: $V = 73,35$ m/ph

Thời gian cắt: $T = 0,875$ phút.

Bước 6: Tiện tinh mặt đầu A.

Chiều sâu cắt: $t = 0,2$ mm

Lượng chạy dao: $S = 0,2$ mm/vg

Số vòng quay $n_m = 160$ vg/ph

Vận tốc cắt: $V = 146,7$ m/ph

Thời gian cắt: $T = 0,887$ phút.

Bước 7: vát mép lỗ $\phi 130$.

Chiều sâu cắt: $t = 1,5$ mm

Lượng chạy dao: $S = 0,2$ mm/vg

Số vòng quay $n_m = 80$ vg/ph

Vận tốc cắt: $V = 73,53$ m/ph

Thời gian cắt: $T = 0,43$ phút.

Bước 8: tiện rãnh.

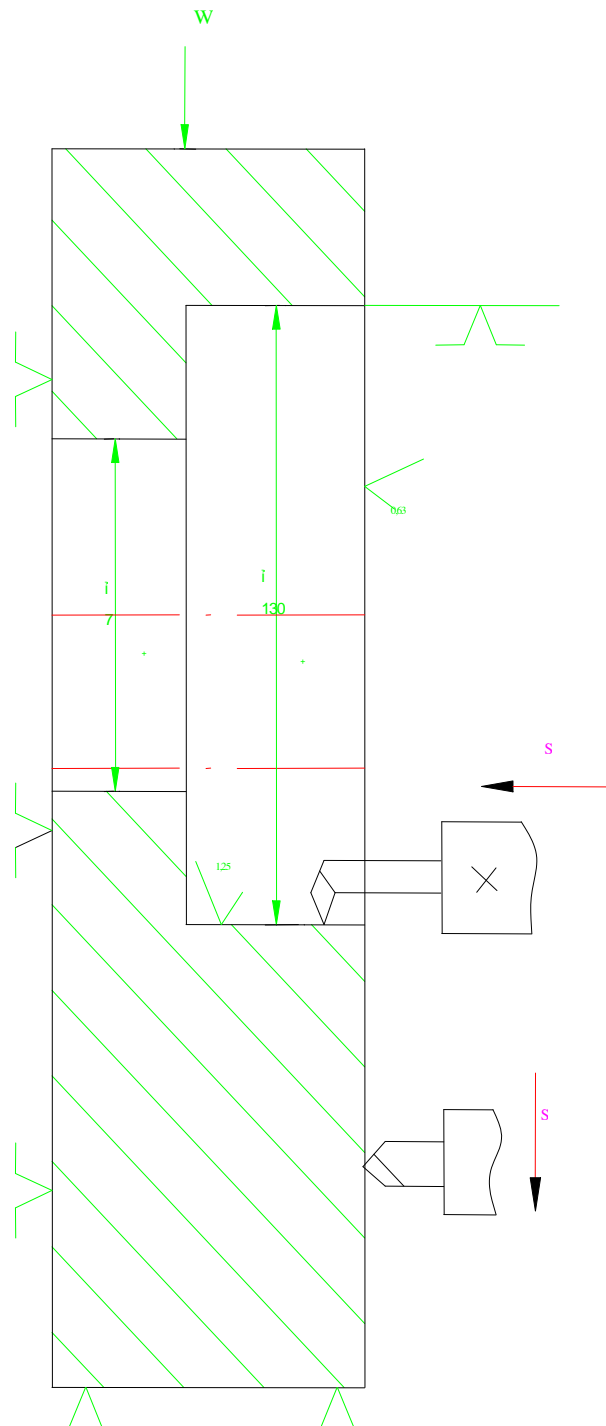
Chiều sâu cắt: $t = 2$ mm

Lượng chạy dao: $S = 0,2$ mm/vg

Số vòng quay $n_m = 80$ vg/ph

Vận tốc cắt: $V = 73,53$ m/ph

Thời gian cắt: $T = 0,375$ phút.



2.2. Nguyên công 2: Tiện mặt đầu B và tiện trụ $\phi 260$.

Chọn máy : Máy tiện vạn năng 1K62.

Chọn dao: Chọn dao tiện ngoài thân cong có góc nghiêng chính 45^0 , gấn mảnh hợp kim cứng BK8 có các thông số $H = 25\text{mm}$, $B = 16\text{mm}$, $L = 140\text{mm}$, $m = 8\text{mm}$, $a = 14\text{mm}$, $r = 1\text{mm}$. Dùng để tiện mặt đầu.

- Chọn dao tiện ngoài thân cong có góc nghiêng chính 90^0 , có các thông số $H = 20\text{mm}$, $B = 16\text{mm}$, $L = 120\text{mm}$, $n = 8\text{mm}$, $l = 16\text{mm}$, $R = 1\text{mm}$.

Bước 1: Tiện thô trụ $\phi 260$.

Chiều sâu cắt: $t = 2 \text{ mm}$.

Lượng chạy dao: $S = 1,2 \text{ mm/vg}$

Số vòng quay $n_m = 200 \text{ vg/ph}$

Vận tốc cắt: $V = 125,6 \text{ m/ph}$

Thời gian cắt: $T = 0,3 \text{ phút}$.

Bước 2: Tiện bán tinh trụ $\phi 260$.

Chiều sâu cắt: $t = 1 \text{ mm}$.

Lượng chạy dao: $S = 1,2 \text{ mm/vg}$

Số vòng quay $n_m = 200 \text{ vg/ph}$

Vận tốc cắt: $V = 125,6 \text{ m/ph}$

Thời gian cắt: $T = 0,3 \text{ phút}$.

Bước 3: Tiện tinh trụ $\phi 260$.

Chiều sâu cắt: $t = 0,2 \text{ mm}$.

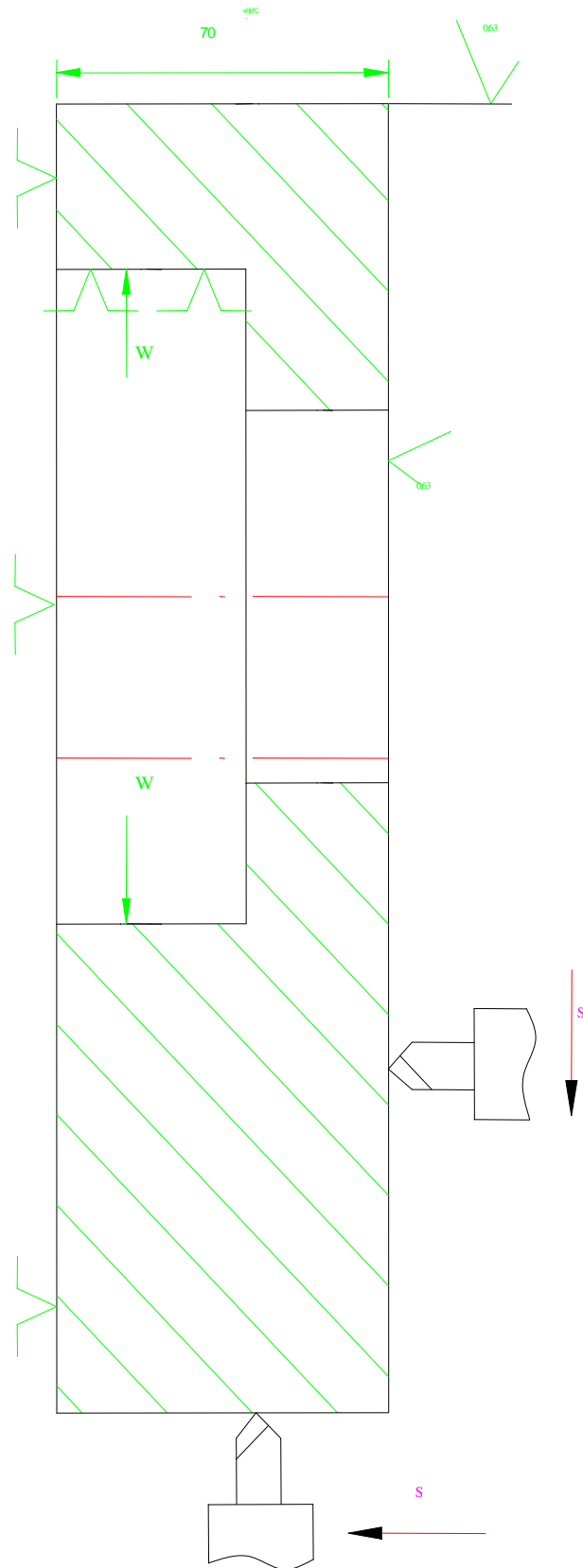
Lượng chạy dao: $S = 0,2 \text{ mm/vg}$

Số vòng quay $n_m = 200 \text{ vg/ph}$

Vận tốc cắt: $V = 163,3 \text{ m/ph}$

Thời gian cắt: $T = 1,8 \text{ phút}$.

Các bước tiện mặt đầu B giống như tiện mặt đầu A



2.3. Nguyên công 3: Khoan lỗ gió mặt B.

Chọn máy : 2A135

Chọn dao: chon mũi khoan ruột gà thép gió.

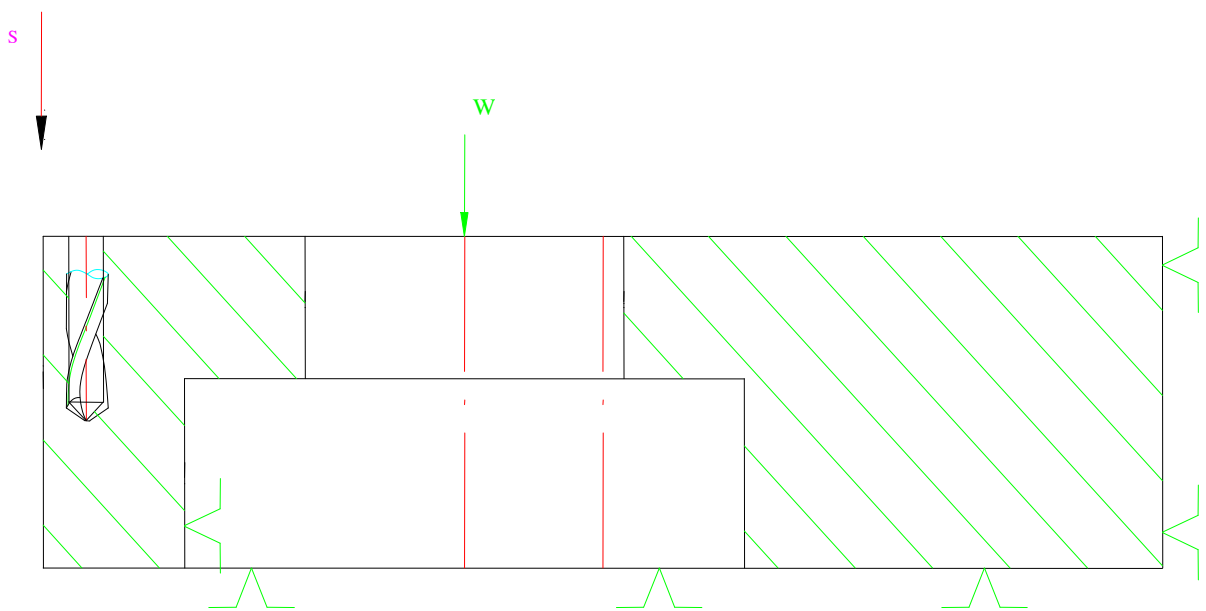
Chiều sâu cắt: $t = 5\text{mm}$

Lượng chạy dao: $S = 0,3\text{ mm/vg}$

Số vòng quay $n_m = 995\text{ vg/ph}$

Vận tốc cắt: $V = 31,24\text{ m/ph}$

Thời gian cắt: $T = 0,14\text{ phút}$.



2.4. Nguyên công 4: Khoan lỗ dầu mặt A.

Chọn máy : 2A135

Chọn dao: chọn mũi khoan ruột gà thép gió.

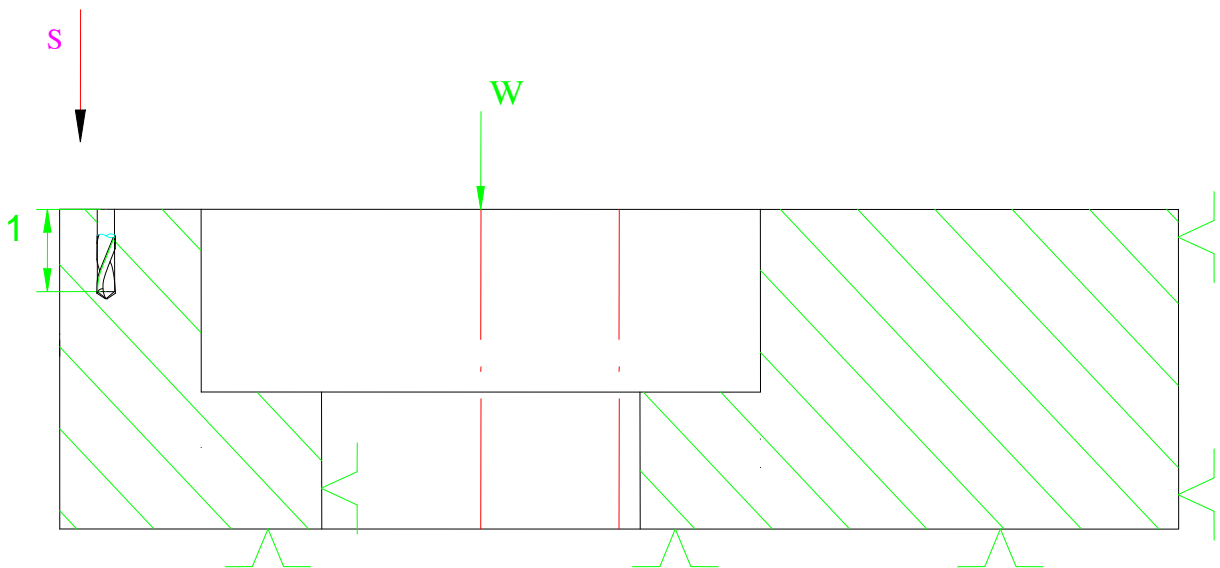
Chiều sâu cắt: $t = 2 \text{ mm}$

Lượng chạy dao: $S = 0,1 \text{ mm/vg}$

Số vòng quay $n_m = 995 \text{ vg/ph}$

Vận tốc cắt: $V = 31,24 \text{ m/ph}$

Thời gian cắt: $T = 0,2 \text{ phút}$.



2.5. Nguyên công 5: Khoan ta rô 2 lỗ gió và khoan lỗ dầu.

Chọn máy : 2A135

Chọn dao: chọn mũi khoan ruột gà thép gió.

Bước 1: khoan 2 lỗ gió

Chiều sâu cắt: $t = 5\text{ mm}$

Lượng chạy dao: $S = 0,3\text{ mm/vg}$

Số vòng quay $n_m = 995\text{ vg/ph}$

Vận tốc cắt: $V = 31,24\text{ m/ph}$

Thời gian cắt: $T = 0,14\text{ phút}$.

Bước 2: khoan 2 lỗ dầu.

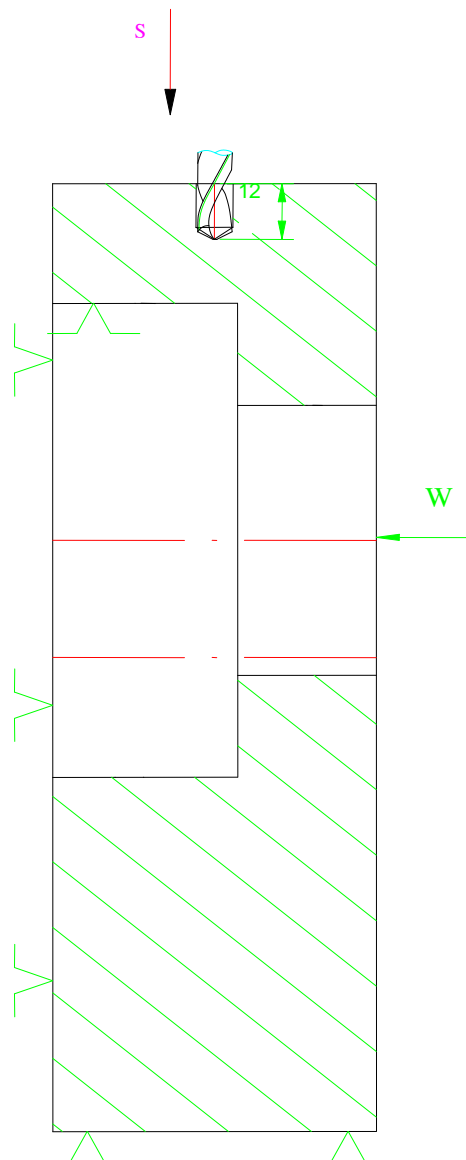
Chiều sâu cắt: $t = 2\text{ mm}$

Lượng chạy dao: $S = 0,1\text{ mm/vg}$

Số vòng quay $n_m = 995\text{ vg/ph}$

Vận tốc cắt: $V = 31,24\text{ m/ph}$

Thời gian cắt: $T = 0,44\text{ phút}$.



2.6. Nguyên công 6: Khoan lỗ dầu nghiêng 70° .

Chọn máy : 2A135

Chọn dao: chọn mũi khoan ruột gà thép gió.

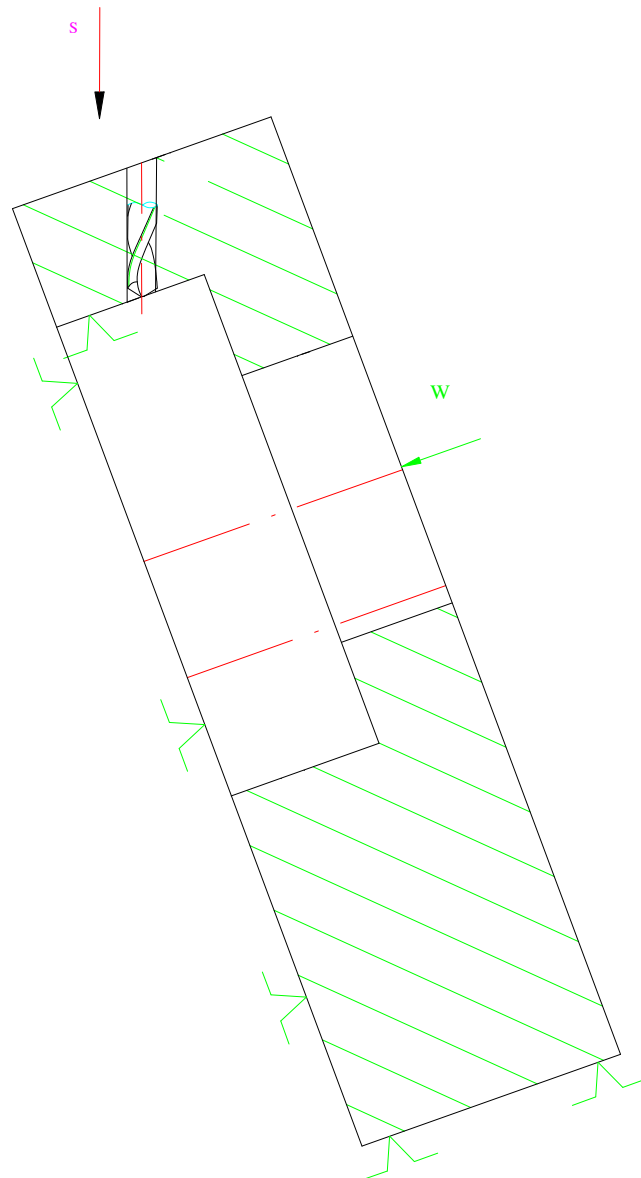
Chiều sâu cắt: $t = 2 \text{ mm}$

Lượng chạy dao: $S = 0,1 \text{ mm/vg}$

Số vòng quay $n_m = 995 \text{ vg/ph}$

Vận tốc cắt: $V = 31,24 \text{ m/ph}$

Thời gian cắt: $T = 0,37 \text{ phút}$.



2.7. Nguyên công 7: Mài mặt đầu A.

Chọn dao: chọn đá PPI pôphin thẳng có $d = 450$ mm

Chọn máy :

Bước 1: mài thô.

Chiều sâu cắt: $t = 0,04$ mm

Lượng chạy dao: $S = 0,7$ mm/ph.

Vận tốc cắt: $V_{đm} = 35$ m/s

$$V_{phôi} = 30 \text{ m/ph}$$

Thời gian cắt: $T =$

Bước 2: mài tinh.

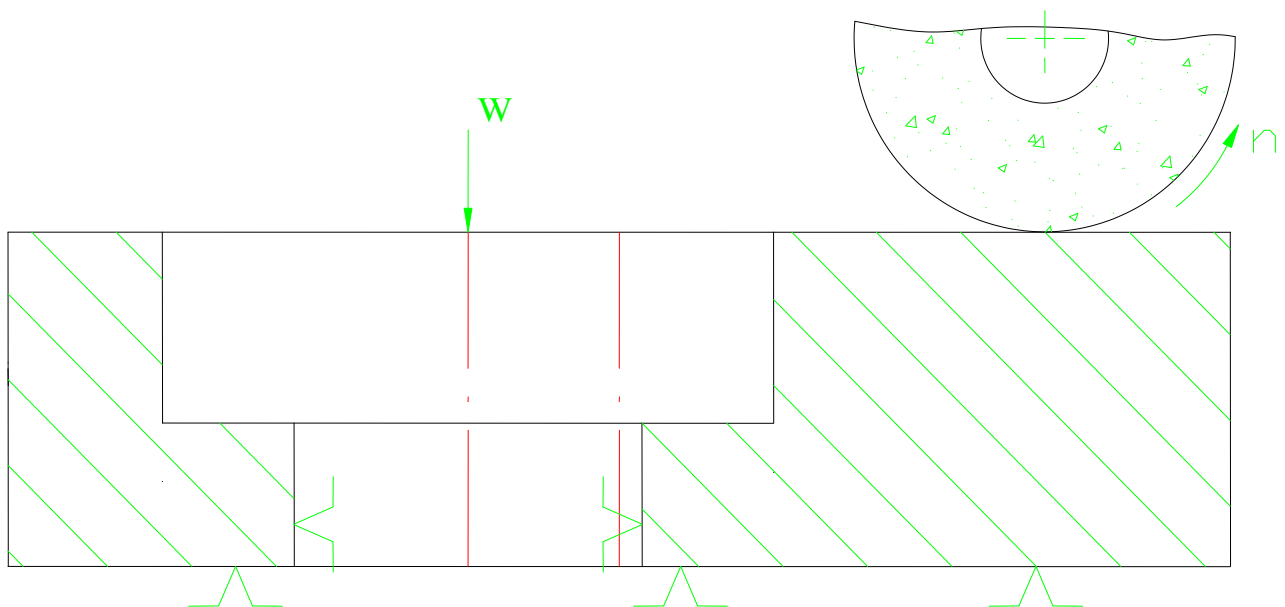
Chiều sâu cắt: $t = 0,015$ mm

Lượng chạy dao: $S = 0,3$ mm/ph.

Vận tốc cắt: $V_{đm} = 35$ m/s

$$V_{phôi} = 20 \text{ m/ph}$$

Thời gian cắt: $T =$



2.8. Nguyên công 8: Mài mặt đầu B.

Chọn máy :

Bước 1: mài thô.

Chiều sâu cắt: $t = 0,04 \text{ mm}$ Lượng chạy dao: $S = 0,7 \text{ mm/ph.}$ Vận tốc cắt: $V_{\text{đm}} = 35 \text{ m/s}$

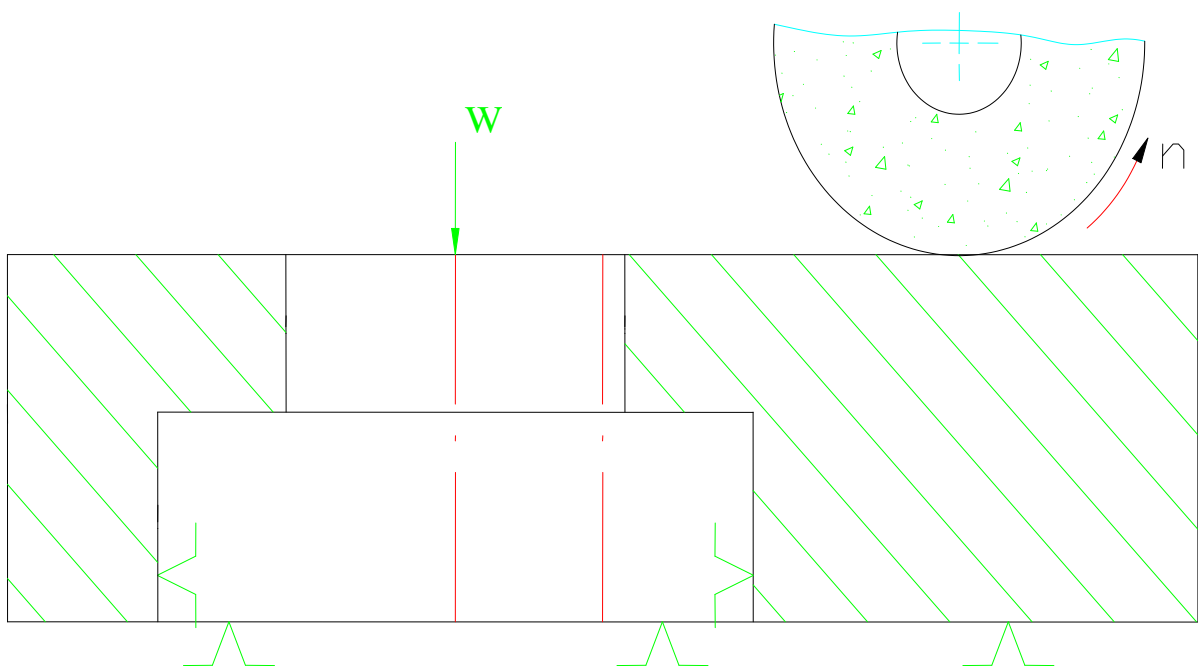
$$V_{\text{phôi}} = 30 \text{ m/ph}$$

Thời gian cắt: $T =$

Bước 2: mài tinh.

Chiều sâu cắt: $t = 0,04 \text{ mm}$ Lượng chạy dao: $S = 0,7 \text{ mm/ph.}$ Vận tốc cắt: $V_{\text{đm}} = 35 \text{ m/s}$

$$V_{\text{phôi}} = 30 \text{ m/ph}$$

Thời gian cắt: $T =$ 

2.9. Nguyên công 9: Mài tròn ngoài.

Chọn máy :

Bước 1: mài thô.

Chiều sâu cắt: $t = 0,025 \text{ mm}$

Lượng chạy dao: $S = 0,7 \text{ mm/ph.}$

Vận tốc cắt: $V_{\text{đm}} = 50 \text{ m/s}$

$V_{\text{phôi}} = 25 \text{ m/ph}$

Thời gian cắt: $T = 0,014 \text{ phút.}$

Bước 2: mài tinh.

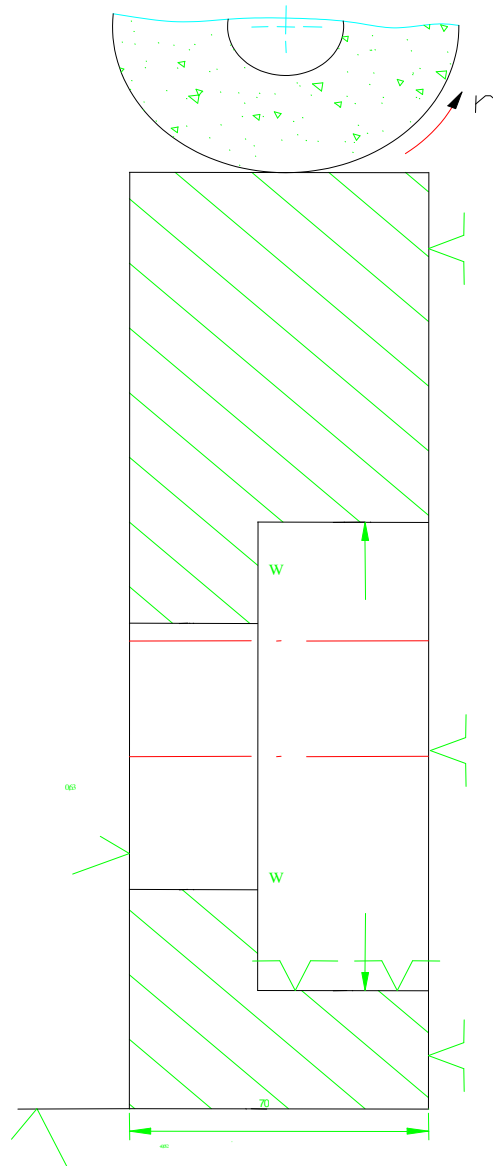
Chiều sâu cắt: $t = 0,015 \text{ mm}$

Lượng chạy dao: $S = 0,4 \text{ mm/ph.}$

Vận tốc cắt: $V_{\text{đm}} = 50 \text{ m/s}$

$V_{\text{phôi}} = 55 \text{ m/ph}$

Thời gian cắt: $T = 0,02 \text{ phút.}$



7. TÍNH VÀ TRA LƯỢNG DƯ

Tính lượng dư mặt trong của xy lanh

- Sai lệch không gian tổng cộng được xác định theo công thức sau:

$$\rho_c = \sqrt{(\Delta_k \cdot d)^2 + (\Delta_k \cdot l)^2}$$

- Giá trị Δ_K tra theo bảng 15 (sách TKDACNCTM)

- l, d lấy theo chiều dài và đường kính của lỗ.

$$\rho_c = \sqrt{(1,2.260)^2 + (1,2.515)^2} = 692,29 \mu\text{m}.$$

- Giá trị sai lệch ρ_{cm} được xác định theo công thức sau:

$$\rho_{cm} = \sqrt{\left(\frac{\delta_b}{2}\right)^2 + \left(\frac{\delta_c}{2}\right)^2} = \sqrt{\left(\frac{376}{2}\right)^2 + \left(\frac{336}{2}\right)^2} = 252,13 \mu\text{m}.$$

Như vậy không gian tổng cộng là

$$\rho_{ph\grave{a}i} = \sqrt{(\rho_c)^2 + (\rho_{cm})^2} = \sqrt{692,29^2 + 252,13^2} = 736,77 \mu\text{m}.$$

Sai lệch không gian còn lại sau khi tiện thô :

$$\rho_1 = 0,05. \rho_{ph\grave{a}i} = 0,05.736,77 = 36,83 \mu\text{m}.$$

Sai lệch không gian còn lại sau khi tiện bán tinh:

$$\rho_2 = 0,04. \rho_1 = 0,04.36,83 = 1,47 \mu\text{m}.$$

Sai lệch không gian còn lại sau khi tiện tinh:

$$\rho_3 = 0,02. \rho_2 = 0,02.1,47 = 0,029 \mu\text{m}.$$

Sai số gá đặt:

$$\varepsilon_{gd} = \sqrt{\varepsilon_c^2 + \varepsilon_k^2}$$

Sai số chuẩn: $\varepsilon_c = 0$

Sai số kẹp chặt : $\varepsilon_c = 450$ (tra bảng 21 TKDACNCTM)

Vậy sai số gá đặt: $\varepsilon_{gd} = \sqrt{0^2 + 450^2} = 450 \mu\text{m}.$

Sai số gá đặt ở nguyên công tiện bán tinh

$$\varepsilon_1 = 0,06. \varepsilon_{gd} = 0,06.450 = 27 \mu\text{m}.$$

Sai số gá đặt ở nguyên công tiện tinh

$$\varepsilon_2 = 0,4. \varepsilon_1 = 0,4.27 = 10,8 \mu\text{m}.$$

Sai số gá đặt ở nguyên công doa

$$\varepsilon_3 = 0,4 \cdot \varepsilon_2 = 0,4 \cdot 10,8 = 4,32 \mu\text{m}.$$

- Tính lượng dư nhỏ nhất: $2Z_{\min} = 2 \cdot (R_{z_{i-1}} + T_{i-1} + \sqrt{\rho_{i-1}^2 + \varepsilon_i^2})$

- Lượng dư nhỏ nhất sau tiện thô:

tra bảng 3 – 66 số tay CNCTM tập 1 cho phôi đúc trong khuôn cát

$$R_{z_{i-1}} = 50; T_{i-1} = 50.$$

$$2Z_{\min} = 2 \cdot (50 + 50 + \sqrt{736,77^2 + 450^2}) = 1926,6 \mu\text{m} = 1,9\text{mm}.$$

- Lượng dư nhỏ nhất sau tiện bán tinh:

tra bảng 3 – 66 số tay CNCTM tập 1 cho phôi đúc trong khuôn cát

$$R_{z_{i-1}} = 50; T_{i-1} = 50.$$

$$2Z_{\min} = 2 \cdot (50 + 50 + \sqrt{36,83^2 + 27^2}) = 290 \mu\text{m} = 0,290\text{mm}.$$

- Lượng dư nhỏ nhất sau tiện tinh:

tra bảng 3 – 66 số tay CNCTM tập 1 cho phôi đúc trong khuôn cát

$$R_{z_{i-1}} = 25; T_{i-1} = 25.$$

$$2Z_{\min} = 2 \cdot (25 + 25 + \sqrt{1,47^2 + 27^2}) = 154 \mu\text{m} = 0,154\text{mm}.$$

- Lượng dư nhỏ nhất sau doa:

tra bảng 3 – 66 số tay CNCTM tập 1 cho phôi đúc trong khuôn cát

$$R_{z_{i-1}} = 20; T_{i-1} = 20.$$

$$2Z_{\min} = 2 \cdot (20 + 20 + \sqrt{0,029^2 + 4,32^2}) = 88,64 \mu\text{m} = 0,088\text{mm}.$$

8. TÍNH VÀ TRA CHẾ ĐỘ CẮT CHO CÁC NGUYÊN CÔNG, TÍNH THỜI GIAN MÁY.

8.1 Các nguyên công trên máy tiện vạn năng 1k62

a) Tiện mặt đầu của trụ $\Phi 130$, $\Phi 74$ của vách ngăn.Bước 1: Tiện thô với lượng dư gia công $Z_b = 3\text{mm}$.- Chiều sâu cắt: $t = 3\text{mm}$.- Lượng chạy dao: Tra bảng 5-60 số tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II với dao tiện gắn mảnh hợp kim cứng, chiều sâu cắt $t = 3\text{mm}$ ta lấy $S = 0,3\text{mm/vg}$.- Tốc độ cắt: Tra bảng 5-65 số tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II khi tiện bằng dao hợp kim cứng BK8, gang xám HB ($182 \div 199$), chiều sâu cắt $t = 3\text{mm}$, $S = 0,3\text{mm/vg}$ với tiện trong ta được $V_b = 140\text{m/ph}$.

Các hệ số điều chỉnh tốc độ cắt:

+ Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào chu kỳ bền của dao với dao tiện gắn mảnh hợp kim cứng khi tiện gang lấy $T = 60$ ta có $K_1 = 1$.+ Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào góc nghiêng chính với $\varphi = 60^\circ$ ta có $K_2 = 0,87$.+ Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào trạng thái bề mặt phôi, phôi đúc có vỏ cứng ta có $K_3 = 0,85$.+ Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào mác hợp kim cứng của dao, với dao tiện hợp kim cứng BK8 ta có $K_4 = 0,83$.+ Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào tỉ số các đường kính, với $d/D (0,5 \div 0,7)$ ta có $K_5 = 0,96$.

Vậy tốc độ cắt tính toán là:

$$V_t = V_b \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 = 140 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,85 \cdot 0,83 \cdot 0,96 = 82,49\text{m/ph}$$

- Số vòng quay bàn máy theo tính toán là:

$$n_t = \frac{V_t \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{82,49 \cdot 1000}{3,14 \cdot 162} = 89,96\text{vg/ph}$$

Vậy ta chọn số vòng quay theo máy là: $n_m = 80$ vg/ph.

-Tốc độ cắt thực tế là:

$$V_{tt} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 290 \cdot 160}{1000} = 73,35 (m/ph)$$

-Công suất cắt: Tra bảng 5-69 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II khi tiện bằng dao tiện gắn mảnh hợp kim cứng BK8, gang xám HB(182 ÷ 199), $t = 3$ mm, $S = 0,3$ mm/vg, $v = 73,35$ m/ph ta được công suất cắt yêu cầu $N = 2$ kw. Công suất máy đủ đáp ứng yêu cầu.

$$\text{Thời gian máy: } T = \frac{L + L_1}{S \cdot n} = \frac{70 + 3,7}{0,3 \cdot 80} = 3 \text{ phút.}$$

Bước 2: Tiện bán tinh lỗ $\Phi 130$, $\Phi 74$ với lượng dư gia công $Z_b = 1$ mm.

-Chiều sâu cắt: $t = 1$ mm.

-Lượng chạy dao: Tra bảng 5-60 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II với dao tiện gắn mảnh hợp kim cứng, chiều sâu cắt $t = 1$ mm ta lấy $S = 0,4$ mm/vg.

-Tốc độ cắt: Tra bảng 5-65 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II khi tiện bằng dao hợp kim cứng BK8, gang xám HB(182 ÷ 199), chiều sâu cắt $t = 1$ mm, $S = 0,4$ mm/vg với tiện trong ta được $V_b = 140$ m/ph.

Các hệ số khác ta lấy giống như bước 1.

$$\text{Thời gian máy: } T = \frac{L + L_1}{S \cdot n} = \frac{70 + 2,6}{0,2 \cdot 100} = 3,63 \text{ phút.}$$

Bước 3: Tiện tinh với lượng dư gia công $Z_b = 0,2$ mm.

-Chiều sâu cắt: $t = 0,2$ mm.

-Lượng chạy dao: Tra bảng 5-62 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II với dao tiện gắn mảnh hợp kim cứng, chiều sâu cắt $t = 0,2$ mm ta lấy $S = 0,2$ mm/vg.

-Tốc độ cắt: Tra bảng 5-65 số tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II khi tiện bằng dao hợp kim cứng BK8, gang xám HB(182 ÷ 199), chiều sâu cắt $t = 0,2\text{mm}$, $S = 0,2\text{mm/vg}$ với tiện mặt đầu ta được $V_b = 255\text{m/ph}$.

Các hệ số điều chỉnh tốc độ cắt:

$$K_1 = 1; K_2 = 0,72; K_3 = 0,85; K_4 = 0,83; K_5 = 0,96.$$

Vậy tốc độ cắt tính toán là:

$$V_t = V_b \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 = 255 \cdot 1 \cdot 0,72 \cdot 0,85 \cdot 0,83 \cdot 0,96 = 109,7 \text{ m/ph}.$$

-Số vòng quay bàn máy theo tính toán là:

$$n_t = \frac{V_t \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{109,7 \cdot 1000}{3,14 \cdot 292} = 119,6 \text{ vg/ph}.$$

Vậy ta chọn số vòng quay theo máy là: $n_m = 100 \text{ vg/ph}$.

-Tốc độ cắt thực tế là:

$$V'' = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 292 \cdot 100}{1000} = 91,69 \text{ m/ph}.$$

-Công suất cắt: Tra bảng 5-69 số tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II khi tiện bằng dao tiện gắn mảnh hợp kim cứng BK8, gang xám HB(182 ÷ 199), $t = 0,2 \text{ mm}$, $S = 0,2 \text{ mm/vg}$, $V = 91,69\text{m/ph}$ ta được công suất cắt yêu cầu $N = 2 \text{ kw}$. Công suất máy đủ đáp ứng yêu cầu.

$$\text{Thời gian máy: } T = \frac{L + L_1}{S \cdot n} = \frac{70 + 2}{0,2 \cdot 100} = 3,6 \text{ phút}.$$

Bước 4: Tiện thô mặt đầu với lượng dư gia công $Z_b = 2\text{mm}$.

- Chiều sâu cắt: $t = 2\text{mm}$.

- Lượng chạy dao: Tra bảng 5-60 số tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II với dao tiện gắn mảnh hợp kim cứng, chiều sâu cắt $t = 2\text{mm}$ ta lấy $S = 1,2\text{mm/vg}$.

-Tốc độ cắt: Tra bảng 5-65 số tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II khi tiện bằng dao hợp kim cứng BK8, gang xám HB(182 ÷ 199), chiều sâu cắt $t = 2\text{mm}$, $S = 1,2\text{mm/vg}$ với tiện mặt đầu ta được $V_b = 108\text{m/ph}$.

Các hệ số điều chỉnh tốc độ cắt:

$$K_1 = 1; K_2 = 1; K_3 = 0,85; K_4 = 0,83; K_5 = 1.$$

Vậy tốc độ cắt tính toán là:

$$V_t = V_b \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 = 108 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,85 \cdot 0,83 \cdot 1 = 76,19 \text{ m/ph.}$$

-Số vòng quay bàn máy theo tính toán là:

$$n_t = \frac{V_t \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{76,19 \cdot 1000}{3,14} = 83,1 \text{ vg/ph.}$$

Vậy ta chọn số vòng quay theo máy là: $n_m = 80 \text{ vg/ph.}$

-Tốc độ cắt thực tế là:

$$V_{tt} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 292 \cdot 80}{1000} = 73,35 \text{ m/ph.}$$

-Công suất cắt: Tra bảng 5-69 số tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II khi tiện bằng dao tiện gắn mảnh hợp kim cứng BK8, gang xám HB(182 ÷ 199), $t = 2 \text{ mm}$, $S = 1,2 \text{ mm/vg}$, $V = 73,35 \text{ m/ph}$ ta được công suất cắt yêu cầu $N = 2,4 \text{ kw}$. Công suất máy đủ đáp ứng yêu cầu.

$$\text{Thời gian máy: } T = \frac{L + L_1 + L_2}{S \cdot n} = \frac{81 + 4 + 2}{1,2 \cdot 80} = 0,9 \text{ phút.}$$

Bước 5: tiện bán tinh

- Chiều sâu cắt: $t = 1 \text{ mm}$.

- Lượng chạy dao: Tra bảng 5-60 số tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II với dao tiện gắn mảnh hợp kim cứng, chiều sâu cắt $t = 1 \text{ mm}$ ta lấy $S = 1,2 \text{ mm/vg}$.

Các thông số khác lấy như bước 4.

$$\text{Thời gian máy: } T = \frac{L + L_1 + L_2}{S \cdot n} = \frac{81 + 3 + 2}{1,2 \cdot 80} = 0,875 \text{ phút.}$$

Bước 6: Tiện tinh mặt đầu với lượng dư gia công $Z_b = 0,2 \text{ mm}$.

- Chiều sâu cắt: $t = 0,2 \text{ mm}$.

- Lượng chạy dao: Tra bảng 5-60 số tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II với dao tiện gắn mảnh hợp kim cứng, chiều sâu cắt $t = 0,2$ mm ta lấy $S = 0,2$ mm/vg.

-Tốc độ cắt: Tra bảng 5-65 số tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II khi tiện bằng dao hợp kim cứng BK8, gang xám HB(182 ÷ 199), chiều sâu cắt $t = 0,2$ mm, $S = 0,2$ mm/vg với tiện mặt đầu ta được $V_b = 314$ m/ph.

Các hệ số điều chỉnh tốc độ cắt:

$$K_1 = 1; K_2 = 0,72; K_3 = 0,85; K_4 = 0,83; K_5 = 1.$$

Vậy tốc độ cắt tính toán là:

$$V_t = V_b \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 = 314 \cdot 1 \cdot 0,72 \cdot 0,85 \cdot 0,83 \cdot 1 = 159,49 \text{ m/ph.}$$

-Số vòng quay bàn máy theo tính toán là:

$$n_t = \frac{V_t \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{159,49 \cdot 1000}{3,14 \cdot 292} = 173,95 \text{ vg/ph.}$$

Vậy ta chọn số vòng quay theo máy là: $n_m = 160$ vg/ph.

-Tốc độ cắt thực tế là:

$$V_{tt} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 292 \cdot 160}{1000} = 146,7 \text{ m/ph.}$$

-Công suất cắt: Tra bảng 5-69 số tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II khi tiện bằng dao tiện gắn mảnh hợp kim cứng BK8, gang xám HB(182 ÷ 199), $t = 0,2$ mm, $S = 0,2$ mm/vg, $V = 159,49$ m/ph ta được công suất cắt yêu cầu $N = 2,9$ kw. Công suất máy đủ đáp ứng yêu cầu.

$$\text{Thời gian máy: } T = \frac{L + L_1 + L_2}{S \cdot n} = \frac{81 + 2,2 + 2}{1,2 \cdot 80} = 0,887 \text{ phút.}$$

Bước 7: vát mép lỗ $\Phi 130$

- Chiều sâu cắt: $t = 1,5$ mm.

-Lượng chạy dao: Tra bảng 5-60 số tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II với dao tiện gắn mảnh hợp kim cứng, chiều sâu cắt $t = 1,5$ mm ta lấy $S = 0,2$ mm/vg.

-Tốc độ cắt: Tra bảng 5-65 số tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II khi tiện bằng dao hợp kim cứng BK8, gang xám HB(182 ÷ 199), chiều sâu cắt $t = 1,5\text{mm}$, $S = 0,2\text{mm/vg}$ với tiện mặt đầu ta được $V_b = 177\text{m/ph}$.

Các hệ số điều chỉnh tốc độ cắt:

$$K_1 = 1; K_2 = 0,72; K_3 = 0,85; K_4 = 0,83; K_5 = 0,96.$$

Vậy tốc độ cắt tính toán là:

$$V_t = V_b \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 = 177 \cdot 1 \cdot 0,72 \cdot 0,85 \cdot 0,83 \cdot 0,96 = 86,31\text{m/ph}.$$

-Số vòng quay bàn máy theo tính toán là:

$$n_t = \frac{V_t \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{86,31 \cdot 1000}{3,14 \cdot 292} = 94,13\text{vg/ph}.$$

Vậy ta chọn số vòng quay theo máy là: $n_m = 80\text{vg/ph}$.

-Tốc độ cắt thực tế là:

$$V'' = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 292 \cdot 80}{1000} = 73,35\text{m/ph}.$$

-Công suất cắt: Tra bảng 5-69 số tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II khi tiện bằng dao tiện gắn mảnh hợp kim cứng BK8, gang xám HB(182 ÷ 199), $t = 1,5\text{mm}$, $S = 0,2\text{mm/vg}$, $V = 73,35\text{m/ph}$ ta được công suất cắt yêu cầu $N = 2\text{kw}$. Công suất máy đủ đáp ứng yêu cầu.

$$\text{Thời gian máy: } T = \frac{L + L_1 + L_2}{S \cdot n} = \frac{1,5 + 3,5 + 2}{0,2 \cdot 80} = 0,43\text{ phút}.$$

Bước 8: Tiện rãnh

- Chiều sâu cắt: $t = 2\text{mm}$.

- Lượng chạy dao: Tra bảng 5-60 số tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II với dao tiện gắn mảnh hợp kim cứng, chiều sâu cắt $t = 2\text{mm}$ ta lấy $S = 0,2\text{mm/vg}$.

-Tốc độ cắt: Tra bảng 5-74 số tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II khi tiện bằng dao hợp kim cứng BK8, gang xám HB(182 ÷ 199), chiều sâu cắt $t = 2\text{mm}$, $S = 0,2\text{mm/vg}$ với tiện mặt đầu ta được $V_b = 95\text{m/ph}$.

Các hệ số điều chỉnh tốc độ cắt:

$$K_1 = 1; K_2 = 0,83; K_3 = 0,96.$$

Vậy tốc độ cắt tính toán là:

$$V_t = V_b \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 = 95 \cdot 1 \cdot 0,83 \cdot 0,96 = 75,7 \text{ m/ph.}$$

-Số vòng quay bàn máy theo tính toán là:

$$n_t = \frac{V_t \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{75,7 \cdot 1000}{3,14 \cdot 292} = 82,56 \text{ vg/ph.}$$

Vậy ta chọn số vòng quay theo máy là: $n_m = 80$ vg/ph.

-Tốc độ cắt thực tế là:

$$V_{tt} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 292 \cdot 80}{1000} = 73,35 \text{ m/ph.}$$

-Công suất cắt: Tra bảng 5-69 số tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II khi tiện bằng dao tiện gắn mảnh hợp kim cứng BK8, gang xám HB(182 ÷ 199), $t = 2$ mm, $S = 0,2$ mm/vg, $V = 73,35$ m/ph ta được công suất cắt yêu cầu $N = 2$ kw. Công suất máy đủ đáp ứng yêu cầu.

$$\text{Thời gian máy: } T = \frac{L + L_1 + L_2}{S \cdot n} = \frac{2 + 2 + 2}{0,2 \cdot 80} = 0,375 \text{ phút.}$$

b) Tiện mặt đầu và mặt trụ $\Phi 260$.

Bước 1: Tiện thô mặt trụ với lượng dư gia công $Z_b = 2$ mm.

- Chiều sâu cắt: $t = 2$ mm.

- Lượng chạy dao: Tra bảng 5-60 số tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II với dao tiện gắn mảnh hợp kim cứng, chiều sâu cắt $t = 2$ mm ta lấy $S = 1,2$ mm/vg.

- Tốc độ cắt: Tra bảng 5-65 số tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II khi tiện bằng dao hợp kim cứng BK8, gang xám HB(182 ÷ 199), chiều sâu cắt $t = 2$ mm, $S = 1,2$ mm/vg với tiện mặt tròn ngoài ta được $V_b = 250$ m/ph.

Các hệ số điều chỉnh tốc độ cắt:

$$K_1 = 1; K_2 = 1. K_3 = 0,85; K_4 = 0,83; K_5 = 0,96.$$

Vậy tốc độ cắt tính toán là:

$$V_t = V_b \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 = 205 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,85 \cdot 0,83 \cdot 0,96 = 176,38 \text{ m/ph.}$$

- Số vòng quay bàn máy theo tính toán là:

$$n_t = \frac{V_t \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{176,38 \cdot 1000}{3,14 \cdot 260} = 216 \text{ vg/ph.}$$

Vậy ta chọn số vòng quay theo máy là: $n_m = 200 \text{ vg/ph.}$

-Tốc độ cắt thực tế là:

$$V_u = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 260 \cdot 200}{1000} = 125,6 \text{ m/ph.}$$

- Công suất cắt: Tra bảng 5-69 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II khi tiện bằng dao tiện gắn mảnh hợp kim cứng BK8, gang xám HB(182 ÷ 199), $t = 2 \text{ mm}$, $S = 1,2 \text{ mm/vg}$, $V = 125,6 \text{ m/ph}$ ta được công suất cắt yêu cầu $N = 2,9 \text{ kw}$. Công suất máy đủ đáp ứng yêu cầu.

$$\text{Thời gian máy: } T = \frac{L + L_1 + L_2}{S \cdot n} = \frac{70 + 2 + 2}{1,2 \cdot 200} = 0,3 \text{ phút.}$$

Bước 2: Tiện bán tinh với lượng dư gia công $Z_b = 1 \text{ mm}$.

-Chiều sâu cắt: $t = 1 \text{ mm}$.

-Lượng chạy dao: Tra bảng 5-60 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II với dao tiện gắn mảnh hợp kim cứng, chiều sâu cắt $t = 1 \text{ mm}$ ta lấy $S = 1,2 \text{ mm/vg}$.

-Tốc độ cắt: Tra bảng 5-65 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II khi tiện bằng dao hợp kim cứng BK8, gang xám HB(182 ÷ 199), chiều sâu cắt $t = 1 \text{ mm}$, $S = 1,2 \text{ mm/vg}$ với tiện tròn ngoài ta được $V_b = 195 \text{ m/ph}$.

Các thông số khác lấy như ở bước 1.

$$\text{Thời gian máy: } T = \frac{L + L_1 + L_2}{S \cdot n} = \frac{70 + 2 + 2}{1,2 \cdot 200} = 0,3 \text{ phút.}$$

Bước 3: Tiện tinh với lượng dư gia công $Z_b = 0,2 \text{ mm}$.

-Chiều sâu cắt: $t = 0,2 \text{ mm}$.

-Lượng chạy dao: Tra bảng 5-62 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II với dao tiện gắn mảnh hợp kim cứng, chiều sâu cắt $t = 0,2\text{mm}$ ta lấy $S = 0,2\text{mm/vg}$.

-Tốc độ cắt: Tra bảng 5-65 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II khi tiện bằng dao hợp kim cứng BK8, gang xám HB(182 ÷ 199), chiều sâu cắt $t = 0,2\text{mm}$, $S = 0,2\text{mm/vg}$ với tiện tròn ngoài ta được $V_b = 248\text{m/ph}$.

Các hệ số điều chỉnh tốc độ cắt:

$$K_1 = 1; K_2 = 1; K_3 = 0,85; K_4 = 0,83; K_5 = 0,96.$$

Vậy tốc độ cắt tính toán là:

$$V_t = V_b \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 = 248 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,85 \cdot 0,83 \cdot 0,96 = 168 \text{ m/ph}.$$

-Số vòng quay bàn máy theo tính toán là:

$$n_t = \frac{V_t \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{168 \cdot 1000}{3,14 \cdot 260} = 206 \text{ vg/ph}.$$

Vậy ta chọn số vòng quay theo máy là: $n_m = 200 \text{ vg/ph}$.

-Tốc độ cắt thực tế là:

$$V_{tt} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 260 \cdot 200}{1000} = 163,3 \text{ m/ph}.$$

-Công suất cắt: Tra bảng 5-69 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II khi tiện bằng dao tiện gắn mảnh hợp kim cứng BK8, gang xám HB(182 ÷ 199), $t = 0,2 \text{ mm}$, $S = 0,2 \text{ mm/vg}$, $V = 163,3\text{m/ph}$ ta được công suất cắt yêu cầu $N = 2 \text{ kw}$. Công suất máy đủ đáp ứng yêu cầu.

$$\text{Thời gian máy: } T = \frac{L + L_1 + L_2}{S \cdot n} = \frac{70 + 0,2 + 2}{0,2 \cdot 200} = 1,8 \text{ phút}.$$

Bước 4: tiện khoả mặt đầu.

Giống như các bước tiện khoả mặt đầu ở nguyên công 1 nên ta chọn các thông số như ở nguyên công 1

8.2. Các nguyên công trên máy phay 6M82

a) Phay mặt chân đế của chi tiết thân máy.

Bước 1: Phay mặt phẳng chân đế B.

Phay lần 1 với $Z_b = 4\text{mm}$.- Chiều sâu cắt: $t = 4\text{mm}$.

- Lượng chạy dao: Tra bảng 5-125 số tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II với dao có gắn mảnh hợp kim cứng BK8 và vật liệu chi tiết có $HB > 180$, ta lấy $S_r = 0,2\text{ mm/răng}$.

Ta có lượng chạy dao vòng: $S_v = 0,2 \cdot 6 = 1,2\text{ mm/vòng}$

- Tốc độ cắt: Tra bảng 5-127 số tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II với $t = 4\text{mm}$, $S_r = 0,2\text{mm/răng}$, ta có $V_b = 204\text{ m/ph}$.

Các hệ số điều chỉnh tốc độ cắt:

+ Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào độ cứng của gang ta có $K_1 = 1$.+ Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào chu kỳ bền của dao ta có $K_2 = 1$.+ Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào mác hợp kim cứng ta có $K_3 = 0,8$.+ Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào trạng thái và bề mặt gia công ta có $K_4 = 1$.+ Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào chiều rộng phay ta có $K_5 = 0,89$.+ Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào góc nghiêng chính ta có $K_6 = 1,1$.

Vậy tốc độ cắt tính toán là:

$$V_t = V_b \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 = 204 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,89 = 159,77\text{m/ph.}$$

- Số vòng quay trục chính theo tính toán là:

$$n_t = \frac{V_t \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{159,77 \cdot 1000}{3,14 \cdot 40} = 1240,207\text{ vg/ph.}$$

Vậy ta chọn số vòng quay theo máy là: $n_m = 1000\text{ vg/ph}$.

- Tốc độ cắt thực tế là:

$$V'' = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 40 \cdot 1000}{1000} = 125,6\text{m/ph.}$$

- Lượng chạy dao phút là: $S_p = n \cdot S_v = 1000 \cdot 1,2 = 1200\text{ mm/ph}$.Lượng chạy dao phút lấy theo máy: $S_{pm} = 1250\text{ mm/ph}$.

- Công suất cắt: Tra bảng 5-9 số tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II ta có $N = 4,6$ kw. Công suất máy đủ đáp ứng yêu cầu.

$$\text{Thời gian máy: } T = \frac{L + L_1 + L_2}{S.n} = \frac{70 + 0,2 + 2}{0,2.200} = 1,8 \text{ phút.}$$

Bước 2: phay lần hai

Ta chọn chiều sâu cắt $t = 2$ mm, các thông số khác ta lấy như ở bước 1.

Bước 3: Phay mặt phẳng chân đế C

Lặp lại như phay mặt phẳng chân đế B

b) Phay mặt phẳng D và mặt phẳng E

Bước 1: Phay mặt phẳng D

Phay lần 1 với $Z_b = 4$ mm.

- Chiều sâu cắt: $t = 4$ mm.

- Lượng chạy dao: Tra bảng 5-125 số tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II với dao có gắn mảnh hợp kim cứng BK8 và vật liệu chi tiết có $HB > 180$, ta lấy $S_r = 0,2$ mm/răng.

Ta có lượng chạy dao vòng: $S_v = 0,2.6 = 1,2$ mm/vòng

- Tốc độ cắt: Tra bảng 5-127 số tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II với $t = 4$ mm, $S_r = 0,2$ mm/răng, ta có $V_b = 204$ m/ph.

Các hệ số điều chỉnh tốc độ cắt:

$$K_1 = 1; K_2 = 1; K_3 = 0,8; K_4 = 1; K_5 = 0,89; K_6 = 1,1.$$

Vậy tốc độ cắt tính toán là:

$$V_t = V_b.K_1.K_2.K_3.K_4.K_5.K_6 = 204.1.1.0,8.1.1.1.0,89 = 159,77 \text{ m/ph.}$$

- Số vòng quay trục chính theo tính toán là:

$$n_t = \frac{V_t.1000}{\pi.D} = \frac{159,77.1000}{3,14.40} = 1240,207 \text{ vg/ph.}$$

Vậy ta chọn số vòng quay theo máy là: $n_m = 1000$ vg/ph.

- Tốc độ cắt thực tế là:

$$V'' = \frac{\pi.D.n}{1000} = \frac{3,14.40.1000}{1000} = 125,6 \text{ m/ph.}$$

- Lượng chạy dao phút là: $S_p = n.S_v = 1000.1,2 = 1200$ mm/ph.

Lượng chạy dao phút lấy theo máy: $S_{pm} = 1250$ mm/ph.

- Công suất cắt: Tra bảng 5-9 số tay “*Công nghệ chế tạo máy*” tập II ta có $N = 4,6$ kw. Công suất máy đủ đáp ứng yêu cầu.

$$\text{Thời gian máy: } T = \frac{L + L_1 + L_2}{S.n} = \frac{70 + 0,2 + 2}{0,2.200} = 1,8 \text{ phút.}$$

Bước 2: Phay lần 2

- Chiều sâu cắt $t = 2$ mm.

- Lượng chạy dao: Tra bảng 5-125 số tay “*Công nghệ chế tạo máy*” tập II với dao có gắn mảnh hợp kim cứng BK8 và vật liệu chi tiết có $HB > 180$, ta lấy $S_r = 0,2$ mm/răng.

Các thông số khác ta lấy như ở bước 1.

8.3. Các nguyên công trên máy phay giường 6Γ308

a) Phay mặt phẳng A

- Chiều sâu cắt: $t = 4\text{mm}$.

- Lượng chạy dao: Tra bảng 5-125 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II với dao có gắn mảnh hợp kim cứng BK8 và vật liệu chi tiết có $HB > 180$, ta lấy $S_r = 0,2\text{ mm/răng}$.

Ta có lượng chạy dao vòng: $S_v = 0,2 \cdot 8 = 1,6\text{ mm/vòng}$

- Tốc độ cắt: Tra bảng 5-127 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II với $t = 2\text{mm}$, $S_r = 0,2\text{mm/răng}$, ta có $V_b = 204\text{ m/ph}$.

Các hệ số điều chỉnh tốc độ cắt:

+ Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào độ cứng của gang ta có $K_1 = 1$.

+ Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào chu kỳ bền của dao ta có $K_2 = 0,8$.

+ Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào mác hợp kim cứng của dao, với dao hợp kim cứng BK8 ta có $K_3 = 0,8$.

+ Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào trạng thái bề mặt phôi, phôi đúc có vỏ cứng ta có $K_4 = 0,8$.

+ Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào góc nghiêng chính $\varphi = 60^\circ$ ta có $K_5 = 1,1$.

+ Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào chiều rộng phay có $B/D > 0,8$ lấy $K_6 = 0,89$.

Vậy tốc độ cắt tính toán là:

$$V_t = V_b \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 = 204 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 0,8 \cdot 0,8 \cdot 1,1 \cdot 0,89 = 102,25\text{m/ph.}$$

- Số vòng quay trục chính theo tính toán là:

$$n_t = \frac{V_t \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{102,25 \cdot 1000}{3,14 \cdot 100} = 325,63\text{ vg/ph.}$$

Vậy ta chọn số vòng quay theo máy là: $n_m = 350\text{ vg/ph}$.

- Tốc độ cắt thực tế là:

$$V'' = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 100 \cdot 350}{1000} = 109,9\text{m/ph.}$$

-Lượng chạy dao phút là: $S_p = n.S_v = 125,6.1,6 = 201 \text{ mm/ph.}$

Lượng chạy dao phút lấy theo máy: $S_{pm} = 200 \text{ mm/ph.}$

-Công suất cắt: Tra bảng 5-130 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II ta có $N = 1,6 \text{ kw.}$ Công suất máy đủ đáp ứng yêu cầu.

$$\text{Thời gian máy: } T = \frac{L + L_1 + L_2}{S.n} = \frac{70 + 0,2 + 2}{0,2.200} = 1,8 \text{ phút.}$$

b) Phay mặt đáy chi tiết thân máy

+ Bước 1: phay lần 1

- Chiều sâu cắt: $t = 4 \text{ mm.}$

-Lượng chạy dao: Tra bảng 5-125 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II với dao có gắn mảnh hợp kim cứng BK8 và vật liệu chi tiết có $HB > 180$, ta lấy $S_r = 0,2 \text{ mm/răng.}$

Ta có lượng chạy dao vòng: $S_v = 0,2.8 = 1,6 \text{ mm/vòng}$

-Tốc độ cắt: Tra bảng 5-127 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II với $t = 2 \text{ mm, } S_r = 0,2 \text{ mm/răng,}$ ta có $V_b = 204 \text{ m/ph.}$

Các hệ số điều chỉnh tốc độ cắt:

$$K_1 = 1; K_2 = 0,8; K_3 = 0,8; K_4 = 0,8; K_5 = 1,1; K_6 = 0,89.$$

Vậy tốc độ cắt tính toán là:

$$V_t = V_b.K_1.K_2.K_3.K_4.K_5.K_6 = 204.1.0,8.0,8.0,8.1,1.0,89 = 102,25 \text{ m/ph.}$$

- Số vòng quay trục chính theo tính toán là:

$$n_t = \frac{V_t.1000}{\pi.D} = \frac{102,25.1000}{3,14.100} = 325,63 \text{ vg/ph.}$$

Vậy ta chọn số vòng quay theo máy là: $n_m = 350 \text{ vg/ph.}$

-Tốc độ cắt thực tế là:

$$V_{tt} = \frac{\pi.D.n}{1000} = \frac{3,14.100.350}{1000} = 109,9 \text{ m/ph.}$$

-Lượng chạy dao phút là: $S_p = n.S_v = 125,6.1,6 = 201 \text{ mm/ph.}$

Lượng chạy dao phút lấy theo máy: $S_{pm} = 200 \text{ mm/ph.}$

- Công suất cắt: Tra bảng 5-130 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II ta có $N = 1,6$ kw. Công suất máy đủ đáp ứng yêu cầu.

$$\text{Thời gian máy: } T = \frac{L + L_1 + L_2}{S.n} = \frac{70 + 0,2 + 2}{0,2.200} = 1,8 \text{ phút.}$$

+ Bước 2: Phay lần 2:

- Chiều sâu cắt: $t = 1,5$ mm.

- Lượng chạy dao: Tra bảng 5-125 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II với dao có gắn mảnh hợp kim cứng BK8 và vật liệu chi tiết có $HB > 180$, ta lấy $S_r = 0,2$ mm/răng. Còn các thông số khác ta lấy tương tự như phay lần 1.

c) Phay mặt phẳng bắt mặt bích đáy.

+ Bước 1: Phay lần 1.

- chiều sâu cắt $t = 4$ mm.

- Lượng chạy dao: Tra bảng 5-125 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II với dao có gắn mảnh hợp kim cứng BK8 và vật liệu chi tiết có $HB > 180$, ta lấy $S_r = 0,2$ mm/răng.

Ta có lượng chạy dao vòng: $S_v = 0,2.8 = 1,6$ mm/vòng .

Các thông số khác ta lấy như nguyên công phay mặt đáy.

+ Bước 2: Phay lần 2.

- Chiều sâu cắt: $t = 1,5$ mm.

- Lượng chạy dao: Tra bảng 5-125 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II với dao có gắn mảnh hợp kim cứng BK8 và vật liệu chi tiết có $HB > 180$, ta lấy $S_r = 0,2$ mm/răng. Còn các thông số khác ta lấy tương tự như phay lần 1.

d) Phay tinh mặt phẳng A.

- Chiều sâu cắt: $t = 1,5$ mm.

- Lượng chạy dao: Tra bảng 5-125 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II với dao có gắn mảnh hợp kim cứng BK8 và vật liệu chi tiết có $HB > 180$, ta lấy $S_r = 0,2$ mm/răng. Còn các thông số khác ta lấy tương tự như nguyên công trên.

8.4. Các nguyên công trên máy khoan đứng 2A135

a) Khoan lỗ gió ở mặt B.

chiều sâu cắt: $t = 10/2 = 5$ (mm)Tuổi bền mũi khoan tra bảng 5 – 90 ta chọn $T = 60$ phút.Lượng chạy dao: tra bảng 5- 89 ta lấy $s_b = 0,3$ (mm/v).

Vận tốc cắt: Tra bảng 5-90 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II ta tra được $v_b = 35,5$ m/vòng

Các hệ số điều chỉnh tốc độ cắt:

- Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào chu kì bền của dao ta có $K_1 = 1,09$.- Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào chiều sâu lỗ ta có $K_2 = 1$.

Vậy tốc độ cắt tính toán là:

$$V_t = v_b \cdot K_1 \cdot K_2 = 35,5 \cdot 1,09 \cdot 1 = 38,7 \text{ m/vòng.}$$

- Số vòng quay trục chính theo tính toán là:

$$n_t = \frac{V_t \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{38,7 \cdot 1000}{3,14 \cdot 10} = 1130,573 \text{ vg/ph.}$$

Vậy ta chọn số vòng quay theo máy là: $n_m = 995$ vg/ph.

-Tốc độ cắt thực tế là:

$$V_{tt} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 10 \cdot 995}{1000} = 31,24 \text{ m/ph.}$$

-Công suất cắt: Tra bảng 5-9 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II ta có $N = 1$ kw. Công suất máy đủ đáp ứng yêu cầu.

$$\text{Thời gian máy: } T = \frac{L + L_1 + L_2}{S \cdot n} = \frac{70 + 0,2 + 2}{0,2 \cdot 200} = 1,8 \text{ phút.}$$

b) Khoan lỗ dầu $\phi 4$ chiều sâu cắt: $t = 4/2 = 2$ (mm)Tuổi bền mũi khoan tra bảng 5 – 90 ta chọn $T = 20$ phút.Lượng chạy dao: tra bảng 5- 89 ta lấy $s_b = 0,1$ (mm/v).

Vận tốc cắt: Tra bảng 5-90 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II ta tra được $v_b = 55$ m/vòng

Các hệ số điều chỉnh tốc độ cắt:

$$K_1 = 1,09; K_2 = 0,8.$$

Vậy tốc độ cắt tính toán là:

$$V_t = V_b \cdot K_1 \cdot K_2 = 55 \cdot 1,09 \cdot 0,8 = 47,96 \text{ m/vòng.}$$

- Số vòng quay trục chính theo tính toán là:

$$n_t = \frac{V_t \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{47,96 \cdot 1000}{3,14 \cdot 4} = 3818,4713 \text{ vg/ph.}$$

Vậy ta chọn số vòng quay theo máy là: $n_m = 2000 \text{ vg/ph.}$

-Tốc độ cắt thực tế là:

$$V'' = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 4 \cdot 2000}{1000} = 25,12 \text{ m/ph.}$$

-Công suất cắt: Tra bảng 5-9 số tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II ta có $N = 1 \text{ kw.}$ Công suất máy đủ đáp ứng yêu cầu.

$$\text{Thời gian máy: } T = \frac{L + L_1 + L_2}{S \cdot n} = \frac{70 + 0,2 + 2}{0,2 \cdot 2000} = 1,8 \text{ phút.}$$

8.5. Các nguyên công trên máy khoan cần 2A55.

a) Khoan, khoét, doa lỗ bắt bu lông chân đế.

Bước 1: Khoan lỗ $\phi 15,5$

- Chế độ cắt: chiều sâu cắt: $t = 15,5/2 = 7,75(\text{mm})$

Tuổi bền mũi khoan tra bảng 5 – 90 ta chọn $T = 60$ phút.

Lượng chạy dao: tra bảng 5- 89 ta lấy $s_b = 0,4$ (mm/v).

Vận tốc cắt: Tra bảng 5-90 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II ta tra được $v_b = 35$ m/vòng

Các hệ số điều chỉnh tốc độ cắt:

- Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào chu kì bền của dao ta có $K_1 = 1,09$.

- Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào chiều sâu lỗ ta có $K_2 = 1$.

Vậy tốc độ cắt tính toán là:

$$V_t = V_b \cdot K_1 \cdot K_2 = 35 \cdot 1,09 \cdot 1 = 38,15 \text{ m/vòng.}$$

- Số vòng quay trục chính theo tính toán là:

$$n_t = \frac{V_t \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{38,15 \cdot 1000}{3,14 \cdot 15,5} = 719,13 \text{ vg/ph.}$$

Vậy ta chọn số vòng quay theo máy là: $n_m = 700$ vg/ph.

-Tốc độ cắt thực tế là:

$$V'' = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 15,5 \cdot 700}{1000} = 34,07 \text{ m/ph.}$$

-Công suất cắt: Tra bảng 5-92 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II ta có $N = 1,7$ kw. Công suất máy đủ đáp ứng yêu cầu.

$$\text{Thời gian máy: } T = \frac{L + L_1 + L_2}{S \cdot n} = \frac{70 + 0,2 + 2}{0,2 \cdot 200} = 1,8 \text{ phút.}$$

Bước 2: khoét lỗ $\phi 16$.

- Chiều sâu cắt : $t = 0,4$ mm.

- Lượng chạy dao: Tra bảng 5-115 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II với dao tiện gắn mảnh hợp kim cứng, chiều sâu cắt $t = 0,4$ mm ta lấy $S = 2$ mm/vg.

-Tốc độ cắt: Tra bảng 5-65 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II với chiều sâu cắt $t = 0,4\text{mm}$, $S = 2\text{ mm/vg}$ ta được $V_b = 80\text{ m/ph}$.

-Số vòng quay theo tính toán là:

$$n_t = \frac{V_b \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{80 \cdot 1000}{3,14 \cdot 16} = 1592,36\text{ vg/ph.}$$

Vậy ta chọn số vòng quay theo máy là: $n_m = 1500\text{ vg/ph}$.

-Tốc độ cắt thực tế là:

$$V_u = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 16 \cdot 1500}{1000} = 75,36\text{m/ph.}$$

$$\text{Thời gian máy: } T = \frac{L + L_1 + L_2}{S \cdot n} = \frac{70 + 0,2 + 2}{0,2 \cdot 200} = 1,8\text{ phút.}$$

Bước 3: Doa lỗ $\phi 16$.

- Chiều sâu cắt : $t = 0,1\text{ mm}$.

- Lượng chạy dao: Tra bảng 5-115 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II với dao tiện gắn mảnh hợp kim cứng, chiều sâu cắt $t = 0,1\text{ mm}$ ta lấy $S = 2\text{mm/vg}$. Các thông số khác lấy như bước trên.

b) Khoan lỗ gió $\phi 20$, lỗ gió $\phi 10$.

Bước 1: khoan lỗ gió $\phi 20$.

- Chế độ cắt: chiều sâu cắt: $t = 20/2 = 10\text{ (mm)}$

Tuổi bền mũi khoan tra bảng 5 – 90 ta chọn $T = 60\text{ phút}$.

Lượng chạy dao: tra bảng 5- 89 ta lấy $s_b = 0,7\text{ (mm/v)}$.

Vận tốc cắt: Tra bảng 5-90 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II ta tra được $v_b = 27,5\text{ m/vòng}$

Các hệ số điều chỉnh tốc độ cắt:

$$K_1 = 1,09; K_2 = 1.$$

Vậy tốc độ cắt tính toán là:

$$V_t = V_b \cdot K_1 \cdot K_2 = 27,5 \cdot 1,09 \cdot 1 = 29,98\text{m/vòng.}$$

- Số vòng quay trực chính theo tính toán là:

$$n_t = \frac{V_t \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{29,98 \cdot 1000}{3,14 \cdot 20} = 477,38 \text{ vg/ph.}$$

Vậy ta chọn số vòng quay theo máy là: $n_m = 482 \text{ vg/ph.}$

-Tốc độ cắt thực tế là:

$$V_{tt} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 20 \cdot 482}{1000} = 30,27 \text{ m/ph.}$$

-Công suất cắt: Tra bảng 5-92 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II ta có $N = 2 \text{ kw.}$ Công suất máy đủ đáp ứng yêu cầu.

$$\text{Thời gian máy: } T = \frac{L + L_1 + L_2}{S \cdot n} = \frac{70 + 0,2 + 2}{0,2 \cdot 200} = 1,8 \text{ phút.}$$

Bước 2: khoan lỗ gió $\phi 10$.

chiều sâu cắt: $t = 10/2 = 5 \text{ (mm)}$

Tuổi bền mũi khoan tra bảng 5 – 90 ta chọn $T = 60 \text{ phút.}$

Lượng chạy dao: tra bảng 5- 89 ta lấy $s_b = 0,3 \text{ (mm/v).}$

Vận tốc cắt: Tra bảng 5-90 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II ta tra được $v_b = 35,5 \text{ m/vòng}$

Các hệ số điều chỉnh tốc độ cắt:

$$K_1 = 1,09; K_2 = 1.$$

Vậy tốc độ cắt tính toán là:

$$V_t = V_b \cdot K_1 \cdot K_2 = 35,5 \cdot 1,09 \cdot 1 = 38,7 \text{ m/vòng.}$$

- Số vòng quay trục chính theo tính toán là:

$$n_t = \frac{V_t \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{38,7 \cdot 1000}{3,14 \cdot 10} = 1130,573 \text{ vg/ph.}$$

Vậy ta chọn số vòng quay theo máy là: $n_m = 995 \text{ vg/ph.}$

-Tốc độ cắt thực tế là:

$$V_{tt} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 10 \cdot 995}{1000} = 31,24 \text{ m/ph.}$$

-Công suất cắt: Tra bảng 5-9 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II ta có $N = 1 \text{ kw.}$ Công suất máy đủ đáp ứng yêu cầu.

$$\text{Thời gian máy: } T = \frac{L + L_1 + L_2}{S.n} = \frac{70 + 0,2 + 2}{0,2.200} = 1,8 \text{ phút.}$$

c) Khoan, ta rô lỗ M10

bước 1: Khoan lỗ $\phi 8,5$

chiều sâu cắt: $t = 8,5/2 = 4,25$ (mm)

Tuổi bền mũi khoan tra bảng 5 – 90 ta chọn $T = 60$ phút.

Lượng chạy dao: tra bảng 5- 89 ta lấy $s_b = 0,3$ (mm/v).

Vận tốc cắt: Tra bảng 5-90 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II ta tra được $v_b = 35,5$ m/vòng

Các hệ số điều chỉnh tốc độ cắt:

$$K_1 = 1,09; K_2 = 1.$$

Vậy tốc độ cắt tính toán là:

$$V_t = v_b \cdot K_1 \cdot K_2 = 35,5 \cdot 1,09 \cdot 1 = 38,7 \text{ m/vòng.}$$

- Số vòng quay trục chính theo tính toán là:

$$n_t = \frac{V_t \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{38,7 \cdot 1000}{3,14 \cdot 10} = 1130,573 \text{ vg/ph.}$$

Vậy ta chọn số vòng quay theo máy là: $n_m = 995$ vg/ph.

-Tốc độ cắt thực tế là:

$$V_{tt} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 10 \cdot 995}{1000} = 31,24 \text{ m/ph.}$$

-Công suất cắt: Tra bảng 5-9 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II ta có $N = 1$ kw. Công suất máy đủ đáp ứng yêu cầu.

$$\text{Thời gian máy: } T = \frac{L + L_1 + L_2}{S.n} = \frac{70 + 0,2 + 2}{0,2.200} = 1,8 \text{ phút.}$$

Bước 2: Ta rô lỗ M10.

Tra bảng 4 – 138 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập I ta có các thông số sau:

Bước tiến ren: $p = 1,5$ mm.

Kích thước : $d_{dn} = 10$ mm

8.6. Các nguyên công trên máy doa ngang.

a). Tiện, doa lỗ $\phi 260$ và tiện 2 mặt đầu

Bước 1: Tiện thô lỗ $\phi 260$

- Chiều sâu cắt $t = 4 \text{ mm}$

- Lượng chạy dao: Tra bảng 5-62 số tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II với dao tiện gắn mảnh hợp kim cứng, chiều sâu cắt $t = 0,2 \text{ mm}$ ta lấy $S = 0,2 \text{ mm/vg}$.

- Tốc độ cắt: Tra bảng 5-65 số tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II khi tiện bằng dao hợp kim cứng BK8, gang xám HB(182 ÷ 199), chiều sâu cắt $t = 4 \text{ mm}$, $S = 0,2 \text{ mm/vg}$ với tiện trong ta được $V_b = 177 \text{ m/ph}$.

Các hệ số điều chỉnh tốc độ cắt:

+ Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào chu kỳ bên của dao với dao tiện gắn mảnh hợp kim cứng khi tiện gang lấy $T = 60$ ta có $K_1 = 1$.

+ Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào góc nghiêng chính với $\varphi = 60^\circ$ ta có $K_2 = 0,87$.

+ Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào trạng thái bề mặt phôi, phôi đúc có vỏ cứng ta có $K_3 = 0,85$.

+ Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào mác hợp kim cứng của dao, với dao tiện hợp kim cứng BK8 ta có $K_4 = 0,83$.

+ Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào tỉ số các đường kính, với $d/D(0,5 \div 0,7)$ ta có $K_5 = 0,85$.

Vậy tốc độ cắt tính toán là:

$$V_t = V_b \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 = 177 \cdot 1 \cdot 0,87 \cdot 0,85 \cdot 0,83 \cdot 0,85 = 92,34 \text{ m/ph}$$

- Số vòng quay bàn máy theo tính toán là:

$$n_t = \frac{V_t \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{92,34 \cdot 1000}{3,14 \cdot 260} = 113,10 \text{ vg/ph}$$

Vậy ta chọn số vòng quay theo máy là: $n_m = 100 \text{ vg/ph}$.

-Tốc độ cắt thực tế là:

$$V'' = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 260 \cdot 100}{1000} = 81,64 \text{ m/ph.}$$

-Lượng chạy dao phút là: $S_p = n \cdot S_v = 100 \cdot 0,2 = 20 \text{ mm/ph.}$

Lượng chạy dao phút lấy theo máy: $S_{pm} = 45 \text{ mm/ph.}$

-Công suất cắt: Tra bảng 5-69 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II khi tiện bằng dao tiện gắn mảnh hợp kim cứng BK8, gang xám HB(182 ÷ 199), $t = 4 \text{ mm}$, $S = 0,2 \text{ mm/vg}$, $V = 81,64 \text{ m/ph}$ ta được công suất cắt yêu cầu $N = 2 \text{ kw}$. Công suất máy đủ đáp ứng yêu cầu.

$$\text{Thời gian máy: } T = \frac{L + L_1 + L_2}{S \cdot n} = \frac{70 + 0,2 + 2}{0,2 \cdot 200} = 1,8 \text{ phút.}$$

Bước 2: Tiện tinh lỗ $\phi 260$

- Chiều sâu cắt: $t = 2 \text{ mm}$.

-Lượng chạy dao: Tra bảng 5-62 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II với dao tiện gắn mảnh hợp kim cứng, chiều sâu cắt $t = 2 \text{ mm}$ ta lấy $S = 0,2 \text{ mm/vg}$.

Các thông số khác lấy như bước 1.

Bước 3 Tiện thô mặt đầu G.

- Chiều sâu cắt: $t = 4 \text{ mm}$

- Lượng chạy dao: Tra bảng 5-62 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II với dao tiện gắn mảnh hợp kim cứng, chiều sâu cắt $t = 4 \text{ mm}$ ta lấy $S = 0,2 \text{ mm/vg}$.

-Tốc độ cắt: Tra bảng 5-65 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II khi tiện bằng dao hợp kim cứng BK8, gang xám HB(182 ÷ 199), chiều sâu cắt $t = 4 \text{ mm}$, $S = 0,2 \text{ mm/vg}$ với tiện mặt đầu ta được $V_b = 195 \text{ m/ph}$.

Các hệ số điều chỉnh tốc độ cắt:

$$K_1 = 1; K_2 = 0,87; K_3 = 0,85; K_4 = 0,83; K_5 = 0,85.$$

Vậy tốc độ cắt tính toán là:

$$V_t = V_b \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 = 195 \cdot 1,0 \cdot 0,87 \cdot 0,85 \cdot 0,83 \cdot 0,85 = 101,73 \text{ m/ph.}$$

-Số vòng quay bàn máy theo tính toán là:

$$n_t = \frac{V_t \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{101,73 \cdot 1000}{3,14 \cdot 260} = 124,608 \text{ vg/ph.}$$

Vậy ta chọn số vòng quay theo máy là: $n_m = 120 \text{ vg/ph.}$

-Tốc độ cắt thực tế là:

$$V'' = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 260 \cdot 120}{1000} = 97,97 \text{ m/ph.}$$

-Lượng chạy dao phút là: $S_p = n \cdot S_v = 120 \cdot 0,2 = 24 \text{ mm/ph.}$

Lượng chạy dao phút lấy theo máy: $S_{pm} = 45 \text{ mm/ph.}$

-Công suất cắt: Tra bảng 5-69 số tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II khi tiện bằng dao tiện gắn mảnh hợp kim cứng BK8, gang xám HB(182 ÷ 199), $t = 4 \text{ mm}$, $S = 0,2 \text{ mm/vg}$, $V = 81,64 \text{ m/ph}$ ta được công suất cắt yêu cầu $N = 2 \text{ kw}$. Công suất máy đủ đáp ứng yêu cầu.

$$\text{Thời gian máy: } T = \frac{L + L_1 + L_2}{S \cdot n} = \frac{70 + 0,2 + 2}{0,2 \cdot 200} = 1,8 \text{ phút.}$$

Bước 4: Tiện tinh mặt đầu G.

- Chiều sâu cắt: $t = 2 \text{ mm}$

- Lượng chạy dao: Tra bảng 5-62 số tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II với dao tiện gắn mảnh hợp kim cứng, chiều sâu cắt $t = 2 \text{ mm}$ ta lấy $S = 0,2 \text{ mm/vg}$.

Các thông số khác ta lấy như bước 3.

Bước 5, bước 6 Tiện mặt đầu H.

Vì mặt đầu H giống như mặt đầu G nên ta lấy các thông số như bước 3 và bước 4.

Bước 7: Doa lỗ $\phi 260$.

Doa thô lỗ $\phi 260$.

- Chiều sâu cắt : $t = 0,4 \text{ mm}$.

- Lượng chạy dao: Tra bảng 5-115 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II với dao tiện gắn mảnh hợp kim cứng, chiều sâu cắt $t = 0,4 \text{ mm}$ ta lấy $S = 2 \text{ mm/vg}$.

-Tốc độ cắt: Tra bảng 5-65 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II với chiều sâu cắt $t = 0,4 \text{ mm}$, $S = 2 \text{ mm/vg}$ ta được $V_b = 80 \text{ m/ph}$.

-Số vòng quay bàn máy theo tính toán là:

$$n_t = \frac{V_b \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{80 \cdot 1000}{3,14 \cdot 260} = 97,99 \text{ vg/ph.}$$

Vậy ta chọn số vòng quay theo máy là: $n_m = 80 \text{ vg/ph}$.

-Tốc độ cắt thực tế là:

$$V_{tt} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 260 \cdot 80}{1000} = 65,31 \text{ m/ph.}$$

$$\text{Thời gian máy: } T = \frac{L + L_1 + L_2}{S \cdot n} = \frac{70 + 0,2 + 2}{0,2 \cdot 200} = 1,8 \text{ phút.}$$

Doa tinh $\phi 260$.

- Chiều sâu cắt : $t = 0,1 \text{ mm}$.

- Lượng chạy dao: Tra bảng 5-115 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II với dao tiện gắn mảnh hợp kim cứng, chiều sâu cắt $t = 0,1 \text{ mm}$ ta lấy $S = 2 \text{ mm/vg}$. Các thông số khác lấy như bước trên.

b) khoét doa lỗ $\phi 80$.

Bước 1: Khoét rộng thô lần 1 với lượng dư gia công $Z_b = 4 \text{ mm}$.

-Chiều sâu cắt: $t = 4 \text{ mm}$.

-Lượng chạy dao: Tra bảng 5-107 sổ tay “CNCTM” tập II với lượng chạy dao nhóm II ta có $S = 1,5 \text{ mm/vg}$.

-Tốc độ cắt: Tra bảng 5-109 sổ tay “CNCTM” tập II với dao HKC BK8, gang xám HB(182 ÷ 199), $t = 4 \text{ mm}$, $S = 1,5 \text{ mm/vg}$ ta lấy $V_b = 68 \text{ m/ph}$.

Các hệ số điều chỉnh tốc độ cắt:

$$K_1 = 1; K_2 = 0,8; K_3 = 1.$$

Vậy tốc độ cắt tính toán là:

$$V_t = V_b \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 = 68 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 1 = 54,4 \text{ m/ph.}$$

+Số vòng theo tính toán là:

$$n_t = \frac{V_t \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{54,4 \cdot 1000}{3,14 \cdot 78} = 216,561 \text{ vg/ph.}$$

Vậy ta chọn số vòng quay theo máy là: $n_m = 200 \text{ vg/ph.}$

+Tốc độ cắt thực tế là:

$$V'' = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 78 \cdot 200}{1000} = 50,24 \text{ m/ph.}$$

+Công suất cắt: Tra bảng 5-111 sổ tay “CNCTM” tập II khi $S = 1,5 \text{ mm/vg}$ ta được công suất cắt yêu cầu $N = 8,7 \text{ kw}$. Công suất máy đủ đáp ứng yêu cầu.

$$\text{Thời gian máy: } T = \frac{L + L_1 + L_2}{S \cdot n} = \frac{70 + 0,2 + 2}{0,2 \cdot 200} = 1,8 \text{ phút.}$$

Bước 2: Khoét rộng lần 2 với lượng dư gia công $Z_b = 2 \text{ mm}$.

-Chiều sâu cắt: $t = 2 \text{ mm}$.

-Lượng chạy dao: Tra bảng 5-107 sổ tay “CNCTM” tập II ta lấy $S = 1,5 \text{ mm/vg}$.

-Các thông số cắt khác ta lấy theo bước 1.

Bước 3: Doa thô lỗ $\phi 80$.

- Chiều sâu cắt : $t = 0,4 \text{ mm}$.

- Lượng chạy dao: Tra bảng 5-115 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II với dao tiện gắn mảnh hợp kim cứng, chiều sâu cắt $t = 0,4 \text{ mm}$ ta lấy $S = 2 \text{ mm/vg}$.

-Tốc độ cắt: Tra bảng 5-65 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II với chiều sâu cắt $t = 0,4 \text{ mm}$, $S = 2 \text{ mm/vg}$ ta được $V_b = 80 \text{ m/ph.}$

-Số vòng quay bàn máy theo tính toán là:

$$n_t = \frac{V_b \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{80 \cdot 1000}{3,14 \cdot 80} = 318,47 \text{ vg/ph.}$$

Vậy ta chọn số vòng quay theo máy là: $n_m = 250$ vg/ph.

-Tốc độ cắt thực tế là:

$$V_u = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 250 \cdot 80}{1000} = 62,8 \text{ m/ph.}$$

$$\text{Thời gian máy: } T = \frac{L + L_1 + L_2}{S \cdot n} = \frac{70 + 0,2 + 2}{0,2 \cdot 200} = 1,8 \text{ phút.}$$

Bước 4: Doa tinh $\phi 80$.

- Chiều sâu cắt : $t = 0,1$ mm.

- Lượng chạy dao: Tra bảng 5-115 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II với dao tiện gắn mảnh hợp kim cứng, chiều sâu cắt $t = 0,1$ mm ta lấy $S = 2$ mm/vg. Các thông số khác lấy như bước trên.

c) Khoan ta rô lỗ $\phi 20$

Bước 1: Khoan lỗ $\phi 17,5$

- Chế độ cắt: chiều sâu cắt: $t = 17,5/2 = 8,75$ (mm)

Tuổi bền mũi khoan tra bảng 5 – 90 ta chọn $T = 60$ phút.

Lượng chạy dao: tra bảng 5- 89 ta lấy $s_b = 0,4$ (mm/v).

Vận tốc cắt: Tra bảng 5-90 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II ta tra được $v_b = 35$ m/vòng

Các hệ số điều chỉnh tốc độ cắt:

$$K_1 = 1,09; K_2 = 1.$$

Vậy tốc độ cắt tính toán là:

$$V_t = V_b \cdot K_1 \cdot K_2 = 35 \cdot 1,09 \cdot 1 = 38,15 \text{ m/vòng.}$$

- Số vòng quay trục chính theo tính toán là:

$$n_t = \frac{V_t \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{38,15 \cdot 1000}{3,14 \cdot 17,5} = 719,13 \text{ vg/ph.}$$

Vậy ta chọn số vòng quay theo máy là: $n_m = 700$ vg/ph.

-Tốc độ cắt thực tế là:

$$V_u = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 17,5 \cdot 700}{1000} = 34,07 \text{ m/ph.}$$

-Công suất cắt: Tra bảng 5-92 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II ta có $N = 1,7$ kw. Công suất máy đủ đáp ứng yêu cầu.

$$\text{Thời gian máy: } T = \frac{L + L_1 + L_2}{S.n} = \frac{70 + 0,2 + 2}{0,2 \cdot 200} = 1,8 \text{ phút.}$$

8.7. Các nguyên công trên máy mài phẳng.

a) Mài mặt đầu A.

bước 1: Mài thô mặt đầu A.

Tra bảng 5-55 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II với mài phẳng ta có:

- Chiều sâu cắt : $t = 0,04$ mm.
- Lượng chạy dao: $S = 0,7$ mm/ph.
- Tốc độ cắt: $V_{đm} = 35$ m/s.

$$V_{phôi} = 30 \text{ m/s.}$$

$$\text{Công suất cắt: } N = C_n \cdot V_{ph}^t \cdot t^x \cdot S^y \cdot d^q$$

Tra bảng 5-56 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II ta có: $C_n = 0,53$; $\tau = 0,8$;

$$x = 0,85; \quad y = 0,7.$$

$$N = 0,53 \cdot 30^{0,8} \cdot 0,04^{0,85} \cdot 0,7^{0,7} = 0,4 \text{ (Kw)}$$

Bước 2: Mài tinh mặt đầu A.

Tra bảng 5-55 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II với mài phẳng ta có:

- Chiều sâu cắt : $t = 0,015$ mm.
- Lượng chạy dao: $S = 0,3$ mm/ph.
- Tốc độ cắt: $V_{đm} = 35$ m/s.

$$V_{phôi} = 20 \text{ m/s.}$$

$$\text{Công suất cắt: } N = C_n \cdot V_{ph}^t \cdot t^x \cdot S^y \cdot d^q$$

Tra bảng 5-56 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II ta có: $C_n = 0,53$; $\tau = 0,8$;

$$x = 0,85; \quad y = 0,7.$$

$$N = 0,53 \cdot 20^{0,8} \cdot 0,015^{0,85} \cdot 0,3^{0,7} = 0,07 \text{ (Kw).}$$

b) Mài mặt đầu B:

Ta chọn các thông số công nghệ như trên.

8.8. Các nguyên công trên máy tròn ngoài.

Mài tròn ngoài.

Bước 1: Mùi thô.

Tra bảng 5-55 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II với tròn ngoài ta có:

- Chiều sâu cắt : $t = 0,025$ mm.
- Lượng chạy dao: $S = 0,7$ mm/ph.
- Tốc độ cắt: $V_{đm} = 50$ m/s.

$$V_{phôi} = 25 \text{ m/s.}$$

$$\text{Công suất cắt: } N = C_n \cdot V_{ph}^t \cdot t^x \cdot S^y \cdot d^q$$

Tra bảng 5-56 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II ta có: $C_n = 1,3$; $\tau = 0,75$;

$$x = 0,85; \quad y = 0,7.$$

$$N = 1,3 \cdot 50^{0,75} \cdot 0,025^{0,85} \cdot 0,7^{0,7} = 0,5 \text{ (Kw)}$$

$$\text{Thời gian máy: } T = 1,3 \cdot \frac{L}{S_c \cdot B_k \cdot n_c} \cdot \frac{h}{t} = 1,3 \cdot \frac{(1 - 0,5 \cdot 30)}{0,7 \cdot 30 \cdot 61,2} = 0,014 \text{ phút.}$$

Bước 2: Mùi tinh.

Tra bảng 5-55 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II với tròn ngoài ta có:

- Chiều sâu cắt : $t = 0,015$ mm.
- Lượng chạy dao: $S = 0,4$ mm/ph.
- Tốc độ cắt: $V_{đm} = 50$ m/s.

$$V_{phôi} = 55 \text{ m/s.}$$

$$\text{Công suất cắt: } N = C_n \cdot V_{ph}^t \cdot t^x \cdot S^y \cdot d^q$$

Tra bảng 5-56 sổ tay “Công nghệ chế tạo máy” tập II ta có: $C_n = 1,3$; $\tau = 0,75$;

$$x = 0,85; \quad y = 0,7.$$

$$N = 1,3 \cdot 50^{0,75} \cdot 0,015^{0,85} \cdot 0,4^{0,7} = 0,4 \text{ (Kw)}$$

$$\text{Thời gian máy: } T = 1,3 \cdot \frac{L}{S_c \cdot B_k \cdot n_c} \cdot \frac{h}{t} = 1,3 \cdot \frac{(1 - 0,5 \cdot 30)}{0,4 \cdot 30 \cdot 67,3} = 0,02 \text{ phút.}$$

Phần 2: THIẾT KẾ 1 SỐ ĐỒ GÁ CHO QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ

1) Thiết kế đồ gá khoan cho nguyên công 4: Khoan, doa lỗ $\phi 16$ của thân xy lanh.

a) Các số liệu của máy

Ta có kích thước bàn máy 2A55 là :

Kích thước của bàn máy là $(800 * 1000)$ mm.

Chọn mũi khoan ruột gà thép gió.

Khoan lỗ $\phi 15,5$

Chiều sâu cắt: $t = 7,75$ mm

Lượng chạy dao: $S = 0,4$ mm/vg

Số vòng quay: $n = 700$ vg/ph

b) Phương chiều và điểm đặt của lực kẹp và tính lực kẹp

Tương ứng với sơ đồ định vị như trên ta chọn được phương chiều và điểm đặt của lực kẹp theo hình vẽ đảm bảo được các yêu cầu sau :

Lực kẹp của cơ cấu phải đảm bảo sao cho đủ lớn để chống lại mô men cắt khi gia công.

Đảm bảo được độ cứng vững trong quá trình gia công

Lực kẹp vuông góc với bề mặt định vị

c) Tính lực kẹp

Vậy nên ta phải tính toán thiết kế sao cho cơ cấu kẹp đảm bảo kẹp chặt trong quá trình gia công.

Ta nhận thấy bước nguyên công khoan là lực cắt lớn nhất nên ta tính toán lực kẹp cho nguyên công này

Để đơn giản trong quá trình tính toán ta bỏ qua trọng lực của chi tiết trong quá trình gia công

Các lực tác dụng lên gồm có :

W, P_0, M_x

W : lực kẹp chi tiết

P_0 : Lực dọc trục khi khoan

M_x : Mô men cắt trong quá trình gia công

Vì chi tiết được định vị trên mặt phẳng và kẹp chặt bằng cơ cấu mỏ kẹp nên ta bỏ qua không tính đến lực hướng trục P_o .

Xác định lực cắt mô men cắt :

Ta có :

$$\text{Mô men cắt : } M_x = 10 C_M \cdot D^q \cdot S^y \cdot k_p$$

Tra bảng 5 – 32 số tay “*Công nghệ chế tạo máy*” tập II ta có $C_M = 0,0345$, $q = 2$, $y = 0,8$, $k_p = 1$.

$$M_x = 10 \cdot 0,0345 \cdot 15,5^2 \cdot 0,4^{0,8} \cdot 1 \cdot 10^3 = 39800 \text{ N/mm.}$$

Theo sơ đồ ta thấy để chi tiết gia công được ta chỉ cần chống xoay đối với M_x là đủ.

Ta có phương trình cân bằng lực có dạng: $Q = \frac{KM}{fa}$

$$\text{lấy } f = 0,5$$

Trong đó : k hệ số an toàn.

$$k = k_0 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \cdot k_6$$

$k_0 = 1,5$ hệ số an toàn cho tất cả các trường hợp

$k_1 = 1,2$ hệ số kể đến lượng dư không đều

$k_2 = 1,2$ hệ số kể đến dao mòn

$k_3 = 1,2$ hệ số kể đến vị cắt không liên tục

$k_4 = 1$ hệ số kể đến sai số của cơ cấu kẹp chặt

$k_5 = 1,2$ hệ số kể đến sự thuận lợi của tay quay

$k_6 = 1,5$ hệ số tính đến mô men lật của phôi quanh điểm tựa.

$$k = 1,5 \cdot 1,2 \cdot 1,2 \cdot 1,2 \cdot 1,3 \cdot 1 = 4,66$$

$$Q = \frac{KM}{fa} = \frac{4,66 \cdot 39800}{0,5 \cdot 137} = 2707,562$$

Tra bảng 8 – 51 số tay “*Công nghệ chế tạo máy*” tập II ta được kích thước ren vít kẹp có đường kính ren $d = 10$, chiều dài tay vặn $l = 120$ (mm)

d) Sai số chế tạo cho phép của đồ gá đồ gá :

-Đồ gá khoan gây ra độ không chính xác về vị trí tương quan giữa bề mặt gia công và mặt chuẩn, nhưng không ảnh hưởng đến độ chính xác kích thước thực hiện và độ chính xác hình dạng hình học của chi tiết gia công .

- Các sai số đồ gá ảnh hưởng đến độ chính xác của chi tiết gia công
- Độ không đồng tâm của bạc dẫn hướng trên đồ gá
- Độ không vuông góc đường nối tâm hai chốt định vị định vị và mặt đáy
- Độ không phẳng của mặt phẳng định vị

Sai số đồ gá ảnh hưởng lớn đến sai số kích thước gia công. Nhưng ảnh hưởng không lớn đến sai số vị trí tương quan giữa bề mặt gia công và bề mặt chuẩn.

Độ chính xác kích thước và độ chính xác vị trí giữa bề mặt gia công và mặt chuẩn phụ thuộc vào vị trí tương quan giữa các chi tiết định vị của đồ gá

Độ không song song giữa mặt định vị và mặt đáy của đồ gá sẽ gây sai số càng dạng giữa bề mặt gia công và mặt chuẩn.

Công thức tính sai số gá đặt

$$\bar{\varepsilon}_{gd} = \bar{\varepsilon}_c + \bar{\varepsilon}_k + \bar{\varepsilon}_{ctcg}$$

$$\bar{\varepsilon}_{gd} = \bar{\varepsilon}_c + \bar{\varepsilon}_k + \bar{\varepsilon}_{ct} + \bar{\varepsilon}_m + \bar{\varepsilon}_{dc}$$

ε_{gd} _ sai số gá đặt

ε_{ct} _ sai số chế tạo

ε_c _ sai số chuẩn

ε_m _ sai số mòn

ε_k _ sai số kẹp chặt

ε_{dc} _ sai số điều chỉnh

Sai số chuẩn ε_c

Theo giáo trình công nghệ chế tạo máy(tập 1), ta có: $\varepsilon_c = 0$

Sai số kẹp chặt ε_k

$\varepsilon_k = 0$ do phương lực kẹp vuông góc với phương kích thước thực hiện

Sai số mòn ε_m

$$\varepsilon_m = \beta \times \sqrt{N} \text{ (}\mu\text{m)}$$

Với chốt định vị phẳng $\beta = 0,2 \div 0,4$. Ta lấy: $\beta = 0,4$

N số lượng chi tiết được gia công trên đồ gá ($N=200$)

Ta có: $\varepsilon_m = 0,4 \times \sqrt{200} = 5,6(\mu m) = 0,0056(mm)$

Sai số điều chỉnh $\varepsilon_{đc}$

Sai số do quá trình lắp ráp và điều chỉnh đồ gá.

Trong thực tế thường lấy $\varepsilon_{đc} = 5 \div 10 (\mu m)$

Ta lấy: $\varepsilon_{đc} = 10(\mu m) = 0,01(mm)$

Sai số gá đặt ε_{gd}

Tính theo công thức 60. Trong tính toán đồ gá ta lấy $[\varepsilon_{gd}] = \delta/3$ (δ dung sai do nguyên công). $[\varepsilon_{gd}] = 0,18/3 = 0,06$

Sai số chế tạo cho phép của đồ gá $[\varepsilon_{ct}]$

$$\varepsilon_{ct} = \sqrt{[\varepsilon_{gd}]^2 - [\varepsilon_c^2 + \varepsilon_k^2 + \varepsilon_m^2 + \varepsilon_{dc}^2]} = \sqrt{0,06^2 - (0,0056^2 + 0,01^2)} = 0,058(mm)$$

e. Điều kiện kỹ thuật của đồ gá.

Từ giá trị sai số gá đặt cho phép ta có yêu cầu kỹ thuật của đồ gá

- Độ không song song giữa mặt phiêm tỳ và đáy đồ gá $[\varepsilon_{ct}] = 0,058(mm)$
- Độ không vuông góc giữa tâm bạc dẫn và đáy đồ gá $\leq 0,058 mm$.
- Bề mặt làm việc của bạc dẫn được nhiệt luyện đạt HRC = 40 ÷ 60.
- Bề mặt làm việc của mặt tỳ định vị được nhiệt luyện đạt HRC = 50 ÷ 80.

2) Thiết kế đồ gá cho nguyên công 10: khoan ta rô lỗ bắt bu lông mặt bích G.

a) Các số liệu của máy

Ta có kích thước bàn máy 2A55 là :

Kích thước của bàn máy là (800 *1000) mm.

Chọn mũi khoan ruột gà thép gió.

Khoan lỗ $\phi 8,5$

Chiều sâu cắt: $t = 4,25$ mm

Lượng chạy dao: $S = 0,4$ mm/vg

Số vòng quay: $n = 700$ vg/ph

b) Phương chiều và điểm đặt của lực kẹp và tính lực kẹp

Tương ứng với sơ đồ định vị như trên ta chọn được phương chiều và điểm đặt của lực kẹp theo hình vẽ đảm bảo được các yêu cầu sau :

Lực kẹp của cơ cấu phải đảm bảo sao cho đủ lớn để chống lại mô men cắt khi gia công.

Đảm bảo được độ cứng vững trong quá trình gia công

Lực kẹp vuông góc với bề mặt định vị

c) Tính lực kẹp

Vậy nên ta phải tính toán thiết kế sao cho cơ cấu kẹp đảm bảo kẹp chặt trong quá trình gia công.

Ta nhận thấy bước nguyên công khoan là lực cắt lớn nhất nên ta tính toán lực kẹp cho nguyên công này

Để đơn giản trong quá trình tính toán ta bỏ qua trọng lực của chi tiết trong quá trình gia công

Các lực tác dụng lên gồm có :

W, P_0, M_x

W : lực kẹp chi tiết

P_0 : Lực dọc trục khi khoan

M_x : Mô men cắt trong quá trình gia công

Vì chi tiết được định vị trên mặt phẳng và kẹp chặt bằng cơ cấu mở kẹp nên ta bỏ qua không tính đến lực hướng trục P_o .

Xác định lực cắt mô men cắt :

Ta có :

$$\text{Mô men cắt : } M_x = 10 C_M \cdot D^q \cdot S^y \cdot k_p$$

Tra bảng 5 – 32 số tay “*Công nghệ chế tạo máy*” tập II ta có $C_M = 0,0345$, $q = 2$, $y = 0,8$, $k_p = 1$.

$$M_x = 10 \cdot 0,0345 \cdot 15,5^2 \cdot 0,4^{0,8} \cdot 1 \cdot 10^3 = 39800 \text{ N/mm.}$$

Theo sơ đồ ta thấy để chi tiết gia công được ta chỉ cần chống xoay đối với M_x là đủ.

Ta có phương trình cân bằng lực có dạng: $Q = \frac{KM}{fa}$

$$\text{lấy } f = 0,5$$

Trong đó : k hệ số an toàn.

$$k = k_0 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \cdot k_6$$

$$k_0 = 1,5; k_1 = 1,2; k_2 = 1,2; k_3 = 1,2; k_4 = 1; k_5 = 1,2; k_6 = 1,5$$

$$k = 1,5 \cdot 1,2 \cdot 1,2 \cdot 1,2 \cdot 1,3 \cdot 1 = 4,66$$

$$Q = \frac{KM}{fa} = \frac{4,66 \cdot 39800}{0,5 \cdot 137} = 2707,562$$

Tra bảng 8 – 51 số tay “*Công nghệ chế tạo máy*” tập II ta được kích thước ren vít kẹp có đường kính ren $d = 10$, chiều dài tay vặn $l = 120$ (mm)

d) Sai số chế tạo cho phép của đồ gá đồ gá :

- Đồ gá khoan gây ra độ không chính xác về vị trí tương quan giữa bề mặt gia công và mặt chuẩn, nhưng không ảnh hưởng đến độ chính xác kích thước thực hiện và độ chính xác hình dạng hình học của chi tiết gia công .

- Các sai số đồ gá ảnh hưởng đến độ chính xác của chi tiết gia công
- Độ không đồng tâm của bạc dẫn hướng trên đồ gá
- Độ không vuông góc đường nối tâm hai chốt định vị định vị và mặt đáy
- Độ không phẳng của mặt phẳng định vị

Sai số đồ gá ảnh hưởng lớn đến sai số kích thước gia công. Nhưng ảnh hưởng không lớn đến sai số vị trí tương quan giữa bề mặt gia công và bề mặt chuẩn.

Độ chính xác kích thước và độ chính xác vị trí giữa bề mặt gia công và mặt chuẩn phụ thuộc vào vị trí tương quan giữa các chi tiết định vị của đồ gá

Độ không song song giữa mặt định vị và mặt đáy của đồ gá sẽ gây sai số càng dạng giữa bề mặt gia công và mặt chuẩn.

Công thức tính sai số gá đặt

$$\bar{\varepsilon}_{gd} = \bar{\varepsilon}_c + \bar{\varepsilon}_k + \bar{\varepsilon}_{ctcg}$$

$$\bar{\varepsilon}_{gd} = \bar{\varepsilon}_c + \bar{\varepsilon}_k + \bar{\varepsilon}_{ct} + \bar{\varepsilon}_m + \bar{\varepsilon}_{dc}$$

ε_{gd} _ sai số gá đặt

ε_{ct} _ sai số chế tạo

ε_c _ sai số chuẩn

ε_m _ sai số mòn

ε_k _ sai số kẹp chặt

ε_{dc} _ sai số điều chỉnh

Sai số chuẩn ε_c

Theo giáo trình công nghệ chế tạo máy(tập 1), ta có: $\varepsilon_c = 0$

Sai số kẹp chặt ε_k

$\varepsilon_k = 0$ do phương lực kẹp vuông góc với phương kích thước thực hiện

Sai số mòn ε_m

$$\varepsilon_m = \beta \times \sqrt{N} \text{ (}\mu\text{m)}$$

Với chột định vị phẳng $\beta = 0,2 \div 0,4$. Ta lấy: $\beta = 0,4$

N _ số lượng chi tiết được gia công trên đồ gá ($N=200$)

$$\text{Ta có: } \varepsilon_m = 0,4 \times \sqrt{200} = 5,6(\mu\text{m}) = 0,0056(\text{mm})$$

Sai số điều chỉnh ε_{dc}

Sai số do quá trình lắp ráp và điều chỉnh đồ gá.

Trong thực tế thường lấy $\varepsilon_{dc} = 5 \div 10 \text{ (}\mu\text{m)}$

$$\text{Ta lấy: } \varepsilon_{dc} = 10(\mu\text{m}) = 0,01(\text{mm})$$

Sai số gá đặt ε_{gd}

Tính theo công thức 60. Trong tính toán đồ gá ta lấy $[\varepsilon_{gd}] = \delta/3$ (δ _dung sai do nguyên công). $[\varepsilon_{gd}] = 0,18/3 = 0,06$

Sai số chế tạo cho phép của đồ gá $[\varepsilon_{ct}]$

$$\varepsilon_{ct} = \sqrt{[\varepsilon_{gd}]^2 - (\varepsilon_c^2 + \varepsilon_k^2 + \varepsilon_m^2 + \varepsilon_{dc}^2)} = \sqrt{0,06^2 - (0,0056^2 + 0,01^2)} = 0,058(mm)$$

e.Điều kiện kỹ thuật của đồ gá.

Từ giá trị sai số gá đặt cho phép ta có yêu cầu kỹ thuật của đồ gá

- Độ không song song giữa mặt tỳ và đáy đồ gá $[\varepsilon_{ct}] = 0,058(mm)$
- Độ không vuông góc giữa mặt tỳ bên và đáy đồ gá $[\varepsilon_{ct}] = 0,058(mm)$
- Độ không vuông góc giữa tâm bạc dẫn và đáy đồ gá $\leq 0,058 mm$.
- Bề mặt làm việc của bạc dẫn được nhiệt luyện đạt HRC = 40 ÷ 60.
- Bề mặt làm việc của mặt tỳ định vị được nhiệt luyện đạt HRC = 50 ÷ 80.

3) Phần IV Kết luận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] *Thiết kế đồ án công nghệ chế tạo máy.* NXB KHKT.19991

Tác giả : Trần Văn Địch.

[2] *Sổ tay công nghệ chế tạo máy tập I, II.* NXB KHKT.2000

Tác giả : Nguyễn Đắc Lộc

Lê Văn Tiến

Ninh Đức Tôn

Trần Xuân Việt.

[3] *Công nghệ chế tạo máy I,II* NXB KHKT. 1998

Tác giả : Trần Văn Địch , Nguyễn Thế Đạt , Nguyễn Trọng Bình và các tác giả

[4]. *Sổ tay công nghệ chế tạo máy.* NXB ĐHBK.2000

Tác giả : Bộ môn công nghệ chế tạo máy.

[5] *Kỹ thuật phay* NXB Mir.1984

Tác giả : Ph. A. Barobasôp

Trần Văn Địch. Dịch

[6]. *Sổ tay thiết kế công nghệ chế tạo máy tập 1,2* NXB ĐHBK.1970

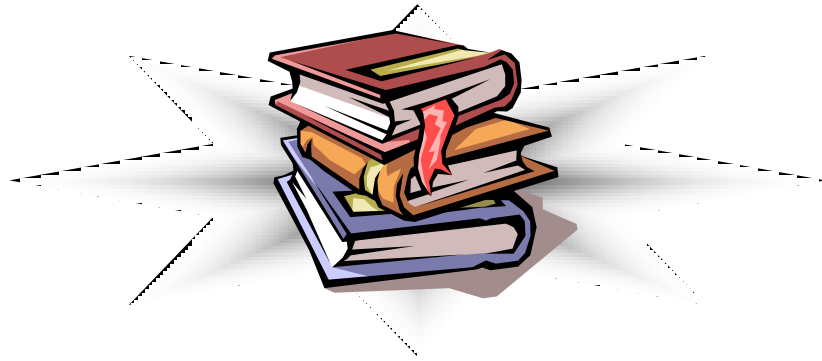
[7]. *Sổ tay công nghệ chế tạo máy tập 1,2* NXB KHKT.1976

tác giả : Nguyễn Ngọc Anh , Tống Công Nhị , Nguyễn Văn Sắt , Hồ Đắc Thọ

[8] *Đồ gá* ĐHBK.1989

PGS .TS . Trần Văn Địch. và các Tác giả

Mục lục



Đồ án: Công nghệ chế tạo máy

Mục lục

Mục lục	2
PHẦN I : PHÂN TÍCH CHI TIẾT	4
I. Nhiệm vụ thiết kế :	4
II. Phân tích chức năng làm việc :	4
III. Phân tích tính nghệ trong kết cấu của chi tiết :	4
IV. Xác định dạng sản xuất :	5
V. Chọn phương pháp chế tạo phôi :	6
VI. Thiết kế bản vẽ chi tiết lồng phôi :	7
PHẦN II : THIẾT KẾ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ GIA CÔNG	8
I. Xác định đường lối công nghệ :	8
II. Chọn phương pháp gia công :	8
III. Lập thứ tự các nguyên công, các bước (vẽ sơ đồ gá đặt, ký hiệu định vị, kẹp chặt, chọn máy, chọn dao, vẽ chiều chuyển động của dao, của chi tiết) :	10
1) NGUYÊN CÔNG 1 : PHAY MẶT ĐẦU THỨ NHẤT (MẶT ĐẦU A)	11
2) NGUYÊN CÔNG 2 : PHAY MẶT ĐẦU THỨ HAI (MẶT ĐẦU B)	14
3) NGUYÊN CÔNG 3 : PHAY CÁC MẶT VÁU	17
4) NGUYÊN CÔNG 4 : KHOAN + KHOÉT + DOA LỖ $\phi 12$ THỨ NHẤT	19
5) NGUYÊN CÔNG 5 : KHOAN + KHOÉT + DOA LỖ $\phi 12$ THỨ HAI	23
6) NGUYÊN CÔNG 6 : KHOAN + KHOÉT + DOA LỖ $\phi 20$	26
7) NGUYÊN CÔNG 7 : KHOAN + TARÔ LỖ $\phi 4$	30
8) NGUYÊN CÔNG 8 : KIỂM TRA NGHIỆM THU SẢN PHẨM	31
PHẦN III : TÍNH TOÁN LƯỢNG DƯ CHO NGUYÊN CÔNG 6	32
PHẦN IV : TÍNH TOÁN CHẾ ĐỘ CẮT CHO NGUYÊN CÔNG 6	36
PHẦN V : TÍNH THỜI GIAN GIA CÔNG CƠ BẢN	41
PHẦN VI : THIẾT KẾ ĐỒ GÁ CHO NGUYÊN CÔNG 6	49
I. Thiết kế cơ cấu định vị chi tiết :	49
II. Thiết kế các cơ cấu khác của đồ gá :	49
III. Tính lực kẹp cần thiết :	50

<i>IV. Tính sai số chế tạo cho phép của đồ gá :</i>	52
<i>V. Những yêu cầu kỹ thuật của đồ gá :</i>	54
<i>VI. Nguyên lý làm việc của đồ gá :</i>	55
<i>VII. Bảng kê các chi tiết của đồ gá :</i>	56

PHẦN I : PHÂN TÍCH CHI TIẾT

I. Nhiệm vụ thiết kế :

Thiết kế qui trình công nghệ gia công chi tiết nối trục dạng bạc đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật cho trên bản vẽ.

II. Phân tích chức năng làm việc :

- + Chi tiết cần yêu cầu thiết kế thuộc họ chi tiết dạng càng, chi tiết này có thể được sử dụng trong các hộp tốc độ, trong các hệ truyền động cơ khí...
- + Ở chi tiết này được thiết kế với các lỗ được sử dụng để có thể lắp các trục, tại mặt bên của mỗi lỗ có khoan lỗ bắt vít được sử dụng để hạn chế bậc dịch chuyển dọc trục của chi tiết lắp vào lỗ của nó.
- + Chi tiết càng C12 này còn có thể được sử dụng để xác định vị trí tương quan giữa các chi tiết lắp vào lỗ , ví dụ như khi cần đỡ (hoặc xác định vị trí) của 3 trục dài trong máy thì có thể dùng chi tiết dạng càng này để nâng cao độ cứng vững mà vẫn không ảnh hưởng đến khả năng làm việc của máy.
- + Trên chi tiết C12 có những mặt không cần gia công lại nhưng có những mặt cần gia công đạt độ chính xác cao. Các kích thước cần đảm bảo là khoảng cách giữa các lỗ.
- + Để chế tạo chi tiết càng C12 này người ta có thể dùng các loại vật liệu khác nhau như : thép 40X, thép 45, gang... Ở đây có thể chọn dùng vật liệu chế tạo chi tiết là gang xám GX15-32 có thành phần hóa học như sau :

C	Si	Mn	S	P
3,0 ÷ 3,7	1,2 ÷ 2,5	0,25 ÷ 1,00	<0,12	0,05 ÷ 1,00

III. Phân tích tính nghệ trong kết cấu của chi tiết :

Bề mặt làm việc chủ yếu của chi tiết là hai bề mặt trong của ba lỗ. Cụ thể ta cần đảm bảo các điều kiện kỹ thuật sau đây:

- + Các đường tâm của ba lỗ I, II và III phải song song với nhau và cùng vuông góc với mặt đầu của càng. Hai đường tâm của hai lỗ I và II phải đảm bảo khoảng cách $90^{\pm 0,1}$, hai đường tâm của hai lỗ II và III phải đảm bảo khoảng cách $150^{\pm 0,1}$ độ không song song giữa hai tâm lỗ là $0,1/100\text{mm}$, độ không vuông góc của tâm lỗ so với mặt đầu là $0,1/100\text{mm}$, độ không song song giữa hai mặt đầu là $0,1/100\text{mm}$.

Qua các điều kiện kỹ thuật trên ta có thể đưa ra một số nét công nghệ điển hình gia công chi tiết tay biên như sau:

+ Chi tiết càng có đủ độ cứng vững để khi gia công không bị biến dạng dưới tác dụng của lực cắt, lực kẹp, do đó có thể dùng chế độ cắt cao, đạt năng suất cao.

+ Bề mặt chuẩn có đủ diện tích và đủ độ cứng vững đảm bảo chi tiết không bị biến dạng. Đồng thời cho phép thực hiện nhiều nguyên công khi dùng bề mặt đó làm chuẩn và đảm bảo quá trình gá đặt nhanh.

+ Kết cấu của càng nên chọn đối xứng qua mặt phẳng nào đó. Đối với chi tiết C12 các lỗ vuông góc cần phải thuận lợi cho việc gia công lỗ.

+ Kết cấu của càng phải thuận lợi cho việc gia công nhiều chi tiết cùng một lúc.

+ Kết cấu của càng phải thuận lợi cho việc chọn chuẩn thô và chuẩn tinh thống nhất.

Với chi tiết càng này, nguyên công đầu tiên là gia công hai mặt đầu để đảm bảo độ song song của 2 mặt đầu và để làm chuẩn cho các nguyên công sau (gia công hai lỗ chính) nên chọn chuẩn thô là các mặt thân không gia công.

IV. Xác định dạng sản xuất :

+ Có 3 dạng sản xuất trong chế tạo máy :

- Sản xuất đơn chiếc
- Sản xuất hàng loạt (loạt lớn, loạt vừa và loạt nhỏ)

Mỗi dạng sản xuất có đặc điểm riêng, phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác nhau, tuy nhiên ở đây ta không đi sâu nghiên cứu những đặc điểm của từng dạng sản xuất mà ta chỉ nghiên cứu phương pháp xác định chúng theo tính toán.

Muốn xác định dạng sản xuất thì trước hết ta phải biết sản lượng hàng năm của chi tiết gia công. Sản lượng hàng năm của chi tiết được xác định theo công thức sau :

$$N = N_1 \cdot m \cdot \left(1 + \frac{\alpha + \beta}{100}\right)$$

Trong đó:

N : Số chi tiết được sản xuất trong một năm;

N_1 : Số sản phẩm (số máy) được sản xuất trong một năm; $N_1 = 8000$ ch/năm

m : Số chi tiết trong một sản phẩm; $m = 1$

β : Số chi tiết được chế tạo thêm để dự trữ (5% đến 7%), lấy $\beta = 6\%$

α : Phế phẩm trong phân xưởng đúc $\alpha = 3\% \div 6\%$, lấy $\alpha = 4\%$

Như vậy ta có :

$$N = 8000 \cdot 1 \cdot \left(1 + \frac{4+6}{100}\right) = 8800 \text{ (chi tiết/năm).}$$

+ Sau khi có sản lượng hàng năm của chi tiết $N = 8800$ (chi tiết/năm) ta xác định trọng lượng của chi tiết. Trọng lượng của chi tiết được xác định theo công thức sau :

$$Q_1 = V \cdot \gamma \quad (\text{kg})$$

Ở đây :

Q_1 : trọng lượng của chi tiết (kg)

γ : trọng lượng riêng của vật liệu; chi tiết làm bằng gang xám nên có $\gamma_{\text{gangxám}} = (6,8 \div 7,4) \text{ kg/dm}^3$, chọn $\gamma_{\text{gangxám}} = 7,0 \text{ kg/dm}^3$

V : thể tích của chi tiết

$$V = V_{\text{phụ}} + V_{\text{trụ}} + V_{\text{thân}}$$

Trong đó :

$V_{\text{phụ}}$: thể tích của 3 phần đầu khoan lỗ vít M4 x 0,2

$$V_{\text{phụ}} \approx 3.V_{M4} = 3. \pi. (4^2 - 2^2).3 = 339,3 \text{ mm}^3$$

$V_{\text{trụ}}$: thể tích phần trụ của 3 khối trụ (cắt đi lỗ và phần giữa giáp thân)

$$V_{\text{trụ}} = V_1 + V_2 + V_3$$

$$V_1 = V_3 = [\pi.(12^2 - 6^2).30] = 10178,76 \text{ mm}^3$$

$$V_2 = [\pi.(17^2 - 10^2).30] = 17812,83 \text{ mm}^3$$

$$\Rightarrow V_{\text{trụ}} = 10178,76 + 10178,76 + 17812,83 = 38170,35 \text{ (mm}^3\text{)}$$

$V_{\text{thân}}$: thể tích phần thân (có trừ lỗ)

$$V_{\text{thân}} = V_{\text{thân1}} + V_{\text{thân2}} + 2.V_{\text{thân3}}$$

$$V_{\text{thân1}} = 150.12.12 - 2. \frac{1}{4} .\pi.12^2.12 = 18885,66 \text{ mm}^3$$

$$V_{\text{thân2}} = \frac{1}{2} .50.150.12 - \frac{1}{3} .\pi.17^2.12 - 2. \frac{1}{12} .\pi.12^2.12 = 40463,54 \text{ mm}^3$$

$$V_{\text{thân3}} = 90. \frac{(12+17)}{2} .12 = 15660 \text{ mm}^3$$

$$\Rightarrow V_{\text{thân}} = 18885,66 + 40463,54 + 2.15660 = 90699,2 \text{ mm}^3$$

$$\Rightarrow V = 339,3 + 38170,35 + 90699,2 = 129178,85 \text{ mm}^3 \approx 0,13 \text{ dm}^3$$

Suy ra : $Q_1 = V.\gamma = 0,13.7 = 0,91 \text{ (kg)}$

+ Sau khi có N, Q_1 dựa vào bảng 2 (Thiết kế đồ án công nghệ chế tạo máy) ta có dạng sản xuất là : HÀNG LOẠT LỚN

V. Chọn phương pháp chế tạo phôi :

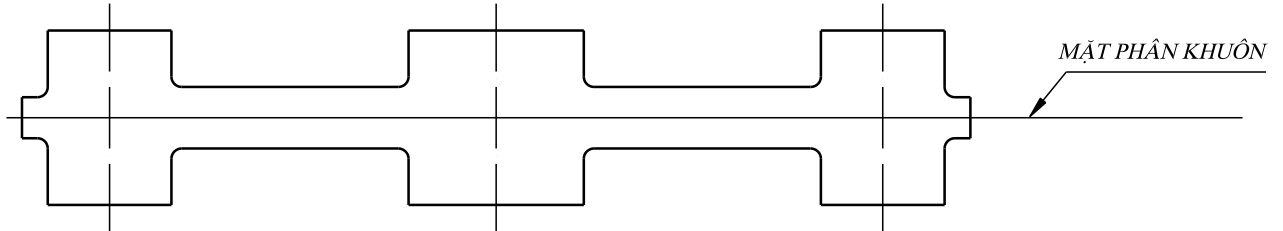
+ Chọn phôi tức là chọn phương pháp chế tạo phôi, xác định lượng dư, kích thước và dung sai của phôi, có nhiều dạng phôi thường dùng như : phôi thép thanh, phôi dập, phôi, phôi rèn tự do, phôi đúc.

Tuy nhiên, điều cơ bản khi chọn phương pháp chế tạo phôi là sao cho hình dáng của phôi gần với hình dáng của chi tiết.

+ Vật liệu chi tiết gia công là gang xám GX15 - 32 .

+ Kết hợp với dạng sản xuất là hàng loạt lớn, hình dạng chi tiết đơn giản nên tra bảng 3 - 1 [1] chọn phương pháp chế tạo phôi là phương pháp đúc trong khuôn kim loại, chi tiết đúc đạt độ chính xác cấp I.

+ Mặt phân khuôn được thể hiện như hình vẽ sau :



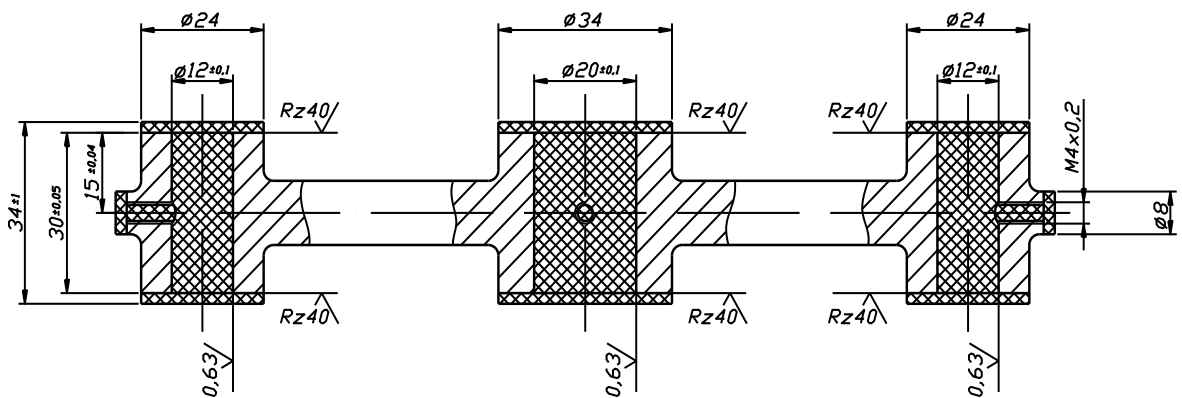
VI. Thiết kế bản vẽ chi tiết lồng phôi :

+ Từ cách chế tạo phôi ở trên ta có thể tra được lượng dư theo bảng 3-94 [1] (Lượng dư gia công cho vật đúc cấp chính xác I). Trị số lượng dư cho trong bảng có gia trị là 2,5 mm.

+ Tra bảng 3-97 [1] ta có sai lệch cho phép theo kích thước của vật đúc cấp chính xác I là 0,3 mm.

+ Các bề mặt đầu được gia công đạt yêu cầu kỹ thuật là $R_z = 20$; các lỗ được gia công đạt yêu cầu kỹ thuật $R_a = 0,63$.

+ Các giá trị dung sai về kích thước và dung sai về độ vuông góc, độ song song được ghi đầy đủ trong bản vẽ chi tiết lồng phôi.



PHẦN II : THIẾT KẾ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ GIA CÔNG

I. Xác định đường lối công nghệ :

+ Sau khi phân tích kết cấu của chi tiết, dạng sản xuất là hàng loạt lớn và trong điều kiện sản xuất nước ta hiện nay, ta chọn phương án phân tán nguyên công, sử dụng nhiều đồ gá chuyên dùng để gia công chi tiết trên các máy vạn năng thông dụng.

II. Chọn phương pháp gia công :

+ Gia công mặt đầu A và B đạt kích thước $30 \pm 0,05$:

- Dung sai : $T = 0,1$; tra bảng 3 – 91 [1] có cấp chính xác 10.
- Độ bóng : R_{z20} tương ứng cấp nhẵn bóng là $\nabla 5$ (theo bảng 5 – thiết kế đồ án môn học công nghệ chế tạo máy)

Tra bảng 3 – 69 [1] có phương pháp gia công cuối cùng có thể là :

- Phay tinh
- Bào tinh

Do bề mặt gia công không liên tục và nhỏ nên chọn phương pháp gia công cuối cùng là phay tinh qua các bước :

- Phay thô
- Phay tinh

⇒ Đạt cấp chính xác 10 – R_{z20}

+ Gia công các vấu $15^{\pm 0,1}$ và $20^{\pm 0,1}$:

- Dung sai : $T = 0,2$; tra bảng 3 – 91 [1] có cấp chính xác 12.
- Độ bóng : không yêu cầu.

Chọn phương pháp gia công là phay thô :

⇒ Đạt cấp chính xác 12 – R_z50

+ Gia công lỗ $\phi 20^{\pm 0,01}$:

- Vật liệu gia công : GX15 – 32 ;
- Độ nhám bề mặt : $R_a = 0,63$;
- Dung sai : $T = 0,02$; tra bảng 3 – 91 [1] có cấp chính xác 7.
- Độ bóng : $R_z3,2$ tương ứng cấp nhẵn bóng là $\nabla 8$ (theo bảng 5 – thiết kế đồ án môn học công nghệ chế tạo máy)

Tra bảng 3 – 87 [1] chọn phương pháp gia công cuối cùng là doa tinh qua các bước trung gian là khoan lỗ, khoét lỗ, doa lỗ. Các kích thước của các mũi khoan, khoét, doa được tra theo bảng 3 – 131 [1]:

- Khoan lỗ $\phi 18$
- Khoét lỗ $\phi 19,8$
- Doa lỗ $\phi 20$

⇒ Đạt cấp chính xác 7 – $R_z3,2$.

+ Gia công lỗ $\phi 12^{\pm 0,01}$:

- Vật liệu gia công : GX15 – 32 ;
- Độ nhám bề mặt : $R_a = 0,63$;
- Dung sai : $T = 0,02$; tra bảng 3 – 91 [1] có cấp chính xác 7.
- Độ bóng : $R_z3,2$ tương ứng cấp nhẵn bóng là $\nabla 8$ (theo bảng 5 – thiết kế đồ án môn học công nghệ chế tạo máy)

Tra bảng 3 – 87 [1] chọn phương pháp gia công cuối cùng là doa tinh qua các bước trung gian là khoan lỗ, khoét lỗ, doa lỗ. Các kích thước của các mũi khoan, khoét, doa được tra theo bảng 3 – 131 [1]:

- Khoan lỗ $\phi 11$
- Khoét lỗ $\phi 11,8$
- Doa lỗ $\phi 12$

⇒ Đạt cấp chính xác 7 – $R_z3,2$.

+ Gia công lỗ $\phi 4$:

- Vật liệu gia công : GX15 – 32 ;
- Chọn phương pháp gia công là khoan sâu bằng mũi khoan ruột gà đạt cấp chính xác 12 ;
- Tarô lỗ $\phi 4$ với bước ren là 0,2mm bằng mũi tarô.

III. Lập thứ tự các nguyên công, các bước (vẽ sơ đồ gá đặt, ký hiệu định vị, kẹp chặt, chọn máy, chọn dao, vẽ chiều chuyển động của dao, của chi tiết) :

+ Từ những sự phân tích trên đây ta có thể lập được quy trình công nghệ gia công chi tiết chủ yếu gồm các nguyên công sau :

- Nguyên công 1 : **Phay mặt đầu thứ nhất (mặt đầu A)**, gia công trên máy phay đứng bằng dao phay mặt đầu, sau khi phay song dùng làm chuẩn định vị cho các nguyên công sau.
- Nguyên công 2 : **Phay mặt đầu thứ nhất (mặt đầu B)**, gia công trên máy phay đứng bằng dao phay mặt đầu, sau khi phay song dùng làm chuẩn định vị cho các nguyên công sau.
- Nguyên công 3 : **Phay các vấu**, gia công trên máy phay ngang bằng 3 dao phay đĩa 3 mặt cùng lúc.
- Nguyên công 4 : **Khoan + Khoét + Doa lỗ $\phi 12$ thứ nhất**, gia công trên máy khoan đứng.
- Nguyên công 5 : **Khoan + Khoét + Doa lỗ $\phi 12$ thứ hai**, gia công trên máy khoan đứng.
- Nguyên công 6 : **Khoan + Khoét + Doa lỗ $\phi 20$** , gia công trên máy khoan đứng.
- Nguyên công 7 : **Khoan + Tarô lỗ $\phi 4$** , gia công trên máy khoan đứng.
- Nguyên công 8 : **Kiểm tra nghiệm thu sản phẩm**, kiểm tra độ song song của các lỗ không được quá 0,1/100 mm, độ không vuông góc của cả các lỗ với mặt đầu không vượt quá 0,1/100 mm, độ không song song của hai mặt đầu không vượt quá 0,1/100 mm.

+ Trình tự gia công được thể hiện trong bảng sau :

Nguyên công	Tên nguyên công	Máy gia công	Cấp chính xác gia công	Độ bóng sau gia công
1	Phay mặt đầu A	6H12	10	$R_z 20$
2	Phay mặt đầu B	6H12	10	$R_z 20$
3	Phay các vấu	6H82	12	$R_z 50$
4	Khoan, Khoét, Doa lỗ $\phi 12$ thứ nhất	2A135	7	$R_z 3,2$
5	Khoan, Khoét, Doa lỗ $\phi 12$ thứ hai	2A135	7	$R_z 3,2$
6	Khoan, Khoét, Doa lỗ $\phi 20$	2A135	7	$R_z 3,2$
7	Khoan, Tarô lỗ $\phi 4$	2A125	12	$R_z 40$

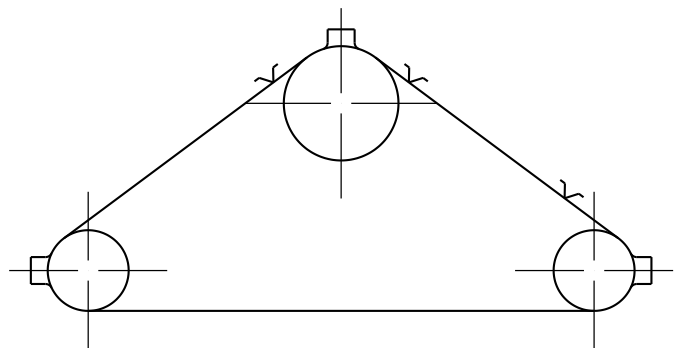
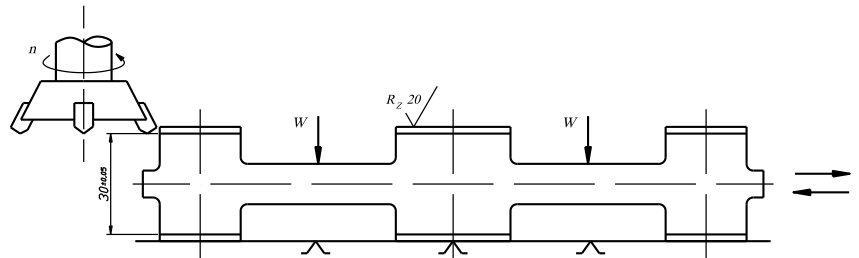
8	<i>Kiểm tra nghiệm thu sản phẩm</i>			
---	-------------------------------------	--	--	--

1) NGUYÊN CÔNG 1 : PHAY MẶT ĐẦU THỨ NHẤT (MẶT ĐẦU A)

• **Sơ đồ gá đặt :**

+ Định vị : chi tiết gia công được định vị trên 3 chốt tỳ chỏm cầu (hạn chế 3 bậc tự do), khối V ngăn (hạn chế 2 bậc tự do) và chốt chống xoay (hạn chế 1 bậc tự do).

+ Kẹp chặt : chi tiết được kẹp bằng các mỏ kẹp thông qua các đòn kẹp liên động. Vị trí của dao phay được xác định bằng cữ so dao. Các then dẫn hướng có tác dụng định vị đồ gá trên máy.



• **Chọn máy :**

+ Chọn máy để thực hiện nguyên công 1 là máy phay đứng vạn năng 6H12 với các thông số máy như sau :

- Công suất động cơ : $N = 10$ (kW)
- Kích thước bàn máy : 400×1600 (mm)
- Hiệu suất máy : $\eta = 0,75$
- Giới hạn vòng quay : $30 \div 1500$ (vòng/phút)
- Số cấp tốc độ : 18

• **Chọn dao :**

+ Dùng dao phay mặt đầu hợp kim cứng, tra bảng 4 – 3 [1] chọn vật liệu dao là BK6; tra bảng 7 (Thiết kế đồ án môn học công nghệ chế tạo máy) ta có tuổi bền danh nghĩa của dao là : $T = 400$ phút.

+ Tra bảng 4 – 95 [1] ta chọn thông số của dao phay mặt đầu răng chấp mảnh hợp kim cứng như sau :

$$D = 100 \text{ (mm)} ; B = 50 \text{ (mm)} ; d = 32 \text{ (mm)} ; z = 8 \text{ (răng)}$$

• **Lượng dư gia công :**

+ Tra bảng 3 – 94 [1] với :

- Kích thước lớn nhất của chi tiết : 180
- Vị trí bề mặt khi rút kim loại : mặt bên

- Kích thước danh nghĩa : 80

$\Rightarrow z_b = 2,5$ (mm);

Ta chia làm hai bước công nghệ :

- Phay thô với lượng dư là 2,0 (mm)
- Phay tinh với lượng dư là 0,5 (mm)

• **Chế độ cắt :**

a) Phay thô :

+ Chiều sâu cắt : $t = 2,5$ (mm) được lấy bằng lượng dư gia công thô.

+ Lượng chạy dao : tra bảng 5 – 33 [2] có lượng chạy dao răng S_Z khi phay thô bằng dao phay mặt đầu có gấn mảnh hợp kim cứng là : $S_Z = 0,14 \div 0,24$ (mm/răng) \Rightarrow chọn $S_Z = 0,2$ (mm/răng)

\Rightarrow lượng chạy dao vòng : $S = S_Z \cdot z = 0,2 \cdot 8 = 1,6$ (mm/vòng).

+ Tốc độ cắt V : tốc độ cắt phụ thuộc vào nhiều yếu tố như chiều sâu cắt, lượng chạy dao, vật liệu gia công, vật liệu dụng cụ cắt...

Vận tốc cắt V được tính theo công thức :

$$V_t = V_b \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5$$

Trong đó :

Theo bảng 5 – 127[2] với $D = 100$; $z = 8$; $S_Z = 0,2$; $t = 2$ ta có $V_b = 180$ (m/phút).

k_1 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc độ cứng của gang ; $k_1 = 1,12$.

k_2 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc chu kỳ bền của dao ;

$$\frac{T_d}{T_{tt}} = \frac{180}{400} \approx 0,5 \Rightarrow k_2 = 1,25.$$

k_3 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc mác hợp kim cứng, với BK6 có $k_3 = 1,0$.

k_4 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc trạng thái bề mặt gia công, với bề mặt gia công thô lần đầu có lớp vỏ cứng ta có ; $k_4 = 0,8$.

k_5 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc chiều rộng phay ;

$$\frac{B}{D} = \frac{80}{100} = 0,8 \Rightarrow k_5 = 1,0.$$

$\Rightarrow V_t = V_b \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 = 180 \cdot 1,12 \cdot 1,25 \cdot 1,0 \cdot 0,8 \cdot 1,0 = 201,6$ (m/phút).

+ Số vòng quay của trục chính theo tính toán là :

$$n_{tt} = \frac{1000 \cdot V_t}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 201,6}{3,14 \cdot 100} = 642,04 \text{ (vòng/phút)}.$$

\Rightarrow Chọn số vòng quay theo tiêu chuẩn của máy là : $n_m = 600$ (vòng/phút).

Như vậy, tốc độ cắt thực tế sẽ là :

$$V_{tt} = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{3,14 \cdot 100 \cdot 600}{1000} = 188,4 \text{ (m/phút)}.$$

⇒ Lượng chạy dao phút : $S_{ph} = S \cdot n = 1,6 \cdot 600 = 960 \text{ (mm/phút)}$.

⇒ Chọn theo tiêu chuẩn của máy có $S_m = 900 \text{ (mm/phút)}$.

b) Phay tinh :

+ Chiều sâu cắt : $t = 0,5 \text{ (mm)}$ được lấy bằng lượng dư gia công tinh.

+ Lượng chạy dao : tra bảng 5 – 37 [2] có lượng chạy dao vòng S khi phay tinh mặt phẳng bằng dao phay mặt đầu có gắn mảnh hợp kim cứng, độ nhám $R_a = 5$ suy ra : $S = 0,5 \div 1,0 \text{ (mm/vòng)} \Rightarrow$ chọn $S = 0,8 \text{ (mm/vòng)}$.

⇒ lượng chạy dao răng : $S_Z = \frac{S}{z} = \frac{0,8}{8} = 0,1 \text{ (mm/răng)}$.

+ Tốc độ cắt V : tốc độ cắt phụ thuộc vào nhiều yếu tố như chiều sâu cắt, lượng chạy dao, vật liệu gia công, vật liệu dụng cụ cắt...

Vận tốc cắt V được tính theo công thức :

$$V_t = V_b \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5$$

Trong đó :

Theo bảng 5 – 127[2] với $D = 100$; $z = 8$; $S_Z = 0,1$; $t = 0,5$ ta có $V_b = 228 \text{ (m/phút)}$.

k_1 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc độ cứng của gang ; $k_1 = 1,12$.

k_2 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc chu kỳ bền của dao ;

$$\frac{T_d}{T_t} = \frac{180}{400} \approx 0,5 \Rightarrow k_2 = 1,25.$$

k_3 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc mác hợp kim cứng, với BK6 có $k_3 = 1,0$.

k_4 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc trạng thái bề mặt gia công, với bề mặt gia công không có lớp vỏ cứng ta có ; $k_4 = 1,0$.

k_5 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc chiều rộng phay ;

$$\frac{B}{D} = \frac{80}{100} = 0,8 \Rightarrow k_5 = 1,0.$$

⇒ $V_t = V_b \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 = 228 \cdot 1,12 \cdot 1,25 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 319,2 \text{ (m/phút)}$.

+ Số vòng quay của trục chính theo tính toán là :

$$n_{tt} = \frac{1000 \cdot V_t}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 319,2}{3,14 \cdot 100} = 1016,5 \text{ (vòng/phút)}.$$

⇒ Chọn số vòng quay theo tiêu chuẩn của máy là : $n_m = 950 \text{ (vòng/phút)}$.

Như vậy, tốc độ cắt thực tế sẽ là :

$$V_{tt} = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{3,14 \cdot 100 \cdot 950}{1000} = 298,3 \text{ (m/phút)}.$$

⇒ Lượng chạy dao phút : $S_{ph} = S.n = 0,8.950 = 760$ (mm/phút).

⇒ Chọn theo tiêu chuẩn của máy có $S_m = 750$ (mm/phút).

Nguyên công 1 được thu gọn lại trong bảng:

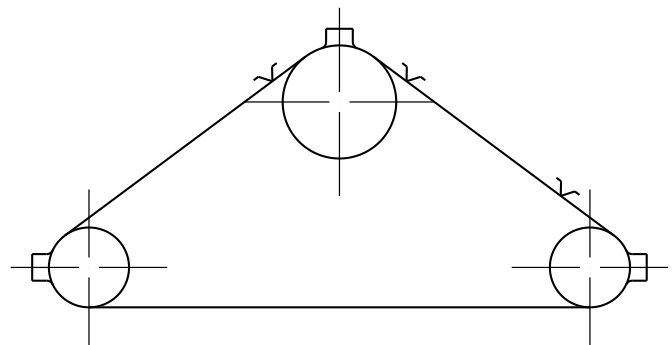
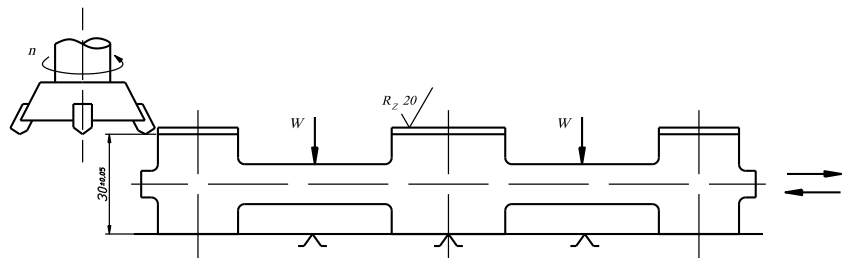
Bước gia công	t (mm)	n (v/p)	S (mm/ph)	CCX	R _Z (μm)
Phay thô	2,0	600	900	12	50
Phay tinh	0,5	950	750	10	20

2) NGUYÊN CÔNG 2 : PHAY MẶT ĐẦU THỨ HAI (MẶT ĐẦU B)

• Sơ đồ gá đặt :

+ Định vị : chi tiết gia công được định vị trên 3 chốt tỳ chỏm cầu (hạn chế 3 bậc tự do), khối V ngăn (hạn chế 2 bậc tự do) và chốt chống xoay (hạn chế 1 bậc tự do).

+ Kẹp chặt : chi tiết được kẹp bằng các mỏ kẹp thông qua các đòn kẹp liên động. Vị trí của dao phay được xác định bằng cữ so dao. Các then dẫn hướng có tác dụng định vị đồ gá trên máy.



• Chọn máy :

+ Chọn máy để thực hiện nguyên công 2 là máy phay đứng vạn năng 6H12 với các thông số máy như sau :

- Công suất động cơ : $N = 10$ (kW)
- Kích thước bàn máy : 400×1600 (mm)
- Hiệu suất máy : $\eta = 0,75$
- Giới hạn vòng quay : $30 \div 1500$ (vòng/phút)
- Số cấp tốc độ : 18

• Chọn dao :

+ Dùng dao phay mặt đầu hợp kim cứng, tra bảng 4 – 3 [1] chọn vật liệu dao là BK6; tra bảng 7 (Thiết kế đồ án môn học công nghệ chế tạo máy) ta có tuổi bền danh nghĩa của dao là : $T = 400$ phút.

+ Tra bảng 4 – 95 [1] ta chọn thông số của dao phay mặt đầu răng chấp mảnh hợp kim cứng như sau :

$$D = 100 \text{ (mm)} ; B = 50 \text{ (mm)} ; d = 32 \text{ (mm)} ; z = 8 \text{ (răng)}$$

• **Lượng dư gia công :**

+ Tra bảng 3 – 94 [1] với :

- Kích thước lớn nhất của chi tiết : 180
- Vị trí bề mặt khi rớt kim loại : mặt bên
- Kích thước danh nghĩa : 80

$$\Rightarrow z_b = 2,5 \text{ (mm)};$$

Ta chia làm hai bước công nghệ :

- Phay thô với lượng dư là 2,0 (mm)
- Phay tinh với lượng dư là 0,5 (mm)

• **Chế độ cắt :**

a) Phay thô :

+ Chiều sâu cắt : $t = 2,5 \text{ (mm)}$ được lấy bằng lượng dư gia công thô.

+ Lượng chạy dao : tra bảng 5 – 33 [2] có lượng chạy dao răng S_Z khi phay thô bằng dao phay mặt đầu có gắn mảnh hợp kim cứng là : $S_Z = 0,14 \div 0,24 \text{ (mm/răng)} \Rightarrow$ chọn $S_Z = 0,2 \text{ (mm/răng)}$

$$\Rightarrow \text{lượng chạy dao vòng : } S = S_Z \cdot z = 0,2 \cdot 8 = 1,6 \text{ (mm/vòng)}.$$

+ Tốc độ cắt V : tốc độ cắt phụ thuộc vào nhiều yếu tố như chiều sâu cắt, lượng chạy dao, vật liệu gia công, vật liệu dụng cụ cắt...

Vận tốc cắt V được tính theo công thức :

$$V_t = V_b \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5$$

Trong đó :

Theo bảng 5 – 127[2] với $D = 100$; $z = 8$; $S_Z = 0,2$; $t = 2$ ta có $V_b = 180 \text{ (m/phút)}$.

k_1 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc độ cứng của gang ; $k_1 = 1,12$.

k_2 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc chu kỳ bền của dao ;

$$\frac{T_d}{T_t} = \frac{180}{400} \approx 0,5 \Rightarrow k_2 = 1,25.$$

k_3 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc mác hợp kim cứng, với BK6 có $k_3 = 1,0$.

k_4 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc trạng thái bề mặt gia công, với bề mặt gia công thô lần đầu có lớp vỏ cứng ta có ; $k_4 = 0,8$.

k_5 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc chiều rộng phay ;

$$\frac{B}{D} = \frac{80}{100} = 0,8 \Rightarrow k_5 = 1,0.$$

$\Rightarrow V_t = V_b \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 = 180 \cdot 1,12 \cdot 1,25 \cdot 1,0 \cdot 0,1 \cdot 0,1 = 201,6$ (m/phút).
 + Số vòng quay của trục chính theo tính toán là :

$$n_{tt} = \frac{1000 \cdot V_t}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 201,6}{3,14 \cdot 100} = 642,04 \text{ (vòng/phút)}.$$

\Rightarrow Chọn số vòng quay theo tiêu chuẩn của máy là : $n_m = 600$ (vòng/phút).
 Như vậy, tốc độ cắt thực tế sẽ là :

$$V_{tt} = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{3,14 \cdot 100 \cdot 600}{1000} = 188,4 \text{ (m/phút)}.$$

\Rightarrow Lượng chạy dao phút : $S_{ph} = S \cdot n = 1,6 \cdot 600 = 960$ (mm/phút).
 \Rightarrow Chọn theo tiêu chuẩn của máy có $S_m = 900$ (mm/phút).

b) Phay tinh :

+ Chiều sâu cắt : $t = 0,5$ (mm) được lấy bằng lượng dư gia công tinh.
 + Lượng chạy dao : tra bảng 5 – 37 [2] có lượng chạy dao vòng S khi phay tinh mặt phẳng bằng dao phay mặt đầu có gắn mảnh hợp kim cứng, độ nhám $R_a = 5$ suy ra : $S = 0,5 \div 1,0$ (mm/vòng) \Rightarrow chọn $S = 0,8$ (mm/vòng).

\Rightarrow lượng chạy dao răng : $S_z = \frac{S}{z} = \frac{0,8}{8} = 0,1$ (mm/răng).

+ Tốc độ cắt V : tốc độ cắt phụ thuộc vào nhiều yếu tố như chiều sâu cắt, lượng chạy dao, vật liệu gia công, vật liệu dụng cụ cắt...

Vận tốc cắt V được tính theo công thức :

$$V_t = V_b \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5$$

Trong đó :

Theo bảng 5 – 127[2] với $D = 100$; $z = 8$; $S_z = 0,1$; $t = 0,5$ ta có $V_b = 228$ (m/phút).

k_1 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc độ cứng của gang ; $k_1 = 1,12$.

k_2 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc chu kỳ bền của dao ;

$$\frac{T_d}{T_{tt}} = \frac{180}{400} \approx 0,5 \Rightarrow k_2 = 1,25.$$

k_3 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc mác hợp kim cứng, với BK6 có $k_3 = 1,0$.

k_4 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc trạng thái bề mặt gia công, với bề mặt gia công không có lớp vỏ cứng ta có ; $k_4 = 1,0$.

k_5 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc chiều rộng phay ;

$$\frac{B}{D} = \frac{80}{100} = 0,8 \Rightarrow k_5 = 1,0.$$

$\Rightarrow V_t = V_b \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 = 228 \cdot 1,12 \cdot 1,25 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 319,2$ (m/phút).

+ Số vòng quay của trục chính theo tính toán là :

$$n_{tt} = \frac{1000.V_t}{\pi.D} = \frac{1000.319,2}{3,14.100} = 1016,5 \text{ (vòng/phút)}.$$

⇒ Chọn số vòng quay theo tiêu chuẩn của máy là : $n_m = 950$ (vòng/phút).

Như vậy, tốc độ cắt thực tế sẽ là :

$$V_{tt} = \frac{\pi.D.n_m}{1000} = \frac{3,14.100.950}{1000} = 298,3 \text{ (m/phút)}.$$

⇒ Lượng chạy dao phút : $S_{ph} = S.n = 0,8.950 = 760$ (mm/phút).

⇒ Chọn theo tiêu chuẩn của máy có $S_m = 750$ (mm/phút).

Nguyên công 2 được thu gọn lại trong bảng:

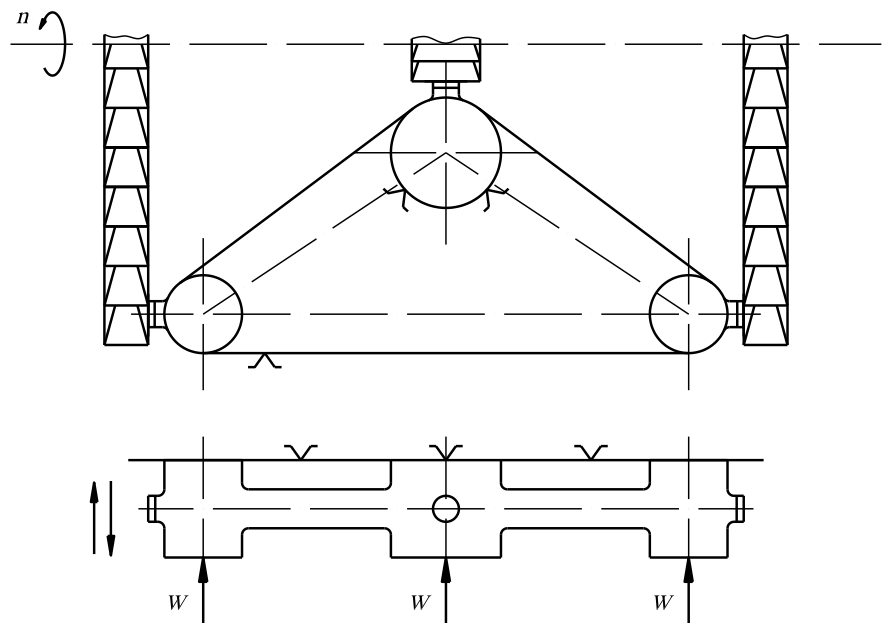
Bước gia công	t (mm)	n (v/p)	S (mm/ph)	CCX	R _Z (μm)
Phay thô	2,0	600	900	12	50
Phay tinh	0,5	950	750	10	20

3) NGUYÊN CÔNG 3 : PHAY CÁC MẶT VÁU

• **Sơ đồ gá đặt :**

+ Định vị : chi tiết gia công được định vị trên 3 phiến tỳ tạo thành một mặt phẳng (hạn chế 3 bậc tự do), khối V ngắn (hạn chế 2 bậc tự do) và chốt chống xoay (hạn chế 1 bậc tự do).

+ Kẹp chặt : chi tiết được kẹp bằng cơ cấu kẹp gồm 3 đầu ép vào 3 phần của chi tiết. Kẹp chặt được thực hiện nhờ tay quay. Vị trí của dao phay được xác định bằng cỡ so dao. Các then dẫn hướng có tác dụng định vị đồ gá trên máy.



• **Chọn máy :**

+ Chọn máy để thực hiện nguyên công 3 là máy phay nằm vạm năng 6H82 với các thông số máy như sau :

- Công suất động cơ : $N = 7$ (kW)
- Kích thước bàn máy : 320x1250 (mm)
- Hiệu suất máy : $\eta = 0,75$
- Giới hạn vòng quay : 30 ÷ 1500 (vòng/phút)
- Số cấp tốc độ : 18

• **Chọn dao :**

+ Sử dụng 3 dao phay đĩa 3 mặt bằng thép gió P18 với các thông số tra theo bảng 4 – 82 [1] chọn kích thước dao phay đĩa 3 mặt răng chấp; Ta chọn 2 dao :

$$D = 60 ; B = 10 ; d = 16 ; z = 16$$

$$D = 90 ; B = 15 ; d = 27 ; z = 20$$

Theo tài liệu thiết kế đồ án môn học CNCTM ta có tuổi bền của dao có đường kính lớn là : $T = 100$ phút.

• **Lượng dư gia công :**

+ Lượng dư gia công là 2 (mm) được thực hiện trong một lần phay.

• **Chế độ cắt :**

+ Chế độ cắt được tính cho dao có đường kính lớn

+ Chiều sâu cắt : $t = 2,0$ (mm) được lấy bằng lượng dư gia công.

+ Lượng chạy dao : tra bảng 5 – 170 [2] với công suất máy $N = 7$ kW và độ cứng vững trung bình ta có lượng chạy dao răng $S_z = 0,20 \div 0,30$ (mm/răng) \Rightarrow chọn $S_z = 0,2$ (mm/răng)

$$\Rightarrow \text{lượng chạy dao vòng} : S = S_z \cdot z = 0,2 \cdot 20 = 4 \text{ (mm/vòng).}$$

+ Tốc độ cắt V : tốc độ cắt phụ thuộc vào nhiều yếu tố như chiều sâu cắt, lượng chạy dao, vật liệu gia công, vật liệu dụng cụ cắt...

Vận tốc cắt V được tính theo công thức :

$$V_t = V_b \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4$$

Trong đó :

Theo bảng 5 – 172[2] có tốc độ cắt V_b khi phay vấu lồi gang xám bằng dao phay 3 mặt răng thép gió là $V_b = 36,5$ (m/phút).

k_1 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc độ cứng của gang ; $k_1 = 1,12$.

k_2 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc chu kỳ bền của dao ;

$$\frac{T_d}{T_t} = \frac{120}{100} = 1,2 \Rightarrow k_2 \approx 0,98.$$

k_3 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc trạng thái bề mặt gia công, với bề mặt gia công thô lần đầu có lớp vỏ cứng ta có ; $k_3 = 0,75$.

k_4 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc dạng gia công, với gia công thô ta có ; $k_4 = 1,0$.

⇒ $V_t = V_b \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 = 36,5 \cdot 1,12 \cdot 0,98 \cdot 0,75 \cdot 1,0 = 30,05 \text{ (m/ph)} \approx 30 \text{ (m/ph)}$
 + Số vòng quay của trục chính theo tính toán là :

$$n_{tt} = \frac{1000 \cdot V_t}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 30}{3,14 \cdot 90} = 106,16 \text{ (vòng/phút)}.$$

⇒ Chọn số vòng quay theo tiêu chuẩn của máy là : $n_m = 118 \text{ (vòng/phút)}$.

Như vậy, tốc độ cắt thực tế sẽ là :

$$V_{tt} = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{3,14 \cdot 90 \cdot 118}{1000} = 33,35 \text{ (m/phút)}.$$

⇒ Lượng chạy dao phút : $S_{ph} = S \cdot n = 4 \cdot 118 = 472 \text{ (mm/phút)}$.

⇒ Chọn theo tiêu chuẩn của máy có $S_m = 475 \text{ (mm/phút)}$.

Nguyên công 3 được thu gọn lại trong bảng:

Bước gia công	t (mm)	n (v/p)	S (mm/ph)	CCX	R _Z (μm)
Phay thô	2,0	118	475	12	50

4) NGUYÊN CÔNG 4 : KHOAN + KHOẾT + DOA LỖ φ12 THỨ NHẤT

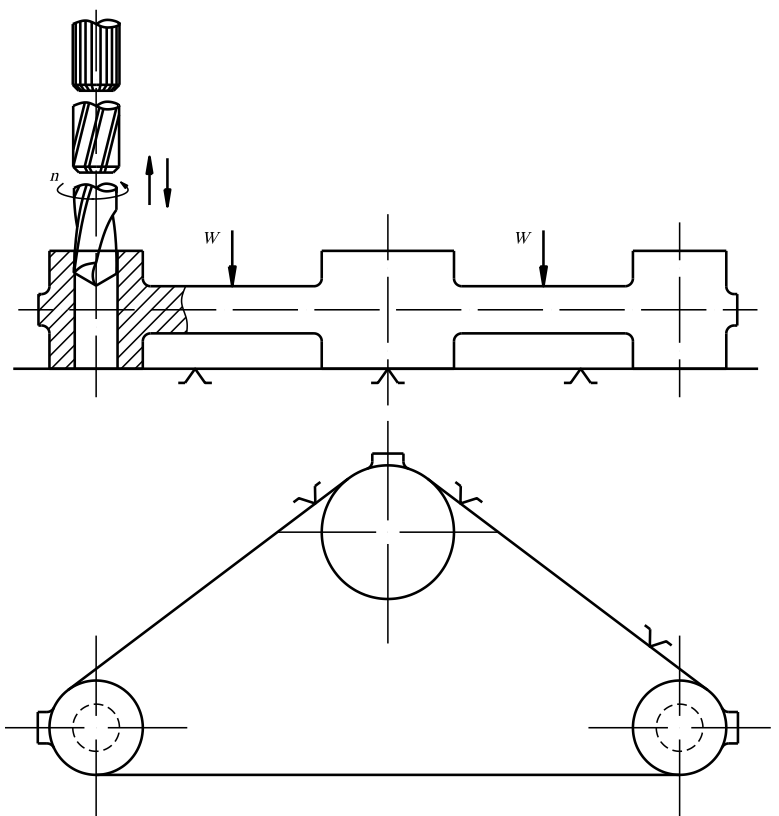
• Sơ đồ gá đặt :

+ Định vị : chi tiết gia công được định vị trên 2 phiến tỳ (hạn chế 3 bậc tự do), khối V ngăn (hạn chế 2 bậc tự do) và chốt chống xoay (hạn chế 1 bậc tự do).

+ Kẹp chặt : kẹp chặt chi tiết được thực hiện bằng các mỏ kẹp thông qua đòn kẹp liên động. Các bạc thay nhanh được dùng để dẫn hướng cho các dao khi gia công. Các then dẫn hướng có tác dụng định vị đồ gá trên máy.

• Chọn máy :

+ Chọn máy để thực hiện nguyên công 4 là máy khoan đứng 2A135 là máy khoan có đường kính mũi khoan lớn nhất khi khoan thép có



độ bền trung bình $\phi_{\max} = 35$ (mm) có các thông số như sau :

- Công suất động cơ : $N = 6$ (kW)
- Hiệu suất máy : $\eta = 0,8$
- Số cấp tốc độ : 12
- Giới hạn vòng quay : $42 \div 2000$ (vòng/phút)

• **Chọn dao :**

+ Chọn dùng mũi khoan + mũi khoét + mũi doa bằng thép gió

Tra bảng 3 – 131 [1] có các kích thước của dụng cụ cắt như sau :

- Mũi khoan $\phi 11$
- Mũi khoét $\phi 11,8$
- Mũi doa $\phi 12$

Theo bảng 7 (Thiết kế đồ án môn học CNCTM) ta có tuổi bền là : $T = 35$ phút.

• **Lượng dư gia công :** gia công lỗ $\phi 12$ chia làm 3 bước :

- + Khoan lỗ đặc $\phi 11 \Rightarrow z_b = 5,5$ (mm).
- + Khoét lỗ $\phi 11,8 \Rightarrow z_b = 0,4$ (mm).
- + Doa lỗ $\phi 12 \Rightarrow z_b = 0,1$ (mm).

• **Chế độ cắt :**

a) Khoan lỗ $\phi 11$:

+ Chọn mũi khoan ruột gà đuôi côn với đường kính $D = 11$ (mm) , tra bảng 4 – 40 [1] chọn chiều dài mũi khoan $L = 135$ (mm) ; chiều dài phần làm việc $l = 60$ (mm). Vật liệu mũi khoan là thép gió P18.

+ Chiều sâu cắt : $t = 11/2 = 5,5$ (mm).

+ Lượng chạy dao : theo bảng 5 – 89 [2] với đường kính mũi khoan $D = 11$, HB < 200, nhóm chạy dao I suy ra lượng chạy dao vòng là $S = 0,47 \div 0,57$ (mm/vòng) \Rightarrow chọn $S = 0,5$ (mm/vòng).

+ Tốc độ cắt V : tốc độ cắt phụ thuộc vào nhiều yếu tố như chiều sâu cắt, lượng chạy dao, vật liệu gia công, vật liệu dụng cụ cắt...

Vận tốc cắt V được tính theo công thức :

$$V_t = V_b \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3$$

Trong đó :

Theo bảng 5 – 90 [2] có tốc độ cắt V_b khi khoan gang xám bằng mũi khoan thép gió là $V_b = 31,5$ (m/vòng).

k_1 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc chu kỳ bền của mũi khoan ;

$$\frac{T_d}{T_{tt}} = \frac{35}{60} \approx 0,58 \Rightarrow k_1 = 1,09.$$

k_2 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc chiều sâu lỗ khoan ; $k_2 = 1,0$.

k_3 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào mác của vật liệu mũi khoan, thép gió P18 nên ta có ; $k_3 = 1,0$.

$$\Rightarrow V_t = V_b \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 = 31,5 \cdot 1,0 \cdot 0,1 \cdot 0,9 \cdot 1,0 = 34,3 \text{ (m/ph)}$$

+ Số vòng quay của trục chính theo tính toán là :

$$n_{tt} = \frac{1000 \cdot V_t}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 34,3}{3,14 \cdot 11} = 993,1 \text{ (vòng/phút)}.$$

\Rightarrow Chọn số vòng quay theo tiêu chuẩn của máy là : $n_m = 995$ (vòng/phút).

Như vậy, tốc độ cắt thực tế sẽ là :

$$V_{tt} = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{3,14 \cdot 11 \cdot 995}{1000} = 34,37 \text{ (m/phút)}.$$

+ Lượng chạy dao lấy theo máy là $S_m = 0,5$ (mm/vòng).

b) Khoét lỗ $\phi 11,8$:

+ Chọn mũi khoét liền khối chuôi côn với đường kính $D = 11,8$ (mm) , tra bảng 4 – 47 [1] chọn chiều dài mũi khoét $L = 180$ (mm) ; chiều dài phần làm việc $l = 80$ (mm). Vật liệu mũi khoét là thép gió P18.

+ Chiều sâu cắt : $t = 0,8/2 = 0,4$ (mm).

+ Lượng chạy dao : theo bảng 5 – 104 [2] với đường kính mũi khoét $D = 11,8$; $HB < 200$, nhóm chạy dao I suy ra lượng chạy dao vòng là $S = 0,7 \div 0,9$ (mm/vòng) \Rightarrow chọn $S = 0,8$ (mm/vòng).

+ Tốc độ cắt V : tốc độ cắt phụ thuộc vào nhiều yếu tố như chiều sâu cắt, lượng chạy dao, vật liệu gia công, vật liệu dụng cụ cắt...

Vận tốc cắt V được tính theo công thức :

$$V_t = V_b \cdot k_1 \cdot k_2$$

Trong đó :

Theo bảng 5 – 106 [2] có tốc độ cắt V_b khi khoét gang xám bằng mũi khoét thép gió là : $V_b = 27,5$ (m/vòng).

k_1 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc chu kỳ bền của mũi khoét ; $k_1 = 1,0$.

k_2 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào trạng thái bề mặt phôi ; $k_2 = 1,0$

$$\Rightarrow V_t = V_b \cdot k_1 \cdot k_2 = 27,5 \cdot 1,0 \cdot 0,1 \cdot 0,1 \cdot 2 = 27,5 \text{ (m/ph)}$$

+ Số vòng quay của trục chính theo tính toán là :

$$n_{tt} = \frac{1000 \cdot V_t}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 27,5}{3,14 \cdot 11,8} = 742,2 \text{ (vòng/phút)}.$$

\Rightarrow Chọn số vòng quay theo tiêu chuẩn của máy là : $n_m = 696$ (vòng/phút).

Như vậy, tốc độ cắt thực tế sẽ là :

$$V_{tt} = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{3,14 \cdot 118 \cdot 696}{1000} = 25,7 \text{ (m/phút)}.$$

+ Lượng chạy dao lấy theo máy là $S_m = 0,82 \text{ (mm/vòng)}$.

c) Doa lỗ $\phi 12$:

+ Chọn mũi doa liền khối chuỗi côn với đường kính $D = 12 \text{ (mm)}$, tra bảng 4 – 49 [1] chọn chiều dài mũi doa $L = 180 \text{ (mm)}$; chiều dài phần làm việc $l = 40 \text{ (mm)}$. Vật liệu mũi doa là thép gió P18.

+ Chiều sâu cắt : $t = 0,2/2 = 0,1 \text{ (mm)}$.

+ Lượng chạy dao : theo bảng 5 – 112 [2] với đường kính mũi doa $D = 12$; HB < 200, nhóm chạy dao I suy ra lượng chạy dao vòng là $S = 2,2 \text{ (mm/vòng)}$.

+ Tốc độ cắt V : tốc độ cắt phụ thuộc vào nhiều yếu tố như chiều sâu cắt, lượng chạy dao, vật liệu gia công, vật liệu dụng cụ cắt...

Vận tốc cắt V được tính theo công thức :

$$V_t = V_b \cdot k_1$$

Trong đó :

Theo bảng 5 – 114 [2] có tốc độ cắt V_b khi doa gang xám bằng mũi doa thép gió là : $V_b = 7,3 \text{ (m/vòng)}$.

k_1 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc chu kỳ bền của mũi doa ; $k_1 = 1,23$.

$$\Rightarrow V_t = V_b \cdot k_1 \cdot k_2 = 7,3 \cdot 1,23 = 8,98 \text{ (m/ph)}$$

+ Số vòng quay của trục chính theo tính toán là :

$$n_{tt} = \frac{1000 \cdot V_t}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 8,98}{3,14 \cdot 12} = 238,32 \text{ (vòng/phút)}.$$

\Rightarrow Chọn số vòng quay theo tiêu chuẩn của máy là : $n_m = 250 \text{ (vòng/phút)}$.

Như vậy, tốc độ cắt thực tế sẽ là :

$$V_{tt} = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{3,14 \cdot 12 \cdot 250}{1000} = 9,42 \text{ (m/phút)}.$$

+ Lượng chạy dao lấy theo máy là $S_m = 1,4 \text{ (mm/vòng)}$.

Nguyên công 4 được thu gọn lại trong bảng:

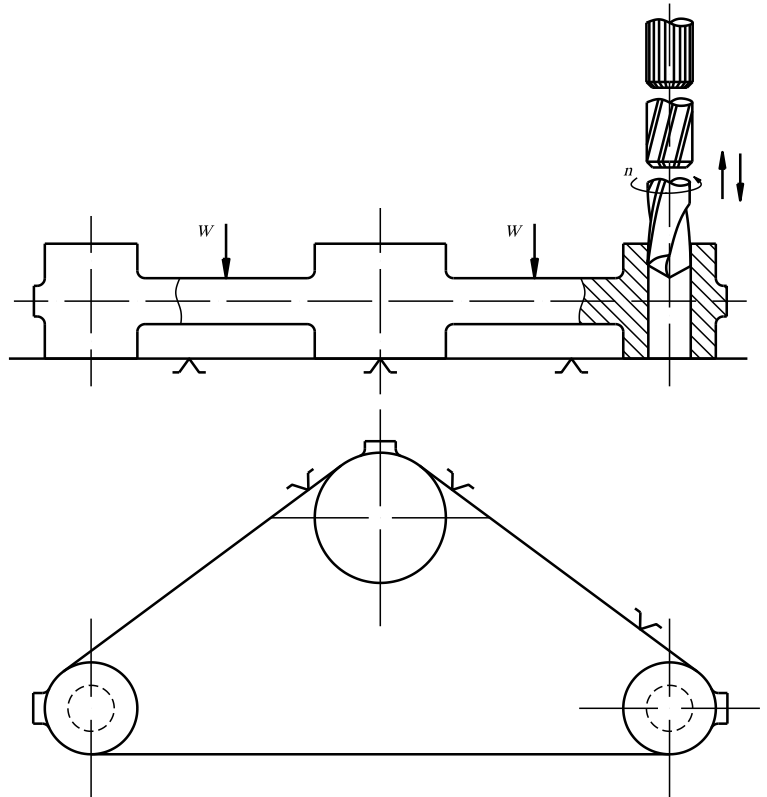
Bước gia công	t (mm)	n (v/p)	S (mm/vòng)	CCX	R _Z (μm)
Khoan lỗ $\phi 11$	5,5	995	0,5	12	50
Khoét lỗ $\phi 11,8$	0,4	696	0,82	10	32
Doa lỗ $\phi 12$	0,1	250	1,4	7	3,2

5) NGUYÊN CÔNG 5 : KHOAN + KHOẾT + DOA LỖ $\phi 12$ THỨ HAI

• **Sơ đồ gá đặt :**

+ Định vị : chi tiết gia công được định vị trên 2 phiến tỳ (hạn chế 3 bậc tự do), khối V ngăn (hạn chế 2 bậc tự do) và chốt chống xoay (hạn chế 1 bậc tự do).

+ Kẹp chặt : kẹp chặt chi tiết được thực hiện bằng các mỏ kẹp thông qua đòn kẹp liên động. Các bạc thay nhanh được dùng để dẫn hướng cho các dao khi gia công. Các then dẫn hướng có tác dụng định vị đồ gá trên máy.



• **Chọn máy :**

+ Chọn máy để thực hiện nguyên công 4 là máy khoan đứng 2A135 là máy khoan có đường kính mũi khoan lớn nhất khi

khoan thép có độ bền trung bình $\phi_{\max} = 35$ (mm) có các thông số như sau :

- Công suất động cơ : $N = 6$ (kW)
- Hiệu suất máy : $\eta = 0,8$
- Số cấp tốc độ : 12
- Giới hạn vòng quay : $42 \div 2000$ (vòng/phút)

• **Chọn dao :**

+ Chọn dùng mũi khoan + mũi khoét + mũi doa bằng thép gió

Tra bảng 3 – 131 [1] có các kích thước của dụng cụ cắt như sau :

- Mũi khoan $\phi 11$
- Mũi khoét $\phi 11,8$
- Mũi doa $\phi 12$

Theo bảng 7 (Thiết kế đồ án môn học CNCTM) ta có tuổi bền là : $T = 35$ phút.

• **Lượng dư gia công :** gia công lỗ $\phi 12$ chia làm 3 bước :

- + Khoan lỗ đặc $\phi 11 \Rightarrow z_b = 5,5$ (mm).
- + Khoét lỗ $\phi 11,8 \Rightarrow z_b = 0,4$ (mm).
- + Doa lỗ $\phi 12 \Rightarrow z_b = 0,1$ (mm).

• **Chế độ cắt :**

a) Khoan lỗ $\phi 11$:

+ Chọn mũi khoan ruột gà đuôi côn với đường kính $D = 11$ (mm) , tra bảng 4 – 40 [1] chọn chiều dài mũi khoan $L = 135$ (mm) ; chiều dài phần làm việc $l = 60$ (mm). Vật liệu mũi khoan là thép gió P18.

+ Chiều sâu cắt : $t = 11/2 = 5,5$ (mm).

+ Lượng chạy dao : theo bảng 5 – 89 [2] với đường kính mũi khoan $D = 11$, HB <200, nhóm chạy dao I suy ra lượng chạy dao vòng là $S = 0,47 \div 0,57$ (mm/vòng)
 \Rightarrow chọn $S = 0,5$ (mm/vòng).

+ Tốc độ cắt V : tốc độ cắt phụ thuộc vào nhiều yếu tố như chiều sâu cắt, lượng chạy dao, vật liệu gia công, vật liệu dụng cụ cắt...

Vận tốc cắt V được tính theo công thức :

$$V_t = V_b \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3$$

Trong đó :

Theo bảng 5 – 90 [2] có tốc độ cắt V_b khi khoan gang xám bằng mũi khoan thép gió là $V_b = 31,5$ (m/vòng).

k_1 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc chu kỳ bền của mũi khoan ;

$$\frac{T_d}{T_{tt}} = \frac{35}{60} \approx 0,58 \Rightarrow k_1 = 1,09.$$

k_2 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc chiều sâu lỗ khoan ; $k_2 = 1,0$.

k_3 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào mác của vật liệu mũi khoan, thép gió P18 nên ta có ; $k_3 = 1,0$.

$$\Rightarrow V_t = V_b \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 = 31,5 \cdot 1,09 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 34,3 \text{ (m/ph)}$$

+ Số vòng quay của trục chính theo tính toán là :

$$n_{tt} = \frac{1000 \cdot V_t}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 34,3}{3,14 \cdot 11} = 993,1 \text{ (vòng/phút)}.$$

\Rightarrow Chọn số vòng quay theo tiêu chuẩn của máy là : $n_m = 995$ (vòng/phút).

Như vậy, tốc độ cắt thực tế sẽ là :

$$V_{tt} = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{3,14 \cdot 11 \cdot 995}{1000} = 34,37 \text{ (m/phút)}.$$

+ Lượng chạy dao lấy theo máy là $S_m = 0,5$ (mm/vòng).

b) Khoét lỗ $\phi 11,8$:

+ Chọn mũi khoét liền khối chuôi côn với đường kính $D = 11,8$ (mm) , tra bảng 4 – 47 [1] chọn chiều dài mũi khoét $L = 180$ (mm) ; chiều dài phần làm việc $l = 80$ (mm). Vật liệu mũi khoét là thép gió P18.

+ Chiều sâu cắt : $t = 0,8/2 = 0,4$ (mm).

+ Lượng chạy dao : theo bảng 5 – 104 [2] với đường kính mũi khoét $D = 11,8$; $HB < 200$, nhóm chạy dao I suy ra lượng chạy dao vòng là $S = 0,7 \div 0,9$ (mm/vòng) \Rightarrow chọn $S = 0,8$ (mm/vòng).

+ Tốc độ cắt V : tốc độ cắt phụ thuộc vào nhiều yếu tố như chiều sâu cắt, lượng chạy dao, vật liệu gia công, vật liệu dụng cụ cắt...

Vận tốc cắt V được tính theo công thức :

$$V_t = V_b \cdot k_1 \cdot k_2$$

Trong đó :

Theo bảng 5 – 106 [2] có tốc độ cắt V_b khi khoét gang xám bằng mũi khoét thép gió là : $V_b = 27,5$ (m/vòng).

k_1 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc chu kỳ bền của mũi khoét ; $k_1 = 1,0$.

k_2 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào trạng thái bề mặt phôi ; $k_2 = 1,0$

$$\Rightarrow V_t = V_b \cdot k_1 \cdot k_2 = 27,5 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 27,5 \text{ (m/ph)}$$

+ Số vòng quay của trục chính theo tính toán là :

$$n_{tt} = \frac{1000 \cdot V_t}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 27,5}{3,14 \cdot 11,8} = 742,2 \text{ (vòng/phút)}.$$

\Rightarrow Chọn số vòng quay theo tiêu chuẩn của máy là : $n_m = 696$ (vòng/phút).

Như vậy, tốc độ cắt thực tế sẽ là :

$$V_{tt} = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{3,14 \cdot 11,8 \cdot 696}{1000} = 25,7 \text{ (m/phút)}.$$

+ Lượng chạy dao lấy theo máy là $S_m = 0,82$ (mm/vòng).

c) Doa lỗ $\phi 12$:

+ Chọn mũi doa liên khối chuỗi côn với đường kính $D = 12$ (mm) , tra bảng 4 – 49 [1] chọn chiều dài mũi doa $L = 180$ (mm) ; chiều dài phần làm việc $l = 40$ (mm). Vật liệu mũi doa là thép gió P18.

+ Chiều sâu cắt : $t = 0,2/2 = 0,1$ (mm).

+ Lượng chạy dao : theo bảng 5 – 112 [2] với đường kính mũi doa $D = 12$; $HB < 200$, nhóm chạy dao I suy ra lượng chạy dao vòng là $S = 2,2$ (mm/vòng).

+ Tốc độ cắt V : tốc độ cắt phụ thuộc vào nhiều yếu tố như chiều sâu cắt, lượng chạy dao, vật liệu gia công, vật liệu dụng cụ cắt...

Vận tốc cắt V được tính theo công thức :

$$V_t = V_b \cdot k_1$$

Trong đó :

Theo bảng 5 – 114 [2] có tốc độ cắt V_b khi doa gang xám bằng mũi doa thép gió là : $V_b = 7,3$ (m/vòng).

k_1 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc chu kỳ bền của mũi doa ; $k_1 = 1,23$.

$$\Rightarrow V_t = V_b \cdot k_1 \cdot k_2 = 7,3 \cdot 1,23 = 8,98 \text{ (m/ph)}$$

+ Số vòng quay của trục chính theo tính toán là :

$$n_{tt} = \frac{1000.V_t}{\pi.D} = \frac{1000.8,98}{3,14.12} = 238,32 \text{ (vòng/phút)}.$$

⇒ Chọn số vòng quay theo tiêu chuẩn của máy là : $n_m = 250$ (vòng/phút).

Như vậy, tốc độ cắt thực tế sẽ là :

$$V_{tt} = \frac{\pi.D.n_m}{1000} = \frac{3,14.12.250}{1000} = 9,42 \text{ (m/phút)}.$$

+ Lượng chạy dao lấy theo máy là $S_m = 1,4$ (mm/vòng).

Nguyên công 5 được thu gọn lại trong bảng:

Bước gia công	t (mm)	n (v/p)	S (mm/vòng)	CCX	R _Z (μm)
Khoan lỗ φ11	5,5	995	0,5	12	50
Khoét lỗ φ11,8	0,4	696	0,82	10	32
Doa lỗ φ12	0,1	250	1,4	7	3,2

6) NGUYÊN CÔNG 6 : KHOAN + KHOẾT + DOA LỖ φ20

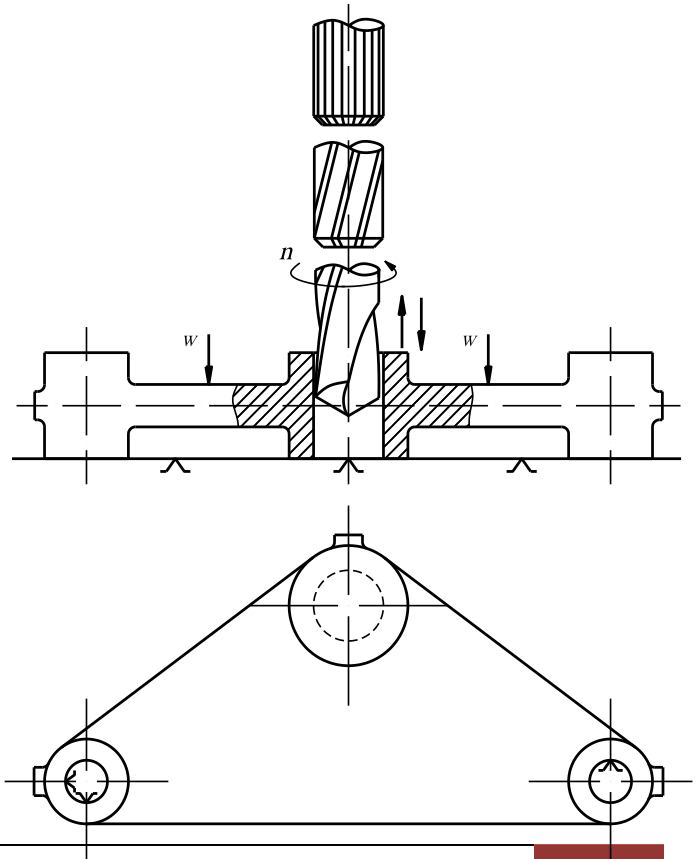
• **Sơ đồ gá đặt :**

+ Định vị : chi tiết gia công được định vị trên 3 phiến tỳ (hạn chế 3 bậc tự do), chốt trụ ngắn (hạn chế 2 bậc tự do), chốt trám (hạn chế 1 bậc tự do).

+ Kẹp chặt : kẹp chặt chi tiết được thực hiện bằng các mỏ kẹp thông qua đòn kẹp liên động. Các bậc thay nhanh được dùng để dẫn hướng cho các dao khoan – khoét – doa khi gia công. Các then dẫn hướng có tác dụng định vị đồ gá trên máy.

• **Chọn máy :**

+ Chọn máy để thực hiện nguyên công 4 là máy khoan đứng 2A135 là máy khoan có đường kính mũi khoan lớn nhất khi khoan thép có độ bền trung



bình $\phi_{\max} = 35$ (mm) có các thông số như sau :

- Công suất động cơ : $N = 6$ (kW)
- Hiệu suất máy : $\eta = 0,8$
- Số cấp tốc độ : 12
- Giới hạn vòng quay : $42 \div 2000$ (vòng/phút)

• **Chọn dao :**

+ Chọn dùng mũi khoan + mũi khoét + mũi doa bằng thép gió

Tra bảng 3 – 131 [1] có các kích thước của dụng cụ cắt như sau :

- Mũi khoan $\phi 18$
- Mũi khoét $\phi 19,8$
- Mũi doa $\phi 20$

Theo bảng 7 (Thiết kế đồ án môn học CNCTM) ta có tuổi bền là : $T = 35$ phút.

• **Lượng dư gia công :** gia công lỗ $\phi 20$ chia làm 3 bước :

- + Khoan lỗ đặc $\phi 18 \Rightarrow z_b = 9,0$ (mm).
- + Khoét lỗ $\phi 19,8 \Rightarrow z_b = 0,9$ (mm).
- + Doa lỗ $\phi 20 \Rightarrow z_b = 0,1$ (mm).

• **Chế độ cắt :**

a) Khoan lỗ $\phi 18$:

+ Chọn mũi khoan ruột gà đuôi côn với đường kính $D = 18$ (mm) , tra bảng 4 – 40 [1] chọn chiều dài mũi khoan $L = 135$ (mm) ; chiều dài phần làm việc $l = 60$ (mm). Vật liệu mũi khoan là thép gió P18.

+ Chiều sâu cắt : $t = 18/2 = 9,0$ (mm).

+ Lượng chạy dao : theo bảng 5 – 89 [2] với đường kính mũi khoan $D = 18$, HB < 200, nhóm chạy dao I suy ra lượng chạy dao vòng là $S = 0,61 \div 0,75$ (mm/vòng) \Rightarrow chọn $S = 0,65$ (mm/vòng).

+ Tốc độ cắt V : tốc độ cắt phụ thuộc vào nhiều yếu tố như chiều sâu cắt, lượng chạy dao, vật liệu gia công, vật liệu dụng cụ cắt...

Vận tốc cắt V được tính theo công thức :

$$V_t = V_b \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3$$

Trong đó :

Theo bảng 5 – 90 [2] có tốc độ cắt V_b khi khoan gang xám bằng mũi khoan thép gió là $V_b = 25$ (m/vòng).

k_1 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc chu kỳ bền của mũi khoan ;

$$\frac{T_d}{T_{tt}} = \frac{35}{60} \approx 0,58 \Rightarrow k_1 = 1,09.$$

k_2 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc chiều sâu lỗ khoan ; $k_2 = 1,0$.

k_3 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào mác của vật liệu mũi khoan, thép gió P18 nên ta có ; $k_3 = 1,0$.

$$\Rightarrow V_t = V_b.k_1.k_2.k_3 = 25.1,0.1,09.1,0 = 27,25 \text{ (m/ph)}$$

+ Số vòng quay của trục chính theo tính toán là :

$$n_{tt} = \frac{1000.V_t}{\pi.D} = \frac{1000.27,25}{3,14.18} = 482,13 \text{ (vòng/phút)}.$$

\Rightarrow Chọn số vòng quay theo tiêu chuẩn của máy là : $n_m = 482$ (vòng/phút).

Như vậy, tốc độ cắt thực tế sẽ là :

$$V_{tt} = \frac{\pi.D.n_m}{1000} = \frac{3,14.18.482}{1000} = 27,24 \text{ (m/phút)}.$$

+ Lượng chạy dao lấy theo máy là $S_m = 0,63$ (mm/vòng).

b) Khoét lỗ $\phi 19,8$:

+ Chọn mũi khoét liền khối chuỗi côn với đường kính $D = 19,8$ (mm) , tra bảng 4 – 47 [1] chọn chiều dài mũi khoét $L = 180$ (mm) ; chiều dài phần làm việc $l = 80$ (mm). Vật liệu mũi khoét là thép gió P18.

+ Chiều sâu cắt : $t = 1,8/2 = 0,9$ (mm).

+ Lượng chạy dao : theo bảng 5 – 104 [2] với đường kính mũi khoét $D = 11,8$; $HB < 200$, nhóm chạy dao I suy ra lượng chạy dao vòng là $S = 0,9 \div 1,1$ (mm/vòng) \Rightarrow chọn $S = 1,05$ (mm/vòng).

+ Tốc độ cắt V : tốc độ cắt phụ thuộc vào nhiều yếu tố như chiều sâu cắt, lượng chạy dao, vật liệu gia công, vật liệu dụng cụ cắt...

Vận tốc cắt V được tính theo công thức :

$$V_t = V_b.k_1.k_2$$

Trong đó :

Theo bảng 5 – 106 [2] có tốc độ cắt V_b khi khoét gang xám bằng mũi khoét thép gió là : $V_b = 23$ (m/vòng).

k_1 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc chu kỳ bền của mũi khoét ; $k_1 = 1,0$.

k_2 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào trạng thái bề mặt phôi ; $k_2 = 1,0$

$$\Rightarrow V_t = V_b.k_1.k_2 = 23.1,0.1,0 = 23 \text{ (m/ph)}$$

+ Số vòng quay của trục chính theo tính toán là :

$$n_{tt} = \frac{1000.V_t}{\pi.D} = \frac{1000.23}{3,14.19,8} = 369,94 \text{ (vòng/phút)}.$$

\Rightarrow Chọn số vòng quay theo tiêu chuẩn của máy là : $n_m = 338$ (vòng/phút).

Như vậy, tốc độ cắt thực tế sẽ là :

$$V_{tt} = \frac{\pi.D.n_m}{1000} = \frac{3,14.19,8.338}{1000} = 21,01 \text{ (m/phút)}.$$

+ Lượng chạy dao lấy theo máy là $S_m = 1,05$ (mm/vòng).

c) Doa lỗ $\phi 20$:

+ Chọn mũi doa liền khối chuôi côn với đường kính $D = 20$ (mm) , tra bảng 4 – 49 [1] chọn chiều dài mũi doa $L = 180$ (mm) ; chiều dài phần làm việc $l = 40$ (mm). Vật liệu mũi doa là thép gió P18.

+ Chiều sâu cắt : $t = 0,2/2 = 0,1$ (mm).

+ Lượng chạy dao : theo bảng 5 – 112 [2] với đường kính mũi doa $D = 20$; HB < 200, nhóm chạy dao I suy ra lượng chạy dao vòng là $S = 2,6$ (mm/vòng).

+ Tốc độ cắt V : tốc độ cắt phụ thuộc vào nhiều yếu tố như chiều sâu cắt, lượng chạy dao, vật liệu gia công, vật liệu dụng cụ cắt...

Vận tốc cắt V được tính theo công thức :

$$V_t = V_b \cdot k_1$$

Trong đó :

Theo bảng 5 – 114 [2] có tốc độ cắt V_b khi doa gang xám bằng mũi doa thép gió là : $V_b = 6,5$ (m/vòng).

k_1 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc chu kỳ bền của mũi doa ; $k_1 = 1,23$.

$$\Rightarrow V_t = V_b \cdot k_1 \cdot k_2 = 6,5 \cdot 1,23 \approx 8 \text{ (m/ph)}$$

+ Số vòng quay của trục chính theo tính toán là :

$$n_{tt} = \frac{1000 \cdot V_t}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 8}{3,14 \cdot 20} = 127,38 \text{ (vòng/phút)}.$$

\Rightarrow Chọn số vòng quay theo tiêu chuẩn của máy là : $n_m = 122$ (vòng/phút).

Như vậy, tốc độ cắt thực tế sẽ là :

$$V_{tt} = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{3,14 \cdot 20 \cdot 122}{1000} = 7,66 \text{ (m/phút)}.$$

+ Lượng chạy dao lấy theo máy là $S_m = 1,4$ (mm/vòng).

Nguyên công 6 được thu gọn lại trong bảng:

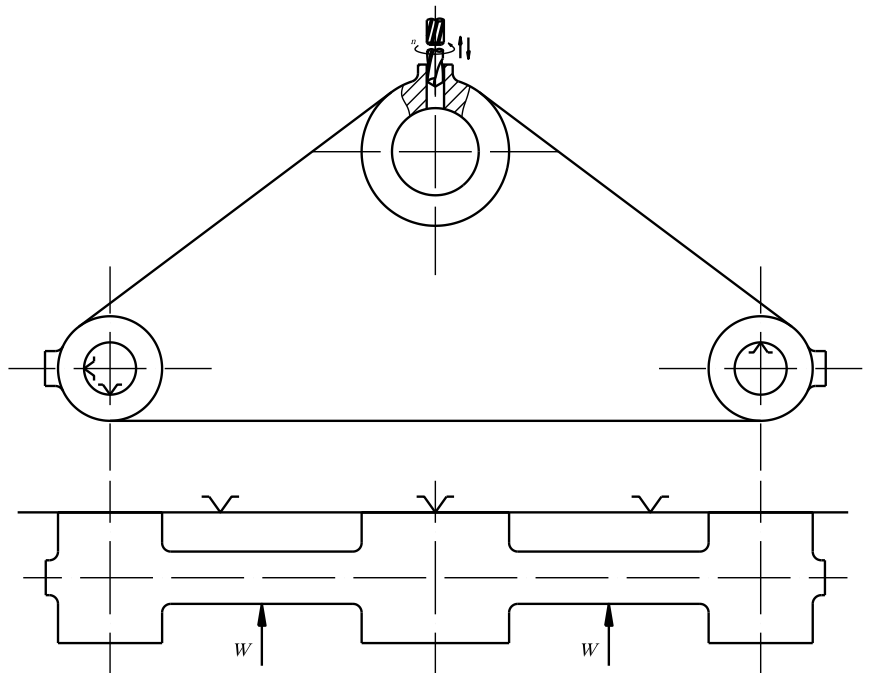
Bước gia công	t (mm)	n (v/p)	S (mm/vòng)	CCX	R _Z (μm)
Khoan lỗ $\phi 18$	9,0	482	0,63	12	50
Khoét lỗ $\phi 19,8$	0,9	338	1,05	10	32
Doa lỗ $\phi 20$	0,1	122	1,4	7	3,2

7) NGUYÊN CÔNG 7 : KHOAN + TARÔ LỖ $\phi 4$

• Sơ đồ gá đặt :

+ Định vị : chi tiết gia công được định vị trên 3 phiến tỳ (hạn chế 3 bậc tự do), chốt trụ ngắn (hạn chế 2 bậc tự do), chốt trám (hạn chế 1 bậc tự do).

+ Kẹp chặt : kẹp chặt chi tiết được thực hiện bằng các mỏ kẹp thông qua đòn kẹp liên động. Các bạc thay nhanh được dùng để dẫn hướng cho các dao khoan – khoét – doa khi gia công. Các then dẫn hướng có tác dụng định vị đồ gá trên máy.



• Chọn máy :

+ Chọn máy để thực hiện nguyên công 4 là máy khoan đứng 2A125 là máy khoan có đường kính mũi khoan lớn nhất khi khoan thép có độ bền trung bình $\phi_{\max} = 25$ (mm) có các thông số như sau :

- Công suất động cơ : $N = 2,8$ (kW)
- Hiệu suất máy : $\eta = 0,8$
- Số cấp tốc độ : 12
- Giới hạn vòng quay : $99,5 \div 1360$ (vòng/phút)

• Chọn dao :

+ Chọn dùng mũi khoan và tarô bằng thép gió

Tra bảng 3 – 131 [1] có các kích thước của dụng cụ cắt như sau :

- Mũi khoan $\phi 4$

• **Lượng dư gia công :** gia công lỗ $\phi 4$ được thực hiện trong một lần gia công :

+ Khoan lỗ đặc $\phi 4 \Rightarrow$ lượng dư gia công là : $z_b = 2,0$ (mm).

• Chế độ cắt :

+ Chọn mũi khoan ruột gà đuôi trụ với đường kính $D = 4$ (mm) , tra bảng 4 – 40 [1] chọn chiều dài mũi khoan $L = 100$ (mm) ; chiều dài phần làm việc $l = 40$ (mm). Vật liệu mũi khoan là thép gió P18.

+ Chiều sâu cắt : $t = 4/2 = 2,0$ (mm).

+ Lượng chạy dao : theo bảng 5 – 89 [2] với đường kính mũi khoan $D = 4$, HB <200, nhóm chạy dao I suy ra lượng chạy dao vòng là $S = 0,18 \div 0,22$ (mm/vòng)
 \Rightarrow chọn $S = 0,20$ (mm/vòng).

+ Tốc độ cắt V : tốc độ cắt phụ thuộc vào nhiều yếu tố như chiều sâu cắt, lượng chạy dao, vật liệu gia công, vật liệu dụng cụ cắt...

Vận tốc cắt V được tính theo công thức :

$$V_t = V_b \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3$$

Trong đó :

Theo bảng 5 – 90 [2] có tốc độ cắt V_b khi khoan gang xám bằng mũi khoan thép gió là $V_b = 15,5$ (m/vòng).

k_1 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc chu kỳ bền của mũi khoan ;

$$\frac{T_d}{T_{tt}} = \frac{35}{20} = 1,75 \Rightarrow k_1 = 0,93.$$

k_2 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc chiều sâu lỗ khoan ; $k_2 = 1,0$.

k_3 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào mác của vật liệu mũi khoan, thép gió P18 nên ta có ; $k_3 = 1,0$.

$$\Rightarrow V_t = V_b \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 = 15,5 \cdot 0,93 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 14,42 \text{ (m/ph)}.$$

+ Số vòng quay của trục chính theo tính toán là :

$$n_{tt} = \frac{1000 \cdot V_t}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 14,42}{3,14 \cdot 4} = 1148,1 \text{ (vòng/phút)}.$$

\Rightarrow Chọn số vòng quay theo tiêu chuẩn của máy là : $n_m = 950$ (vòng/phút).

Như vậy, tốc độ cắt thực tế sẽ là :

$$V_{tt} = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{3,14 \cdot 4 \cdot 950}{1000} = 11,93 \text{ (m/phút)}.$$

+ Lượng chạy dao lấy theo máy là $S_m = 0,22$ (mm/vòng).

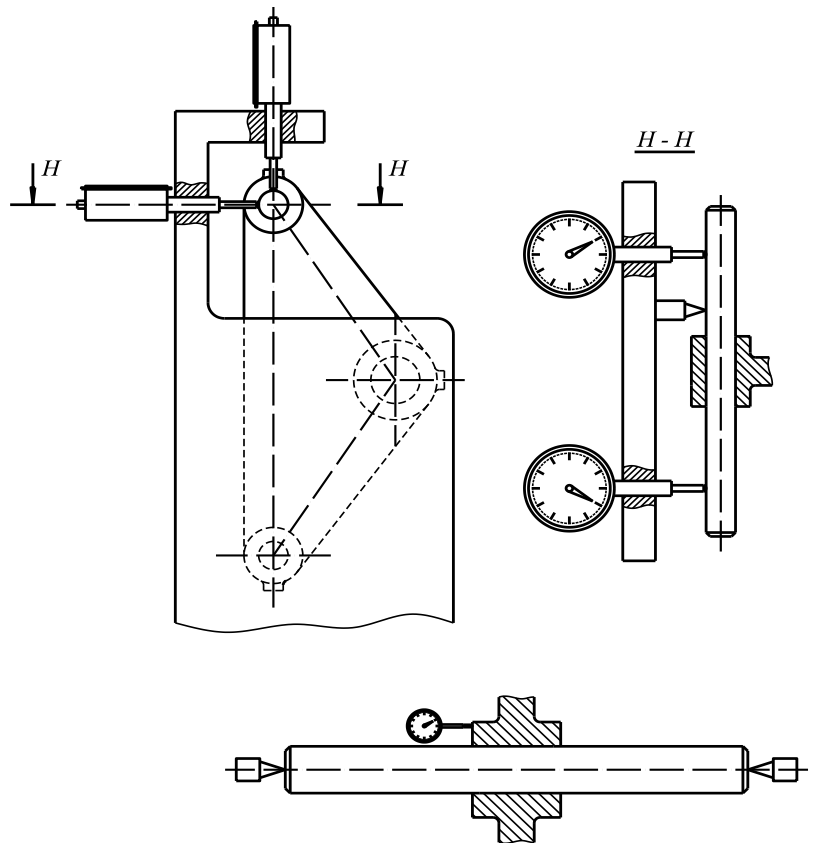
Nguyên công 7 được thu gọn lại trong bảng:

Bước gia công	t (mm)	n (v/p)	S (mm/vòng)	CCX	R _Z (μm)
Khoan lỗ φ4	2,0	950	0,22	12	50
Tarô lỗ φ4				12	50

8) NGUYÊN CÔNG 8 : KIỂM TRA NGHIỆM THU SẢN PHẨM

+ Nguyên công kiểm tra được thực hiện bằng việc kiểm tra độ song song các đường tâm lỗ của các lỗ φ12 với nhau và với φ20. Ngoài ra còn kiểm tra độ vuông góc giữa tâm lỗ với mặt đầu. Sơ đồ gá đặt như hình vẽ bên.

- + Đặt trục kiểm vào lỗ $\phi 12$, trục kiểm còn lại được lắp cố định trên đồ gá có $\phi 12$ (hoặc $\phi 20$), quay chi tiết quanh lỗ $\phi 12$ đến khi trục kiểm lắp trên lỗ $\phi 12$ chạm vào cỡ tỳ. Khi đó hiệu số của giá trị đo trên từng cặp đồng hồ trên 2 phương đứng và ngang cho ta độ không song song của 2 lỗ $\phi 12$ theo 2 phương đứng và ngang.
- + Việc thực hiện đo độ không song song giữa 2 lỗ $\phi 12$ và $\phi 20$ được thực hiện tương tự.
- + Hình vẽ dưới cùng là sơ đồ đo độ vuông góc giữa tâm lỗ và mặt đầu của chi tiết cang C12.



PHẦN III : TÍNH TOÁN LƯỢNG DƯ CHO NGUYÊN CÔNG 6

- + Tính lượng dư của bề mặt trong $\phi 20^{+0,01}$. Độ chính xác của phôi đúc cấp I, trọng lượng phôi là 1 kg, vật liệu phôi là GX15 – 32.
- + Qui trình công nghệ gồm ba bước : khoan lỗ đặc, khoét và doa. Chi tiết được định vị mặt phẳng đầu (hạn chế 3 bậc tự do), chốt trụ ngắn ở lỗ $\phi 12^{+0,01}$ thứ nhất (hạn chế 2 bậc tự do), chốt trám ở lỗ $\phi 12^{+0,01}$ thứ hai (hạn chế 1 bậc tự do).
- + Chốt trụ ngắn và chốt trám được chọn có $\phi 11,8$; chốt trụ lắp ghép kiểu js6 ; chốt trám lắp ghép kiểu js6 ; tra bảng 2 – 7 [1] có miền dung sai của chúng là :

- Chốt trụ $\phi 11,8^{+0,0055}_{-0,0055}$
- Chốt trám $\phi 11,8^{+0,0055}_{-0,0055}$

Sau khi gia công bề mặt lỗ đạt $R_a 0,63$, cấp chính xác 7.

• **Tính toán lượng dư :**

+ Bề mặt gia công là mặt trong đối xứng nên ta chọn dùng công thức :

$$2.z_{bmin} = 2.(R_{za} + T_a + \sqrt{\rho_a^2 + \varepsilon_b^2})$$

Trong đó :

R_{za} : Chiều cao nhấp nhô tế vi do bước công nghệ sát trước để lại.

T_a : Chiều sâu lớp hư hỏng bề mặt do bước công nghệ sát trước để lại.

ρ_a : Sai lệch về vị trí không gian do bước công nghệ sát trước để lại (độ cong vênh, độ lệch tâm, độ không song song ...)

ε_b : Sai số gá đặt chi tiết ở bước công nghệ đang thực hiện.

Giả thiết $\varepsilon_{dg} = 0$ thì $\varepsilon_b = \sqrt{\varepsilon_c^2 + \varepsilon_k^2}$

a) Khoan lỗ đặc đạt $\phi 18$:

+ Vì ban đầu ta khoan lỗ đặc nên ta không tính lượng dư cho bước này.

Tra bảng 3 – 87 [1] ta có chất lượng bề mặt sau khi khoan lỗ là :

$R_{za} = 40 (\mu m)$; $T_a = 60 (\mu m)$;

- Sai lệch tổng cộng sau khi khoan lỗ là :

$$\rho_a = \sqrt{C_0^2 + (\Delta_y \cdot l)^2}$$

Với các thông số :

C_0 : độ xô dịch đường tâm lỗ khoan (μm) ;

Δ_y : độ lệch tâm của mũi khoan ($\mu m/mm$) ;

l : chiều dài của lỗ khoan (mm) ; $l = 30$ (mm)

Tra bảng 16 (Thiết kế đồ án môn học CNCTM) ta có :

$C_0 = 20 (\mu m)$; $\Delta_y = 1,3 (\mu m/mm)$.

Suy ra : $\rho_a = \sqrt{C_0^2 + (\Delta_y \cdot l)^2} = \sqrt{20^2 + (1,3 \cdot 30)^2} = 43,83 (\mu m)$.

b) Khoét lỗ đạt $\phi 19,8$:

Tra bảng 3 – 87 [1] có chất lượng bề mặt sau khi khoét lỗ là :

$R_{za} = 40 (\mu m)$; $T_a = 40 (\mu m)$;

- Sai lệch không gian còn lại sau khi khoét lỗ được tính theo công thức :

$\rho_1 = k \cdot \rho_a$; với k là hệ số chính xác hoá, sau gia công thô với gia công lỗ thì $k = 0,05$; suy ra $\rho_1 = 0,05 \cdot 43,83 = 2,19 (\mu m)$.

Sai số gá đặt chi tiết ε_b ở bước đang thực hiện được xác định bằng tổng vectơ sai số chuẩn ε_c và sai số kẹp chặt.

$$\varepsilon_b = \sqrt{\varepsilon_c^2 + \varepsilon_k^2}$$

Trong đó :

ε_k : sai số kẹp chặt, tra bảng 22 (thiết kế ĐACNCTM) ta có với vật liệu chi tiết là GX15 – 32 và bề rộng của chi tiết $< 180 \Rightarrow \varepsilon_k = 110 \mu\text{m}$.

ε_c : sai số chuẩn (khi gốc kích thước không trùng với chuẩn định vị). Giá đặt được thực hiện nhờ chốt trụ ngắn và chốt trám nên sai số chuẩn phát sinh là cho chi tiết bị xoay.

$$\varepsilon_c = L_1 \cdot \text{tg}\alpha$$

α : góc xoay của chi tiết gia công. Cần xác định góc xoay α để suy ra được sai số chuẩn.

L_1 : khoảng cách giữa 1 trong 2 lỗ lắp chốt tới lỗ gia công ;
+ Góc xoay của đường nối hai tâm lỗ so với đường nối hai tâm chốt được tính theo công thức trong bảng 8 – 11 [1] như sau :

$$\text{tg}\alpha = \frac{\delta_{\max} - \delta'_{\max}}{L}$$

Trong đó :

δ_{\max} : khe hở bán kính lớn nhất giữa lỗ và chốt trám.

$$\delta_{\max} = \delta_A + \delta_B + \delta_{\min}$$

δ_A : dung sai của lỗ định vị, $\delta_A = 0,020$ (mm).

δ_B : dung sai của chốt trám, $\delta_B = 0,011$ (mm).

δ_{\min} : khe hở bán kính nhỏ nhất giữa phần làm việc của chốt trám với lỗ, được tính theo công thức :

$$\delta_{\min} = \frac{2 \cdot b \cdot \Sigma}{D_0} + \delta'_{\min}$$

D_0 : đường kính nhỏ nhất của lỗ ; $D_0 = 11,99$ (mm).

b : chiều rộng phần làm việc của chốt trám, $b = 3$ (mm)

Σ : khe hở của chốt trám khi lỗ dịch chuyển chốt cố định, tính toán theo dung sai khoảng cách tâm.

$$\Sigma = y - y_1 - \delta'_{\min}$$

y : sai lệch lớn nhất của khoảng cách tâm giữa hai lỗ ; $y = 0,02$

y_1 : sai lệch lớn nhất của khoảng cách tâm giữa hai chốt ; $y_1 = 0,011$

δ'_{\min} : khe hở bán kính nhỏ nhất giữa chốt trụ và lỗ của phôi

$$\delta'_{\min} = \frac{D_0 - D_c}{2}$$

D_c : đường kính lớn nhất của chốt trụ ; $D_c = 11,8055$ (mm).

$$\Rightarrow \delta'_{\min} = \frac{D_0 - D_c}{2} = 0,0923 \text{ (mm)}.$$

$$\Rightarrow \delta_{\min} = \frac{2.b.\Sigma}{D_0} + \delta'_{\min} = 0,188 \text{ (mm)}$$

$$\Rightarrow \delta_{\max} = \delta_A + \delta_B + \delta_{\min} = 0,02 + 0,011 + 0,188 \approx 0,219 \text{ (mm)}$$

δ'_{\max} : khe hở bán kính lớn nhất giữa lỗ và chốt trụ.

$$\delta'_{\max} = \delta'_A + \delta'_B + \delta'_{\min}$$

δ'_A : dung sai của lỗ định vị, $\delta_A = 0,020 \text{ (mm)}$.

δ'_B : dung sai của chốt trám, $\delta_B = 0,011 \text{ (mm)}$.

δ'_{\min} : khe hở bán kính nhỏ nhất giữa chốt trụ và lỗ của phôi, như ở trên đã tính ta có $\delta'_{\min} = 0,0923 \text{ (mm)}$

$$\Rightarrow \delta'_{\max} = \delta'_A + \delta'_B + \delta'_{\min} = 0,02 + 0,011 + 0,0923 \approx 0,123 \text{ (mm)}$$

L : khoảng cách tâm giữa hai lỗ lắp chốt, $L = 150 \text{ (mm)}$.

$$\Rightarrow \text{tg}\alpha = \frac{\delta_{\max} - \delta'_{\max}}{L} = \frac{0,360 - 0,264}{150} = 0,00064$$

$$\Rightarrow \text{Sai số chuẩn sẽ là : } \varepsilon_c = L_1 \cdot \text{tg}\alpha = 90 \cdot 0,00064 = 0,0576 \text{ (mm)} = 57,6 \text{ (}\mu\text{m)}$$

$$\Rightarrow \varepsilon_b = \sqrt{\varepsilon_c^2 + \varepsilon_k^2} = \sqrt{57,6^2 + 110^2} = 124,17 \text{ (}\mu\text{m)}$$

Như vậy, lượng dư nhỏ nhất của khoét sau khi khoan là :

$$\begin{aligned} 2.z_{b\min} &= 2.(R_{za} + T_a + \sqrt{\rho_a^2 + \varepsilon_b^2}) = 2.(40 + 60 + \sqrt{43,83^2 + 124,17^2}) \\ &= 463,36 \text{ (}\mu\text{m)}. \end{aligned}$$

c) Doa lỗ đạt $\phi 20$:

Tra bảng 3 – 87 [1] có chất lượng bề mặt sau khi doa lỗ là :

$$R_{za} = 3,2 \text{ (}\mu\text{m)} ; T_a = 5 \text{ (}\mu\text{m)} ;$$

- Sai lệch không gian còn lại sau khi doa lỗ được tính theo công thức :

$\rho_2 = k \cdot \rho_1$; với k là hệ số chính xác hoá, sau gia công tinh với gia công lỗ thì $k = 0,02$; suy ra $\rho_2 = 0,02 \cdot 2,19 = 0,0438 \text{ (}\mu\text{m)}$.

+ Sai số gá đặt còn lại ở bước đang thực hiện được xác định bằng công thức :

$$\varepsilon_b = 0,05 \cdot 124,17 = 6,2085 \approx 6,2 \text{ (}\mu\text{m)}$$

+ Tính toán lượng dư nhỏ nhất để doa sau khi khoét :

$$\begin{aligned} 2.z_{b\min} &= 2.(R_{za} + T_a + \sqrt{\rho_a^2 + \varepsilon_b^2}) = 2.(40 + 40 + \sqrt{2,19^2 + 6,2^2}) \\ &= 173,15 \text{ (}\mu\text{m)}. \end{aligned}$$

• **Lập bảng tính lượng dư :**

Các bước	Các thành phần	$2z_{b\min}$	Kích thước	Dung	Kích thước giới hạn	Lượng dư giới hạn
----------	----------------	--------------	------------	------	---------------------	-------------------

công nghệ	R _Z (μm)	T (μm)	ρ (μm)	ε _b (μm)	(μm)	tính toán (mm)	sai δ (μm)	d _{min} (mm)	d _{max} (mm)	2z _{min} (μm)	2z _{max} (μm)
Phôi	250	350									
Khoan	40	60	43,83			19,391	210	19,19	19,40		
Khoét	40	40	2,19	124,2	463,36	19,837	84	19,76	19,84	446	572
Doa	3,2	5	0,044	6,2	173,15	20,010	20	19,99	20,010	173	237
Lượng dư tổng cộng										619	809

• **Kiểm tra kết quả tính toán :**

+ Sau doa :

$$2.z_{\max} - 2.z_{\min} = 237 - 173 = 64 \text{ (}\mu\text{m)}.$$

$$\delta_2 - \delta_3 = 84 - 20 = 64 \text{ (}\mu\text{m)}.$$

+ Sau khoét :

$$2.z_{\max} - 2.z_{\min} = 572 - 446 = 126 \text{ (}\mu\text{m)}.$$

$$\delta_1 - \delta_2 = 210 - 84 = 126 \text{ (}\mu\text{m)}.$$

PHẦN IV : TÍNH TOÁN CHẾ ĐỘ CẮT CHO NGUYÊN CÔNG 6

+ Ta tiến hành tính chế độ cắt cho nguyên công 6 là nguyên công khoan + khoét + doa lỗ φ20, chiều dài lỗ L = 30 (mm), vật liệu gia công là gang xám GX15 – 32, gia công trên máy khoan đứng 2A135, công suất động cơ N_m = 6 (kW).

a) Bước khoan lỗ φ18 :

+ Chiều sâu cắt : $t = \frac{18}{2} = 9,0 \text{ (mm)}.$

+ Lượng chạy dao S_t : lượng chạy dao S_t khi khoan lỗ thông thường ta chọn giá trị lớn nhất cho phép theo độ bền của mũi khoan, theo bảng 5 – 25 [2] với đường kính lỗ khoan D = 18 (mm) ; vật liệu gia công có HB = 180 ta có : S_t = 0,41 ÷ 0,47 (mm/vòng)

⇒ chọn S_t = 0,45 (mm/vòng).

+ Tốc độ cắt V (m/phút) :

Tốc độ cắt khi khoan được xác định theo công thức sau :

$$V = \frac{C_v \cdot D^q}{T^m \cdot S^y} \cdot k_v$$

- Hệ số C_v và các số mũ dùng cho khoan được tra theo bảng 5 – 28 [2] :
 $C_v = 17,1$; $q = 0,25$; $y = 0,40$; $m = 0,125$
- Tra bảng 5 – 30 [2] ta có chu kỳ bền T của mũi khoan thép gió, đường kính mũi khoan là $D = 18$ (mm), vật liệu gia công là gang xám thì $T = 60$ (phút).
- Hệ số điều chỉnh nói chung cho tốc độ cắt tính đến các điều kiện cắt thực tế k_v

$$k_v = k_{MV} \cdot k_{uv} \cdot k_{lv}$$

Trong đó :

k_{MV} : hệ số phụ thuộc vào chất lượng của vật liệu gia công ;

$$k_{MV} = \left(\frac{190}{HB} \right)^{n_v} ; \text{tra bảng 5 – 2 [2] có số mũ } n_v = 1,3 ; \text{ với gang xám}$$

$$\text{có } HB = 180 \Rightarrow k_{MV} = 1,07 .$$

k_{uv} : hệ số phụ thuộc vào vật liệu dụng cụ cắt ;

Tra bảng 5 – 6 [2] chọn lấy trị số $k_{uv} = 1,0$.

k_{lv} : hệ số phụ thuộc vào chiều sâu lỗ khoan ; theo bảng 5 – 31 [2] với chiều sâu lỗ khoan $L < 3D$ ta có $k_{lv} = 1,0$

$$\Rightarrow k_v = k_{MV} \cdot k_{uv} \cdot k_{lv} = 1,07 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 1,07$$

Thay các trị số $D = 18$ (mm) ; $C_v = 17,1$; $q = 0,25$; $y = 0,40$; $m = 0,125$; $S = 0,45$; $T = 60$ (phút) ; $k_v = 1,07$ vào công thức tính V ta có :

$$V = \frac{17,1 \cdot 18^{0,25}}{60^{0,125} \cdot 0,45^{0,40}} \cdot 1,07 \approx 31 \text{ (m/phút)}.$$

+ Số vòng quay trục chính (vòng/phút) :

$$n_t = \frac{1000 \cdot V_t}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 31}{3,14 \cdot 18} = 548,5 \text{ (vòng/phút)}$$

\Rightarrow chọn theo tiêu chuẩn của máy có $n_m = 482$ (vòng/phút)

\Rightarrow tốc độ cắt thực tế là : $V_{tt} = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{3,14 \cdot 18 \cdot 482}{1000} = 27,24 \text{ (m/phút)}$.

+ Lực cắt chiều trục P_0 :

$$P_0 = 10 \cdot C_p \cdot D^q \cdot S^y \cdot k_p$$

- Tra bảng 5 – 32 [2] ta có trị số C_p và các số mũ như sau :

$$C_p = 42,7 ; q = 1,0 ; y = 0,8 ;$$

- Hệ số tính đến các yếu tố gia công thực tế, trong trường hợp này chỉ phụ thuộc vào vật liệu gia công và được xác định bằng : $k_p = k_{MP}$; tra bảng 5 – 9 [2] có công

thức tính : $k_{MV} = \left(\frac{HB}{190} \right)^n ; \text{ với } n = \frac{0,6}{0,6} \text{ và } HB = 180 \Rightarrow k_p = k_{MV} = 0,95$

$$\Rightarrow P_0 = 10.42,7.18^{1,0}.0,45^{0,8}.0,95 = 3854,73 \text{ (N)}$$

+ Mômen xoắn M_X :

$$M_X = 10.C_M.D^q.S^y.k_p$$

- Tra bảng 5 – 32 [2] ta có trị số C_M và các số mũ như sau :

$$C_M = 0,021 ; q = 2,0 ; y = 0,8 ;$$

- Hệ số $k_p = k_{MP} = 0,95$

$$\Rightarrow M_X = 10.0,021.18^{2,0}.0,45^{0,8}.0,95 = 34,12 \text{ (N.mm)}$$

+ Công suất cắt N_C :

Công suất cắt được xác định theo công thức :

$$N_C = \frac{M_X.n}{9750} = \frac{34,12.482}{9750} = 1,687 \text{ (kW)}.$$

$$\text{Ta có : } N.\eta = 6.0,8 = 4,8 \text{ (kW)} > N_C = 1,687 \text{ (kW)}$$

\Rightarrow máy đủ công suất để gia công.

b) Bước khoét lỗ $\phi 19,8$:

+ Chiều sâu cắt : $t = \frac{1,8}{2} = 0,9 \text{ (mm)}$.

+ Lượng chạy dao S_t : lượng chạy dao S_t khi khoét được chỉ ra ở bảng 5 – 26 [2] với đường kính mũi khoét $D = 19,8 \text{ (mm)}$; vật liệu gia công có $HB = 180$ ta có : $S_t = 0,9 \div 1,1 \text{ (mm/vòng)}$

$$\Rightarrow \text{chọn } S_t = 1,0 \text{ (mm/vòng)}$$

+ Tốc độ cắt V (m/phút) :

Tốc độ cắt khi khoét được xác định theo công thức sau :

$$V = \frac{C_v.D^q}{T^m.t_x.S^y}.k_v$$

- Hệ số C_v và các số mũ dùng cho khoét được tra theo bảng 5 – 29 [2] :

$$C_v = 18,8 ; q = 0,2 ; x = 0,1 ; y = 0,4 ; m = 0,125$$

- Tra bảng 5 – 30 [2] ta có chu kỳ bền T của mũi khoét thép gió, đường kính mũi khoét là $D = 19,8 \text{ (mm)}$, vật liệu gia công là gang xám thì $T = 30 \text{ (phút)}$.

- Hệ số điều chỉnh nói chung cho tốc độ cắt tính đến các điều kiện cắt thực tế k_v

$$k_v = k_{MV} . k_{uv} . k_{lv}$$

Trong đó :

k_{MV} : hệ số phụ thuộc vào chất lượng của vật liệu gia công ;

$$k_{MV} = \left(\frac{190}{HB} \right)^{n_v} ; \text{tra bảng 5 – 2 [2] có số mũ } n_v = 1,3 ; \text{ với gang xám}$$

$$\text{có } HB = 180 \Rightarrow k_{MV} = 1,07 .$$

k_{uv} : hệ số phụ thuộc vào vật liệu dụng cụ cắt ;

Tra bảng 5 – 6 [2] chọn lấy trị số $k_{uv} = 1,0$.

k_{IV} : hệ số phụ thuộc vào chiều sâu lỗ khoét ; theo bảng 5 – 31 [2] với chiều sâu lỗ khoét $L < 3D$ ta có $k_{IV} = 1,0$

$$\Rightarrow k_v = k_{MV} \cdot k_{uv} \cdot k_{IV} = 1,07 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 1,07$$

Thay các trị số $D = 19,8$ (mm) ; $C_v = 18,8$; $q = 0,2$; $x = 0,1$; $y = 0,40$; $m = 0,125$; $S = 1,0$; $T = 30$ (phút) ; $k_v = 1,07$ vào công thức tính V ta có :

$$V = \frac{18,8 \cdot 19,8^{0,2}}{30^{0,125} \cdot 0,9^{0,1} \cdot 1,0^{0,40}} \cdot 1,07 \approx 24,14 \text{ (m/phút)}.$$

+ Số vòng quay trục chính (vòng/phút) :

$$n_t = \frac{1000 \cdot V_t}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 24,14}{3,14 \cdot 19,8} = 388,28 \text{ (vòng/phút)}$$

\Rightarrow chọn theo tiêu chuẩn của máy có $n_m = 338$ (vòng/phút)

\Rightarrow tốc độ cắt thực tế là : $V_{tt} = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{3,14 \cdot 19,8 \cdot 338}{1000} = 21,01 \text{ (m/phút)}.$

+ Lực cắt chiều trục P_0 :

$$P_0 = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot D^q \cdot S^y \cdot k_p$$

- Tra bảng 5 – 32 [2] ta có trị số C_p và các số mũ như sau :

$$C_p = 23,5 ; q = 0 ; x = 1,2 ; y = 0,4 ;$$

- Hệ số tính đến các yếu tố gia công thực tế, trong trường hợp này chỉ phụ thuộc vào vật liệu gia công và được xác định bằng : $k_p = k_{MP}$; tra bảng 5 – 9 [2] có công

thức tính : $k_{MV} = \left(\frac{HB}{190} \right)^n$; với $n = \frac{0,6}{0,6}$ và $HB = 180 \Rightarrow k_p = k_{MV} = 0,95$

$$\Rightarrow P_0 = 10 \cdot 23,5 \cdot 0,9^{1,2} \cdot 19,8^0 \cdot 1,0^{0,4} \cdot 0,95 = 196,74 \text{ (N)}$$

+ Mômen xoắn M_X :

$$M_X = 10 \cdot C_M \cdot t^x \cdot D^q \cdot S^y \cdot k_p$$

- Tra bảng 5 – 32 [2] ta có trị số C_M và các số mũ như sau :

$$C_M = 0,085 ; q = 0 ; x = 0,75 ; y = 0,8 ;$$

- Hệ số $k_p = k_{MP} = 0,95$

$$\Rightarrow M_X = 10 \cdot 0,085 \cdot 0,9^{0,75} \cdot 19,8^0 \cdot 1,0^{0,8} \cdot 0,95 = 0,746 \text{ (N.mm)}$$

+ Công suất cắt N_C :

Công suất cắt được xác định theo công thức :

$$N_C = \frac{M_X \cdot n}{9750} = \frac{0,746 \cdot 338}{9750} = 0,252 \text{ (kW)}.$$

Ta có : $N \cdot \eta = 6 \cdot 0,8 = 4,8 \text{ (kW)} \gg N_C = 0,252 \text{ (kW)}$

\Rightarrow máy đủ công suất để gia công.

c) Bước doa lỗ $\phi 20$:

+ Chiều sâu cắt : $t = \frac{0,2}{2} = 0,1$ (mm).

+ Lượng chạy dao S_t : lượng chạy dao S_t khi doa được chỉ ra ở bảng 5 – 27 [2] với đường kính mũi doa $D = 20$ (mm) ; vật liệu gia công có $HB = 180$ ta có : $S_t = 2,6$ (mm/vòng).

+ Tốc độ cắt V (m/phút) :

Tốc độ cắt khi doa được xác định theo công thức sau :

$$V = \frac{C_v \cdot D^q}{T^m \cdot t_x \cdot S^y} \cdot k_v$$

- Hệ số C_v và các số mũ dùng cho doa được tra theo bảng 5 – 29 [2] :

$$C_v = 15,6 ; q = 0,2 ; x = 0,1 ; y = 0,5 ; m = 0,3$$

- Tra bảng 5 – 30 [2] ta có chu kỳ bền T của mũi doa thép gió, đường kính mũi doa là $D = 20$ (mm), vật liệu gia công là gang xám thì $T = 60$ (phút).

- Hệ số điều chỉnh nói chung cho tốc độ cắt tính đến các điều kiện cắt thực tế k_v

$$k_v = k_{MV} \cdot k_{uv} \cdot k_{lv}$$

Trong đó :

k_{MV} : hệ số phụ thuộc vào chất lượng của vật liệu gia công ;

$$k_{MV} = \left(\frac{190}{HB} \right)^{n_v} ; \text{tra bảng 5 – 2 [2] có số mũ } n_v = 1,3 ; \text{ với gang xám}$$

$$\text{có } HB = 180 \Rightarrow k_{MV} = 1,07 .$$

k_{uv} : hệ số phụ thuộc vào vật liệu dụng cụ cắt ;

Tra bảng 5 – 6 [2] chọn lấy trị số $k_{uv} = 1,0$.

k_{lv} : hệ số phụ thuộc vào chiều sâu lỗ doa ; theo bảng 5 – 31 [2] với chiều sâu lỗ doa $L < 3D$ ta có $k_{lv} = 1,0$

$$\Rightarrow k_v = k_{MV} \cdot k_{uv} \cdot k_{lv} = 1,07 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 1,07$$

Thay các trị số $D = 20$ (mm) ; $C_v = 15,6$; $q = 0,2$; $x = 0,1$; $y = 0,5$; $m = 0,3$; $S = 2,6$; $T = 60$ (phút) ; $k_v = 1,07$ vào công thức tính V ta có :

$$V = \frac{15,6 \cdot 20^{0,2}}{60^{0,3} \cdot 0,1^{0,1} \cdot 2,6^{0,5}} \cdot 1,07 \approx 6,95 \text{ (m/phút)}.$$

+ Số vòng quay trục chính (vòng/phút) :

$$n_t = \frac{1000 \cdot V_t}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 6,95}{3,14 \cdot 20} = 110,67 \text{ (vòng/phút)}$$

\Rightarrow chọn theo tiêu chuẩn của máy có $n_m = 122$ (vòng/phút)

\Rightarrow tốc độ cắt thực tế là : $V_{tt} = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{3,14 \cdot 20 \cdot 122}{1000} = 7,66$ (m/phút).

+ Lực cắt chiều trục P_0 :

$$P_0 = 10.C_p.t^x.D^q.S^y.k_p$$

- Tra bảng 5 – 32 [2] ta có trị số C_p và các số mũ như sau :

$$C_p = 23,5 ; q = 0 ; x = 1,2 ; y = 0,4 ;$$

- Hệ số tính đến các yếu tố gia công thực tế, trong trường hợp này chỉ phụ thuộc vào vật liệu gia công và được xác định bằng : $k_P = k_{MP}$; tra bảng 5 – 9 [2] có công

$$\text{thức tính : } k_{MV} = \left(\frac{HB}{190} \right)^n ; \text{ với } n = \frac{0,6}{0,6} \text{ và } HB = 180 \Rightarrow k_P = k_{MV} = 0,95$$

$$\Rightarrow P_0 = 10.23,5.0,9^{1,2}.19,8^0.1,0^{0,4}.0,95 = 196,74 \text{ (N)}$$

+ Mômen xoắn M_X :

$$M_X = 10.C_M.t^x.D^q.S^y.k_p$$

- Tra bảng 5 – 32 [2] ta có trị số C_M và các số mũ như sau :

$$C_M = 0,085 ; q = 0 ; x = 0,75 ; y = 0,8 ;$$

- Hệ số $k_P = k_{MP} = 0,95$

$$\Rightarrow M_X = 10.0,085.0,9^{0,75}.19,8^0.1,0^{0,8}.0,95 = 0,746 \text{ (N.mm)}$$

+ Công suất cắt N_C :

Công suất cắt được xác định theo công thức :

$$N_C = \frac{M_X.n}{9750} = \frac{0,746.338}{9750} = 0,252 \text{ (kW)}.$$

Ta có : $N.\eta = 6.0,8 = 4,8 \text{ (kW)} > N_C = 0,252 \text{ (kW)}$

\Rightarrow máy đủ công suất để gia công.

PHẦN V : TÍNH THỜI GIAN GIA CÔNG CƠ BẢN

+ Trong sản xuất hàng loạt và sản xuất hàng khối thời gian nguyên công được xác định theo công thức sau đây:

$$T_{tc} = T_0 + T_p + T_{pv} + T_{tn}$$

Trong đó :

T_{tc} - Thời gian từng chiếc (thời gian nguyên công).

T_0 - Thời gian cơ bản (thời gian cần thiết để biến đổi trực tiếp hình dạng, kích thước và tính chất cơ lý của chi tiết; thời gian này có thể được thực hiện bằng máy hoặc bằng tay và trong từng trường hợp gia công cụ thể có công thức tính tương ứng).

T_p - Thời gian phụ (thời gian cần thiết để người công nhân gá, tháo chi tiết, mở máy, chọn chế độ cắt, dịch chuyển ụ dao và bàn máy, kiểm tra kích thước của chi tiết ...). Khi xác định thời gian nguyên công ta có thể giá trị gần đúng $T_p = 10\% T_0$.

T_{pv} – Thời gian phục vụ chỗ làm việc gồm: thời gian phục vụ kỹ thuật (T_{pvkt}) để thay đổi dụng cụ, mài dao, sửa đá, điều chỉnh máy, điều chỉnh dụng cụ ($T_{pvkt} =$

8% T_0); thời gian phục vụ tổ chức (T_{pvtc}) để tra dầu cho máy, thu dọn chỗ làm việc, bàn giao ca kíp ($T_{pvtc}=3\% T_0$).

T_{tn} – Thời gian nghỉ ngơi tự nhiên của công nhân ($T_{tn} = 5\% T_0$).

+ Thời gian cơ bản được xác định theo công thức sau đây :

$$T_0 = \frac{L + L_1 + L_2}{S.n} \quad (\text{phút})$$

Trong đó:

L – Chiều dài bề mặt gia công (mm).

L_1 – Chiều dài ăn dao (mm).

L_2 – Chiều dài thoát dao (mm).

S – Lượng chạy dao vòng(mm/vòng).

n – Số vòng quay hoặc hành trình kép trong 1 phút.

+ Tính cụ thể thời gian cơ bản cho từng nguyên công.

• **Nguyên công 1 : Phay mặt đầu thứ nhất**

+ Tra bảng 29 (thiết kế đồ án môn học CNCTM) ta có công thức tính thời gian cơ bản khi phay mặt phẳng bằng dao phay mặt đầu ($\varphi = 90^0$) là :

$$T_{01} = \frac{L + L_1 + L_2}{S.n} \quad (\text{phút})$$

$$L_1 = \sqrt{t(D-t)} + (0,5 \div 3) \quad (\text{mm})$$

$$L_2 = (2 \div 5) \quad (\text{mm})$$

a) Phay thô :

$$L = 180 \text{ (mm)}$$

$$L_1 = \sqrt{t(D-t)} + 2 = \sqrt{2,5(100-2,5)} + 2 = 17,61 \text{ (mm)}$$

$$L_2 = (2 \div 5) \quad \text{lấy } L_2 = 4 \text{ (mm)}$$

$$S = 1,6 \text{ (mm/vòng)} ; n = 600 \text{ (vòng/phút)}$$

$$\Rightarrow T_{01thô} = \frac{17,61+4+180}{1,6.600} = 0,21 \text{ (phút)}$$

b) Phay tinh :

$$L = 180 \text{ (mm)}$$

$$L_1 = \sqrt{t(D-t)} + 2 = \sqrt{0,5(100-0,5)} + 2 = 9,05 \text{ (mm)}$$

$$L_2 = (2 \div 5) \quad \text{lấy } L_2 = 4 \text{ (mm)}$$

$$S = 0,8 \text{ (mm/vòng)} ; n = 950 \text{ (vòng/phút)}$$

$$\Rightarrow T_{01tinh} = \frac{180+9,05+4}{0,8.950} = 0,254 \text{ (phút)}$$

$$\Rightarrow T_{01} = T_{01thô} + T_{01tinh} = 0,210 + 0,254 = 0,464 \text{ (phút)}$$

• **Nguyên công 2 : Phay mặt đầu thứ hai**

+ Tra bảng 29 (thiết kế đồ án môn học CNCTM) ta có công thức tính thời gian cơ bản khi phay mặt phẳng bằng dao phay mặt đầu ($\varphi = 90^0$) là :

$$T_{02} = \frac{L + L_1 + L_2}{S.n} \quad (\text{phút})$$

$$L_1 = \sqrt{t(D-t)} + (0,5 \div 3) \quad (\text{mm})$$

$$L_2 = (2 \div 5) \quad (\text{mm})$$

a) Phay thô :

$$L = 180 \text{ (mm)}$$

$$L_1 = \sqrt{t(D-t)} + 2 = \sqrt{2,5(100-2,5)} + 2 = 17,61 \text{ (mm)}$$

$$L_2 = (2 \div 5) \quad \text{lấy } L_2 = 4 \text{ (mm)}$$

$$S = 1,6 \text{ (mm/vòng)} ; n = 600 \text{ (vòng/phút)}$$

$$\Rightarrow T_{02\text{thô}} = \frac{17,61+4+180}{1,6.600} = 0,21 \text{ (phút)}$$

b) Phay tinh :

$$L = 180 \text{ (mm)}$$

$$L_1 = \sqrt{t(D-t)} + 2 = \sqrt{0,5(100-0,5)} + 2 = 9,05 \text{ (mm)}$$

$$L_2 = (2 \div 5) \quad \text{lấy } L_2 = 4 \text{ (mm)}$$

$$S = 0,8 \text{ (mm/vòng)} ; n = 950 \text{ (vòng/phút)}$$

$$\Rightarrow T_{02\text{tinh}} = \frac{180+9,05+4}{0,8.950} = 0,254 \text{ (phút)}$$

$$\Rightarrow T_{02} = T_{02\text{thô}} + T_{02\text{tinh}} = 0,210 + 0,254 = 0,464 \text{ (phút)}$$

• **Nguyên công 3 : Phay các vấu**

+ Tra bảng 29 (thiết kế đồ án môn học CNCTM) ta có công thức tính thời gian cơ bản khi phay các vấu bằng dao phay đĩa 3 mặt là :

$$T_{03} = \frac{L + L_1 + L_2}{S.n} \quad (\text{phút})$$

$$L_1 = (2 \div 5) \quad (\text{mm})$$

$$L_2 = (3 \div 10) \quad (\text{mm})$$

Ta có :

$$L = 8 \text{ (mm)} ; S = 4 \text{ (mm/vòng)} ; n = 118 \text{ (vòng/phút)} ;$$

$$\text{Chọn } L_1 = 3 \text{ (mm)} ; L_2 = 7 \text{ (mm)} ;$$

$$\Rightarrow T_{03} = \frac{8+3+7}{4.118} = 0,038 \text{ (phút)}$$

• **Nguyên công 4 : Khoan + khoét + doa lỗ $\phi 12$ thứ nhất**

a) Khoan lỗ $\phi 11$:

+ Tra bảng 26 (thiết kế đồ án môn học CNCTM) ta có công thức tính thời gian cơ bản khi khoan lỗ thông suốt là :

$$T_{04\text{khoan}} = \frac{L + L_1 + L_2}{S.n} \quad (\text{phút})$$

$$L_1 = \frac{d}{2} \cdot \cot g \varphi + (0,5 \div 2) \quad (\text{mm})$$

$$L_2 = (1 \div 3) \quad (\text{mm})$$

Ta có :

$$L = 30 \text{ (mm)} ; \varphi = 60^0 ;$$

$$L_1 = \frac{11}{2} \cdot \cot g 60^0 + 2 = 5,175 \text{ (mm)}$$

$$L_2 = 2 \text{ (mm)}$$

$$S = 0,5 \text{ (mm/vòng)} ; n = 995 \text{ (vòng/phút)}$$

$$\Rightarrow T_{04\text{khoan}} = \frac{30 + 5,175 + 2}{0,5 \cdot 995} = 0,075 \text{ (phút)}$$

b) Khoét lỗ $\phi 11,8$:

+ Tra bảng 26 (thiết kế đồ án môn học CNCTM) ta có công thức tính thời gian cơ bản khi khoét rộng lỗ thông suốt là :

$$T_{04\text{khoét}} = \frac{L + L_1 + L_2}{S.n} \quad (\text{phút})$$

$$L_1 = \frac{D - d}{2} \cdot \cot g \varphi + (0,5 \div 2) \quad (\text{mm})$$

$$L_2 = (1 \div 3) \quad (\text{mm})$$

Ta có :

$$L = 30 \text{ (mm)} ; \varphi = 60^0 ;$$

$$L_1 = \frac{11,8 - 11}{2} \cdot \cot g 60^0 + 2 = 2,23 \text{ (mm)}$$

$$L_2 = 2 \text{ (mm)}$$

$$S = 0,82 \text{ (mm/vòng)} ; n = 696 \text{ (vòng/phút)}$$

$$\Rightarrow T_{04\text{khoét}} = \frac{30 + 2,23 + 2}{0,82 \cdot 696} = 0,06 \text{ (phút)}$$

c) Doa lỗ $\phi 12$:

+ Tra bảng 26 (thiết kế đồ án môn học CNCTM) ta có công thức tính thời gian cơ bản khi khoét rộng lỗ thông suốt là :

$$T_{04\text{khoét}} = \frac{L + L_1 + L_2}{S.n} \quad (\text{phút})$$

$$L_1 = \frac{D-d}{2} \cdot \cot g\varphi + (0,5 \div 2) \quad (\text{mm})$$

$$L_2 = (1 \div 3) \quad (\text{mm})$$

Ta có :

$$L = 30 \text{ (mm)} ; \varphi = 60^0 ;$$

$$L_1 = \frac{12-11,8}{2} \cdot \cot g60^0 + 2 = 2,06 \text{ (mm)}$$

$$L_2 = 2 \text{ (mm)}$$

$$S = 1,4 \text{ (mm/vòng)} ; n = 250 \text{ (vòng/phút)}$$

$$\Rightarrow T_{04\text{doa}} = \frac{30+2,06+2}{1,4.250} = 0,097 \text{ (phút)}$$

$$\Rightarrow T_{04} = T_{04\text{khoan}} + T_{04\text{khoét}} + T_{04\text{doa}} = 0,075 + 0,06 + 0,097 = 0,232 \text{ (phút)}$$

• **Nguyên công 5 : Khoan + khoét + doa lỗ $\phi 12$ thứ hai**

a) Khoan lỗ $\phi 11$:

+ Tra bảng 26 (thiết kế đồ án môn học CNCTM) ta có công thức tính thời gian cơ bản khi khoan lỗ thông suốt là :

$$T_{05\text{khoan}} = \frac{L + L_1 + L_2}{S.n} \quad (\text{phút})$$

$$L_1 = \frac{d}{2} \cdot \cot g\varphi + (0,5 \div 2) \quad (\text{mm})$$

$$L_2 = (1 \div 3) \quad (\text{mm})$$

Ta có :

$$L = 30 \text{ (mm)} ; \varphi = 60^0 ;$$

$$L_1 = \frac{11}{2} \cdot \cot g60^0 + 2 = 5,175 \text{ (mm)}$$

$$L_2 = 2 \text{ (mm)}$$

$$S = 0,5 \text{ (mm/vòng)} ; n = 995 \text{ (vòng/phút)}$$

$$\Rightarrow T_{05\text{khoan}} = \frac{30+5,175+2}{0,5.995} = 0,075 \text{ (phút)}$$

b) Khoét lỗ $\phi 11,8$:

+ Tra bảng 26 (thiết kế đồ án môn học CNCTM) ta có công thức tính thời gian cơ bản khi khoét rộng lỗ thông suốt là :

$$T_{05\text{khoét}} = \frac{L + L_1 + L_2}{S.n} \quad (\text{phút})$$

$$L_1 = \frac{D-d}{2} \cdot \cot g \varphi + (0,5 \div 2) \quad (\text{mm})$$

$$L_2 = (1 \div 3) \quad (\text{mm})$$

Ta có :

$$L = 30 \text{ (mm)} ; \varphi = 60^0 ;$$

$$L_1 = \frac{11,8-11}{2} \cdot \cot g 60^0 + 2 = 2,23 \text{ (mm)}$$

$$L_2 = 2 \text{ (mm)}$$

$$S = 0,82 \text{ (mm/vòng)} ; n = 696 \text{ (vòng/phút)}$$

$$\Rightarrow T_{05\text{khoét}} = \frac{30+2,23+2}{0,82 \cdot 696} = 0,06 \text{ (phút)}$$

c) Doa lỗ $\phi 12$:

+ Tra bảng 26 (thiết kế đồ án môn học CNCTM) ta có công thức tính thời gian cơ bản khi khoét rộng lỗ thông suốt là :

$$T_{05\text{khoét}} = \frac{L + L_1 + L_2}{S \cdot n} \quad (\text{phút})$$

$$L_1 = \frac{D-d}{2} \cdot \cot g \varphi + (0,5 \div 2) \quad (\text{mm})$$

$$L_2 = (1 \div 3) \quad (\text{mm})$$

Ta có :

$$L = 30 \text{ (mm)} ; \varphi = 60^0 ;$$

$$L_1 = \frac{12-11,8}{2} \cdot \cot g 60^0 + 2 = 2,06 \text{ (mm)}$$

$$L_2 = 2 \text{ (mm)}$$

$$S = 1,4 \text{ (mm/vòng)} ; n = 250 \text{ (vòng/phút)}$$

$$\Rightarrow T_{05\text{doa}} = \frac{30+2,06+2}{1,4 \cdot 250} = 0,097 \text{ (phút)}$$

$$\Rightarrow T_{05} = T_{05\text{khoan}} + T_{05\text{khoét}} + T_{05\text{doa}} = 0,075 + 0,06 + 0,097 = 0,232 \text{ (phút)}$$

• **Nguyên công 6 : Khoan + khoét + doa lỗ $\phi 20$**

a) Khoan lỗ $\phi 18$:

+ Tra bảng 26 (thiết kế đồ án môn học CNCTM) ta có công thức tính thời gian cơ bản khi khoan lỗ thông suốt là :

$$T_{06\text{khoan}} = \frac{L + L_1 + L_2}{S \cdot n} \quad (\text{phút})$$

$$L_1 = \frac{d}{2} \cdot \cot g \varphi + (0,5 \div 2) \quad (\text{mm})$$

$$L_2 = (1 \div 3) \quad (\text{mm})$$

Ta có :

$$L = 30 \text{ (mm)} ; \varphi = 60^0 ;$$

$$L_1 = \frac{18}{2} \cdot \cot g 60^0 + 2 = 7,196 \text{ (mm)}$$

$$L_2 = 2 \text{ (mm)}$$

$$S = 0,63 \text{ (mm/vòng)} ; n = 482 \text{ (vòng/phút)}$$

$$\Rightarrow T_{06\text{khoan}} = \frac{30+7,196+2}{0,63 \cdot 482} = 0,129 \text{ (phút)}$$

b) Khoét lỗ $\phi 19,8$:

+ Tra bảng 26 (thiết kế đồ án môn học CNCTM) ta có công thức tính thời gian cơ bản khi khoét rộng lỗ thông suốt là :

$$T_{06\text{khoét}} = \frac{L + L_1 + L_2}{S \cdot n} \quad (\text{phút})$$

$$L_1 = \frac{D-d}{2} \cdot \cot g \varphi + (0,5 \div 2) \quad (\text{mm})$$

$$L_2 = (1 \div 3) \quad (\text{mm})$$

Ta có :

$$L = 30 \text{ (mm)} ; \varphi = 60^0 ;$$

$$L_1 = \frac{19,8-18}{2} \cdot \cot g 60^0 + 2 = 2,520 \text{ (mm)}$$

$$L_2 = 2 \text{ (mm)}$$

$$S = 1,05 \text{ (mm/vòng)} ; n = 338 \text{ (vòng/phút)}$$

$$\Rightarrow T_{06\text{khoét}} = \frac{30+2,52+2}{1,05 \cdot 338} = 0,097 \text{ (phút)}$$

c) Doa lỗ $\phi 20$:

+ Tra bảng 26 (thiết kế đồ án môn học CNCTM) ta có công thức tính thời gian cơ bản khi khoét rộng lỗ thông suốt là :

$$T_{06\text{khoét}} = \frac{L + L_1 + L_2}{S \cdot n} \quad (\text{phút})$$

$$L_1 = \frac{D-d}{2} \cdot \cot g \varphi + (0,5 \div 2) \quad (\text{mm})$$

$$L_2 = (1 \div 3) \quad (\text{mm})$$

Ta có :

$$L = 30 \text{ (mm)} ; \varphi = 60^0 ;$$

$$L_1 = \frac{20-19,8}{2} \cdot \cot g 60^0 + 2 = 2,06 \text{ (mm)}$$

$$L_2 = 2 \text{ (mm)}$$

$$S = 1,4 \text{ (mm/vòng)} ; n = 122 \text{ (vòng/phút)}$$

$$\Rightarrow T_{06\text{doa}} = \frac{30+2,06+2}{1,4 \cdot 122} = 0,20 \text{ (phút)}$$

$$\Rightarrow T_{06} = T_{06\text{khoan}} + T_{06\text{khoét}} + T_{06\text{doa}} = 0,129 + 0,097 + 0,200 = 0,426 \text{ (phút)}$$

• **Nguyên công 7 : Khoan + tarô lỗ $\phi 4$**

a) Khoan lỗ $\phi 4$:

+ Tra bảng 26 (thiết kế đồ án môn học CNCTM) ta có công thức tính thời gian cơ bản khi khoan lỗ thông suốt là :

$$T_{07\text{khoan}} = \frac{L + L_1 + L_2}{S \cdot n} \text{ (phút)}$$

$$L_1 = \frac{d}{2} \cdot \cot g \varphi + (0,5 \div 2) \text{ (mm)}$$

$$L_2 = (1 \div 3) \text{ (mm)}$$

Ta có :

$$L = 9 \text{ (mm)} ; \varphi = 60^0 ;$$

$$L_1 = \frac{4}{2} \cdot \cot g 60^0 + 2 = 3,155 \text{ (mm)}$$

$$L_2 = 2 \text{ (mm)}$$

$$S = 0,22 \text{ (mm/vòng)} ; n = 950 \text{ (vòng/phút)}$$

$$\Rightarrow T_{07\text{khoan}} = \frac{9 + 3,155 + 2}{0,22 \cdot 950} = 0,068 \text{ (phút)}$$

b) Tarô M4 x 0,2 :

+ Tra bảng 26 (thiết kế đồ án môn học CNCTM) ta có công thức tính thời gian cơ bản khi khoét rộng lỗ thông suốt là :

$$T_{07\text{tarô}} = \left(\frac{L + L_1 + L_2}{S \cdot n} \right) + \left(\frac{L + L_1 + L_2}{S \cdot n_1} \right) \text{ (phút)}$$

$$L_1 ; L_2 = (1 \div 3) \text{ bước ren} = (1 \div 3) \cdot 0,2 = (0,2 \div 0,6)$$

$$\Rightarrow \text{lấy } L_1 = L_2 = 0,4 \text{ (mm)}$$

Ta có :

$$L = 9 \text{ (mm)} ; \varphi = 60^0 ;$$

$$L_1 = L_2 = 0,4 \text{ (mm)} ;$$

$$S = 0,1 \text{ (mm/vòng)} ; n = 338 \text{ (vòng/phút)}$$

$$\Rightarrow T_{07tarô} = \frac{9 + 2,52 + 2}{1,05.338} = 0,097 \text{ (phút)}$$

PHẦN VI : THIẾT KẾ ĐỒ GÁ CHO NGUYÊN CÔNG 6

I. Thiết kế cơ cấu định vị chi tiết :

1) Xác định phương pháp định vị chi tiết :

+ Vì nguyên công này là nguyên công khoan + khoét + doa lỗ $\phi 20$ được thực hiện trên máy khoan đứng 2A135 nên đồ gá cần thiết kế là đồ gá khoan, yêu cầu định vị đủ 6 bậc tự do.

+ Nguyên công 6 được thực hiện sau khi đã thực hiện các nguyên công phay các mặt đầu và các vấu, khoan + khoét + doa các lỗ $\phi 12$. Vì lý do này nên ở nguyên công 6 ta chọn mặt đầu và các lỗ $\phi 12$ đã được gia công làm chuẩn định vị, cụ thể phương pháp định vị chi tiết được thể hiện theo hình vẽ sau :

- Định vị mặt phẳng hạn chế 3 bậc tự do.
- Định vị mặt trụ trong của lỗ $\phi 12$ thứ nhất 2 bậc tự do.
- Định vị mặt trụ trong của lỗ $\phi 12$ thứ hai 1 bậc tự do.

2) Chọn cơ cấu định vị chi tiết :

+ Mặt phẳng : vì mặt đầu đã qua gia công nên ta chọn làm chuẩn tinh, chọn cơ cấu định vị là các phiến tỳ được thiết kế để sử dụng riêng cho việc gia công chi tiết C12 này.

+ Mặt trụ trong lỗ $\phi 12$ thứ nhất và thứ hai : vì các mặt trụ trong đã đều được gia công nên chọn làm chuẩn tinh, sử dụng cơ cấu định vị là một chốt trụ ngắn (hạn chế 2 bậc tự do) và một chốt trám (hạn chế 1 bậc tự do).

II. Thiết kế các cơ cấu khác của đồ gá :

+ Khi gia công lỗ trên máy khoan, độ cứng vững của dụng cụ cắt không đảm bảo, vì vậy người ta phải dùng các cơ cấu dẫn hướng. Như vậy cơ cấu dẫn hướng được dùng trên các đồ gá khoan, đồ gá khoét và đồ gá doa hay tiện trong. Trong đồ gá gia công chi tiết thân ba ngã này ta sử dụng bạc dẫn hướng khoan và tấm dẫn khoan.

1) Bạc dẫn hướng khoan :

+ Bạc dẫn có tác dụng trực tiếp dẫn hướng dụng cụ cắt. Bạc dẫn được lắp trên phiến dẫn và phiến dẫn lại được lắp trên vỏ đồ gá (thân đồ gá). Để tiện cho việc lắp ráp thay thế ta chọn sử dụng bạc dẫn hướng thay nhanh bằng cách nới vít M4 ra (hình vẽ).

2) Tấm dẫn khoan :

+ Tấm dẫn là một bộ phận của cơ cấu dẫn hướng (hình vẽ), trên đó có lắp bạc dẫn. Tấm dẫn được lắp ghép cố định với của thân đồ gá bằng vít M6, trên tấm dẫn ta cũng dùng bạc dẫn thay nhanh.

III. Tính lực kẹp cần thiết :

1) Xác định phương pháp kẹp chặt :

- + Với kết cấu của chi tiết ta chọn phương pháp kẹp chặt là kẹp chặt bằng ren vít.
- + Phương : phương của lực kẹp thẳng góc với mặt chuẩn định vị chính để có diện tích tiếp xúc là lớn nhất, giảm áp suất lực kẹp gây ra để tránh biến dạng.
- + Chiều : chiều của lực kẹp hướng từ ngoài vào mặt chuẩn định vị để có lợi thế về lực và cơ cấu kẹp có kết cấu nhỏ gọn.
- + Điểm đặt của lực kẹp được chọn tại vị trí sao cho độ cứng vững của phôi và đồ gá lớn nhất để phôi ít bị biến dạng khi kẹp chặt cũng như khi gia công. Trong đồ gá chuyên dùng này ta sử dụng phương pháp kẹp chặt bằng ren vít nên điểm đặt của lực kẹp nằm trong đa giác các chân đế tạo nên bởi các điểm tiếp xúc của mặt chuẩn định vị và các phiến tỳ.

2) Tính lực kẹp cần thiết :

- + Việc tính toán lực kẹp được coi là gần đúng trong điều kiện phôi ở trạng thái cân bằng tĩnh dưới tác dụng của ngoại lực. Các ngoại lực bao gồm : lực kẹp, phản lực ở điểm tựa, lực ma sát ở các mặt tiếp xúc, lực cắt, trọng lực của chi tiết gia công...
- + Giá trị của lực kẹp lớn hay nhỏ phụ thuộc vào các ngoại lực tác dụng kể trên. Lực cắt và mômen cắt được xác định cụ thể theo phương pháp cắt, trong thực tế lực cắt không phải là hằng số. Ngoài ra còn có nhiều điều kiện khác không ổn định như bề mặt phôi không bằng phẳng, nguồn sinh lực tác dụng vào cơ cấu kẹp để sinh ra lực kẹp không ổn định... Để tính đến các yếu tố gây nên sự không ổn định nói trên, khi tính lực kẹp người ta đưa thêm hệ số an toàn K trong từng điều kiện gia công cụ thể như sau :

$$K = K_0 \cdot (K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6)$$

Trong đó :

- K_0 : hệ số an toàn trong tất cả các trường hợp gia công ($K_0 = 1,5$)
- K_1 : hệ số làm tăng lực cắt khi lượng dư gia công và độ nhám bề mặt không đồng đều, đây là nguyên công gia công thô nên ta có $K_1 = 1,2$
- K_2 : hệ số làm tăng lực cắt khi dao bị mòn , lấy $K_2 = 1,4$
- K_3 : hệ số làm tăng lực cắt khi gia công gián đoạn , bỏ qua
- K_4 : hệ số tính đến sai số của cơ cấu kẹp chặt, vì kẹp chặt bằng tay nên $K_4 = 1,3$

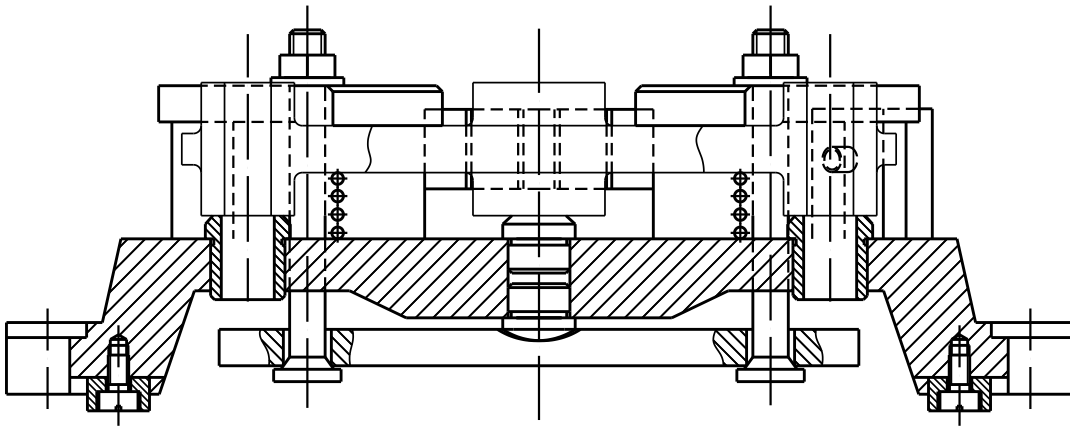
K_5 : hệ số tính đến mức độ thuận lợi của cơ cấu kẹp bằng tay, kẹp thuận lợi nên có $K_5 = 1$

K_6 : hệ số phụ thuộc vào mômen làm quay chi tiết, định vị trên các phiến tỳ $K_6 = 1,5$.

Thay các trị số này vào công thức tính K ta có :

$$K = 1,5.1,2.1,4.1.1,3.1.1,5 = 4,914$$

+ Sơ đồ kẹp chặt bằng ren vít được thể hiện như hình vẽ sau :



+ Mômen ở cánh tay đòn M , lực xiết đai ốc Q , Q_1 và lực kẹp P , P_1 được tính theo các công thức sau:

$$M = Q \cdot \left[\frac{d_{cp}}{2} \cdot \text{tg}(\alpha + \beta) + R \cdot \text{ctg} \frac{\beta}{2} \cdot f \right] ; \quad Q = P \cdot \frac{l + l_1}{l_1} + q ;$$

$$P_1 = (Q_1 - q) \cdot \frac{l_1}{l + l_1} ; \quad Q_1 = Q \cdot \eta ;$$

Với : $l = 30$ (mm) ; $l_1 = 30$ (mm) ;

d_{cp} : đường kính trung bình của ren vít ; $d_{cp} = 9$ (mm) ;

η : là hệ số phụ thuộc vào ma sát ; $\eta = 0,75$

q : lực nén của lò xo ; $q = 10$ (N) ;

R : bán kính cầu ở đầu đai ốc ; $R = 40$ (mm) ;

β : góc côn lỗ trên đòn kẹp tiếp xúc với đai ốc ; $\beta = 45^\circ$

α : góc nâng của ren vít ; $\alpha = 2^\circ 30'$

φ : góc ma sát của ren vít ; $\varphi = 6^{\circ}40'$

f : hệ số ma sát ; $f = 0,1$

Q : lực đặt ở cò lê ; $Q = 140$ (N) ;

Như vậy, ta có các trị số M, Q, Q_1, P, P_1 sau khi thay các giá trị trên vào là :

$M = 69,5$ (N.mm) ; $Q = 140$ (N) ; $P = 65$ (N) ; $P_1 = 47,5$ (N) ; $Q_1 = 105$ (N)

Suy ra lực kẹp cần thiết W sẽ là :

$$W = K.P = 4,914.65 = 319,41 \text{ (N)}$$

$$W_1 = K.P_1 = 4,914.47,5 = 233,42 \text{ (N)}$$

IV. Tính sai số chế tạo cho phép của đồ gá :

+ Theo công thức (2.2) “Đồ gá gia công cơ” ta có :

$$\varepsilon_{gd} = \sqrt{\varepsilon_c^2 + \varepsilon_k^2 + \varepsilon_{ct}^2 + \varepsilon_m^2 + \varepsilon_{dc}^2} \quad (2)$$

Trong công thức trên phải tính sai số chế tạo đồ gá ε_{ct} . Tuy nhiên do chưa biết sai số gá đặt ε_{gd} nên để tính được sai số chế tạo đồ gá ε_{ct} phải chọn sai số gá đặt ε_{gd} . Sai số gá đặt ε_{gd} chọn trước được gọi là sai số gá đặt cho phép và nó được kí hiệu là $[\varepsilon_{gd}]$. Sai số này có thể được lấy như sau :

$$[\varepsilon_{gd}] = \left(\frac{1}{3} \div \frac{1}{5} \right) \delta$$

Trong đó : δ : là dung sai kích thước nguyên công mà ta thiết kế đồ gá.

$$\text{Ta có : } \delta = 0,2 \text{ mm} = 200 \text{ } \mu\text{m} \quad \Rightarrow \quad [\varepsilon_{gd}] = \left(\frac{1}{3} \div \frac{1}{5} \right) \delta = 67 \div 20 \text{ } \mu\text{m}.$$

$$\text{Lấy } [\varepsilon_{gd}] = 65 \text{ } \mu\text{m}$$

Các thành phần trong công thức (2) được xác định như sau :

ε_c : sai số chuẩn (khi góc kích thước không trùng với chuẩn định vị). Gá đặt được thực hiện nhờ chốt trụ ngắn và chốt trám nên sai số chuẩn phát sinh là cho chi tiết bị xoay.

$$\varepsilon_c = L_1.tg\alpha$$

α : góc xoay của chi tiết gia công. Cần xác định góc xoay α để suy ra được sai số chuẩn.

L_1 : khoảng cách giữa 1 trong 2 lỗ lắp chốt tới lỗ gia công ;

+ Góc xoay của đường nối hai tâm lỗ so với đường nối hai tâm chốt được tính theo công thức trong bảng 8 – 11 [1] như sau :

$$tg\alpha = \frac{\delta_{\max} - \delta'_{\max}}{L}$$

Trong đó :

δ_{\max} : khe hở bán kính lớn nhất giữa lỗ và chốt trám.

$$\delta_{\max} = \delta_A + \delta_B + \delta_{\min}$$

δ_A : dung sai của lỗ định vị, $\delta_A = 0,020$ (mm).

δ_B : dung sai của chốt trám, $\delta_B = 0,011$ (mm).

δ_{\min} : khe hở bán kính nhỏ nhất giữa phần làm việc của chốt trám với lỗ, được tính theo công thức :

$$\delta_{\min} = \frac{2.b.\Sigma}{D_0} + \delta'_{\min}$$

D_0 : đường kính nhỏ nhất của lỗ ; $D_0 = 11,99$ (mm).

b : chiều rộng phần làm việc của chốt trám, $b = 3$ (mm)

Σ : khe hở của chốt trám khi lỗ dịch chuyển chốt cố định, tính toán theo dung sai khoảng cách tâm.

$$\Sigma = y - y_1 - \delta'_{\min}$$

y : sai lệch lớn nhất của khoảng cách tâm giữa hai lỗ ; $y = 0,02$

y_1 : sai lệch lớn nhất của khoảng cách tâm giữa hai chốt ; $y_1 = 0,011$

δ'_{\min} : khe hở bán kính nhỏ nhất giữa chốt trụ và lỗ của phôi

$$\delta'_{\min} = \frac{D_0 - D_c}{2}$$

D_c : đường kính lớn nhất của chốt trụ ; $D_c = 11,8055$ (mm).

$$\Rightarrow \delta'_{\min} = \frac{D_0 - D_c}{2} = 0,0923 \text{ (mm)}.$$

$$\Rightarrow \delta_{\min} = \frac{2.b.\Sigma}{D_0} + \delta'_{\min} = 0,188 \text{ (mm)}$$

$$\Rightarrow \delta_{\max} = \delta_A + \delta_B + \delta_{\min} = 0,02 + 0,011 + 0,188 \approx 0,219 \text{ (mm)}.$$

δ'_{\max} : khe hở bán kính lớn nhất giữa lỗ và chốt trụ.

$$\delta'_{\max} = \delta'_A + \delta'_B + \delta'_{\min}$$

δ'_A : dung sai của lỗ định vị, $\delta'_A = 0,020$ (mm).

δ'_B : dung sai của chốt trám, $\delta'_B = 0,011$ (mm).

δ'_{\min} : khe hở bán kính nhỏ nhất giữa chốt trụ và lỗ của phôi, như ở trên đã tính ta có $\delta'_{\min} = 0,0923$ (mm)

$$\Rightarrow \delta'_{\max} = \delta'_A + \delta'_B + \delta'_{\min} = 0,02 + 0,011 + 0,0923 \approx 0,123 \text{ (mm)} .$$

L : khoảng cách tâm giữa hai lỗ lắp chốt, $L = 150$ (mm).

$$\Rightarrow \operatorname{tg}\alpha = \frac{\delta_{\max} - \delta'_{\max}}{L} = \frac{0,360 - 0,264}{150} = 0,00064$$

$$\Rightarrow \text{Sai số chuẩn sẽ là : } \varepsilon_c = L_1 \cdot \operatorname{tg}\alpha = 90 \cdot 0,00064 = 0,0576 \text{ (mm)} = 57,6 \text{ (}\mu\text{m)}$$

ε_k : sai số kẹt chặt sinh ra do lực kẹt chặt của đồ gá và được xác định theo công thức : $\varepsilon_k = (y_{\max} - y_{\min}) \cdot \cos\alpha$

Với :

y_{\max}, y_{\min} : lượng chuyển vị lớn nhất và nhỏ nhất của chuẩn góc kích thước khi lực kẹt gây ra

α : góc hợp bởi phương thực hiện kích thước và phương lực kẹt
ta có $\alpha = 90^0$ nên sai số kẹt chặt $\varepsilon_k = 0$.

ε_m : sai số mòn của đồ gá được xác định theo công thức sau : $\varepsilon_m = \beta \cdot \sqrt{N}$

Với :

β : hệ số phụ thuộc vào cơ cấu định vị và điều kiện tiếp xúc, $\beta = 0,18$

N : số lượng chi tiết được gá đặt trên đồ gá.

Suy ra : $\varepsilon_m = \beta \cdot \sqrt{N} = 0,18 \cdot \sqrt{1} = 0,18 \mu\text{m}$.

ε_{dc} : sai số điều chỉnh đồ gá phụ thuộc vào khả năng của người lắp ráp đồ gá và dụng cụ để điều chỉnh. Khi thiết kế đồ gá có thể lấy $\varepsilon_{dc} = 10\mu\text{m}$.

Như vậy chỉ còn lại một ẩn số phải tìm là sai số chế tạo đồ gá ε_{ct} . Để đạt yêu cầu kỹ thuật của đồ gá thay cho ε_{ct} ta có khái niệm “sai số chế tạo cho phép” kí hiệu là $[\varepsilon_{ct}]$. Sai số này được xác định theo công thức :

$$[\varepsilon_{ct}] = \sqrt{[\varepsilon_{gd}]^2 - \varepsilon_c^2 - \varepsilon_k^2 - \varepsilon_m^2 - \varepsilon_{dc}^2} = \sqrt{65^2 - 57,6^2 - 0,18^2 - 10^2} = 28,41 \mu\text{m}.$$

V. Những yêu cầu kỹ thuật của đồ gá :

1) Yêu cầu đối với thân đồ gá:

+ Tất cả thân đồ gá và đế đồ gá phải được ủ để khử ứng suất dư

2) Kiểm tra đồ gá :

+ Phải kiểm tra tất cả các kích thước chuẩn

+ Kiểm tra chế độ lắp ghép của các chi tiết

+ Kiểm tra độ cứng vững của đồ gá

3) Sơn đồ gá :

+ Sau khi đồ gá được kiểm tra tất cả các bề mặt không gia công cần phải được sơn dầu. Màu sơn có thể tùy ý, lớp sơn phải khô.

+ Các chi tiết như tay quay, chi tiết khoá, bulông, đai ốc được nhuộm lấy màu bằng phương pháp hóa học.

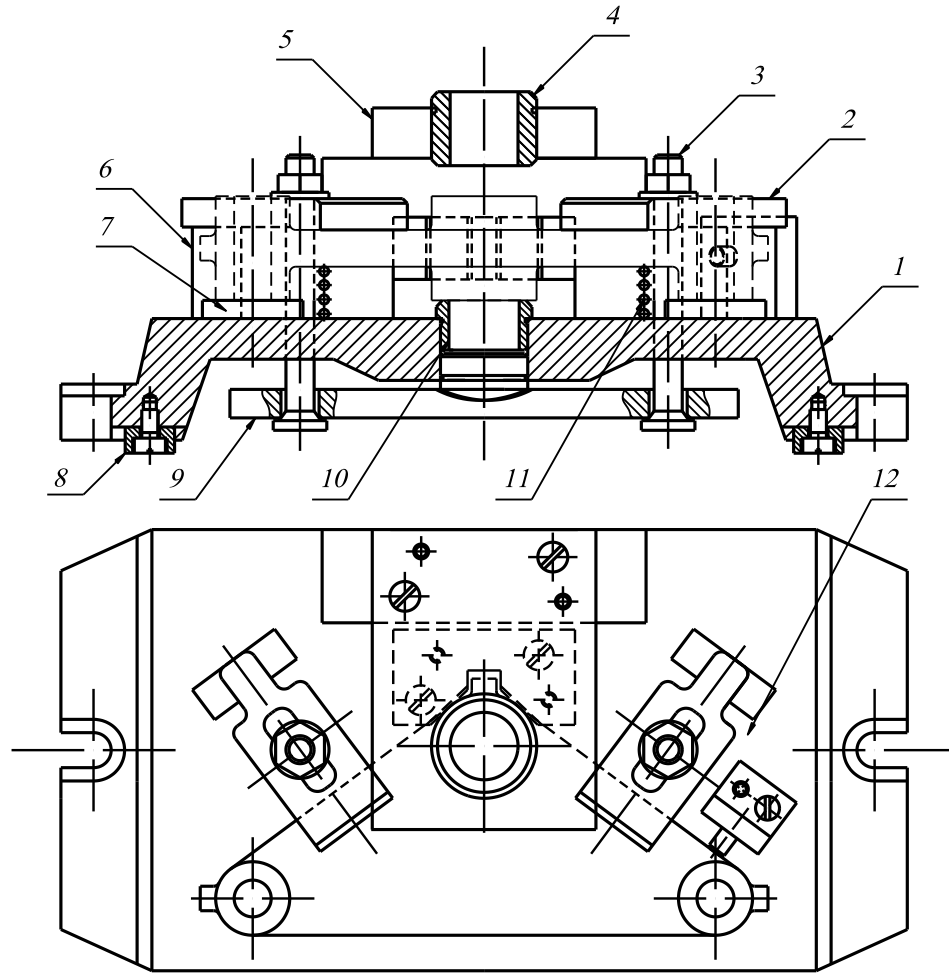
4) Những yêu cầu an toàn về đồ gá :

+ Những chi tiết ngoài không được có cạnh sắc.

+ Không được làm xô dịch vị trí của đồ gá khi thay đổi điều chỉnh trên máy.

+ Đồ gá cần được cân bằng tĩnh và cân bằng động.

- + Kết cấu của đồ gá thuận tiện cho việc quét dọn phoi và dung dịch trơn nguội trong quá trình gia công.
- + Khi lắp các chi tiết trên đồ gá phải có dụng cụ chuyên dùng.



VI. Nguyên lý làm việc của đồ gá :

- + Sau khi thiết kế và gia công xong đồ gá để gia công chi tiết còng C12 thì đồ gá làm việc như sau :
 - Lắp phiến tỳ lên trên thân đồ gá, dùng tuốcnovít xiết các vít M6 lại. Điều chỉnh độ đồng phẳng và độ vuông góc của phiến tỳ so với phương thẳng đứng.
 - Lắp chốt trụ ngăn lên thân đồ gá, chốt trụ ngăn đi qua lỗ $\phi 12$ trên phiến tỳ. Một đầu lắp với thân đồ gá, một đầu để hạn chế hai bậc tự do của chi tiết trong quá trình gia công.
 - Lắp chốt trám lên thân đồ gá, một đầu định vị lỗ $\phi 12$ thứ hai, hạn chế một bậc tự do của chi tiết.

- Đưa chi tiết vào và vặn đai ốc kẹp chặt chi tiết. Chú ý điều chỉnh vị trí chính xác của chi tiết so với bạc dẫn thay nhanh và mũi khoan.

VII. Bảng kê các chi tiết của đồ gá :

<i>Thứ tự</i>	<i>Tên chi tiết</i>	<i>Số lượng</i>
1	Thân đồ gá	1
2	Mỏ kẹp	2
3	Bulông - đai ốc	2
4	Bạc dẫn hướng	1
5	Tấm dẫn hướng	1
6	Khôi kê	2
7	Phiên tỳ	2
8	Phân dẫn hướng	2
9	Tay đòn	1
10	Phiên tỳ có lỗ	1
11	Lò xo	2
12	Chốt tỳ	1

BỘ CÔNG THƯƠNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KINH TẾ KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

ĐỒ ÁN MÔN HỌC CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

ĐỀ TÀI: THIẾT KẾ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ
GIA CÔNG BÍCH ĐUÔI
(TẬP THUYẾT MINH)

GIAO VIÊN HƯỚNG DẪN : NGUYỄN VĂN TRÚC
GIAO VIÊN DUYỆT : NGUYỄN VĂN TRÚC
HỌ TÊN SINH VIÊN THỰC HIỆN : PHẠM HUU TRUONG
LỚP : DHCK2A
MSSV: 0851065045

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA TP HCM
KHOA CƠ KHÍ- BỘ MÔN CHẾ TẠO MÁY

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
ĐỘC LẬP-TỰ DO-HẠNH PHÚC

ĐỒ ÁN MÔN HỌC

HO VÀ TÊN SINH VIÊN:

1. NGUYỄN BÁ HIẾU	29703232
2. DƯƠNG MẠNH HÙNG	29703271
3. LÊ HỒNG QUANG	29703570
4. HOÀNG TÚ ANH	29603020

1. **Đầu đề đồ án:** -Thiết kế quy trình công nghệ gia công bích đuôi
2. **Số liệu đồ án:** -Bản vẽ chi tiết
-Sản lượng : 500-3500 chiếc/năm
3. **Nội dung các phần thuyết minh và tính toán:**

- Xác định dạng sản xuất
- Phân tích chi tiết gia công
- Chọn phôi và phương án chế tạo
- Chọn tiến trình gia công
- Thiết kế nguyên công
- Xác định lượng dư trung gian và kích thước trung gian
- Xác định chế độ cắt và thời gian gia công cơ bản
- Lập phiếu tổng hợp nguyên công
- Thiết kế đồ gá

4. Các bản vẽ :

- | | |
|----------------------------|------|
| • Bản vẽ chi tiết | 1A3 |
| • Bản vẽ phôi | 1A3 |
| • Bản vẽ sơ đồ nguyên công | 12A3 |
| • Bản vẽ đồ gá | 1A2 |

5. Ngày giao đồ án:

6. Ngày hoàn thành đồ án:

Nội dung và yêu cầu của đồ án được thông qua hội nghị bộ môn

Giáo viên hướng dẫn

Chủ nhiệm bộ môn

Phan Hoàng Long

Nhận xét và đánh giá đồ án:

Ngày Tháng Năm
2010

Người chấm đồ án

MỤC LỤC

➤ Lời nói đầu	4
➤ Chương I: Chọn dạng sản xuất	5
➤ Chương II: Phân tích chi tiết gia công	6
➤ Chương III: Chọn dạng phôi và phương pháp chế tạo phôi	8
➤ Chương IV: Chọn tiến trình gia công các bề mặt của phôi	9
➤ Chương V: Thiết kế nguyên công	14
➤ Chương VI: Xác định lượng dư	25
➤ Chương VII: Xác định chế độ cắt và thời gian nguyên công cơ bản	32
➤ Chương VIII: Thiết kế đồ gá	45
➤ Hình dạng của chi tiết sau khi gia công	53
➤ Tài liệu tham khảo	54

LỜI NÓI ĐẦU

Để phục vụ cho việc cải tiến và nâng cao chất lượng sản phẩm cơ khí , việc đề ra quy trình công nghệ thích hợp và có hiệu quả là vấn đề rất quan trọng. Ngoài ra, để đảm bảo được yêu cầu thiết kế, đạt tính công nghệ cao , sản phẩm làm ra được sử dụng rộng rãi , việc đề ra quy trình công nghệ thích hợp là công việc phải được ưu tiên hàng đầu. Việc thiết kế quy trình công nghệ thích hợp còn giúp người công nhân giảm được thời gian gia công, tăng được năng suất .. làm cho giá thành sản phẩm hạ hơn , đáp ứng được nhu cầu của thị trường.

Một chi tiết máy có thể có nhiều quy trình công nghệ khác nhau , việc thiết kế quy trình công nghệ được chọn trong đồ án này đã được chọn sao cho hợp lý nhất đồng thời đảm bảo yêu cầu về chất lượng , giá thành , thời gian

Các số liệu và thông số tính toán đều được thầy hướng dẫn từ tài liệu và bằng kinh nghiệm. Tuy vậy , đồ án công nghệ chế tạo máy này được thực hiện lần đầu tiên , nên không thể tránh khỏi các sai sót trong quá trình tính toán , thiết kế. Chúng em mong được các thầy cô góp ý, bổ sung kiến thức cũng như chỉ bảo cho chúng em để kiến thức của chúng em ngày càng phong phú hơn

Chương I: XÁC ĐỊNH DẠNG SẢN XUẤT :

-
- ❖ Dạng sản xuất của chi tiết là dạng sản xuất hàng loạt vừa, đặc trưng cho dạng sản xuất này là:
 - + Dễ sử dụng thiết bị máy công cụ vạn năng
 - + Các loại sản phẩm có thể sản xuất theo chu kì
 - + Dễ điều chỉnh máy tự động đạt kích thước
 - + Sử dụng tay nghề công nhân có nhiều bậc thợ phù hợp với nhiều nguyên công.
 - ❖ Khối lượng của chi tiết được xác định :
 - + Thể tích của chi tiết :
$$V = 374,779 \text{ dm}^3$$
 - + Khối lượng riêng của gang xám :
$$\gamma = 7,2 \text{ Kg/dm}^3$$
 - ⇒ Khối lượng chi tiết là :
$$m = V * \gamma = 374,779 * 7,2 = 2,7 \text{ Kg}$$

Theo bảng 2.1 (tài liệu HDTKCNCTM). Để đạt được dạng sản xuất hàng loạt vừa hàng năm nhà sản xuất phải sản xuất từ 500-35000 chi tiết.

Chương II: PHÂN TÍCH CHI TIẾT GIA CÔNG.

1. Công dụng của chi tiết :

Đây là chi tiết bích đuôi của bơm thủy lực bánh răng ăn khớp ngoài. Bích đuôi này khi lắp với thân bơm và bích đầu tạo nên một bơm thủy lực bánh răng. Trên thực tế ta thấy bơm bánh răng được sử dụng rộng rãi vì nó

có kết cấu đơn giản, chế tạo dễ, với loại bơm này có thể tạo áp suất cao và nó được dùng phổ biến trong hệ thống thủy lực.

2. Điều kiện làm việc :

Chi tiết làm việc ở áp suất cao nên độ bền của chi tiết phải cao.

3. Yêu cầu kỹ thuật :

Đây là bích đuôi của bơm thủy lực bánh răng, nó được lắp với thân bơm. Do đây là bơm nên yêu cầu độ kín của mối ghép phải được đảm bảo, do đó yêu cầu mặt lắp phải có độ phẳng và độ bóng cao.

Ở chi tiết này có hai lỗ $\phi 36$ dùng để lắp hai trục bơm của hai bánh răng ăn khớp. Để tránh sự va đập khi ăn khớp của hai bánh răng yêu cầu hai lỗ này phải có tâm song song với nhau, yêu cầu của độ song song là 0,02, hai lỗ này còn dùng làm ổ trục của hai trục, do đó yêu cầu độ nhám phải thấp ($Ra = 1,25$). Để cho quá trình lắp ghép được chính xác giữa độ kín khít giữa bích đuôi và thân bơm, đảm bảo độ song song giữa hai tâm lỗ ta cần định vị nó một cách chính xác và cũng để thao tác một cách dễ dàng trong quá trình lắp ghép. Do đó hai lỗ $\phi 8$ định vị của chi tiết cũng yêu cầu độ nhám thấp ($Ra = 1,25$). Ngoài ra để tạo thẩm mỹ của bơm, yêu cầu các mặt ngoài không gia công phải có độ nhám $Rz = 40 \mu m$.

4. Vật liệu chi tiết :

Chi tiết được chế tạo bằng gang xám 24-44, vật liệu này có các thông số sau :

- + Giới hạn bền kéo : 240 N/mm^2
- + Độ giãn dài : $\delta = 0,5\%$
- + Giới hạn bền uốn : 440 N/mm^2
- + Giới hạn bền nén : 830 N/mm^2
- + Độ cứng : 170-241 HB
- + Dạng grafit : tấm nhỏ và mịn

Vật liệu có cơ tính cao, nền kim loại peclit, có thể lẫn một ít ferit với cá c tấm grafit nhỏ mịn, làm cho các chi tiết chịu tải trọng tĩnh cao và chịu mài mòn.

5. Tính công nghệ của chi tiết:

+ Chi tiết yêu cầu về độ chính xác một số bề mặt phải cao, độ chính xác về vị trí tương quan giữa các bề mặt chi tiết tương đối cao, ngoài ra yêu cầu một số độ nhám bề mặt tương đối cao ($Ra = 1,25 \mu m$)

+ Về hình dạng của chi tiết tương đối đơn giản nên dễ dàng trong quá trình chế tạo phôi.

+ Để gia công một số bề mặt đặc biệt của chi tiết cần thiết kế đồ gá thích hợp để đảm bảo kích thước chính xác, độ nhám thấp, và cũng để cho năng suất cao...

Chương III: CHỌN DẠNG PHÔI VÀ PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO PHÔI.

Dạng phôi có thể là : phôi đúc, phôi rèn, phôi dập, phôi cán, phôi hàn.

1. Tạo phôi bằng phương pháp đúc :

Việc chế tạo phôi bằng phương pháp đúc được sử dụng rộng rãi hiện nay vì phôi đúc có thể đúc được những dạng kết cấu phức tạp và có thể đạt kích thước từ nhỏ đến lớn mà các phương pháp khác như rèn, dập khó đạt được. Cơ tính và độ chính xác của phôi đúc tùy thuộc vào phương pháp đúc và kỹ thuật làm khuôn. Tùy theo tính chất sản xuất, vật liệu của chi tiết đúc, trình độ kỹ thuật để chọn các phương pháp đúc khác nhau. Có thể đúc trong khuôn kim loại, đúc trong khuôn cát, đúc li tâm...

2. Tạo phôi bằng phương pháp rèn và dập nóng :

+ Phương pháp rèn được áp dụng cho những chi tiết rèn có hình thù đơn giản, cùng với những mép dư rất lớn.

+ Dập nóng có thể thực hiện trong khuôn kín hoặc trong khuôn hở.
 Khi dập nóng khuôn kín, ta nhận được chi tiết dập có độ chính xác cao hơn, tiêu tốn kim loại nhỏ hơn, năng suất cao hơn.

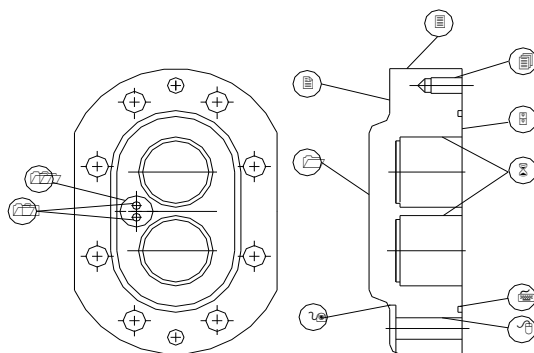
3. Phôi cán :

Thường là cán tạo ra những sản phẩm định hình : ví dụ như cán thép định hình, phôi cán có profin đơn giản...

- Với việc phân tích các dạng phôi trên, trên cơ sở sản xuất hàng loạt vừa của chi tiết và yêu cầu về độ nhám của các bề mặt không gia công của chi tiết $Rz = 40 \mu\text{m}$, căn cứ vào hình dạng của chi tiết ta chọn ra phương pháp chế tạo phôi là đúc trong khuôn kim loại. Loại phôi này có cấp chính xác kích thước IT14 – IT15, độ nhám $Rz = 40 \mu\text{m}$.

Chương IV: CHỌN TIẾN TRÌNH GIA CÔNG CÁC BỀ MẶT CỦA PHÔI.

Các bề mặt của phôi được đánh số như sau :



❖ Phân tích và chọn phương pháp gia công các bề mặt :

- Bề mặt 1:

- + Dạng bề mặt : mặt phẳng
- + Yêu cầu độ nhám : $Rz = 40 \mu\text{m}$

+ Kích thước tương quan với bề mặt 5 là : $45^{+0,12}$

Các phương pháp có thể gia công là : PHAY, BẢO, MÀI.

Phương pháp gia công		Cấp chính xác		Độ nhám bề mặt Ra(μm)
		Kinh tế	Đạt được	
PHAY MẶT ĐẦU	Thô	12-14	-	6,3-12,5
	Tinh	11	10	3,2-6,3
	Mỏng	8-9	6-7	0,8-1,6
BẢO	Thô	12-14	-	12,5-25
	Tinh	11-13	-	3,2-6,3
	Mỏng	8-10	7	(0,8)-1,6
MÀI PHẪNG	Nửa tinh	8-11	-	3,2
	Tinh	6-8	-	0,8-1,6
	Mỏng	6-7	6	0,2-0,4

Từ hình dạng và yêu cầu của bề mặt và để làm chuẩn tinh cho các bề mặt khác và để đạt được năng suất cao ta chọn phương pháp gia công : PHAY MẶT ĐẦU – phay thô.

-Bề mặt 2, 3 :

Phôi sau khi đúc đạt độ nhám yêu cầu của chi tiết, do đó không cần phải gia công.

- Bề mặt 4 :

+ Loại bề mặt : lỗ $\phi 8$ không thông

+ Độ nhám : Ra = 1,25 μm

Chọn phương pháp gia công : KHOAN + DOA

Phương pháp gia công		Cấp chính xác		Độ nhám Ra (μm)
		Kinh tế	Đạt được	
KHOAN	($d < 15 \text{ mm}$)	12-14	10-11	6,3-12,5
DOA	Nửa tinh	9-10	8	6,3-12,5
	Tinh	7-8	-	1,6-3,2
	Mỏng	7	6	0,4-0,8

-Bề mặt 5 :

+ Loại bề mặt : mặt phẳng

+ Yêu cầu độ nhám : Ra = 1,25 μm

Do đó có thể gia công bằng các phương pháp : PHAY, BẢO, MÀI.

Phương pháp gia công		Cấp chính xác		Độ nhám bề mặt Ra(μm)
		Kinh tế	Đạt được	
PHAY MẶT ĐẦU	Thô	12-14	-	6,3-12,5
	Tinh	11	10	3,2-6,3
	Mỏng	8-9	6-7	0,8-1,6
BÀO	Thô	12-14	-	12,5-25
	Tinh	11-13	-	3,2-6,3
	Mỏng	8-10	7	(0,8)-1,6
MÀI PHẪNG	Nửa tinh	8-11	-	3,2
	Tinh	6-8	-	0,8-1,6
	Mỏng	6-7	6	0,2-0,4

Để tăng năng suất gia công, phù hợp với loại bề mặt, đạt độ nhám theo yêu cầu. Nên ta chọn phương pháp gia công : PHAY THÔ + MÀI BÁN TINH + MÀI TINH

- Bề mặt 6 :

+ Loại bề mặt : 2 lỗ $\phi 36$, không thông đã có lỗ trước từ phương pháp đúc.

+ Độ nhám : $Ra = 1,25 (\mu\text{m})$

+ Độ song song của hai tâm lỗ 0,02. Chọn phương pháp gia công: KHOÉT + MÀI NGHIỀN.

-Bề mặt 7 :

+ Loại bề mặt : rãnh có hình, nên ta chọn phương pháp gia công : PHAY ĐỊNH HÌNH.

- Bề mặt 8 :

+ Loại bề mặt : lỗ $\phi 11$ lỗ suốt

+ Độ nhám : $Rz = 40 (\mu\text{m})$.

Chọn phương pháp gia công : KHOAN

Phương pháp gia công		Cấp chính xác		Độ nhám Rz
		Kinh tế	Đạt được	
KHOAN	<15 mm	12-14	10-11	25-50

- Bề mặt 9 :

+ Dạng bề mặt : lỗ bậc $\phi 24$, đã có lỗ $\phi 11$

+ Độ nhám : Rz = 40 (μm)

Có thể gia công bằng các phương pháp gia công : KHOÉT, PHAY

Phương pháp gia công		Cấp chính xác		Độ nhám
		Kinh tế	Đạt được	Rz (μm)
PHAY MẶT ĐÀU	Thô	12-14	-	25-50
KHOÉT	Thô	12-15	-	50-100

Chọn phương pháp gia công : KHOÉT.

- Bề mặt 10 :

+ Loại bề mặt : lỗ φ4 , nghiêng

+ Độ nhám : Rz = 40 (μm)

Chọn phương pháp gia công : KHOAN.

Phương pháp gia công		Cấp chính xác		Độ nhám
		Kinh tế	Đạt được	Rz
KHOAN	<15 mm	12-14	10-11	25-50

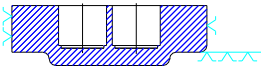
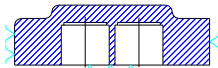
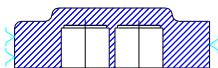
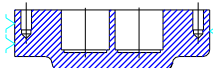
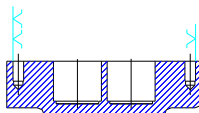
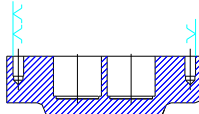
- Bề mặt 11 :

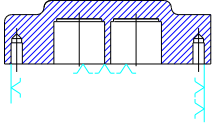
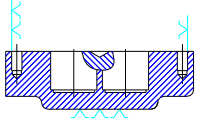
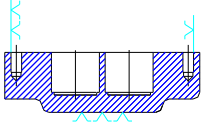
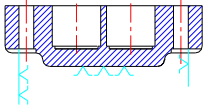
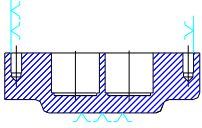
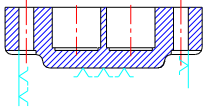
+ Loại bề mặt : lỗ φ16

Chọn phương pháp gia công : KHOAN

Phương pháp gia công		Cấp chính xác		Độ nhám
		Kinh tế	Đạt được	Rz
KHOAN	<15 mm	12-14	10-11	25-50

❖ TỔNG HỢP VIỆC PHÂN TÍCH VÀ CHỌN LỰA PHƯƠNG PHÁP GIA CÔNG TA CHỌN RA TRÌNH TỰ GIA CÔNG VÀ SƠ ĐỒ ĐỊNH VỊ NHƯ SAU:

ST T	Nguyên công	Bề mặt gia công	Bề mặt định vị	Sơ đồ gá đặt	Máy	Cấp chính xác
1	PHAY THÔ	5	2, 3		Máy phay đứng 6H-12	14-12
2	PHAY THÔ	1	5,3		Máy phay đứng 6H-12	14-12
3	PHAY TINH	1	5,3		Máy phay đứng 6H-12	14-12
4	KHOAN DOA TINH	4	1,3		Máy doa toạ độ 278	14-12 7
5	KHÓET	6	1,4		Máy khoan 2A 135	15-12
6	KHOAN	8	1,4		Máy khoan cần 2A55	15-12

7	KHOẾT	9	2,5		Máy khoan cần 2A55	15-12
8	KHOAN	11	1,4		Máy khoan 2A 135	15-12
9	KHOAN	10	1,8		Máy khoan 2A 135	15-12
10	PHAY RÃNH	7	1,8		Máy phay định hình	14-12
11	MÀI KHÔN TRỤ	6	1,4		Máy mài 3σ 833	7 - 6
12	MÀI MẶT PHẪNG	5	1,8		Máy mài 3σ 833	7 - 6

Chương V: THIẾT KẾ CÁC NGUYÊN CÔNG CÔNG NGHỆ :

I. Nguyên công 1 :

Gia công mặt phẳng 5.

- Phương pháp gia công: PHAY THÔ

- Định vị:

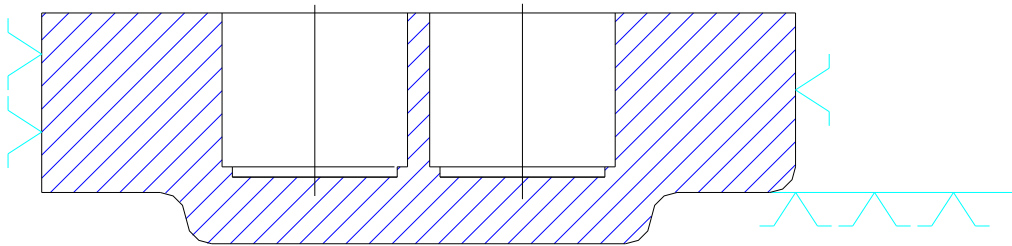
+ Định vị mặt phẳng 2: khống chế 3 bậc tự do

+ Định vị mặt phẳng 3 và 3' bằng 1 khối V cố định và một

khối V di động: khống chế 3 bậc tự do

Do đó chi tiết được khống chế 3 bậc tự do

- Sơ đồ định vị:



- Máy gia công:

+ Máy phay đứng 6H12

+ Bề mặt làm việc của bàn: 320x1250 mm²

+ Số vòng quay của trục chính (vg/ph) 30-1500

+ Bước tiến của bàn (mm/ph) 30-1500

+ Công suất động cơ (KW) : 7

-Dụng cụ cắt: Dao phay mặt đầu chấp răng bằng hợp kim cứng:

D = 100 mm

B = 50 mm

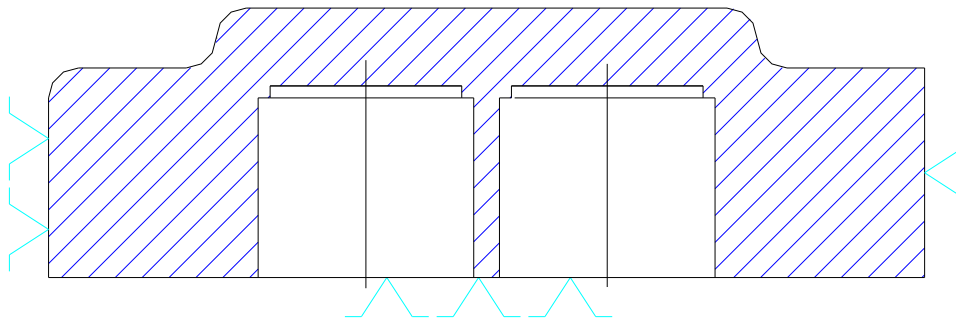
-Dung dịch trơn nguội: emunxi

-Dụng cụ kiểm tra: thước cặp cấp chính xác 2% ; đồng hồ so 1/100.

II. Nguyên công 2:

Gia công mặt phẳng 1

- Phương pháp gia công: PHAY THÔ
- Định vị:
 - + Định vị mặt phẳng 5: khống chế 3 bậc tự do
 - + Định vị mặt phẳng 3 và 3' bằng 1 khối V cố định và một khối V di động: khống chế 3 bậc tự do
 - Do đó chi tiết được khống chế 3 bậc tự do
- Sơ đồ định vị:

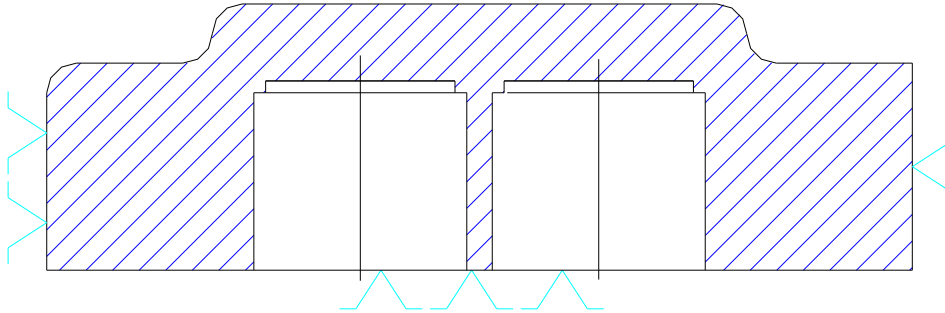


- Máy gia công:
 - + Máy phay đứng 6H12
 - + Bề mặt làm việc của bàn: 320x1250 mm²
 - + Số vòng quay của trục chính (vg/ph) 30-1500
 - + Bước tiến của bàn (mm/ph) 30-1500
 - + Công suất động cơ (KW) : 7
- Dụng cụ cắt: dao phay mặt đầu chấp răng bằng hợp kim cứng:
 - D = 100 mm
 - B = 50 mm
- Dung dịch trơn nguội: emunxi
- Dụng cụ kiểm tra: thước cặp cấp chính xác 2% ; đồng hồ so 1/100.

III .Nguyên công 3:

- Phương pháp gia công: PHAY TINH
- Định vị:
 - + Định vị mặt phẳng 5: khống chế 3 bậc tự do
 - + Định vị mặt phẳng 3 và 3' bằng 1 khối V cố định và một khối V di động: khống chế 3 bậc tự do

- Do đó chi tiết được không chế 3 bậc tự do
- Sơ đồ định vị:

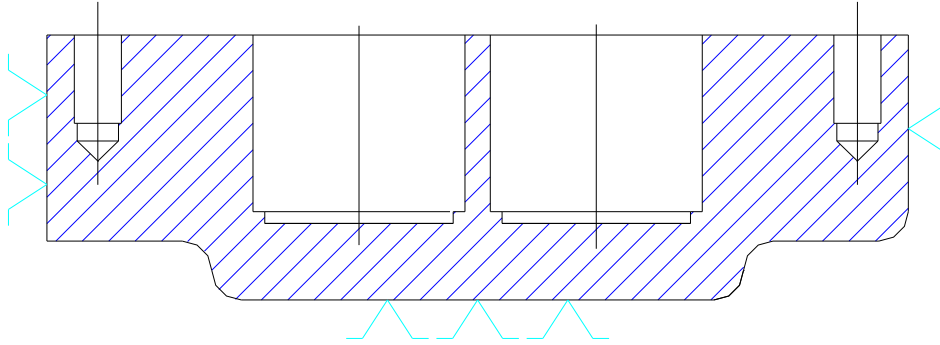


- Máy gia công:
 - + Máy phay đứng 6H12
 - + Bề mặt làm việc của bàn: 320x1250 mm²
 - + Số vòng quay của trục chính (vg/ph) 30-1500
 - + Bước tiến của bàn (mm/ph) 30-1500
 - + Công suất động cơ (KW) : 7
- Dụng cụ cắt: Dao phay mặt đầu chấp răng bằng hợp kim cứng:
 - D = 100 mm
 - B = 50 mm
- Dung dịch trơn nguội: emunxi
- Dụng cụ kiểm tra: thước cặp cấp chính xác 2% ; đồng hồ so 1/100.

IV. Nguyên công 4

- Gia công mặt 4: 2 lỗ $\phi 8$
- Phương pháp gia công: KHOAN + DOA TINH
 - Định vị:
 - + Định vị mặt phẳng 1: không chế 3 bậc tự do
 - + Định vị mặt phẳng 3 và 3' bằng 1 khối V cố định và một khối V di động: không chế 3 bậc tự do
- Do đó chi tiết được không chế 3 bậc tự do

- Sơ đồ định vị:



- Máy gia công:

Máy doa toạ độ 278

+ Số vòng quay của trục chính (vg/ph) 80-450

+ Bước tiến trục chính (mm/vg) 0,05 – 0,2

+ Công suất động cơ (KW) : 1,7

- Dụng cụ cắt:

+ Mũi khoan ruột gà chuỗi côn:

$D = 7,8\text{mm}$

$L = 165\text{ mm}$

$L_0 = 83\text{ mm}$

+ Dao doa:

$D = 8\text{ mm}$

$L = 18\text{ mm}$

- Dung dịch trơn nguội: dầu hoả

- Dụng cụ kiểm tra: thước cặp cấp chính xác 2% ; đồng hồ so 1/100.

V. Nguyên công 5:

Gia công bề mặt 6: 2 lỗ $\phi 36$

- Phương pháp gia công: KHOÉT THÔ

- Định vị:

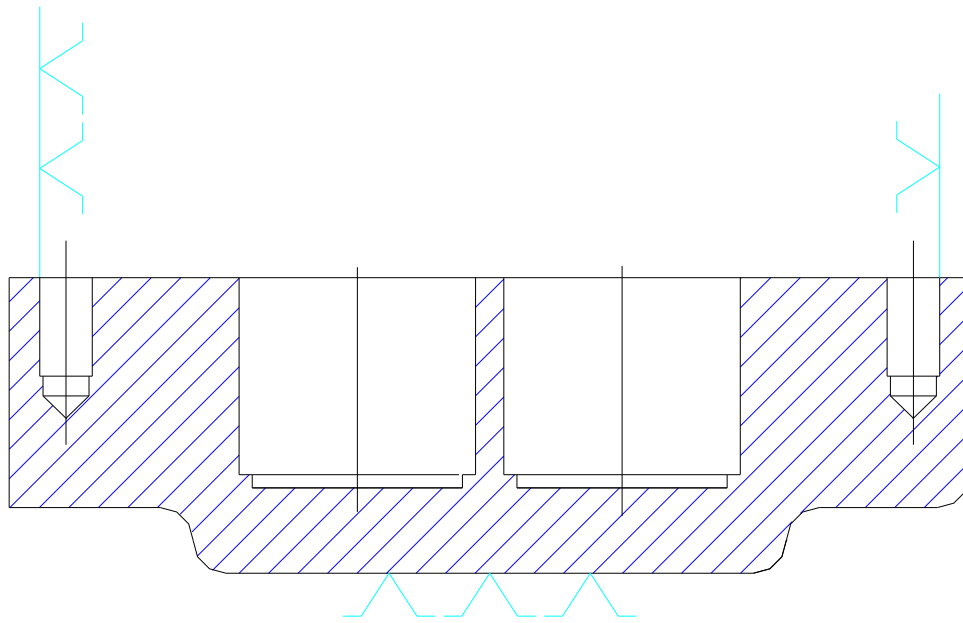
+ Định vị mặt phẳng 1: khống chế 3 bậc tự do

+ Định vị mặt phẳng 3 và 3' bằng 1 khối V cố định và một

khối V di động: khống chế 3 bậc tự do

Do đó chi tiết được khống chế 3 bậc tự do

- Sơ đồ định vị:

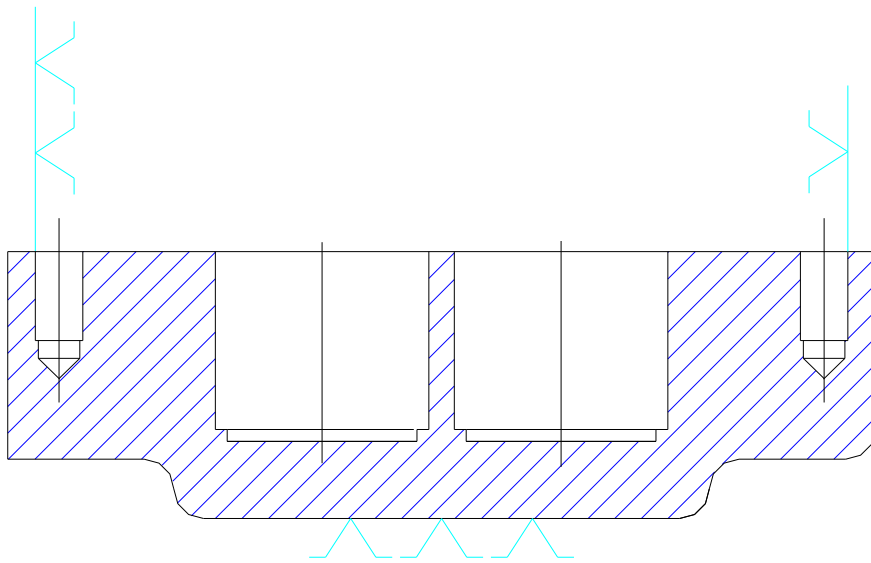


- Máy gia công:
 - + Máy khoan đứng 2A 135
 - + Số vòng quay của trục chính (vg/ph) 68 - 1100
 - + Bước tiến vòng (mm/vg) 0,11 – 1,6
 - + Công suất động cơ (KW) : 6
 - + Hiệu suất máy : $\eta = 0,8$
- Dụng cụ cắt: dao khoét
 - D = 35 mm
 - L = 250 mm
- Dụng cụ chuyên dùng : bạc dẫn
- Dung dịch trơn nguội: dầu hoả
- Dụng cụ kiểm tra: thước cặp cấp chính xác 2%.

VI. Nguyên công 6:

Khoan 8 lỗ $\phi 11$

- Phương pháp gia công: KHOAN
- Định vị:
 - + định vị mặt phẳng 1: không chế 3 bậc tự do
- Sơ đồ định vị:

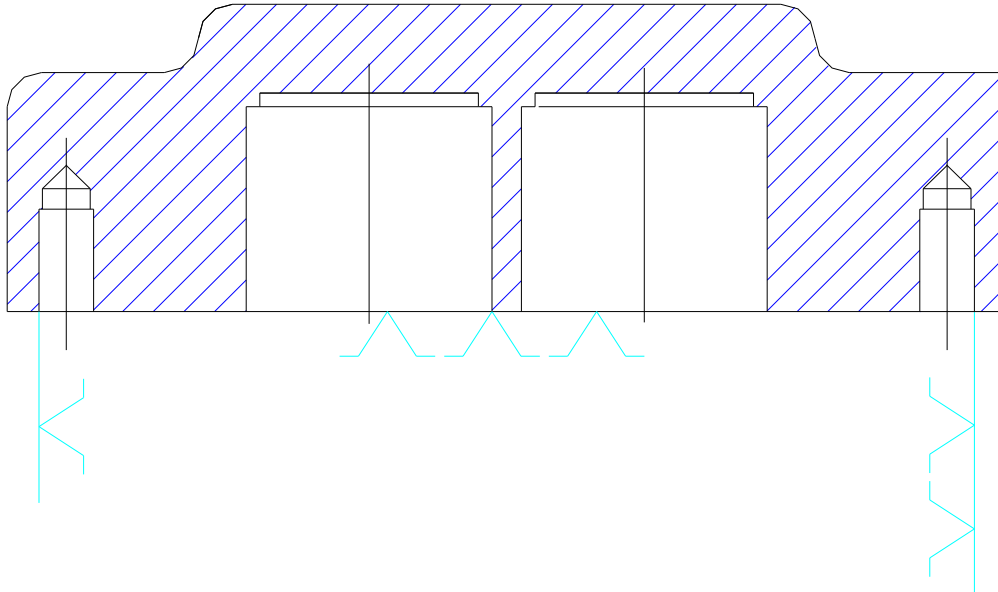


- Máy gia công:
 - Máy khoan cần 2A55
 - + Số vòng quay của trục chính (vg/ph) 30- 1700
 - + Bước tiến một vòng quay trục chính (mm/vg) 0,05 – 2,2
 - + Công suất đầu khoan (KW) : 4,5
 - + Công suất nâng xà ngang (KW) 1,7
- Dụng cụ cắt:
 - + Mũi khoan ruột gà chuỗi côn:
 - $D = 11 \text{ mm}$
 - $L = 180 \text{ mm}$
 - $L_0 = 98 \text{ mm}$
- Dụng cụ chuyên dùng: bạc dẫn
- Dung dịch trơn nguội: dầu hỏa
- Dụng cụ kiểm tra: thước cặp cấp chính xác 2% .

VII. Nguyên công 7:

Khoét 8 lỗ $\phi 24$

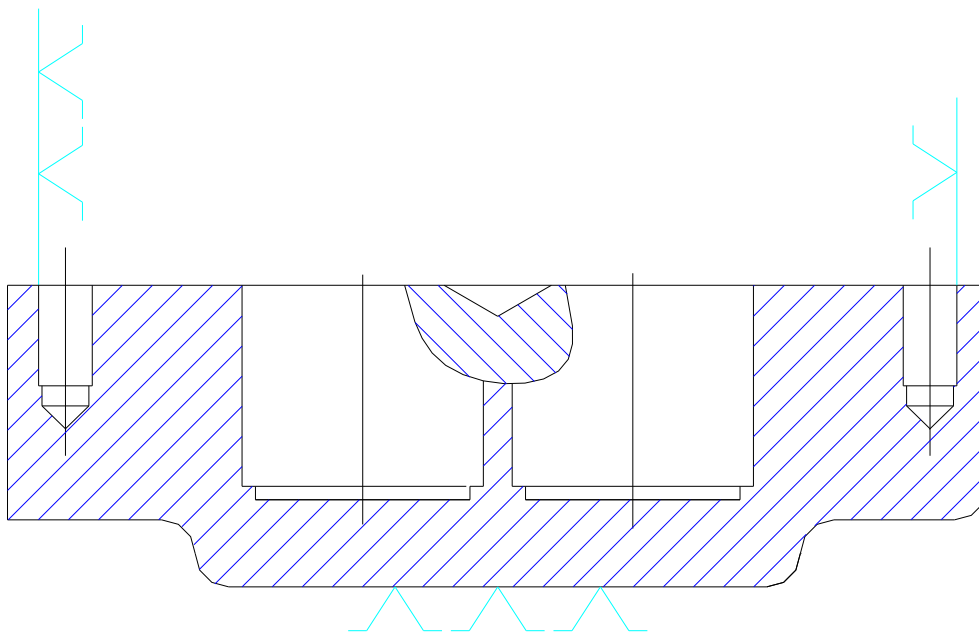
- Phương pháp gia công: KHOẾT
- Định vị:
 - + Định vị mặt phẳng 5: khống chế 3 bậc tự do
 - + Định vị 2 lỗ (mặt 4) bằng một chốt trụ ngắn và một chốt trám: khống chế 3 bậc tự do
 - Do đó chi tiết được khống chế 6 bậc tự do
- Sơ đồ định vị:



- Máy gia công:
 Máy khoan cần 2A55
 + Số vòng quay của trục chính (vg/ph) 30- 1700
 + Bước tiến một vòng quay trục chính (mm/vg) 0,05 – 2,2
 + Công suất đầu khoan (KW) : 4,5
 + Công suất nâng xà ngang (KW) 1,7
- Dụng cụ cắt: dao khoét chuyên dùng có đầu dẫn hướng
- Dung dịch trơn nguội: dầu hoả
- Dụng cụ kiểm tra: thước cặp chính xác 2%.

VIII. Nguyên công 8:

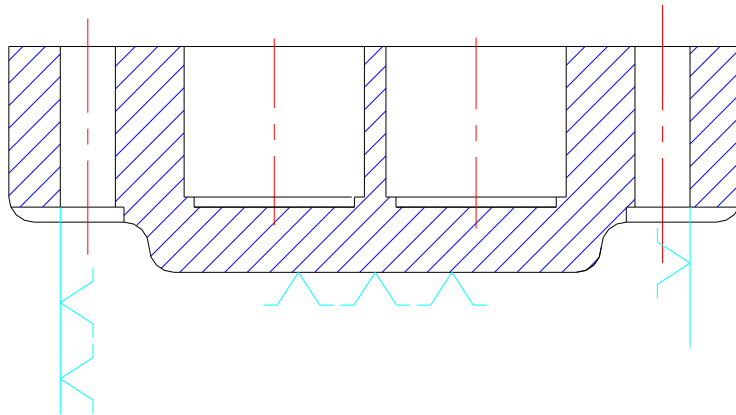
- Gia công bề mặt 11: lỗ $\phi 16$
- Phương pháp gia công: KHOAN
- Định vị:
 - + Định vị mặt phẳng 1: khống chế 3 bậc tự do
 - + Định vị 2 lỗ (mặt 4) bằng một chốt trụ ngắn và một chốt trám: khống chế 3 bậc tự do
- Do đó chi tiết được khống chế 6 bậc tự do
- Sơ đồ định vị:



- Máy gia công:
 - + Máy khoan đứng 2A 135
 - + Số vòng quay của trục chính (vg/ph) 68 - 1100
 - + Bước tiến vòng (mm/vg) 0,11 – 1,6
 - + Công suất động cơ (KW) : 6
 - + Hiệu suất máy : $\eta = 0,8$
- Dụng cụ cắt: mũi khoan ruột gà:
 - D = 16 mm
 - L = 225 mm
 - $L_0 = 130$ mm
- Dung dịch trơn nguội: khan
- Dụng cụ kiểm tra: thước cặp cấp chính xác 2% .

IX. Nguyên công 9:

- Gia công mặt 11 hai lỗ nghiêng $\phi 4$
- Phương pháp gia công : KHOAN
- Sơ đồ nguyên công



- Đồ gá chuyên dùng .

-Máy gia công:

+ Máy khoan đứng 2A 135

+ Số vòng quay của trục chính (vg/ph) 68 - 1100

+ Bước tiến vòng (mm/vg) 0,11 – 1,6

+ Công suất động cơ (KW) : 6

+ Hiệu suất máy : $\eta = 0,8$

-Dụng cụ cắt :

Mũi khoan ruột gà:

D=4mm

L=80mm

L₀=48mm

-Dung dịch trơn nguội : dầu hỏa.

-Dụng cụ kiểm tra : thước cặp cấp chính xác 2%

X.Nguyên công 10 :phay rãnh 7

-Phương pháp gia công : phay định hình

-Máy gia công : máy phay định hình

-Dụng cụ cắt : dao phay

$D=3\text{mm}$

$d=3\text{mm}$

$L=32\text{mm}$

$l_1=8\text{mm}$

$l=5\text{mm}$

-Dung dịch trơn nguội : dung dịch emunxi

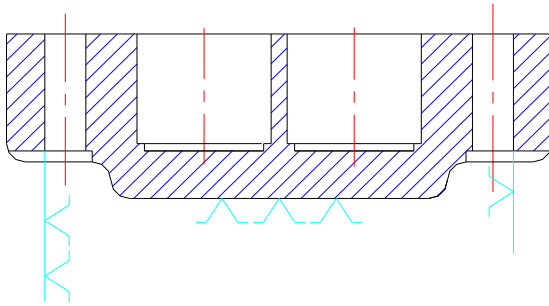
-Dụng cụ kiểm tra : thước cặp cấp chính xác 2%

XI.nguyên công 11: mài khôn trụ.

XII.nguyên công 12 : gia công mặt 6

Phương pháp gia công : mài mặt phẳng

-Định vị:



-Máy gia công: máy mài mặt phẳng 372δ

+Kích thước bàn :300x1000mm

+Công suất động cơ trục chính đá mài (kw) $N=4.5$, hiệu suất máy :0.95

+Số vòng quay của đá mài là : 1440 vòng/ph.

-Dụng cụ cắt : đá mài

-Dung dịch trơn nguội: nước xôđa

-Dụng cụ kiểm tra : thước cặp cấp chính xác 2%, đồng hồ so 1/100

CHƯƠNG VI:

TÍNH LƯỢNG DƯ GIA CÔNG BẰNG PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH CHO LỖ 6 VÀ TRA LƯỢNG DƯ CÁC BỀ MẶT CÒN LẠI.

❖ Tính lượng dư cho lỗ 6:

+ Trình tự gia công gồm các bước :

- 0 Đúc lỗ $\phi 32$ CCX : 8 độ nhám Rz = 80 μ m
- 1 Khoét lỗ $\phi 3$ CCX : 6 độ nhám Rz = 50 μ m
- 2 Mài khôn trụ CCX : độ nhám Rz = 20 μ m

❖ Công thức tính lượng dư cho lỗ :

$$2Z_{i\min} = 2 \left[R_{zi-1} + T_{i-1} + \sqrt{\rho_{i-1}^2 + \varepsilon_i^2} \right]$$

Trong đó:

$Z_{i\min}$: lượng dư bé nhất của bước công nghệ thứ i (μ m)

T_{i-1} : chiều sâu lớp biến cứng ở bước gia công sát trước để lại (μ m)

ρ_{i-1} : sai lệch không gian của bề mặt cho trước nguyên công sát trước để lại (μ m)

ε_i : sai số gá đặt phôi (μ m)

Tính toán:

❖ Sai lệch không gian khi khoét ở bước 1

$$\rho_0 = 0$$

❖ Sai lệch không gian sau bước mài nghiền trụ;

$$\rho_1 = 0.02 \times \rho_0 = 0.02 \times 0 = 0$$

❖ Chiều sâu hư hỏng do lớp biến cứng ở bước nguyên công đúc:

$$T_0 = 0 \mu\text{m}$$

$$R_0 = 80 \mu\text{m}$$

Ở nguyên công khoét T1 = 50 μ m

❖ Sai số gá đặt :

$$\varepsilon_{gd} = \sqrt{\varepsilon_c^2 + \varepsilon_k^2 + \varepsilon_{dg}^2}$$

- ε_{dg} : sai số đo gá:

$$\varepsilon_{dg} = \sqrt{\varepsilon_{ct}^2 + \varepsilon_{mon}^2}$$

$$\varepsilon_{ct} = \frac{1}{5} \text{dung sai lổ} = \frac{1}{5} 0.027 = 0.0054(\text{mm})$$

$$\varepsilon_{monchotru} = \beta_1 \sqrt{N} = 0.7 \sqrt{1} = 0.0007(\text{mm})$$

$$\varepsilon_{monchottram} = \beta_2 \sqrt{N} = 0.3 \sqrt{1} = 0.0003(\text{mm})$$

$$\varepsilon_{dg} = \sqrt{\varepsilon_{ct}^2 + \varepsilon_{mon}^2} = \sqrt{0.0054^2 + 0.0007^2} = 0.0055(\text{mm})$$

❖ Sai số kẹp chặt: STCNCTM 1 – 70 (38)

Sau bước gia công thô : $\varepsilon_k = 60\mu\text{m}$

Sau bước gia công tinh : $\varepsilon_{ck} = 15\mu\text{m}$

❖ Sai số chuẩn ε_c : do chi tiết bị xoay đi khi định vị vào hai chốt mà hai chốt có khi hở so với lỗ định vị :

$$\rho_{\max} = \delta_A + \delta_B + \rho_{\min}(\text{mm})$$

δ_A : dung sai lỗ định vị $\delta_A = 0.016(\text{mm})$

δ_B : dung sai đường kính chốt $\delta_B = 0.009(\text{mm})$

ρ_{\min} : khe hở nhỏ nhất giữa lỗ và chốt (mm)

Góc xoay lớn nhất của chi tiết được xác định theo công thức :

$$\text{tg}\alpha = \frac{\delta_{\max}}{H}$$

Trong đo :

ρ_{\max} : tổng sai số

$$\rho_{\max} = 0.016 + 0.009 + 0.0007 = 0.0257(\text{mm})$$

H : khoảng cách giữa tâm hai lỗ chuẩn (mm)

$$H = 129(\text{mm})$$

$$\Rightarrow \text{tg}\alpha = \frac{0.0257}{129} = 0.0001992$$

\Rightarrow Sai số chuẩn trên chiều dài lỗ gia công :

$$\varepsilon_c = L.\text{tg}\alpha = 32 \times 0.0001992 = 0.0064(\text{mm})$$

❖ Sai số gá đặt cho bước khoét :

$$\begin{aligned}\varepsilon_{gd1} &= \sqrt{\varepsilon_c^2 + \varepsilon_{dg}^2 + \varepsilon_{k1}^2} \\ &= \sqrt{0.0064^2 + 0.0055^2 + 0.06^2} = 0.0605(mm)\end{aligned}$$

❖ Sai số gá đặt cho bước mài nghiền trụ:

$$\begin{aligned}\varepsilon_{gd2} &= \sqrt{\varepsilon_c^2 + \varepsilon_{dg}^2 + \varepsilon_{k2}^2} \\ &= \sqrt{0.0064^2 + 0.0055^2 + 0.015^2} = 0.0172(mm)\end{aligned}$$

❖ Lượng dư cho bước khoét (1)

$$\begin{aligned}2Z_{\min1} &= 2(R_{Z_0} + \sqrt{\rho_0^2 + \varepsilon_1^2}) \\ &= 2(80 + \sqrt{60.5^2}) = 281(\mu m) = 0.281(mm)\end{aligned}$$

❖ Lượng dư cho bước mài nghiền trụ:

$$\begin{aligned}2Z_{\min2} &= 2(R_{Z_1} + \sqrt{\rho_1^2 + \varepsilon_2^2}) \\ &= 2(50 + \sqrt{17.2^2}) = 134.4(\mu m) = 0.1344(mm)\end{aligned}$$

❖ Kích thước trung gian được tính như sau:

- Kích thước lỗ $\phi 36^{+0.027}$

$$D_{\max3} = 36 + 0.027 = 36.027 (mm)$$

- Kích thước trung gian lớn nhất cho bước mài nghiền trụ :

$$\begin{aligned}D_{\max2} &= D_{\max3} - 2Z_{\min2} \\ &= 36.027 - 0.1344 = 35.8926 (mm)\end{aligned}$$

- Kích thước trung gian lớn nhất co bước khoét :

$$\begin{aligned}D_{\max1} &= D_{\max2} - 2Z_{\min1} \\ &= 35.8296 - 0.281 = 35.5116 (mm)\end{aligned}$$

❖ Dung sai kích thước tra được như sau:

- Dung sai lỗ sau khi khoét :

$$\delta_1 = 300 (\mu m)$$

- Dung sai lỗ sau khi mài nghiền trụ:

$$\delta_2 = 25 (\mu m)$$

❖ Qui tròn và tính kích thước lớn nhất, nhỏ nhất của các bước:

$$D_{\max 1} = 35.5116 \text{ (mm)}$$

$$\Rightarrow D_{\min 1} = D_{\max 1} - \delta_1 = 35.5116 - 0.3 = 35.2116 \text{ (mm)}$$

$$D_{\max 2} = 35.8926 \text{ (mm)}$$

$$\Rightarrow D_{\min 2} = D_{\max 2} - \delta_2 = 35.8926 - 0.025 = 35.8676 \text{ (mm)}$$

❖ Lượng dư trung gian bé nhất và lớn nhất của các bước:

- Khoét :

$$\begin{aligned} 2Z_{\max 1} &= D_{\max 2} - D_{\max 1} \\ &= 35.8926 - 35.5116 = 0.381 \text{ (mm)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2Z_{\min 1} &= D_{\min 2} - D_{\min 1} \\ &= 35.8676 - 35.2116 = 0.656 \text{ (mm)} \end{aligned}$$

- Mài nghiền trụ:

$$\begin{aligned} 2Z_{\max 3} &= D_{\max 3} - D_{\max 2} \\ &= 36.027 - 35.8926 \\ &= 0.1344 \text{ (mm)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2Z_{\min 2} &= D_{\min 3} - D_{\min 2} \\ &= 36.0 - 35.8676 \\ &= 0.1324 \text{ (mm)} \end{aligned}$$

- Lượng dư tổng cộng lớn nhất và bé nhất:

$$2Z_{\max} = \sum_1^2 Z_{\max} = 0.381 + 0.1344 = 0.5144 \text{ (mm)}$$

$$2Z_{\min} = \sum_1^2 Z_{\min} = 0.656 + 0.1324 = 0.7894 \text{ (mm)}$$

❖ Thử lại kết quả :

$$\sum Z_{\max} - \sum Z_{\min} = 0.7894 - 0.5244 = 0.275 \text{ (mm)}$$

$$\delta_0 - \delta_1 = 0.3 - 0.025 = 0.275 \text{ (mm)} = \sum Z_{\max} - \sum Z_{\min}$$

Vậy kết quả tính toán là đúng:

❖ Tra lượng dư các bề mặt còn lại:

1) Bề mặt số 1

Các bước	CCX	Dung sai (mm)	Lượng dư	Kích thước
----------	-----	---------------	----------	------------

công nghệ				trung gian
0-Phôi				
1-Phay thô	13	0.39	2.7	46.1±0.2
2-Phay tinh	9	0.062	0.5	45.6±0.05

2) Bề mặt 5

Các bước công nghệ	CCX	Dung sai (mm)	Lượng dư	Kt trung gian
0-Phôi				
1-Phay thô	13	0.39	2.7	35.6±0.19
2-Phay tinh	9	0.062	0.5	45.1±0.05
3-Mài mặt phẳng	7	0.025	0.1	45±0.025

3) Nguyên công khoan, doa tinh bề mặt 4 φ8_{-0.016}

Các bước công nghệ	CCX	Dung sai (mm)	Lượng dư(mm)	Kt trung gian
0-Phôi				
1-Khoan	12	0.13	3.9	7.8 ^{+0.18}
2-Doa tinh	7	0.02	0.1	8 _{-0.016}

4) Nguyên công khoan, khoét khóa bậc (nguyên công 6)

Các bước công nghệ	CCX	Dung sai (mm)	Lượng dư(mm)	Kt trung gian	Nguồn gốc
0-Phôi					
1-Khoan φ11	12	0.16	5.5	11±0.195	
2-Khoét φ24	12	0.25	12	24±0.05	

5) Khoan lỗ số 11 (φ16)

Các bước công nghệ	CCX	Dung sai (mm)	Lượng dư(mm)	Kt trung gian

0-phôi				
1-khoan	12	0.2	8	16±0.09

6) Khoan lỗ số 10 (φ4)

Các bước công nghệ	CCX	Dung sai (mm)	Lượng dư(mm)	Kt trung gian
0-phôi				
1-khoan	12	0.11	2	4±0.06

7) Nguyên công phay rãnh (bề mặt số 7)

Các bước công nghệ	CCX	Dung sai (mm)	Lượng dư(mm)	Kt trung gian
0-phôi				
1-khoan lỗ	13	0.13	1.5	3±0.05
φ3	12	0.1	2	2±0.05
2-Phay thô rãnh				

CHƯƠNG VII:**XÁC ĐỊNH CHẾ ĐỘ CẮT VÀ THỜI GIAN GIA CÔNG CƠ BẢN
BẰNG PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH CHO MỘT BỀ MẶT.****1. XÁC ĐỊNH CHẾ ĐỘ CẮT CHO BỀ MẶT 6. (NGUYÊN CÔNG
11)**

Gia công lỗ 6 $\phi 36_{0}^{+0,027}$ ta nhận thấy bề mặt này có yêu cầu về độ chính xác về kích thước cao và có yêu cầu về độ nhám bề mặt là $Ra = 1,25 \mu m$.

a. Chiều sâu mài.

$t = 1 \mu m/htk$ (trang 139[12])

b. Tốc độ quay của đá

$V_q = 30$ (m/phút) (tra bảng 85[12])

c . Số vòng quay trục chính

$$n = \frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.30}{3,14.36,002} = 265 \text{ (vòng/phút)}$$

Số vòng quay chọn theo máy là : $n = 240$ (vòng/phút).

Tốc độ cắt thực tế :

$$V_q = \frac{\pi.D.n}{1000} = \frac{3,14.36,002.240}{1000} = 27,13 \text{ (vòng/phút)}$$

Vận tốc tịnh tiến của đá : $V_{tt} = 8$ (m/phút) (tra bảng 8.5 [13])

d. Lượng chạy dao s tính theo mối quan hệ giữa V_q và V_{tt} như sau ;

$$S = \frac{8.1000}{240} = 33,3 \text{ (vòng/phút)}$$

2. XÁC ĐỊNH THỜI GIAN GIA CÔNG CƠ BẢN CHO BỀ MẶT 6. **(NGUYÊN CÔNG 11)**

Xác định thời gian gia công cơ bản bằng công thức chính xác

Δ . Thời gian gia công cơ bản.

$$T_o = \frac{L.i}{S_M} \quad (\text{CT trang 25[11]})$$

L: Chiều dài khoảng chạy của chi tiết hoặc của dụng cụ theo hướng bước tiến (mm)

$$L = l_1 + l_{11} + l_{12} + l_{13}$$

+ l_1 : chiều dài mặt gia công (mm).

+ l_{11} : khoảng cắt vào (mm).

+ l_{12} : khoảng chạy vào (mm).

+ l_{13} : độ dài phụ để lấy phôi thử (mm).

S: lượng chạy dao trong 1 phút (mm/phút).

$$S_M = S_z.z.n$$

Trong đó:

+ z: số răng.

+ S_z : lượng chạy dao răng.

+ n : số vòng quay trục chính.

$$T_o = \frac{n \cdot 2L}{1000V} \quad (\text{phút}) \quad (\text{trang 400[5]})$$

$$n : \text{số hành trình kép} = \frac{0,422 \cdot 1000}{1,2} = 211$$

$$L : \text{chiều dài hành trình} = 30 + 2 \cdot 15 + 24 = 84 \text{ (mm)}$$

$$T_o = \frac{211 \cdot 2 \cdot 84}{1000 \cdot 8} = 2,22 \text{ (phút)}$$

$$T_k = \varphi_k \cdot T_o = 1,8 \cdot 2,22 = 3,9 \text{ (phút)}$$

3. XÁC ĐỊNH CHẾ ĐỘ CẮT VÀ THỜI GIAN GIA CÔNG CƠ BẢN CHO CÁC BỀ MẶT CÒN LẠI BẰNG PHƯƠNG PHÁP TRA BẢNG.

@ T_M : thời gian gia công cơ bản tra ở bảng 2-25[1].

@ T_k : thời gian kế toán

$$T_k = \varphi_k \cdot T_M.$$

Trong đó : hệ số φ_k tra ở bảng 2-27[1].

NGUYÊN CÔNG 1

- Phay thô.

a. Chiều sâu cắt.

$$t = 2,7 \text{ (mm)}$$

b. Lượng chạy dao.

$$S_z = 0,14 \div 0,18 \text{ (mm/răng)} \quad (\text{tra bảng 5-125[3]})$$

$$\text{Chọn } S_z = 0,14 \text{ (mm/răng)}$$

$$\text{Chọn hệ số hiệu chỉnh lăn dao đối xứng } K_{\gamma\delta} = 1$$

$$\text{Chọn hệ số hiệu chỉnh góc nghiêng chính } 60^\circ = 1$$

$$\Rightarrow S_z = K_{\gamma\delta} \cdot S_{zb} = 0,14 \text{ (mm/răng)}$$

lượng chạy dao vòng : $S = S_z.z = 0,14.12 = 1,68$ (mm/vòng)

c. Tốc độ cắt V.

Chọn dao phay mặt đầu gắn mảnh hợp kim cứng

$$\frac{P}{z} = \frac{110}{12} \quad (\text{tra bảng 5.127[3]})$$

$$V_b = 180 \text{ (m/phút)}$$

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào độ cứng vật liệu dao = 1

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào trạng thái bề mặt = 0,8

Hệ số hiệu chỉnh mác hợp kim BK8 = 1

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào chiều rộng phay = 1

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào góc nghiêng chính = 1

$$\Rightarrow V = V_b.1.0.8.1.1.1 = 144 \text{ (m/phút)}$$

d. Số vòng quay trục chính.

$$n = \frac{1000V}{\pi D} = \frac{1000.144}{3,14.110} = 416 \text{ (vòng / phút)}$$

Chọn theo số vòng quay thực tế theo máy 6H12 $\Rightarrow n = 375$ (vòng/phút)

Tốc độ cắt thực tế:

$$V = \frac{\pi D n}{1000} = 130 \text{ (m/phút)}$$

e. Công suất cắt.

$$N_c = 1 \text{ KW} < N_{\text{máy}} = 7.0,75 = 5,25 \text{ KW} \quad (\text{tra bảng 5.130[3]})$$

f. Thời gian gia công

$$T_M = \frac{l + l_1 + l_2}{s.n} \quad (\text{trang 207[11]})$$

$$l_1 = 0,5(D - \sqrt{D^2 + B^2}) + (0,5 \div 3) \text{ mm}$$

$$l_1 = 0,5(110 - \sqrt{110^2 + 98^2}) + 3 = 33,02 \text{ mm}$$

$$l_2 = (1 \div 6) \text{ mm}, \quad \text{chọn } l_2 = 3 \text{ (mm)}.$$

$$\Rightarrow T_o = \frac{146,3 + 33,02 + 3}{1,68.375} = 0,289 \text{ (phút)}$$

$$T_k = \phi_k.T_M = 1,51.0,289 = 0,437 \text{ (phút)}.$$

NGUYỄN CÔNG 2• Phay thô.

a. Chiều sâu cắt.

$$t = 2.5 \text{ (mm)}$$

b. Lượng chạy dao.

$$S_z = 0,14 \div 0,18 \text{ (mm/răng)} \quad (\text{tra bảng 5-125[3]})$$

$$\text{Chọn } S_z = 0,14 \text{ (mm/răng)}$$

$$\text{Chọn hệ số hiệu chỉnh lăn dao đối xứng } K_{\gamma\delta} = 1$$

$$\text{Chọn hệ số hiệu chỉnh góc nghiêng chính } 60^\circ = 1$$

$$\Rightarrow S_z = K_{\gamma\delta} \cdot S_{zb} = 0,14 \text{ (mm/răng)}$$

$$\text{lượng chạy dao vòng : } S = S_z \cdot z = 0,14 \cdot 12 = 1,68 \text{ (mm/vòng)}$$

c. Tốc độ cắt V.

Chọn dao phay mặt đầu gắn mảnh hợp kim cứng

$$\frac{P}{z} = \frac{110}{12} \quad (\text{tra bảng 5.127[3]})$$

$$V_b = 180 \text{ (m/phút)}$$

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào độ cứng vật liệu dao = 1

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào trạng thái bề mặt = 0,8

Hệ số hiệu chỉnh mác hợp kim BK8 = 1

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào chiều rộng phay = 1

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào góc nghiêng chính = 1

$$\Rightarrow V = V_b \cdot 1 \cdot 0 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 144 \text{ (m/phút)}$$

d. Số vòng quay trục chính.

$$n = \frac{1000 V}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 144}{3,14 \cdot 110} = 416 \text{ (vòng / phút)}$$

Chọn theo số vòng quay thực tế theo máy 6H12 $\Rightarrow n = 375 \text{ (vòng/phút)}$

Tốc độ cắt thực tế:

$$V = \frac{\pi D n}{1000} = 130 \text{ (m/phút)}$$

e. Công suất cắt.

$$N_c = 1 \text{ KW} < N_{\text{máy}} = 7.0,75 = 5,25 \text{ KW} \quad (\text{tra bảng 5.130[3]})$$

f. Thời gian gia công.

$$T_M = \frac{l + l_1 + l_2}{s \cdot n} \quad (\text{trang 207[11]})$$

$$l_1 = 0,5(D - \sqrt{D^2 + B^2}) + (0,5 \div 3) \text{ mm}$$

$$l_1 = 0,5(110 - \sqrt{110^2 + 90^2}) + 2 = 25,38 \text{ (mm)}$$

$$l_2 = (1 \div 6) \text{ mm}, \quad \text{chọn } l_2 = 3 \text{ (mm)}.$$

$$\Rightarrow T_o = \frac{90 + 23,58 + 3}{1,68 \cdot 375} = 0,188 \text{ (phút)}$$

$$T_k = \phi_k \cdot T_M = 1,51 \cdot 0,188 = 0,284 \text{ (phút)}.$$

NGUYÊN CÔNG 3

a. Chiều sâu cắt.

$$t = 2.8 \text{ (mm)}$$

b. Lượng chạy dao.

$$\text{Chọn } S_0 = 1,2 \text{ (mm/vòng)} \quad (\text{tra bảng 5-125[3]})$$

$$\text{Lượng chạy dao răng : } S_z = S_0/z = 1,2/12 = 0,1 \text{ (mm/răng)}$$

c. Tốc độ cắt V.

$$V = 228 \text{ (m/phút)} \quad (\text{bảng 5-128[3]})$$

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào độ cứng vật liệu dao = 1

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào trạng thái bề mặt = 1

Hệ số hiệu chỉnh mác hợp kim BK8 = 1

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào chiều rộng phay = 1

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào góc nghiêng chính = 1

$$\Rightarrow V = V_b = 228 \text{ (m/phút)}$$

d. Số vòng quay trục chính.

$$n = \frac{1000 V}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 228}{3,14 \cdot 110} = 660 \text{ (vòng / phút)}$$

Chọn theo số vòng quay thực tế theo máy 6H12 $\Rightarrow n = 600 \text{ (vòng/phút)}$

Tốc độ cắt thực tế:

$$V = \frac{\pi D n}{1000} = 207 \text{ (m/phút)}$$

e. Công suất cắt.

$$N_c = 1,3 \text{ KW} < N \text{ máy} = 7.0,75 = 5,25 \text{ KW} \quad (\text{tra bảng 5.130[3]})$$

f. Thời gian gia công.

$$\Rightarrow T_o = \frac{90 + 23,58 + 3}{1,2.600} = 0,164 \text{ (phut)}$$

$$T_k = \phi_k \cdot T_M = 1,51.0,146 = 0,248 \text{ (phút)}.$$

NGUYÊN CÔNG 4

KHOAN.

a. Chiều sâu cắt.

$$t = 3,9 \text{ (mm)}$$

Khoan bằng mũi khoan ruột gà thép gió.

b. Lượng chạy dao.

$$S = 0,18 \div 0,22 \text{ (mm/vòng)} \quad (\text{tra bảng 5-89[3]})$$

Chọn $S = 0,2 \text{ (mm/vòng)}$

c. Tốc độ cắt V .

$$V_b = 40 \text{ (m/phút)} \quad (\text{tra bảng 5-90[3]})$$

$$\text{Chu kỳ bền } T = 40 \text{ (phút)}$$

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào chiều sâu lỗ khoan = 1

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào chu kỳ bền = 0,91

$$\Rightarrow V = 0,91.40 = 36,4 \text{ (m/phút)}$$

d. Số vòng quay trục chính.

$$n = \frac{1000 V}{\pi D} = \frac{1000.36,4}{3,14.7,8} = 1486 \text{ (vòng / phút)}$$

Chọn máy khoan cần 2A55

Chọn theo số vòng quay thực tế $\Rightarrow n = 1500 \text{ (vòng/phút)}$

Tốc độ cắt thực tế:

$$V = \frac{\pi D n}{1000} = \frac{3,14.2,8.1500}{1000} = 36,7 \text{ (m/phút)}$$

e. Công suất cắt.

$$N_c = 1,1 \text{ KW} < N_{\text{máy}} = 4,5 \text{ KW} \quad (\text{tra bảng 5-92[3]})$$

f. Thời gian gia công:

$$T = \frac{l \cdot i}{s \cdot n} = \frac{18 \cdot 2}{0,2 \cdot 1100} = 0,164 \text{ phút.}$$

DAO TINH.

a. Chiều sâu cắt.

$$t = 1,5 \text{ (mm)}$$

b. Lượng chạy dao.

$$S = 0,1 \text{ (mm/vòng)} \quad (\text{tra bảng 5-115[3]})$$

Tốc độ cắt V.

$$V_b = 5 \text{ (m/phút)} \quad (\text{tra bảng 5-115[3]})$$

$$n = \frac{1000V}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 5}{3,14 \cdot 8} = 199 \text{ (vòng / phút)}$$

c. Số vòng quay trục chính.

Chọn theo số vòng quay thực tế chọn theo máy 2A55 $\Rightarrow n = 190$
(vòng/phút)

Tốc độ cắt thực tế:

$$V = \frac{\pi D n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 8 \cdot 190}{1000} = 4,7 \text{ (m/phút)}$$

d. Thời gian gia công:

$$T = \frac{l \cdot i}{s \cdot n} = \frac{18 \cdot 2}{1,26 \cdot 275} = 0,1 \text{ phút.}$$

NGUYÊN CÔNG 5

a. Chiều sâu cắt.

$$t = 15 \text{ (mm)}$$

b. Lượng chạy dao.

Khoét bằng mũi khoan thép gió

$$S = 0,46 \div 0,56 \text{ (mm/vòng)} \quad (\text{tra bảng 5-89[3]})$$

$$\text{Chọn } S = 0,56 \text{ (mm/vòng)}$$

c. Tốc độ cắt V.

$$V_b = 25 \text{ (m/phút) (tra bảng 5-90[3])}$$

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào chu kỳ bền của dao = 1

Hệ số hiệu phụ thuộc vào chiều sâu = 1

$$\Rightarrow V = V_b \cdot 1 \cdot 1 = 25 \text{ (m/phút)}$$

d. Số vòng quay trục chính.

$$n = \frac{1000 V}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 25}{3,14 \cdot 30} = 265 \text{ (vòng / phút)}$$

Chọn theo số vòng quay thực tế theo máy khoét 2A135 $\Rightarrow n = 300$
(vòng/phút) (trang 59[3])

Tốc độ cắt thực tế:

$$V = \frac{\pi D n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 30 \cdot 300}{1000} = 28,26 \text{ (m/phút)}$$

e. Công suất cắt.

$$N_c = 4 \text{ KW} < N \text{ máy} = 4,5 \text{ KW (tra bảng 5.92[3])}$$

f. Thời gian gia công.

$$T_M = \frac{l + l_1 + l_2}{s \cdot n} \text{ (trang 391[5])}$$

Trong đó:

$$+ l = 30 \text{ (mm).}$$

$$+ l_1 = \frac{(D - d)}{2} \cdot \cot g\varphi + (0,5 \div 2) = \frac{34 - 32}{2} \cdot \cot g60^\circ + 2 = 2,58 \text{ (mm).}$$

$$+ l_2 = 0$$

$$\Rightarrow T_M = \frac{32 + 2,58 + 0}{0,79 \cdot 225} = 0,181 \text{ (phút)}$$

$$T_k = \psi_k \cdot T_M = 1,3 \cdot 0,181 = 0,235 \text{ (phút)}$$

NGUYÊN CÔNG 6

+KHOAN:

-chiều sâu cắt : t=5,5 mm

lượng chạy dao : s'=0,23 mm/vòng (trang 156 STCNCTM tập 1 1970)

$$s=s' \cdot k$$

với $k=0,9$: hệ số hiệu chỉnh lượng ăn dao (bảng 5-25 trang 21 bảng 120-2 STCNCTM tập 1 1970)

$$\text{suy ra : } s=0,23 \cdot 0,9=0,2 \text{ mm/vg}$$

- vận tốc dao: $v=30$ m/phút (trang 156 STCNCTM tập 1 1970)

$$\text{số vòng quay : } n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 30}{3,14 \cdot 11} = 868,55 \text{ v/ph}$$

theo thông số của máy chọn : $n=750$ v/ph

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 11 \cdot 750}{1000} = 25,9 \text{ m/ph}$$

Thời gian gia công cơ bản:

$$T = \frac{l \cdot i}{s \cdot n} = \frac{45 \cdot 8}{0,2 \cdot 750} = 1,87 \text{ phút.}$$

+KHOÉT:

chiều sâu cắt: $t=6,5$ mm

lượng chạy dao: $S = 0,5$ mm/vg (trang 163 STCNCTM tập 1 1970)

vận tốc dao : $V=26$ m/ph

$$\text{số vòng quay : } n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 26}{3,14 \cdot 24} = 345 \text{ v/ph}$$

theo thông số của máy chọn : $n=275$ v/ph

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 24 \cdot 275}{1000} = 20,7 \text{ m/ph}$$

Thời gian gia công cơ bản:

$$T = \frac{l \cdot i}{s \cdot n} = \frac{3 \cdot 1}{0,5 \cdot 275} = 0,175 \text{ phút.}$$

NGUYỄN CÔNG 8

+KHOAN:

chiều sâu cắt: $t=2$ mm

lượng chạy dao: $S = 0,08$ mm/vg (bảng 5-90 trang 86 STCNCTM tập 2 2000)

vận tốc dao : $V=30$ m/ph

$$\text{số vòng quay : } n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 30}{3,14 \cdot 4} = 2388,52 \text{ v/ph}$$

theo thông số của máy chọn : $n = 1700 \text{ v/ph}$

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 4 \cdot 1700}{1000} = 21,352 \text{ m/ph}$$

Thời gian gia công cơ bản:

$$T = \frac{l \cdot i}{s \cdot n} = \frac{27,9 \cdot 1}{0,08 \cdot 1700} = 0,2 \text{ phút.}$$

NGUYỄN CÔNG 9

PHAY RÃNH.

chiều sâu cắt: $t = 2 \text{ mm}$

lượng chạy dao: $S = 0,108 \text{ mm/vg}$ (bảng 5-25 trang 21 STCNCTM tập 2 2000)

vận tốc dao : $V = 44 \text{ m/ph}$

$$\text{số vòng quay : } n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 44}{3,14 \cdot 60} = 233,54 \text{ v/ph}$$

theo thông số của máy chọn : $n = 235 \text{ v/ph}$

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 60 \cdot 235}{1000} = 44,3 \text{ m/ph}$$

Thời gian gia công cơ bản:

$$T = \frac{l \cdot i}{s \cdot n} = \frac{278 \cdot 1}{0,108 \cdot 235} = 11 \text{ phút.}$$

NGUYỄN CÔNG 12

MÀI PHẪNG.

a. Chiều sâu cắt.

$$t = 0,2 \text{ (mm)}$$

b. Lượng chạy dao.

Chọn $S = 0,2 \text{ (mm/vòng)}$

c. Tốc độ cắt V .

+ Vận tốc tịnh tiến của bàn máy : $V = 10$ (m/phút) (tra bảng 5-219[3])

+ Chọn máy mài phẳng trục thẳng đứng 3736 có số vòng quay trục chính là :

$$n = 1450 \text{ (vòng /phút).}$$

Chọn theo số vòng quay thực tế theo máy 6H12 $\Rightarrow n = 600$ (vòng/phút)

CHƯƠNG VIII : THIẾT KẾ ĐỒ GÁ.

1. HÌNH THÀNH NHIỆM VỤ THIẾT KẾ:

- Nhiệm vụ là thiết kế đồ gá cho nguyên công 4, khoét 2 lỗ 4 và 4'. Sử dụng mũi khoét thép gió .Đồ gá phải đảm bảo vị trí tương quan về kích thước giữa 2 lỗ, độ song song giữa 2 đường tâm lỗ, độ vuông góc giữa mặt bên lỗ 5 so với bề mặt phía trên (mặt 3). Trong quá trình gia công cần đảm bảo định vị và kẹp chặt nhanh chóng, chính xác, quá trình tháo lắp dễ dàng; kết cấu đồ gá đơn giản, dễ sử dụng và an toàn.

2. NỘI DUNG CÔNG VIỆC.

- Tính sai số gá đặt.
- Sai số này tính cho nguyên công đang thực hiện đồ gá:

$$\varepsilon_{gd} = \sqrt{\varepsilon_c^2 + \varepsilon_k^2 + \varepsilon_{dg}^2}$$

Trong đó:

+ ε_c : sai số chuẩn.

+ ε_k : sai số kẹp chặt.

+ ε_{dg} : sai số đồ gá.

- Tính sai số chuẩn.

- Theo [10] trang 25 ta có :

$$\varepsilon_c (L) = \Delta X_1 + \Delta X_2$$

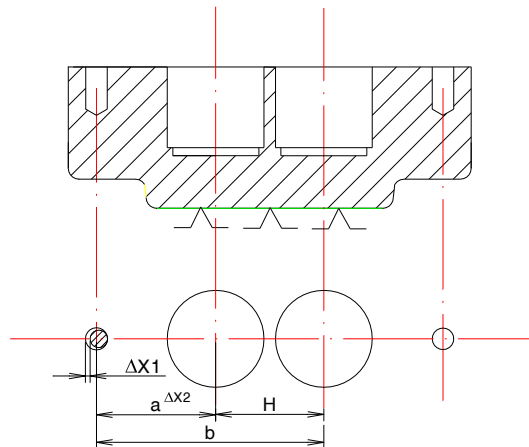
Trong đó :

ΔX_1 : Sai số do khe hở giữa chốt và mặt chuẩn định vị

ΔX_2 : Sai số của kích thước a

Chuẩn định vị ở đây là 2 lỗ 4 (4 và 4') ảnh hưởng đến kích thước H.

- Sai số chuẩn do định vị lỗ 4.



Đối với kích thước H ta có chuẩn kích thước công nghệ :

$$H = b - a \Rightarrow \varepsilon_c (H) = \delta(b) - \delta(a) = 0$$

- Sai số chuẩn do định vị lỗ 4, 4' và mặt 1.

Ta có chuẩn điều chỉnh trùng với chuẩn định vị.

- Do phương dịch chỉnh vuông góc với phương kích thước nên sai số chuẩn nhỏ

$$\varepsilon_c \approx \partial d \cdot \frac{\partial d}{a} + \partial d \cdot \frac{\partial d}{b} = \frac{0,027^2}{46} + \frac{0,027^2}{86,3} = 0,000025$$

$\Rightarrow \varepsilon_c (H) = 0,000025$ do đó $\varepsilon_c (H) < \frac{1}{2} \left[\frac{\delta(H)}{H} \right]$ nên thỏa điều kiện định vị.

- Tính sai số kẹp chặt :

$$\varepsilon_k = (y_{\max} - y_{\min}) \cdot \cos \alpha$$

Trong đó :

- + α : góc kẹp giữa phương kích thước gia công và phương dịch chuyển y của chuẩn đo lường.

Tính sai số đồ gá :

- Sai số đồ gá thường được chọn = $\frac{1}{5}$ dung sai kích thước.

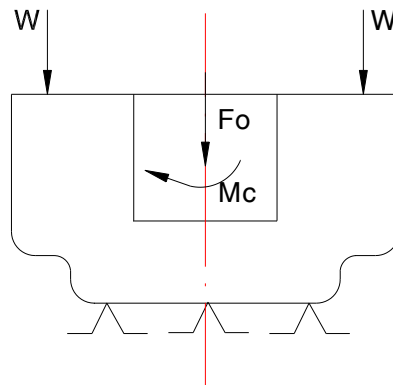
$$\Rightarrow \varepsilon_{đg} = \frac{1}{5} \cdot 0,02 = 0,004$$

$$\text{Suy ra : } \varepsilon_{gd} = \sqrt{\varepsilon_c^2 + \varepsilon_k^2 + \varepsilon_{đg}^2} = \sqrt{0,000025^2 + 0^2 + 0,004^2} = 0,014 \text{ (mm)}$$

$$\text{Dung sai độ vuông góc} = \frac{1}{5} \cdot 0,01 = 0,002$$

$$\text{Dung sai độ song song} = \frac{1}{5} \cdot 0,02 = 0,004$$

3. Tính toán lực kẹp.



- Theo [10] trang 49 ta có công thức tính lực kẹp như sau :

$$W_{ct} = \frac{1}{2} \cdot \frac{K \cdot M_c}{f \cdot a}$$

$$k = k_0 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \cdot k_6$$

Trong đó:

+ $k_0 = 1,5$: hệ số an toàn.

+ $k_1 = 1,2$: bề mặt bị kẹp chưa qua gia công.

+ $k_2 = 1,3$: hệ số tính đến độ mòn dao.

+ $k_3 = 1,2$: hệ số về việc tăng lực cắt tăng lên do gia công không

liên tục.

+ $k_4 = 1,3$: kẹp bằng tay.

+ $k_5 = 1$: kẹp bằng tay có góc quay $< 90^\circ$.

+ $k_6 = 1,2$: hệ số phụ thuộc điểm lật phôi, điểm tựa có mặt tiếp xúc

lớn.

$$M_c = 23,22 \text{ (Nm)}.$$

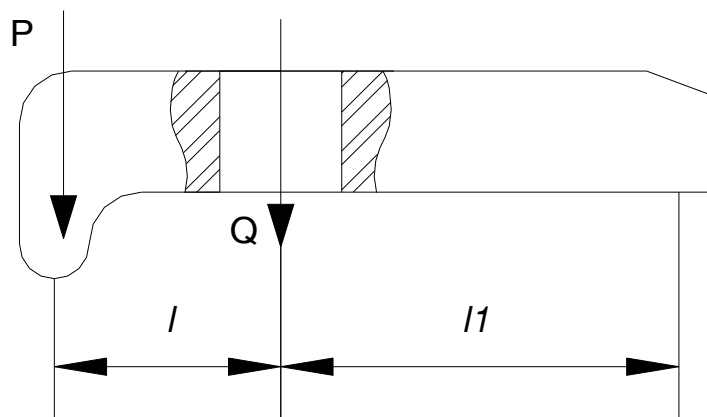
f : hệ số ma sát giữa chi tiết và cơ cấu kẹp. $\Rightarrow f = 0,75$

Suy ra : $k = 4,38$

$$W_{ca} = \frac{1}{2} \cdot \frac{k \cdot M_c}{f \cdot a} = \frac{1}{2} \cdot \frac{4,38 \cdot 23,22}{0,75 \cdot 0,035} = 904,03 \text{ (N)}$$

4. Tính lực kẹp do cơ cấu tạo ra.

- Chọn cơ cấu bằng ren vít. Theo [3] trang 485.



$$Q = P \cdot \frac{l + l_1}{l_1}$$

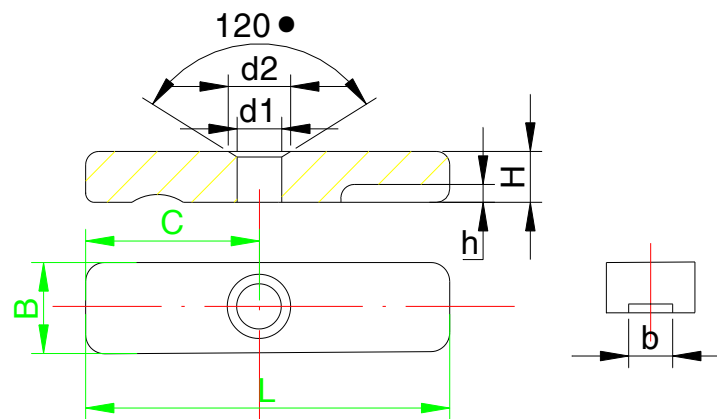
Theo [10] trang 59

Chọn bulông M10, lực xiết cho phép của bulông tạo ra :

$$R = \frac{d^2 \cdot \pi \cdot [\sigma]}{5,2} = \frac{10^2 \cdot 3,14 \cdot 150}{5,2} = 9057,7 \text{ (N)}$$

Vậy chọn các kích thước cơ cấu theo tài liệu [3] trang 438.

M10 L = 80 mm B = 28 mm H = 16 mm , chọn l = l1 = 36 mm.



$$\Rightarrow Q = 2W_{ct} = 1808,1 \text{ (N)}$$

Vậy $Q < [Q]$

5. Kiểm tra bền.

- Kiểm bền bulông theo ứng suất tương đương.

$$\sigma_{td} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} \leq \bar{\sigma}$$

σ_{td} có thể tính theo công thức $\sigma_{td} = 1,3\sigma$

σ : ứng suất kéo hoặc nén khi bulông làm việc.

$$\sigma = \frac{P}{\frac{\pi d^2}{4}} = \frac{4P}{\pi \cdot d^2} \quad (\text{với } P = 2W_{ct})$$

$$\Rightarrow \sigma_{td} = \frac{1,3 \cdot 4 \cdot P}{\pi \cdot d^2} = \frac{1,3 \cdot 4 \cdot 904,03}{3,14 \cdot 10^2} = 14,97 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

Vậy $\sigma_{td} < \bar{\sigma} = 150 \text{ (N/mm}^2\text{)}$

- Nghiệm bền theo hệ số an toàn.

- Trong quá trình làm việc thân bulông sẽ chịu uốn, nếu phần làm việc của bulông quá dài, điều kiện nghiệm bền thân bulông chịu uốn dọc:

$$n = \frac{P_{th}}{P_{tt}} \geq [n]$$

Trong đó:

P_{th} : ngoại lực tác dụng tới hạn để bulông đủ khả năng làm việc

$$P_{th} = P_E = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot J_{min}}{(\mu \cdot L)^2}$$

+ P_E : lực Öle.

+ E : mô đun đàn hồi của vật liệu chế tạo bulông kẹp; $E = 2,5 \cdot 10^5 \text{ N/mm}^2$.

+ J_{min} : Moment quán tính nhỏ nhất theo tiết diện ngang của bulông.

$$J_{min} = \frac{\pi \cdot d_1^4}{64} = \frac{3,14 \cdot 10^4}{64} = 490,63 \text{ (mm}^4\text{)}$$

+ μ : Hệ số tính đến hình thức chịu uốn = 1

+ L : Chiều dài phần làm việc = 100 (mm).

+ $[n]$: Hệ số an toàn cho phép; $[n] = 2,5 \div 4$.

$$\text{Suy ra : } P_{th} = P_E = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot J_{\min}}{(L^2)} = \frac{3,14^2 \cdot 2 \cdot 10^5 \cdot 490,63}{1 \cdot 100^2} = 96748,3 \text{ (N)}$$

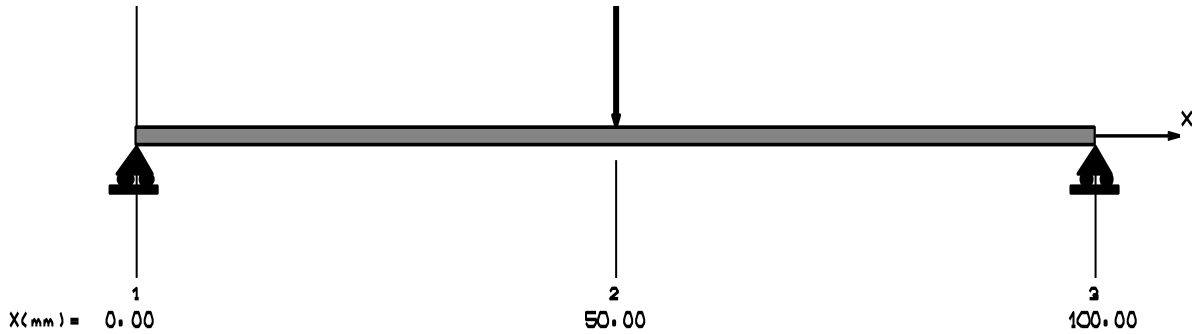
$$\Rightarrow \frac{P_{th}}{P_{tt}} = \frac{96748,3}{904,03} = 107$$

do đó : $n > [n]$

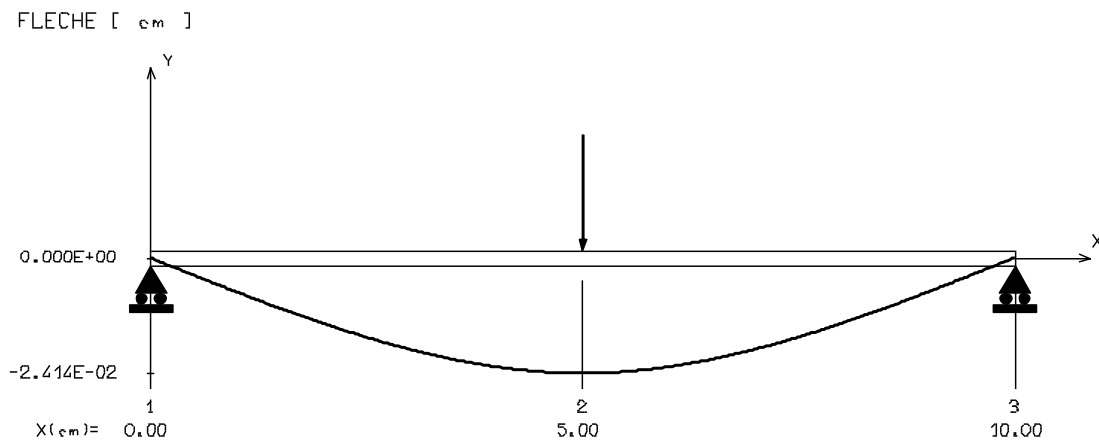
• Kiểm bền thanh kẹp.

- Dùng phần mềm RDM để kiểm tra ứng suất cho phép $[\sigma] = 150 \text{ (N/mm}^2\text{)}$
) ta có kết quả sau:

+ Sơ đồ chịu lực của thanh kẹp :

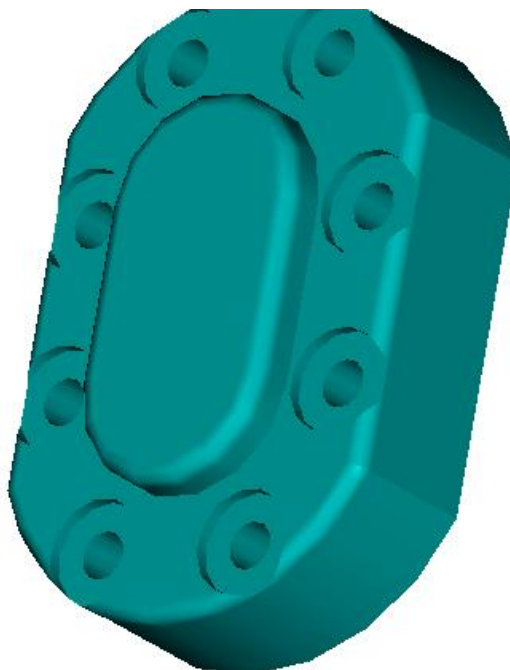
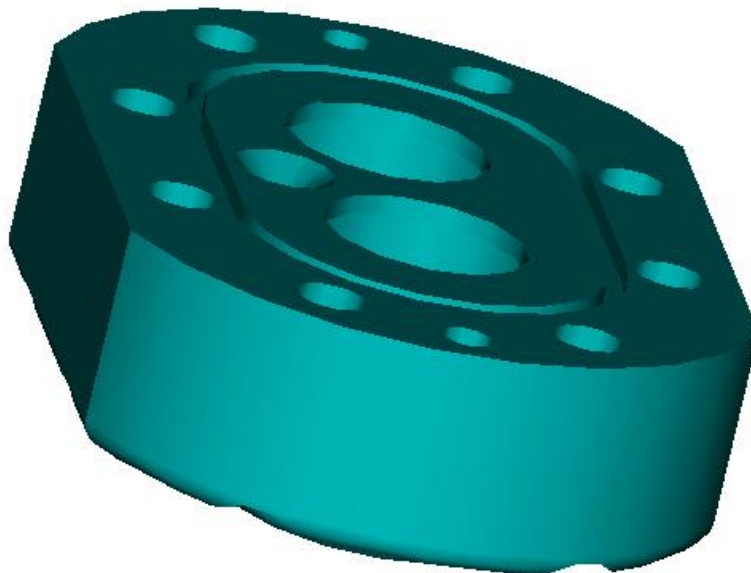
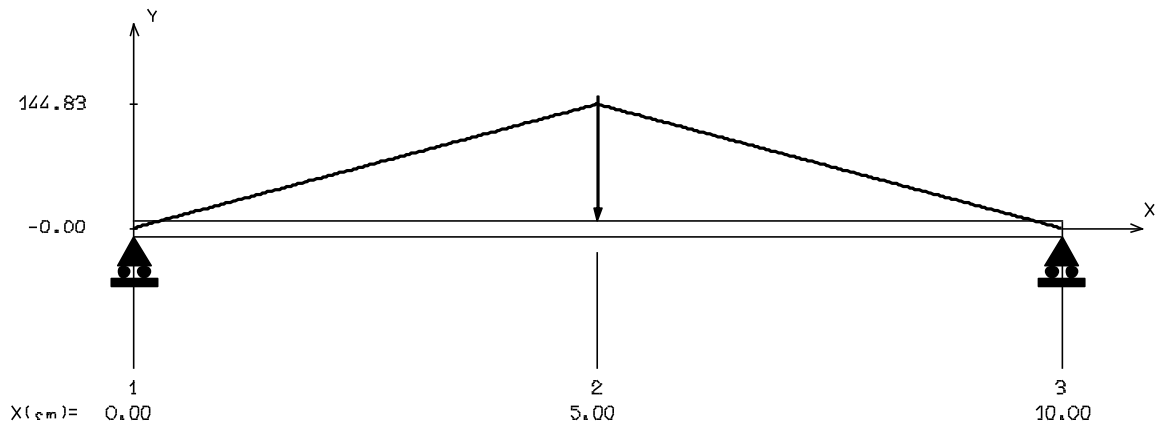


+ Sơ đồ biến dạng :



+ Sơ đồ ứng suất :

CONTRAINTE NORMALE : FIBRE INFERIEURE [MPa]



TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hướng dẫn thiết kế đồ án môn học Công nghệ Chế Tạo Máy- ĐHBK TPHCM- Đặng Văn Nghìn – Lê Trung Thực
2. Công nghệ kim loại- ĐHBK Hà Nội
3. Công nghệ chế tạo chi tiết máy – Đặng Văn Nghìn- Thái Thị Thu Hà
4. Sổ tay Thiết kế Công Nghệ Chế tạo Máy tập 1,2 –1970 ĐHBK Hà Nội
5. Sổ tay Thiết kế Công nghệ Chế tạo Máy tập 2,3,4 –1979 :Nguyễn Ngọc Anh và nhóm tác giả
6. Atlas đồ gá – PGS Trần Văn Địch
7. Sổ tay Công nghệ Chế Tạo Máy tập 1,2-2000-Nguyễn Đắc Lộc và nhóm tác giả
8. Sức bền vật liệu – tập 1,2 : ĐHBK TPHCM – Bùi Công Thành
9. Vẽ Kỹ Thuật Cơ khí –Vũ Tiến Đạt
10. Các phương pháp gia công kim loại – ĐHBK TPHCM

Đồ án công nghệ chế tạo máy

Mục lục

Mục lục 2

Lời nói đầu 4

đồ án công nghệ chế tạo máy 5

1. Phân tích chức năng làm việc của chi tiết 5
2. Phân tích tính công nghệ trong kết cấu của chi tiết 5
3. Xác định dạng sản xuất 6
4. Xác định phương pháp chế tạo phôi 7

- 5. lập thứ tự các nguyên công 7
 - 5.1. Xác định đường lối công nghệ 7
 - 5.2. Lập tiến trình công nghệ 8
 - 5.3. Thiết kế nguyên công 8
 - 5.3.1. Nguyên công I: Phay mặt đầu thứ nhất A đầu to của càng ding làm chuẩn tinh. 8
 - 5.3.2. Nguyên công II: Gia công mặt đầu thứ hai đối diện mặt A của đầu to càng 10
 - 5.3.3. Nguyên công II: Khoan – khoét – doa lỗ đạt độ nhám RZ10. 11
 - 5.3.4. Nguyên công IV: Phay mặt đầu nhỏ càng 14
 - 5.3.5. Nguyên công V: Khoan – khoét – doa lỗ 16
 - 5.3.6. Nguyên công VI: Phay mặt đầu chuẩn bị khoan lỗ 19
 - 5.3.8. Nguyên công VIII: Kiểm tra độ song song giữa các tâm lỗ cơ bản trên càng, kiểm tra độ vuông góc giữa tâm lỗ với mặt đầu càng. 22
- 6. Tính lượng dư gia công 23
- 7. Tính chế độ cắt cho nguyên công III 27
 - 7.2. tra chế độ cắt cho các nguyên công còn lại 30
- 8. Tính thời gian gia công cơ bản cho tất cả các nguyên công 33
 - 8.1. Tính thời gian gia công nguyên công I: Phay mặt đầu đối diện A 34
 - 8.2. Thời gian gia công nguyên công II 35
 - 8.3. Thời gian gia công nguyên công III 35
 - 8.4. Thời gian gia công nguyên công IV 36
 - 8.5. Thời gian gia công nguyên công V 36
 - 8.6. Thời gian gia công nguyên công VI 38
 - 2φ8.7. Thời gian gia công nguyên công VII: khoan lỗ 38

24φ9. Thiết kế đồ gá cho nguyên công III: khoan – khoét – doa lỗ 39

9.1. Phân tích sơ đồ gia công 39

9.2. Xác định các cơ cấu định vị 39

9.3. Lập sơ đồ tính lực. 39

9.4. Tính, thiết kế cơ cấu kẹp chặt 42

9.5. Chọn cơ cấu dẫn hướng và cơ cấu khác 44

9.6. Tính toán độ chính xác chế tạo đồ gá theo kích thước gia công 45

9.7. Yêu cầu độ chính xác đồ gá 47

Tài liệu tham khảo 48

Lời nói đầu

Công nghệ chế tạo máy là một ngành then chốt, nó đóng vai trò quyết định trong sự nghiệp công nghiệp hoá hiện đại hoá đất nước. Nhiệm vụ của công nghệ chế tạo máy là chế tạo ra các sản phẩm cơ khí cho mọi lĩnh vực của ngành kinh tế quốc dân, việc phát triển ngành công nghệ chế tạo máy đang là mối quan tâm đặc biệt của Đảng và nhà nước ta.

Hiện nay, các ngành kinh tế nói chung và ngành cơ khí nói riêng đòi hỏi kỹ sư cơ khí và cán bộ kỹ thuật cơ khí được đào tạo ra phải có kiến thức sâu rộng, đồng thời phải biết vận dụng những kiến thức đó để giải quyết những vấn đề cụ thể thường gặp trong sản xuất, sửa chữa và sử dụng...

Mục tiêu của đồ án môn học là tạo điều kiện cho người học nắm vững và vận dụng những gì đã học sao có hiệu quả cao nhất thông qua các phương pháp thiết kế, xây dựng và quản lý các quá trình chế tạo sản phẩm cơ khí về kỹ thuật sản xuất và tổ chức sản xuất nhằm đạt được các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật theo yêu cầu trong điều kiện và qui mô sản xuất cụ thể.

Đồ án môn học nằm trong chương trình đào tạo của ngành chế tạo máy thuộc khoa cơ khí có vai trò hết sức quan trọng nhằm tạo cho sinh viên hiểu một cách sâu sắc về những vấn đề mà người kỹ sư gặp phải khi thiết kế một qui trình sản xuất chi tiết cơ khí khi ra trường.

Cuối cùng em xin chân thành cảm ơn sự hướng dẫn, giúp đỡ của thầy **Phan Ngọc Ánh** để em hoàn thành đồ án môn học này.

Mục lục

- I - Lời nói đầu.
- II - Giới thiệu chi tiết.
- III - Xác định dạng sản xuất.
- IV - Chế tạo phôi.
- V - Lập quy trình công nghệ.
- VI - Tính lượng dư của bề mặt.
- VII - Tính chế độ cắt của một số bề mặt.
- VIII - Tính thời gian cơ bản cho tất cả các nguyên công.
- IX - Tính và thiết kế đồ gá cho nguyên công phay hai rãnh bên của giá đỡ.

I. Giới thiệu chi tiết:

- Đây là chi tiết thuộc dạng hộp nên cũng như các dạng chi tiết khác đối với chi tiết dạng hộp tính công nghệ trong kết cấu có ý nghĩa quan trọng không những ảnh hưởng đến khối lượng lao động chế tạo nó mà còn ảnh hưởng đến việc tiêu hao vật liệu. Vì vậy khi thiết kế cần phải chú ý đến kết cấu:

- Độ cứng vững của chi tiết đủ để khi gia công không bị biến dạng.
- Các lỗ trên chi tiết có kết cấu đơn giản, các lỗ đồng tâm và có đường kính giảm dần và thông suốt. Lỗ đủ rộng để ta có thể đưa dao vào khi gia công phay, tiện, khoan, khoét, doa...
- Chi tiết có các bề mặt đối xứng nhau, vuông góc với mặt đáy nên rất thuận tiện cho quá trình gia công chế tạo phôi.
- Chi tiết có nhiệm vụ đỡ các chi tiết máy khác, bề mặt làm việc chính của chi tiết là mặt phẳng đáy và mặt trên vì vậy cần phải gia công chính xác

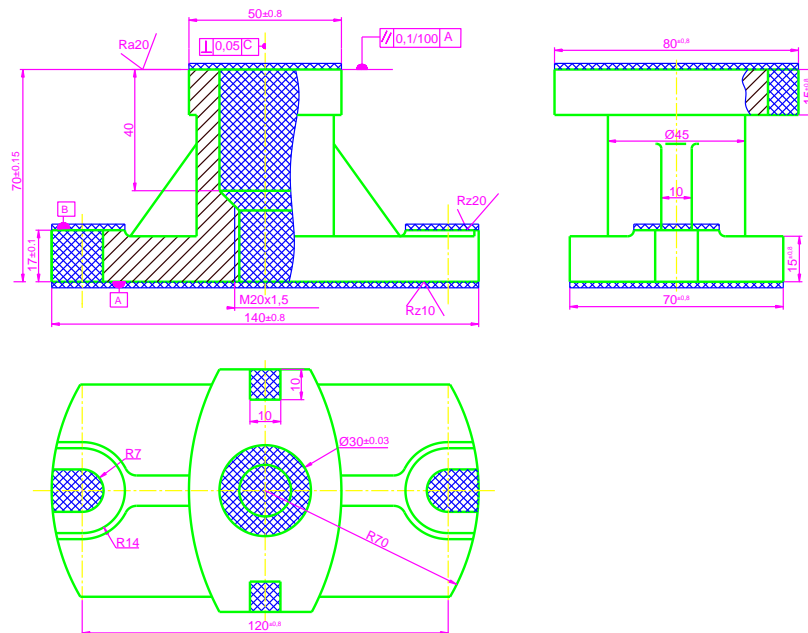
hơn. Phần trụ giữa có ren vít để lắp và điều chỉnh khi đỡ các chi tiết khác, các lỗ R7 để cố định giá đỡ trên thân máy nhờ bu lông và có thể điều chỉnh được, các rãnh 10x10x15 được phay có tác dụng chống xoay chi tiết gá đặt trên giá đỡ.

- Vật liệu chế tạo GX 15-32 có thành phần hóa học:

C =(3,2-3,5)% ; Si =(2-2,4)% ; Mn =(0,7-1,1)% ; P <0,4% ; S <0.15% .

- Ngoài ra còn có các thành phần khác như Ni , Cr , Mo...

Từ đó ta có bản vẽ lồng phôi như sau:



II. Xác định dạng sản xuất:

Sản lượng hàng năm của chi tiết được xác định theo công thức:

$$N = N_1 \cdot m(1 + \beta/100)$$

Trong đó:

N - số chi tiết được sản xuất trong một năm;

N_1 - số sản phẩm (số máy) được sản xuất trong một năm;

m - số chi tiết trong một sản phẩm;

β - số chi tiết được chế tạo thêm để dự trữ (5% đến 7%)

→ Chọn $\beta = 6\%$

Ta xét thêm α % phế phẩm $\alpha = 3\% - 6\%$, chọn $\alpha = 5\%$, khi đó:

$$N = N_1 \cdot m \left(1 + \frac{\alpha + \beta}{100} \right)$$

Thay số ta có: $N = 2500 \cdot 1 \cdot \left(1 + \frac{5 + 6}{100} \right) = 2775$ chi tiết/năm.

Sau khi xác định được sản lượng hàng năm ta phải xác định trọng lượng của chi tiết, trọng lượng của chi tiết được xác định theo công thức:

$$Q = V \cdot \gamma \text{ (kg)}$$

Trong đó: Q - Trọng lượng chi tiết

γ - Trọng lượng riêng của vật liệu

$$\gamma_{\text{gang xám}} = 6,8 \div 7,4 \text{ Kg/dm}^3$$

V - Thể tích của chi tiết

$$V = V_D + V_G + V_T$$

V_D - Thể tích phần đáy

V_G - Thể tích giữa

V_T -Thể tích phần trên

$$V_D = [121.70 + 2.70^2 \left(\frac{3,14.60^0}{2.180^0} - \frac{\sin 60^0}{2} \right) - 2. \left(\frac{3,14.7^2}{2} + 14.9 \right) - 3,14.10^2].15 \approx$$

$$V_D = [8470 + 887,75 - 206 - 314,15].15 \approx 132564 \text{mm}^3$$

$$V_G = [3,14(22,5^2 - 15^2)31 + 3,14(22,5^2 - 10^2)8 + 14.28.10] = 32441 \text{mm}^3$$

$$V_T = \left[80.25 + 2.70^2 \left(\frac{3,14.70^0}{2.180^0} - \frac{\sin 70^0}{2} \right) - 3,14.15^2 - 2.10.10 \right].15$$

$$= 37127,25 \text{mm}^3$$

$$V = V_D + V_G + V_T = 132564 + 32441 + 37127 = 202132 \text{mm}^3 = 0,202132 \text{dm}^3$$

$$\text{Vật } Q = V.\gamma = 0,202132.7,2 \approx 1,455 \text{ (kg)}$$

Theo bảng 2 trang 13 thiết kế đồ án CNCTM ta có **dạng sản xuất hàng loạt vừa**

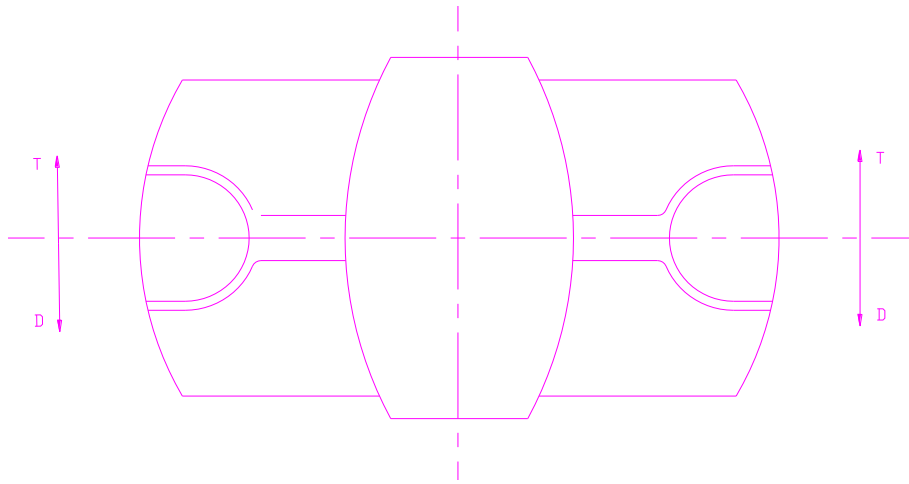
III. Chế tạo phôi:

Ta chọn phương pháp chế tạo phôi là phương pháp đúc trong khuôn kim loại

Vật liệu của chi tiết là gang xám 15-32.

- Gang xám có tính đúc rất tốt dễ gia công cơ khí.
- Đúc trong khuôn kim loại sẽ có tính dẫn nhiệt cao, nên tính chảy loãng giảm.
- Độ co của gang xám nhỏ nên hạn chế được lõm co, rỗ co ...
- Khối lượng riêng của gang lớn, tính chảy loãng cao nên ít lẫn các tạp chất như xỉ, bọt khí...

- Do dạng sản xuất là hàng loạt vừa lên chọn phương pháp đúc sẽ đơn giản, đúc trong khuôn kim loại cho ta sản phẩm có chất lượng cao hơn, độ bóng cao hơn, độ chính xác cao hơn so với phương pháp khác.
- Chi tiết có kết cấu đơn giản nên cũng thuận tiện cho việc đúc.
- Lượng dư gia công trên các mặt cần gia công là: 2 mm
- Ta có bề mặt phân khuôn như sau:



IV. Lập quy trình công nghệ:

Do chi tiết được sản xuất là dạng sản xuất hàng loạt vừa nên ta chọn đường lối công nghệ là phân tán nguyên công và dùng các máy vạn năng kết hợp với đồ gá chuyên dùng để gia công chi tiết.

+*Thiết kế nguyên công:*

Nguyên công I : Phay thô phay tinh mặt phẳng đáy dùng để làm việc , phay trên máy phay đứng dùng dao phay mặt đầu

Nguyên cụ II : Phay thô phay tinh mặt phẳng đầu trên máy phay đứng dùng dao phay mặt đầu

Nguyên cụ III : Phay 2 mặt bên trên máy phay lăn dùng dao phay đĩa

Nguyên cụ IV : Phay kích thước 80 mm

Nguyên cụ V : Phay rãnh bôn nguyệt thứ nhất dụng dao phay ngón

Nguyên cụ VI : Phay rãnh bôn nguyệt thứ 2 dụng dao phay ngón

Nguyên cụ VII : Khoan , khoét , doa lỗ bậc $J30$ và $J20$

Nguyên cụ VIII : Ta rô lỗ ren M20x1,5.

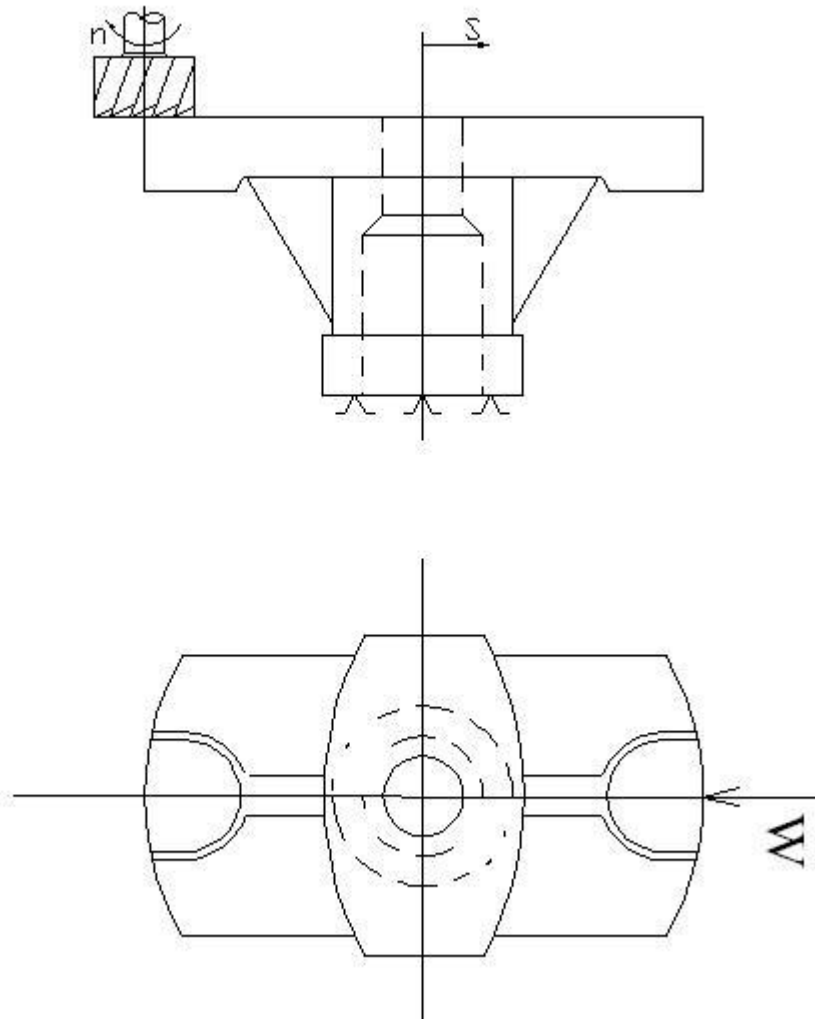
Nguyên cụ IX : Phay kích 10x10x15

Nguyên cụ X : Phay kích 10x10x15 cũn lại

Nguyên cụ XI : Tổng kiểm tra:

III. Xác định chế độ cắt

3.1 Nguyên cụ 1: Phay mặt đáy bằng dao phay mặt đầu



Định vị kẹp chặt:

Chi tiết được định vị qua ba bậc mặt đầu bằng phiến tỳ. Dùng khối V tự lựa để kẹp chặt từ phải sang trái và kẹp chặt .

Chọn máy:

Máy phay đứng vạn năng 6H12.

Mặt làm việc của bàn máy: 400x1600mm.

Công suất động cơ: $N=10\text{kw}$, hiệu suất máy $\eta =0,75$.

Tốc độ trục chính(vòng/phút): 30; 37,5; 47,5; 60; 75; 95; 118; 135; 150;
190; 300; 375; 475; 600; 750; 950; 1180; 1500.

Lượng chạy dao(mm/phút): 23,5; 30; 37; 48; 60; 75; 95; 118; 150; 190; 235; 300; 370; 470; 600; 750; 950; 1180.

Lực cắt chiều trục lớn nhất cho phép tác dụng lên bàn máy:

$P_{\max}=19,500\text{N}(2000\text{kg})$.

Chọn dao:

Chọn dao phay mặt đầu chấp mảnh hợp kim cứng.

Các thông số dao: (bảng 5-127[2])

Đường kính dao: $D=90\text{mm}$.

Số răng: $Z=10$, góc nghiêng chính: $\varphi=75^{\circ}$

Mác hợp kim: BK8

Tuổi bền là: $T=120$ phút.

Lượng dư:

Lượng dư gia công thô sau khi gia công đúc: 2mm

Lượng dư gia công tinh sau khi gia công thô: 0,5mm

Tra chế độ cắt:

Bước 1: gia công thô.

Chiều sâu cắt: $t=2$ mm

Tra theo bảng 5-125[2] ta chọn lượng chạy dao răng $S_{Z1}=0,22$ mm/răng.

\Rightarrow Lượng chạy dao vòng: $S_v=10 \times 0,22=2,2$ mm/vòng.

Tốc độ cắt tra được(bảng 5-127[2]): $V=253\text{m/phút}$.

Tốc độ tính toán: $V_t=V_b k_1 k_2 k_3 k_4 k_5$

Trong đó

k_1 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc cơ tính của gang, $k_1=1,12$

k_2 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc mác hợp kim, $k_2=0,8$

k_3 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào trạng thái bề mặt gia công, $k_3=0,8$

k_4 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc chiều rộng phay, $k_4=0,89$

k_5 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc góc nghiêng chính, $k_5=0,95$

$$\Rightarrow V_t=2531,12 \cdot 0,8 \cdot 0,89 \cdot 0,8 \cdot 0,95=153 \text{m/phút.}$$

Tốc độ trục chính:

$$n_t=1000 \times V_t / \pi D=1000 \cdot 153 / 3,14 \cdot 90=541 \text{vòng/phút.}$$

Chọn tốc độ máy: $n_m=475 \text{vòng/phút.}$

$$\Rightarrow \text{tốc độ cắt thực tế: } V_t=\pi D n_m / 1000=3,14 \cdot 90 \cdot 475 / 1000=134,2 \text{m/phút.}$$

Lượng chạy dao phút: $S_p=475 \cdot 2 \cdot 2=1045 \text{mm/phút.}$

Chọn theo máy $S_m=950 \text{mm/phút}$ hay 2 mm/vòng.

Bước 2: gia công tinh:

Chiều sâu cắt: $t=0,5 \text{mm}$

Chọn lượng chạy dao vòng lấy theo bước 1: $S_o=0,22 \text{mm/vòng.}$

$$\Rightarrow \text{Lượng chạy dao răng: } S_z=10 \times 0,22=2,2 \text{ mm/vòng.}$$

Tốc độ cắt tra được (bảng 5-127[2]): $V=288 \text{m/phút.}$

Tốc độ tính toán: $V_t=V k_1 k_2 k_3 k_4 k_5$

Trong đó

k_1 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc cơ tính của gang, $k_1=1,12$

k_2 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc mác hợp kim, $k_2=0,8$

k_3 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào trạng thái bề mặt gia công, $k_3=0,8$

k_4 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc chiều rộng phay, $k_4=0,89$

k_5 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc góc nghiêng chính, $k_5=0,95$

$$\Rightarrow V_t=288 \cdot 1,12 \cdot 0,8 \cdot 0,8 \cdot 0,89 \cdot 0,8 \cdot 0,95=175 \text{m/phút.}$$

Tốc độ trục chính:

$$n_t=1000 \times V_t / \pi D=1000 \cdot 175 / 3,14 \cdot 90=620 \text{vòng/phút.}$$

Chọn tốc độ máy: $n_m=600 \text{vòng/phút.}$

⇒ tốc độ cắt thực tế: $V_t = \pi D n_m / 1000 = 3,14 \cdot 110 \cdot 600 / 1000 = 175,2 \text{ m/phút}$.

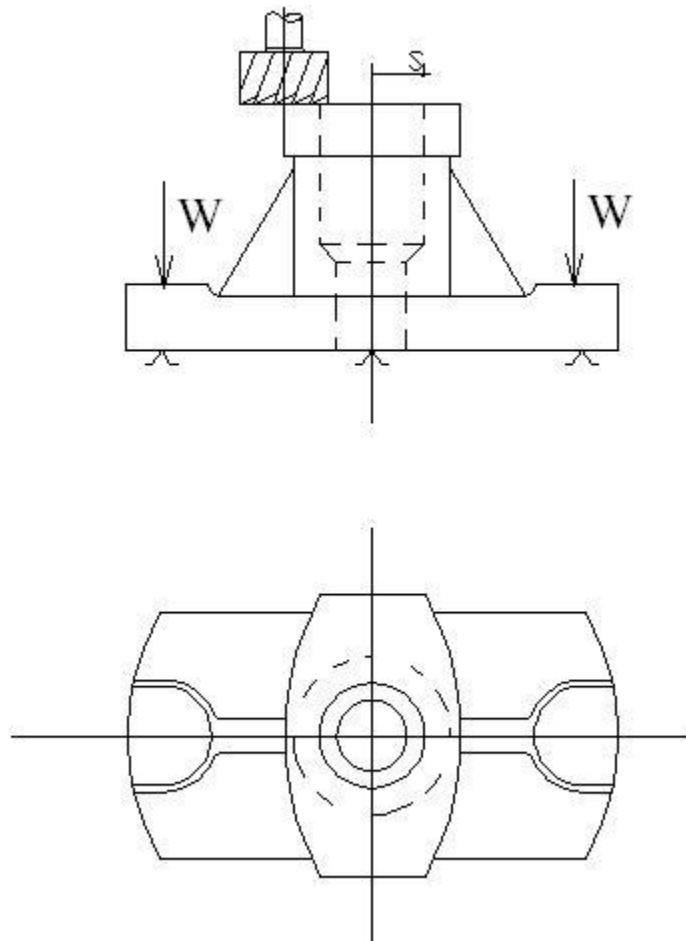
Lượng chạy dao phút: $S_p = 600 \cdot 2 \cdot 2 = 1320 \text{ mm/phút}$.

Chọn theo máy $S_m = 1180 \text{ mm/phút}$ hay $1,97 \text{ mm/vòng}$.

Bảng chế độ cắt.

6H12	134,2	2	475	2	950
6H12	175,2	0.5	600	1,97	1180
Tên máy	V(m/phút)	t (mm)	n(v/phút)	Sv(mm/vg)	Sp(mm/ph)

3.2 Nguyên công 2 : Phay mặt đầu dùng dao phay mặt đầu .



Định vị ,kẹp chặt:

Chi tiết được định vị ba bậc tự do qua mặt đáy , Dùng đũa kẹp liềm đồng để kẹp chặt hai bên lực kẹp hướng từ trên xuống .

Chọn máy:

Máy phay đứng vạn năng 6H12.

Mặt làm việc của bàn máy: 400x1600mm.

Công suất động cơ: $N=10\text{kw}$, hiệu suất máy $\eta =0,75$.

Tốc độ trục chính(vòng/phút): 30; 37,5; 47,5; 60; 75; 95; 118; 135; 150; 190; 300; 375; 475; 600; 750; 950; 1180; 1500.

Lượng chạy dao(mm/phút): 23,5; 30; 37; 48; 60; 75; 95; 118; 150; 190; 235; 300; 370; 470; 600; 750; 950; 1180.

Lực cắt chiều trục lớn nhất cho phép tác dụng lên bàn máy:

$P_{\max}=19,500\text{N}(2000\text{kg})$.

Chọn dao:

Chọn dao mặt đầu chấp mảnh hợp kim cứng.

Các thông số dao: (bảng 5-127[2])

Đường kính dao: $D=110\text{mm}$.

Số răng: $Z=12$, góc nghiêng chính: $\varphi=75^{\circ}$

Mác hợp kim: BK8

Tuổi bền là: $T=180$ phút.

Lượng dư:

Lượng dư gia công thô sau khi đúc: 1,5 mm.

Lượng dư gia công tinh sau gia công thô 0,5 mm

Tra chế độ cắt:

Bước 1: gia công thô.

Chiều sâu cắt: $t=1,5$ mm

Tra theo bảng 5-125[2] ta chọn lượng chạy dao răng $S_{Z1}=0,22$ mm/răng.

⇒ Lượng chạy dao vòng: $S_v=12 \times 0,22=2,64$ mm/vòng.

Tốc độ cắt tra được(bảng 5-127[2]): $V=169$ m/phút.

Tốc độ tính toán: $V_t=V \cdot k_1 k_2 k_3 k_4 k_5$

Trong đó

k_1 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc cơ tính của gang, $k_1=1,26$

k_2 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc mác hợp kim, $k_2=0,8$

k_3 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào trạng thái bề mặt gia công, $k_3=0,8$

k_4 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc chiều rộng phay, $k_4=1,13$

k_5 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc góc nghiêng chính, $k_5=0,95$

⇒ $V_t=169 \cdot 1,26 \cdot 0,8 \cdot 1,13 \cdot 0,8 \cdot 0,95=147$ m/phút.

Tốc độ trục chính:

$n_t=1000 \times V_t / \pi D=1000 \cdot 147 / 3,14 \cdot 110=425,6$ vòng/phút.

Chọn tốc độ máy: $n_m=375$ vòng/phút.

⇒ tốc độ cắt thực tế: $V_t= \pi D n_m / 1000=3,14 \cdot 110 \cdot 375 / 1000=130$ m/phút.

Lượng chạy dao phút: $S_p=375 \cdot 2,64=990$ mm/phút.

Chọn theo máy $S_m=950$ mm/phút hay 2,5mm/vòng.

Bước 2: gia công tinh:

Chiều sâu cắt: $t=0,5$ mm

Chọn lượng chạy dao vòng lấy theo bước 1: $S_o=0,22$ mm/vòng.

⇒ Lượng chạy dao răng: $S_z=12 \times 0,22=2,64$ mm/vòng.

Tốc độ cắt tra được(bảng 5-127[2]): $V=202$ m/phút.

Tốc độ tính toán: $V_t=V \cdot k_1 k_2 k_3 k_4 k_5$

Trong đó

k_1 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc cơ tính của gang, $k_1=1,26$

k_2 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc mác hợp kim, $k_2=0,8$

k_3 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào trạng thái bề mặt gia công, $k_3=0,8$

k_4 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc chiều rộng phay, $k_4=1,13$

k_5 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc góc nghiêng chính, $k_5=0,95$

$\Rightarrow V_t=202.1,26.0,8.1,13.0,8.0,95=175\text{m/phút.}$

Tốc độ trục chính:

$n_t=1000 \times V_t / \pi D=1000.175/3,14.110= 506.6\text{vòng/phút.}$

Chọn tốc độ máy: $n_m=475\text{vòng/phút.}$

\Rightarrow tốc độ cắt thực tế: $V_t=\pi D n_m/1000=3,14.110.475/1000=165\text{m/phút.}$

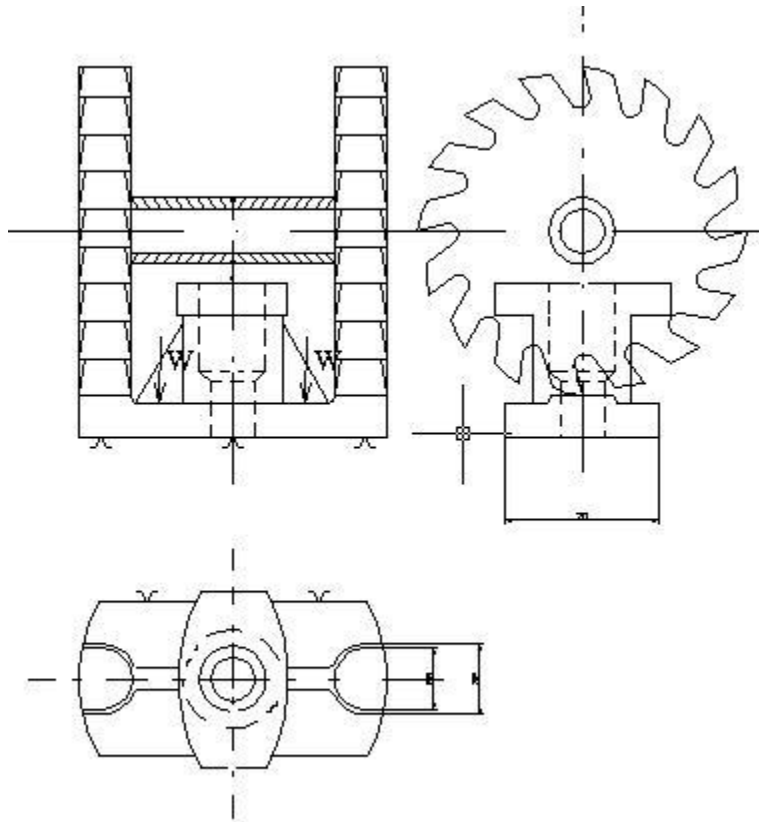
Lượng chạy dao phút: $S_p=475.2.64=1254\text{mm/phút.}$

Chọn theo máy $S_m=1180\text{mm/phút}$ hay $2,5\text{mm/vòng.}$

Bảng chế độ cắt.

6H12	130	1.5	375	2.5	950
6H12	165	0.5	475	2.5	1180
Tên máy	V(m/phút)	t (mm)	n(v/phút)	Sv(mm/vg)	Sp(mm/ph)

3.3. Nguyên công 3 : Phay hai mặt bên



Định vị:

Chi tiết được định vị ba bậc qua mặt đầu bằng phiến tỳ, hai bậc định vị bằng chốt tỳ tự nựa , kẹp chặt bằng đũa kẹp liềm động lực kẹp hướng từ trên xuống dưới.

Chọn máy:

Chọn máy phay đứng 6H81, có các đặc tính kỹ thuật của máy:

Công suất động cơ: $N=4,5\text{kw}$, hiệu suất máy $\eta = 0,8$.

Số vòng quay trục chính trong một phút(vòng/phút): 60; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 1800.

Lượng chạy dao(mm/phút): 25; 31,5; 40; 50; 63; 76,5; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 765.

Chọn dao:

Chọn dao phay ba mặt có các thông số:

Đường kính dao: $D=150\text{mm}$.

Số răng: $Z=16$,

Mác hợp kim: P18

Tuổi bền là: $T=150$ phút.

Lượng dư:

Phay kích thước 80 với lượng dư là 2mm.

Tra chế độ cắt:

Chiều sâu cắt: $t=2$ mm

Tra theo bảng 5-170[2] được lượng chạy dao răng $S_{z1}=0,24$ mm/răng.

⇒ Tốc độ cắt tra được(bảng 5-172[2]): $V=42,5\text{m/phút}$.

Tốc độ cắt thực tế: $V_t=V.k_1.k_2.k_3$

Trong đó

k_1 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc cơ tính của gang, $k_1=1,0$.

k_2 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc trạng thái của bề mặt gia công và chu kỳ bền của dao, $k_2=1,0$.

k_3 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào dạng gia công tra theo bảng 5-134[2], $k_3=1,0$.

⇒ $V_t=42,5.1.1.1=42,5\text{m/phút}$.

Số vòng quay trục chính:

$n_t=1000 \times V_t / \pi D=1000.42,5/3,14.150=92$ vòng/phút.

Chọn tốc độ máy: $n_m=80$ vòng/phút.

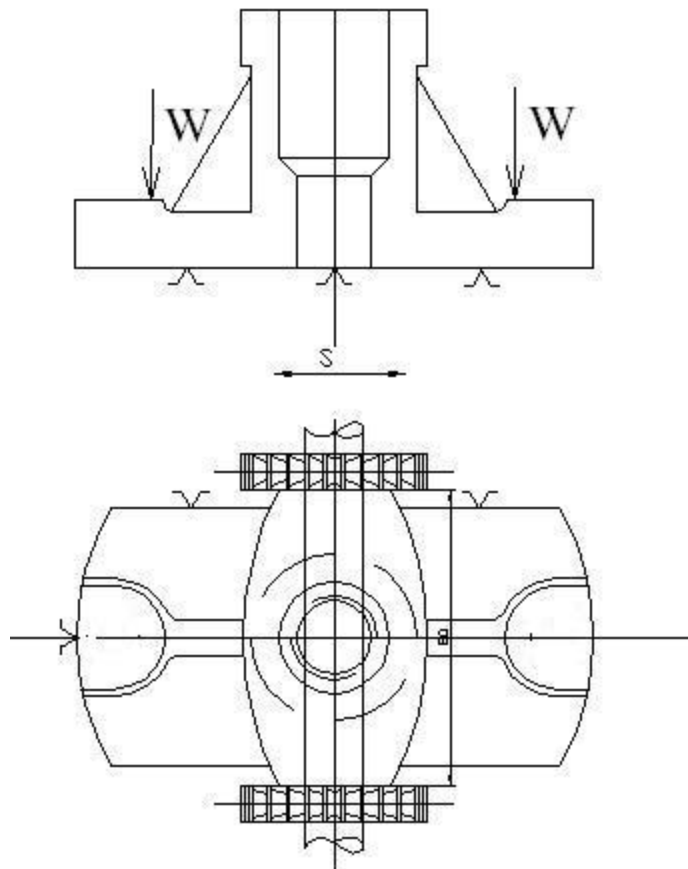
⇒ tốc độ cắt thực tế: $V_t = \pi \cdot D \cdot n_m / 1000 = 3,14 \cdot 150 \cdot 80 / 1000 = 37,68 \text{ m/phút}$.

Lượng chạy dao phút: $S_p = 80 \cdot 16 \cdot 0,15 = 192 \text{ mm/phút}$.

Chọn theo máy $S_m = 160 \text{ mm/phút}$ hay 2 mm/vòng .

6H81	37,68	2	80	2	160
Tên máy	V(m/phút)	t (mm)	n(v/phút)	Sv(mm/vg)	Sp(mm/ph)

3.4. Nguyên công 4 : Phay kích thước 80 mm



Định vị ,kẹp chặt:

Chi tiết được định vị ba bậc qua mặt đầu bằng phiến tỳ, ba bậc cữ lại bằng 3 chốt tỳ

Kẹp chặt bằng cơ cấu kẹp đũa bẫy lự kẹp hướng từ trên xuống

Chọn máy:

Chọn máy phay lằm 6H81, có các đặc tính kỹ thuật của máy:

Công suất động cơ: $N=4,5\text{kw}$, hiệu suất máy $\eta = 0,8$.

Số vòng quay trục chính trong một phút (vòng/phút): 60; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 1800.

Lượng chạy dao (mm/phút): 25; 31,5; 40; 50; 63; 76,5; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 765.

Chọn dao:

Chọn dao phay ba mặt có các thông số:

Đường kính dao: $D=150\text{mm}$.

Số răng: $Z=16$,

Mác hợp kim: P18

Tuổi bền là: $T=150$ phút.

Lượng dư:

Phay kích thước 80 với lượng dư là 2mm.

Tra chế độ cắt:

Chiều sâu cắt: $t=2$ mm

Tra theo bảng 5-170[2] được lượng chạy dao răng $S_{z1}=0,24$ mm/răng.

⇒ Tốc độ cắt tra được (bảng 5-172[2]): $V=42,5\text{m/phút}$.

Tốc độ cắt thực tế: $V_t=V.k_1.k_2.k_3$

Trong đó

k_1 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc cơ tính của gang, $k_1=1,0$.

k_2 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc trạng thái của bề mặt gia công và chu kỳ bền của dao, $k_2=1,0$.

k_3 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào dạng gia công tra theo bảng 5-134[2], $k_3=1,0$.

$$\Rightarrow V_t=42,5.1,0.1,0.0,8=34\text{m/phút.}$$

Số vòng quay trục chính:

$$n_t=1000 \times V_t / \pi D=1000.34/3,14.150=73\text{vòng/phút.}$$

Chọn tốc độ máy: $n_m=80\text{vòng/phút.}$

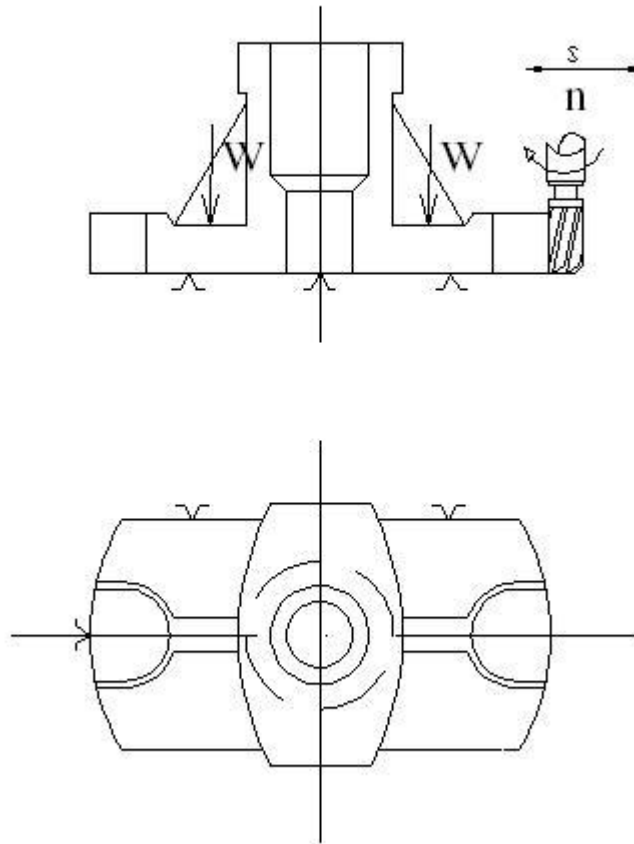
$$\Rightarrow \text{tốc độ cắt thực tế: } V_t=\pi \cdot D \cdot n_m/1000=3,14.150.80/1000=37,68\text{m/phút.}$$

Lượng chạy dao phút: $S_p=80.16.0,15=192\text{mm/phút.}$

Chọn theo máy $S_m=160\text{mm/phút}$ hay 2mm/vòng.

6H81	37,68	2	80	2	160
Tên máy	V(m/phút)	t (mm)	n(v/phút)	Sv(mm/vg)	Sp(mm/ph)

3.5. Nguyên cung 5 : Phay rãnh bốn nguyệt thứ nhất



Định vị: Chi tiết được định vị ba bậc qua mặt đầu bằng phiến tỳ, ba bậc cũn lại bằng 3 chốt tỳ

Kẹp chặt:

Dùng kẹp chặt từ phía trên xuống bằng cơ cấu kẹp đũa bẫy lằm.

Chọn máy:

Chọn máy phay lằm 6H81, có các đặc tính kỹ thuật của máy:

Công suất động cơ: $N=4,5\text{kw}$, hiệu suất máy $\eta=0,8$.

Số vòng quay trục chính trong một phút (vòng/phút): 60; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 1800.

Lượng chạy dao(mm/phút): 25; 31,5; 40; 50; 63; 76,5; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 765.

Chọn dao:

Chọn dao phay ngón thép gió có các thông số:

Đường kính dao: $D=14\text{mm}$.

Chiều dài dao: $L=73$, chiều dài phần làm việc: $l=16$

Mác hợp kim: P18

Tuổi bền là: $T=120$ phút.

Tra chế độ cắt:

Tra bảng 5-1532] được lượng chạy dao răng $S_{z1}=0,08$ mm/răng.

⇒ Tốc độ cắt tra được(bảng 5-155[2]): $V=22,5\text{m/phút}$.

Tốc độ cắt thực tế: $V_t=V.k_1.k_2.k_3$

Trong đó

k_1 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc cơ tính của gang, $k_1=1,0$.

k_2 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc trạng thái của bề mặt gia công và chu kỳ bền của dao, $k_2=1,0$.

k_3 : hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào dạng gia công tra theo bảng 5-134[2], $k_3=0,8$.

⇒ $V_t=22,5.1.0.1.0.0,8=18\text{m/phút}$.

Số vòng quay trục chính:

$n_t=1000 \times V_t / \pi D=1000.18/3,14.14= 409,5\text{vòng/phút}$.

Chọn tốc độ máy: $n_m=400\text{vòng/phút}$.

⇒ tốc độ cắt thực tế: $V_t= \pi .D.n_m/1000=3,14.14.400/1000=17,6$ m/phút.

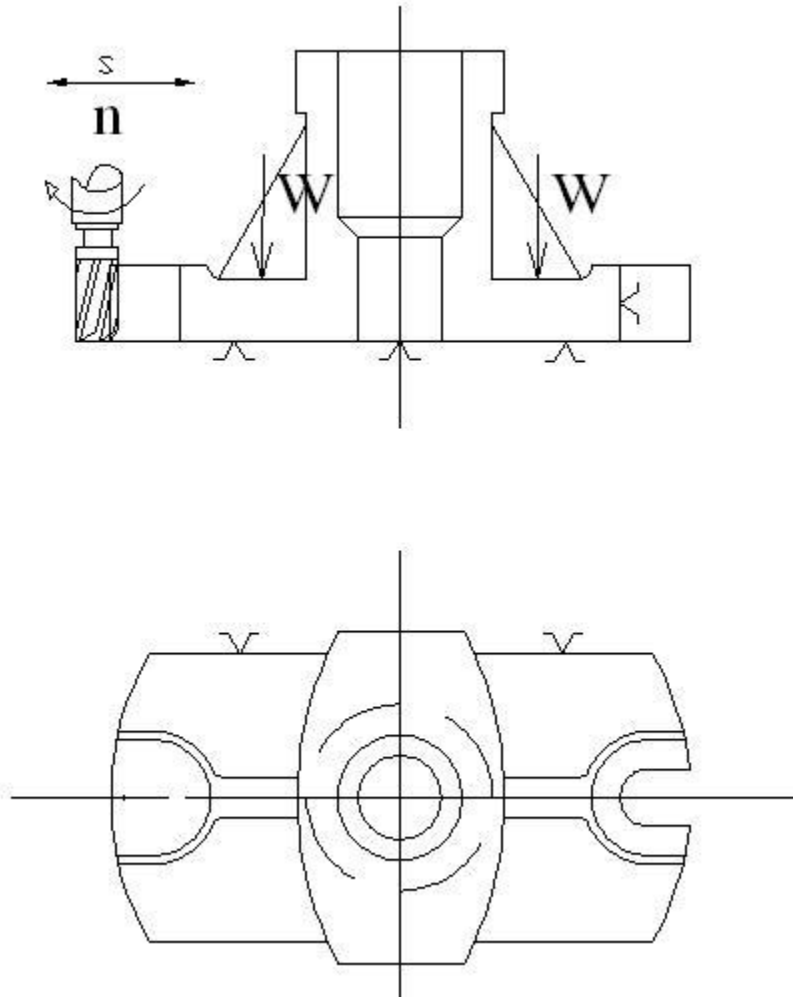
Lượng chạy dao phút: $S_p=400.14.0,08=448$ mm/phút.

Chọn theo máy $S_m=500\text{mm/phút}$ hay $1,25\text{mm/vòng}$.

Tiếp tục gia công cho rãnh đối diện.

6H81	17,6	10	400	1,25	500
Tên máy	V(m/phút)	t (mm)	n(v/phút)	Sv(mm/vg)	Sp(mm/ph)

3.6. Nguyên cụng 6 : Phay rónh bốn nguyệt thứ hai



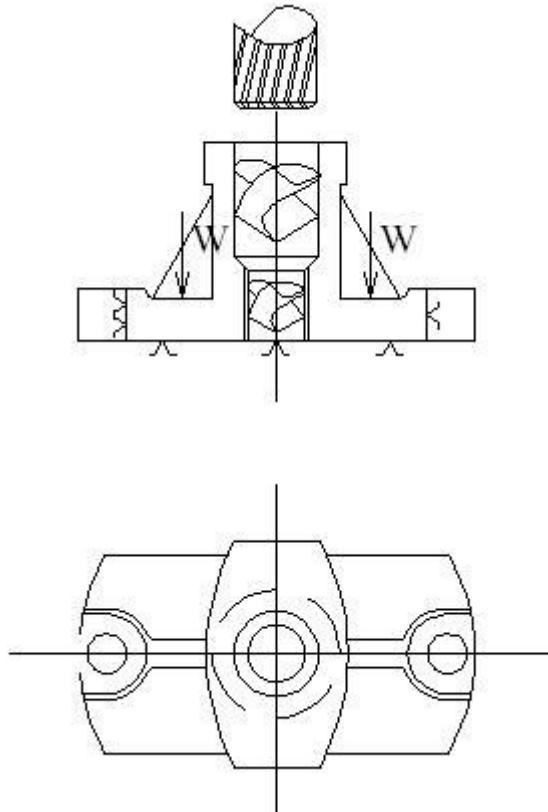
Định vị: Chi tiết được định vị ba bậc qua mặt đầu bằng phiến tỳ, 2 bậc bằng 2 chốt tỳ 1 bậc cũn lại bằng chốt chỏm .

Kẹp chặt:

Dùng kẹp chặt từ phía trên xuống bằng cơ cấu kẹp đũa bẫy lằm

Chế độ cắt như phay rónh thứ nhất.

3.7. Nguyên công 7: Khoan , khoét , doa lỗ bậc β_0 và β_20



Định vị:

Chi tiết được định vị ba bậc qua mặt đầu bằng phiến tỳ, hai bậc định vị bằng chốt trụ, một bậc định vị bằng chốt trám.

Kẹp chặt:

Dùng kẹp chặt từ trên xuống bằng thanh kẹp.

Chọn máy:

Chọn máy khoan đứng 2H135.

Các đặc tính kỹ thuật của máy:

Công suất động cơ: $N=4\text{kW}$, hiệu suất $\eta=0,8$.

Số vòng quay trục chính trong một phút:

31,5; 45; 63; 90; 125; 180; 250; 350; 500; 700; 1000; 1400.

Lượng chạy dao(mm/vòng):

0,1; 0,14; 0,2; 0,4; 0,55; 0,8; 1,15; 1,6.

Lực khoan chiều trục lớn nhất cho phép của cơ cấu chạy dao $P_{\max}=1500\text{kG}$.

Chọn dao:

Tra theo bảng 4-42[I] chọn mũi khoan ruột gà đuôi côn:

Đường kính dao : $D=18\text{mm}$

Chiều dài dao : $L=305\text{mm}$

Chiều dài phần làm việc $l=205\text{mm}$

Mác hợp kim: P18

Tuổi bền: $T=180$ phút.

Tra theo bảng 4-42[I] chọn mũi khoan ruột gà đuôi côn:

Đường kính dao : $D=28\text{mm}$

Chiều dài dao : $L=385\text{mm}$

Chiều dài phần làm việc $l=265\text{mm}$

Mác hợp kim: P18

Tuổi bền: $T=180$ phút.

Tra theo bảng 4-47[I] chọn mũi khoét lắp mảnh hợp kim cứng:

Đường kính dao : $D=29,8\text{mm}$

Chiều dài dao : $L=200\text{mm}$

Chiều dài phần làm việc $l=100\text{mm}$

Góc nghiêng của lưỡi cắt $\omega^0=15^0$

Góc γ^0 phần cắt: 15^0 , chiều sâu lưỡi cắt: $f=1$ mm.

Mác hợp kim: P18

Tuổi bền: $T=180$ phút.

Tra theo bảng 4-47[I] chọn mũi khoét lắp mảnh hợp kim cứng:

Đường kính dao : $D=19,8$ mm

Chiều dài dao : $L=180$ mm

Chiều dài phần làm việc $l=85$ mm

Góc nghiêng của lưỡi cắt $\omega^0=15^0$

Góc γ^0 phần cắt: 15^0 , chiều sâu lưỡi cắt: $f=1$ mm.

Mác hợp kim: P18

Tuổi bền: $T=180$ phút.

Tra theo bảng 4-49[I] chọn mũi doachuôi côn có gắn các lưỡi bằng thép gió:

Đường kính dao : $D=30$ mm

Chiều dài dao : $L=300$ mm

Chiều dài phần làm việc $l=45$ mm

Mác hợp kim: P18.

Tuổi bền: $T=180$ phút.

Tra theo bảng 4-127[I] chọn loại đầu ren 4KA-45:

Tra chế độ cắt:

Bước 1: khoan lỗ đường kính $\varnothing 18$ mm sâu 70mm.

Tra bảng 5-89[2] được lượng chạy dao là $S=0,70$ mm/vòng.

Hệ số điều chỉnh tra ở bảng 5-87[2] được $k=1,0$.

\Rightarrow Lượng chạy dao thực tế là $S=0,70 \cdot 1,0=0,70$ mm/vòng.

Tra bảng lượng chạy dao của máy ta lấy $S=0,8$ mm/vòng.

Tra bảng 5-90[2] ta được tốc cắt $V=24$ m/phút.

Tốc độ cắt thực tế: $V_t = V_{k_1 k_2 k_3 k_4 k_5}$

Trong đó:

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc chu kỳ bền của mũi khoan, $k_1 = 1,0$.

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc trạng thái gang, $k_2 = 0,9$.

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc chiều sâu lỗ khoan, $k_3 = 1,0$.

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc mác vật liệu mũi khoan, $k_4 = 1,0$.

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc mác thép và nhóm thép gia công, $k_5 = 1,12$.

$\Rightarrow V_t = 24 \cdot 1,0 \cdot 0,9 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,12 = 24,2$ m/phút.

Số vòng quay trục chính: $n_t = 1000 \cdot 24,2 / 3,14 \cdot 18 = 428,2$ vòng/phút.

Chọn theo máy: $n_m = 350$ vòng/phút.

Tốc độ cắt thực tế: $V_t = n_m \cdot \pi D / 1000 = 350 \cdot 3,14 \cdot 18 / 1000 = 19,8$ m/phút.

Lượng chạy dao phút: $S_p = 350 \cdot 0,8 = 280$ mm/phút.

Bước 2: khoan lỗ đường kính $\varnothing 28$ mm sâu 40mm.

Tra bảng 5-89[2] được lượng chạy dao là $S = 0,9$ mm/vòng.

Hệ số điều chỉnh tra ở bảng 5-87[2] được $k = 1,0$.

\Rightarrow Lượng chạy dao thực tế là $S = 0,9 \cdot 1,0 = 0,9$ mm/vòng.

Tra bảng lượng chạy dao của máy ta lấy $S = 0,8$ mm/vòng.

Tra bảng 5-90[2] ta được tốc cắt $V = 27$ m/phút.

Tốc độ cắt thực tế: $V_t = V_{k_1 k_2 k_3 k_4 k_5}$

Trong đó:

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc chu kỳ bền của mũi khoan, $k_1 = 1,0$.

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc trạng thái gang, $k_2 = 0,9$.

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc chiều sâu lỗ khoan, $k_3 = 1,0$.

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc mác vật liệu mũi khoan, $k_4 = 1,0$.

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc mác thép và nhóm thép gia công, $k_5 = 1,12$.

$\Rightarrow V_t = 27.1, 0.0, 9.1, 0.1, 0.1, 12 = 27,2$ m/phút.

Số vòng quay trục chính: $n_i = 1000.27,2/3,14.28 = 309,4$ vòng/phút.

Chọn theo máy: $n_m = 250$ vòng/phút.

Tốc độ cắt thực tế: $V_t = n_m \cdot \pi D / 1000 = 250.3,14.18 / 1000 = 23,4$ m/phút.

Lượng chạy dao phút: $S_p = 250.0,8 = 200$ mm/phút.

Bước 3: khoét lỗ đường kính $\varnothing 29,8$ mm sâu 40mm.

Lượng dư 1 phía $t = 0,9$ mm.

Tra bảng 5-107[2] được lượng chạy dao là $S = 1,2$ mm/vòng.

\Rightarrow lượng chạy dao của máy ta lấy $S = 1,15$ mm/vòng.

Tra bảng 5-109[2] ta được tốc cắt $V = 80$ m/phút.

Tốc độ cắt thực tế: $V_t = V \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3$

Trong đó:

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc chu kỳ bền dao, $k_1 = 1,0$.

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc trạng thái bề mặt phôi, $k_2 = 1,0$.

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc mác hợp kim cứng, $k_3 = 1,0$.

$\Rightarrow V_t = 80.1,0.1,0.1,0 = 80$ m/phút.

Số vòng quay trục chính: $n_i = 1000.80/3,14.29,8 = 855$ vòng/phút.

Chọn theo máy: $n_m = 750$ vòng/phút.

Tốc độ cắt thực tế: $V_t = n_m \cdot \pi D / 1000 = 750.3,14.29,8 / 1000 = 71$ m/phút.

Lượng chạy dao phút: $S_p = 750.1,15 = 863$ mm/phút.

Bước 4: khoét lỗ đường kính $\varnothing 19,8$ mm sâu 70mm.

Lượng dư 1 phía $t = 0,9$ mm.

Tra bảng 5-107[2] được lượng chạy dao là $S = 0,9$ mm/vòng.

\Rightarrow lượng chạy dao của máy ta lấy $S = 0,8$ mm/vòng.

Tra bảng 5-109[2] ta được tốc cắt $V=85\text{m/phút}$.

Tốc độ cắt thực tế: $V_t = V \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3$

Trong đó:

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc chu kỳ bền dao, $k_1=1,0$.

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc trạng thái bề mặt phôi, $k_2=1,0$.

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc mác hợp kim cứng, $k_3= 1,0$.

$\Rightarrow V_t=85 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0=85\text{m/phút}$.

Số vòng quay trục chính: $n_t = 1000 \cdot 85 / 3,14 \cdot 19,8 = 1367\text{vòng/phút}$.

Chọn theo máy: $n_m = 1000\text{vòng/phút}$.

Tốc độ cắt thực tế: $V_t = n_m \cdot \pi D / 1000 = 1000 \cdot 3,14 \cdot 19,8 / 1000 = 62\text{ m/phút}$.

Lượng chạy dao phút: $S_p = 1000 \cdot 0,8 = 800\text{ mm/phút}$.

Bước 5: doa lỗ đường kính $\varnothing 30\text{mm}$ sâu 40mm :

Chiều sâu cắt $t=0,1\text{ mm}$.

Tra bảng 5-112 ta được lượng chạy dao $S=2,0\text{ mm/vòng}$.

Chọn theo máy ta có $S_m=1,6\text{ mm/vòng}$.

Tra bảng 5-114[2] ta chọn được tốc độ cắt $V=10,4\text{m/phút}$.

Tốc độ trục chính máy: $n_t = 1000 \cdot V / \pi \cdot D = 1000 \cdot 10,4 / 3,14 \cdot 30 = 110\text{vòng/phút}$.

Chọn theo máy $n_m = 125\text{vòng/phút}$.

Tốc độ cắt thực tế: $V_t = n_m \cdot \pi \cdot D / 1000 = 125 \cdot 3,14 \cdot 30 / 1000 = 11,8\text{m/phút}$.

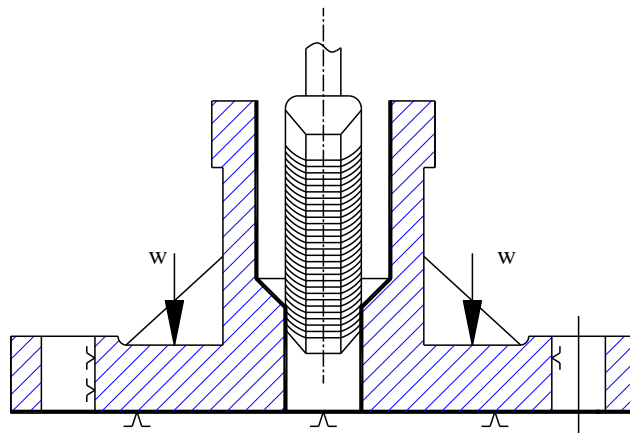
Lượng chạy dao phút: $S_p = 125 \cdot 1,6 = 200\text{mm/phút}$.

3.8. Nguyên công 8: Ta rô lỗ ren $M20 \times 1,5$.

Định vị , kẹp chặt

Định vị: mặt đáy không chế 3 bậc tự do, chốt trụ ngăn lồng vào một lỗ chuẩn không chế 2 bậc tự do và một chốt trám lồng vào lỗ còn lại không chế 1 bậc tự do.

Kẹp chặt:kẹp chặt bằng cơ cấu kẹp liên động.



Chọn máy: Máy khoan đứng 2H135.

Công suất $P = 4\text{kw}$; $n_{\min} = 31,5$ vòng/ phút; $n_{\max} = 1400$ vòng / phút; 12 cấp tốc độ.

Chọn dao: Chọn mũi ta rô bằng thép gió có dung dịch trơn nguội.

Chọn bước ren là M20 ; $t = 1,5$ mm; $v_b = 13$ m/phút;

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vật liệu gia công : $k_1 = 1,1$

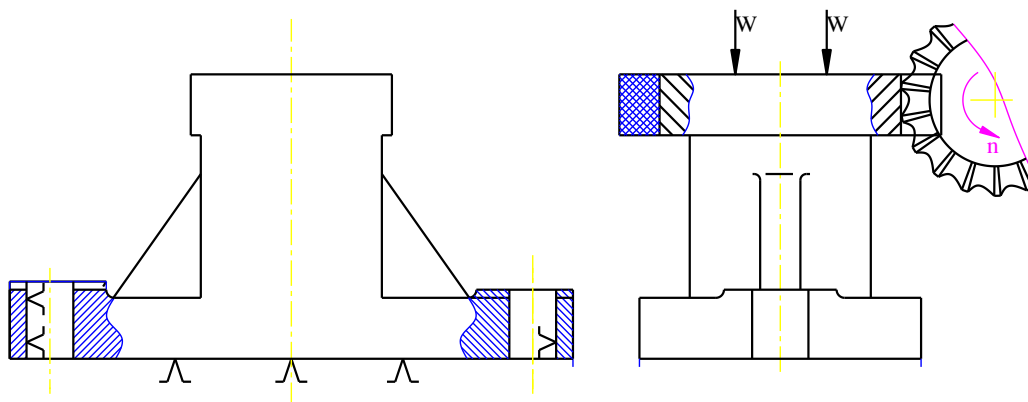
$v_t = 14,1$ m/phút; $n_t = 227$ vòng/phút. Chọn $n_m = 200$ vòng/phút;

$v_{tt} = 12,5$ m/phút. $S = 1,5$ mm/vòng. Theo máy chọn $S_m = 1,5$;

3.9. Nguyên công 9: Phay kích 10x10x15.

Định vị: mặt đáy không chế 3 bậc tự do, chốt trụ ngăn lòng vào một lỗ chuẩn không chế 2 bậc tự do và một chốt trám lòng vào lỗ còn lại không chế 1 bậc tự do.

Kẹp chặt: Bằng đai ốc thông qua bạc chữ C.



Chọn máy:

Chọn máy phay đứng 6H81, có các đặc tính kỹ thuật của máy:

Công suất động cơ: $N=4,5\text{kw}$, hiệu suất máy $\eta=0,8$.

Số vòng quay trục chính trong một phút (vòng/phút): 60; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 1800.

Lượng chạy dao (mm/phút): 25; 31,5; 40; 50; 63; 76,5; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 765.

Chọn dao: Dao phay đĩa mặt răng thép gió : $D = 60 \text{ mm}$; $Z = 16$ răng.

P18

Bước 1: Phay rãnh thứ nhất:

Phay một lần với $t = 10\text{mm}$; $S_z = 0,07 \text{ mm/răng}$; $v_b = 49,5 \text{ m/phút}$

- Hệ số điều chỉnh phụ thuộc độ cứng của gang: $k_1 = 0,9$
- Hệ số điều chỉnh phụ thuộc chu kỳ bên của dao: $k_2 = 1,15$
- Hệ số điều chỉnh phụ thuộc mác hợp kim: $k_3 = 1,0$
- Hệ số điều chỉnh phụ thuộc tình trạng bề mặt gia công: $k_4 = 1,0$
- Hệ số điều chỉnh phụ thuộc chiều rộng phay: $k_5 = 1,0$
- Hệ số điều chỉnh phụ thuộc góc nghiêng chính: $k_6 = 1,0$

$$\Rightarrow V_t = 49,5 \cdot 0,9 \cdot 1,15 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 51,2 \text{ m/phút}$$

$$\Rightarrow n_t = \frac{51,2 \cdot 1000}{3,14 \cdot 60} = 272 \text{ (vòng/phút)}$$

theo máy: $n_m = 250 \text{ vòng/phút}$

$$V_{tt} = 45,2 \text{ m/phút}; S_{ph} = S_z \cdot Z \cdot n_m = 0,07 \cdot 240 \cdot 16 = 268,8 \text{ mm/phút}$$

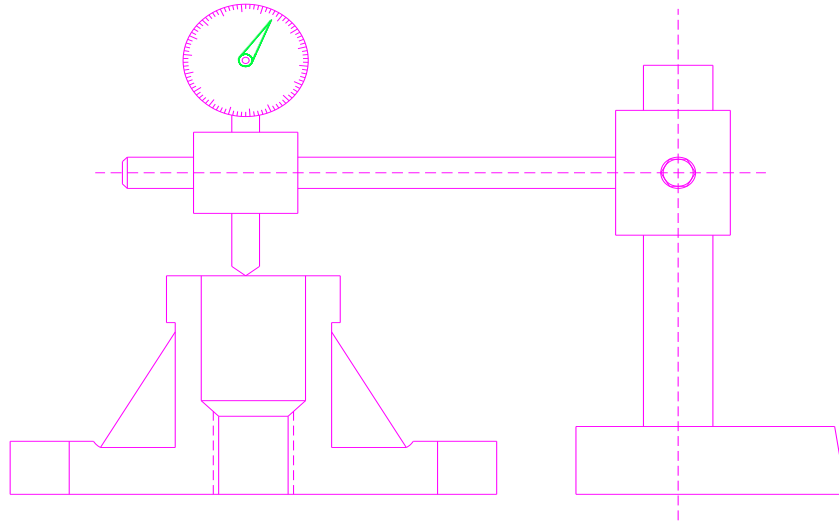
Theo máy: $S_m = 250 \text{ m/phút}$.

$$S_{vg} = 0,07 \cdot 16 = 1,12 \text{ mm/vg}$$

3.10. Nguyên công 10: Phay rãnh 10x10x15 còn lại.

Ta tính toán tương tự nguyên công 9.

3.11. Nguyên công 11: Tổng kiểm tra:



Kiểm tra độ song song giữa hai mặt phẳng đầu A và B với sai lệch cho phép $0,1/100\text{mm}$ chiều dài kích thước.

Độ vuông góc của tâm lỗ với mặt đầu là $0,07$ trên 100 mm .

Đặt mặt đáy A lên mặt chuẩn và dùng đồng hồ so lên mặt phẳng B di chuyển toàn bộ thiết bị của nó trên mặt chuẩn. Đầu dò sẽ di chuyển trên mặt phẳng B thì đồng thời kết quả dò sẽ hiện ra trên đồng hồ, nếu chỉ số dao động vượt quá giới hạn cho phép như ta cần thì chi tiết đó sẽ trở thành phế phẩm và bị loại bỏ trước khi gia công nguyên công tiếp theo.

V. Tính lượng dư của bề mặt nào đó, còn tất cả các bề mặt gia công khác của chi tiết thì tra sổ tay công nghệ [1].

Tính lượng dư khi gia công bề mặt đáy với kích thước $70^{+0,15}$, vật liệu gang xám qui trình công nghệ gồm các bước phay thô và phay tinh.

Chi tiết được định vị mặt phẳng đầu (hạn chế 3 bậc tự) bằng phiến tỳ, dùng khối V định vị hai bên (hạn chế 2 bậc tự do còn). Chi tiết được kẹp chặt bằng thanh kẹp hướng từ phía trên xuống.

Công thức tính lượng dư cho bề mặt phẳng riêng biệt đạt kích thước $70^{+0.15}$:

$$Z_{i\min} = R_{Z_{i-1}} + T_{i-1} + \rho_{i-1} + \varepsilon_i$$

Trong đó:

$R_{Z_{i-1}}$: Chiều cao nhấp nhô tế vi do bước công nghệ sát trước để lại.

T_{i-1} : Chiều sâu lớp hư hỏng bề mặt do bước công nghệ sát trước để lại.

ρ_{i-1} : Sai lệch về vị trí không gian do bước công nghệ sát trước để lại (độ cong vênh, độ lệch tâm, độ không song song ...)

ε_i : Sai số gá đặt chi tiết ở bước công nghệ đang thực hiện.

Chất lượng bề mặt gia công:

Theo bảng 10 Thiết kế đồ án CNCTM [4] tra được giá trị R_i và T_i bằng 250 và $350 \mu m$. Sau bước thứ nhất đối với gang có thể loại trừ T_i chỉ còn R_i và bằng $50 \mu m$.

Sai lệch không gian:

Sai lệch vị trí không gian sau khi phay được xác định theo công thức sau:

$$\rho_{phay} = \rho_c = \Delta_K \cdot L$$

Trong đó:

Δ_K : Độ sai lệch khi phay, tra theo bảng 15 [4] có, $\Delta_K = 0.7 \mu m / mm$

L : Chiều dài của chi tiết gia công, $L = 140 mm$.

Thay vào ta có: $\rho_{phay} = 98 \mu m$.

Sai lệch không gian sau khi phay thô: $\rho_{phaytho} = 0,1.98 = 9,8 \mu m$.

Sai lệch không gian sau khi phay tinh: $\rho_{phaytinh} = 0,1.9,8 = 0,98 \mu m$.

Sai lệch gá đặt:

Sai lệch gá đặt được xác định theo công thức: $\varepsilon_{gd} = \sqrt{\varepsilon_c^2 + \varepsilon_k^2}$

Trong đó: ε : là sai lệch gá đặt

ε : là sai lệch chuẩn gá đặt, ở đây $\varepsilon = 0$ do chuẩn định vị vuông góc với mặt phẳng đầu.

ε : là sai số kẹp chặt , ở đây $\varepsilon = 140 \mu m$, tra bảng 23[4]

Sai số gá đặt khi phay thô: $\varepsilon_{gd} = 140 = 140 \mu m$.

Sai số gá đặt còn lại khi phay tinh: $\varepsilon_{gd} = 0,1.140 = 14 \mu m$.

Dung sai của các nguyên công:

Tra theo sổ tay công nghệ chế tạo máy tập 1 có:

Dung sai khi phay thô: $\delta = 40 \mu m$. Dung sai khi phay tinh: $\delta = 10 \mu m$.

Xác định lượng dư nhỏ nhất:

Lượng dư nhỏ nhất được xác định theo công thức: $Z_{i\min} = R_{Zi-1} + T_{i-1} + \rho_{i-1} + \varepsilon_i$.

Lượng dư nhỏ nhất của phay thô: $Z_{\min} = 250 + 350 + 9,8 + 140 = 709,8 \mu m$.

Lượng dư nhỏ nhất của phay tinh: $Z_{\min} = 50 + 0,98 + 14 = 64,98 \mu m$.

⇒ Ta có thể lập được bảng tính toán lượng dư như sau:

Bước	R _{Za} μm	T _i μm	ρ _i μm	ε _i μm	Z _{min} μm	δ μm	Z _{min} ^{gh} μm	Z _{max} ^{gh} μm
Phaythô	250	350	9,8	140	709,8	40	564	753
Phay tinh	50	0	0,98	14	64,98	10	260	340

VI. Tính chế độ cắt của một số bề mặt nào đó, còn tất cả các bề mặt gia công khác của chi tiết thì tra theo sổ tay công nghệ [2].

Dụng cụ gia công trong nguyên công nay ta chọn là dụng cụ có các thông số: D=150; Z=16; vật liệu P18 (Thép gió), chu kỳ bèn T=150 phút.

Máy dùng để gia công là máy 6H81 có các đặc tính kỹ thuật sau:

Công suất động cơ: N=4,5kw, hiệu suất máy $\eta = 0,8$.

Số vòng quay trục chính trong một phút(vòng/phút): 60; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 1800.

Lượng chạy dao(mm/phút): 25; 31,5; 40; 50; 63; 76,5; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 765.

Tính chế độ gia công cho nguyên công phay kích thước $80^{+0,25}$ với độ bóng Rz=20 bằng dao phay đĩa 3 mặt. Các thông số xác định cho một phía: chiều sâu phay lớn nhất là t=2mm, chiều rộng phay là B=15mm.

Lượng chạy dao S:

Tra theo bảng 5-37[2] ta được lượng chạy dao vòng Sv=1,4 mm/vòng.

Từ đó tính được lượng chạy dao răng: Sz=1,4/16=0,0875 mm/răng.

Tốc độ cắt V(m/phút) tính theo công thức:

$$V = \frac{C_v \cdot D^q}{T^m \cdot t^x \cdot S_z^y \cdot B^u \cdot Z^p} \cdot k_v$$

Trong đó:

Tra theo bảng 5-39[2] ta có: $C_v=75,5$; $q=0,25$; $x=0,3$; $y=0,2$; $u=0,1$;

$p=0,1$; $m=0,2$

Chu kỳ bèn của dao T=150 phút.

Hệ số điều chỉnh chung phụ thuộc vào điều kiện cụ thể:

$$k_V = k_{MV} \cdot k_{nv} \cdot k_{uv}$$

Với : k_{MV} : hệ số phụ thuộc vào chất lượng gia công, tra theo bảng 5-

1[2] được: $k_{MV} = k_n \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v}$ Tra theo bảng 5-2[2] có $k_n=1$ và $n_v=0,9$.

Mặt khác: $\sigma_B = 600MPa$

$$\Rightarrow k_{MV} = 1 \left(\frac{750}{600} \right)^{-0,9} = 0,82$$

k_{nv} : Hệ số phụ thuộc vào trạng thái bề mặt của phôi, tra theo bảng 5-5 có $k_{nv}=0,9$.

k_{uv} : Hệ số phụ thuộc vào vật liệu dụng cụ cắt, tra theo bảng 5-6 có $k_{uv}=1$

$$\Rightarrow k_V = 0,82 \cdot 0,9 \cdot 1 = 0,738$$

$$\Rightarrow V = \frac{75,5 \cdot 150^{0,25}}{150^{0,2} \cdot 20^{0,3} \cdot 0,075^{0,2} \cdot 2^{0,1} \cdot 16^{0,1}} \cdot 0,738 = 34,59 \text{ m/phút}$$

Tốc độ của trục chính: $n = 34,59 \cdot 1000 / 3,14 \cdot 150 = 73$ vòng/phút.

Chọn tốc độ trục chính theo máy là: $n_m = 80$ vòng/phút.

Tốc độ cắt sẽ là: $V_C = 80 \cdot 150 \cdot 3,14 / 1000 = 37,68$ m/phút.

Lượng chạy dao phút là: $S_p = 1,2 \cdot 80 = 96$ mm/phút

Chọn lượng chạy dao theo máy là: $S_m = 100$ mm/phút hay 0,78 mm/răng

- Lực cắt P_Z (N):

Lực cắt một phía được xác định theo công thức: $P_Z = \frac{10 \cdot C_p \cdot f^x \cdot S_z^y \cdot B^u \cdot Z}{D^q \cdot n^w} k_{MP}$

Trong đó:

$Z=16$ là số răng của dao.

Các hệ số tra theo bảng 5-41[2]: $C_p=68,2$; $x=0,86$; $y=0,72$; $u=1$;
 $q=0,86$; $w=0$

Theo bảng 5-9[2] có: $k_{MP} = \left(\frac{\sigma_B}{750}\right)^n$ với: $\sigma_B = 600MPa$; $n=0,3/0,3$

$$\Rightarrow k_{MP} = \left(\frac{600}{750}\right)^1 = 0,8$$

$$\Rightarrow P_Z = \frac{10.68.2.20^{0,86}.0,78^{0,72}.2^1.16}{150^{0,86}.80^0} 0,8 = 2714 \text{ N}$$

Theo bảng 5-42[2] với kiểu phay thuận ta có:

Lực chạy dao $P_h = 0,3P_Z = 0,3.2714 = 814 \text{ N}$

Lực vuông góc với lực chạy dao: $P_y = 0,8 P_Z = 0,8.2714 = 2171 \text{ N}$

- Mô men xoắn M_x trên trục chính của máy:

Mô men xoắn của trục chính được xác định theo công thức: $M_x = \frac{P_z \cdot D}{2.100}$

Trong đó: $D = 150 \text{ mm}$; $P_Z = 2.2714 = 5428 \text{ N}$ (do ta cắt 2 bên cùng lúc)

$$\Rightarrow M_x = \frac{5428.150}{2.1000} = 407 \text{ N.m}$$

- Công suất cắt N_e (kW):

Công suất cắt được xác định theo công thức sau : $N_e = \frac{P_z \cdot V}{1020.60}$

Trong đó : $P_Z = 5428 \text{ N}$; $V = 37,68 \text{ m/phút}$

$$\Rightarrow N_e = \frac{5428.37,68}{1020.60} = 3,34 \text{ kW} < N_M \Rightarrow \text{đạt yêu cầu công suất.}$$

VII. Tính thời gian cơ bản cho tất cả các nguyên công:

Trong sản xuất hàng loạt và sản xuất hàng khối thời gian nguyên công được xác định theo công thức sau đây: $T_{tc} = T_o + T_p + T_{pv} + T_{tn}$

Trong đó :

T_{tc} - Thời gian từng chiếc (thời gian nguyên công).

T_o - Thời gian cơ bản (thời gian cần thiết để biến đổi trực tiếp hình dạng, kích thước và tính chất cơ lí của chi tiết; thời gian này có thể được thực hiện bằng máy hoặc bằng tay và trong từng trường hợp gia công cụ thể có công thức tính tương ứng).

T_p - Thời gian phụ (thời gian cần thiết để người công nhân gá, tháo chi tiết, mở máy, chọn chế độ cắt, dịch chuyển ụ dao và bàn máy, kiểm tra kích thước của chi tiết ...). Khi xác định thời gian nguyên công ta có thể giá trị gần đúng $T_p = 10\% T_o$.

T_{pv} - Thời gian phục vụ chỗ làm việc gồm: thời gian phục vụ kỹ thuật (T_{pvkt}) để thay đổi dụng cụ, mài dao, sửa đá, điều chỉnh máy, điều chỉnh dụng cụ ($T_{pvkt} = 8\% T_o$); thời gian phục vụ tổ chức (T_{pvtc}) để tra dầu cho máy, thu dọn chỗ làm việc, bàn giao ca kíp ($T_{pvtc}=3\% T_o$).

T_{tn} - Thời gian nghỉ ngơi tự nhiên của công nhân ($T_{tn} = 5\% T_o$).

Xác định thời gian cơ bản theo công thức sau đây:

$$T_o = \frac{L + L_1 + L_2}{S.n}$$

Trong đó:

L - Chiều dài bề mặt gia công (mm).

L_1 - Chiều dài ăn dao (mm).

L_2 - Chiều dài thoát dao (mm).

S - Lượng chạy dao vòng(mm/vòng).

n - Số vòng quay hoặc hành trình kép trong 1 phút.

Thời gian cơ bản của nguyên công 1: Phay mặt đáy bằng dao phay mặt đầu

Thời gian cơ bản cho bước phay thô:

$$L = 140 \text{ mm.}$$

$$L_1 = \sqrt{t(D-t)} + 3 = \sqrt{1,5(80-1,5)} + 3 = 14 \text{ mm}$$

$$L_2 = (2 \div 5) \text{ mm.}$$

$$T_{B1} = \frac{L+L_1+L_2}{S.n} = \frac{140+14+5}{950} = 0,167 \text{ phút.}$$

Thời gian cơ bản cho bước phay tinh:

$$L = 140 \text{ mm.}$$

$$L_1 = \sqrt{t(D-t)} + 3 = \sqrt{0,5(80-0,5)} + 3 = 10 \text{ mm}$$

$$L_2 = (2 \div 5) \text{ mm.}$$

$$T_{B2} = \frac{L+L_1+L_2}{S.n} = \frac{140+10+5}{750} = 0,21 \text{ phút.}$$

Tổng thời gian cơ bản của cả nguyên công: $T_2 = 0,167 + 0,21 = 0,377$ phút.

Thời gian cơ bản của nguyên công 2 : Phay mặt đầu bằng dao phay mặt đầu

Thời gian cơ bản cho bước phay thô:

$$L = 50 \text{ mm.}$$

$$L_1 = \sqrt{t(D-t)} + 3 = \sqrt{1,5(80-1,5)} + 3 = 14 \text{ mm}$$

$$L_2 = (2 \div 5) \text{ mm.}$$

$$T_{B1} = \frac{L+L_1+L_2}{S.n} = \frac{50+14+5}{950} = 0,073 \text{ phút.}$$

Thời gian cơ bản cho bước phay tinh:

$$L = 50\text{mm.}$$

$$L_1 = \sqrt{t(D-t)} + 3 = \sqrt{0,5(80-0,5)} + 3 = 10 \text{ mm}$$

$$L_2 = (2 \div 5) \text{ mm.}$$

$$T_{B2} = \frac{L+L_1+L_2}{S.n} = 50+10+5/750 = 0,087 \text{ phút.}$$

Tổng thời gian cơ bản của cả nguyên công: $T_1 = 0,073 + 0,087 = 0,16$ phút.

Phay mặt đáy bằng dao phay mặt đầu

Thời gian cơ bản cho bước phay thô:

$$L = 140 \text{ mm.}$$

$$L_1 = \sqrt{t(D-t)} + 3 = \sqrt{1,5(80-1,5)} + 3 = 14 \text{ mm}$$

$$L_2 = (2 \div 5) \text{ mm.}$$

$$T_{B1} = \frac{L+L_1+L_2}{S.n} = 140+14+5/950 = 0,167 \text{ phút.}$$

Thời gian cơ bản cho bước phay tinh:

$$L = 140\text{mm.}$$

$$L_1 = \sqrt{t(D-t)} + 3 = \sqrt{0,5(80-0,5)} + 3 = 10 \text{ mm}$$

$$L_2 = (2 \div 5) \text{ mm.}$$

$$T_{B2} = \frac{L+L_1+L_2}{S.n} = 140+10+5/750 = 0,21 \text{ phút.}$$

Tổng thời gian cơ bản của cả nguyên công: $T_2 = 0,167 + 0,21 = 0,377$ phút.

Thời gian cơ bản của nguyên công 3: Phay hai mặt bên chi tiết bằng dao phay mặt đĩa

Thời gian cơ bản cho bước phay:

$$L = 36 \text{ mm.}$$

$$L_1 = \sqrt{t(D-t)} + 3 = \sqrt{1,5(80-1,5)} + 3 = 14 \text{ mm}$$

$$L_2 = (2 \div 5) \text{ mm.}$$

$$T_{B1} = \frac{L+L_1+L_2}{S.n} = \frac{36+14+5}{950} = 0,058 \text{ phút.}$$

Thời gian cơ bản của nguyên công 4: phay kích thước 80 bằng dao phay đĩa 3 mặt.

Thời gian cơ bản cho bước phay:

$$L = 36 \text{ mm.}$$

$$L_1 = \sqrt{t(D-t)} + 3 = \sqrt{1,5(80-1,5)} + 3 = 14 \text{ mm}$$

$$L_2 = (2 \div 5) \text{ mm.}$$

$$T_{B1} = \frac{L+L_1+L_2}{S.n} = \frac{36+14+5}{950} = 0,058 \text{ phút.}$$

Thời gian cơ bản của nguyên công 5,6: phay 2 hai rãnh bên bằng dao phay ngón.

Thời gian cơ bản cho bước phay thô:

$$L = 10 \text{ mm.}$$

$$L_1 = \sqrt{t(D-t)} + 3 = \sqrt{1,5(80-1,5)} + 3 = 14 \text{ mm}$$

$$L_2 = (2 \div 5) \text{ mm.}$$

$$T_{B1} = \frac{L+L_1+L_2}{S.n} = \frac{10+14+5}{120} = 0,24 \text{ phút.}$$

Thời gian cơ bản của nguyên công 7: Khoan, khoét, doa lỗ $\phi 30$ và $\phi 20$

Tính thời gian nguyên công: $T_{tc} = T_0 + T_p + T_{pv} + T_{tn}$

Với $T_0 = T_{01} + T_{02} + T_{03} + T_{04} + T_{05} + T_{06}$

Trong đó:

T_{01} là thời gian cơ bản cho bước khoan.

T_{02} là thời gian cơ bản cho bước khoan rộng.

T_{03} là thời gian cơ bản cho bước khoét.

T_{04} là thời gian cơ bản cho bước khoét lần 2.

T_{05} là thời gian cơ bản cho bước tiện ren M20x1.5.

T_{06} là thời gian cơ bản cho bước doa.

Thời gian cơ bản cho bước khoan được xác định theo công thức sau:

$$T_{01} = \frac{L + L_1 + L_2}{S.n} \text{ (phút)}.$$

Với: $L=70\text{mm}$: chiều dài bề mặt gia công.

L_1 : Chiều dài ăn dao

$$L_1 = \frac{d}{2} \cot g\varphi + (0,5 \div 2) \text{ Thay số với: } d=22; \varphi = 60^\circ$$

$$\Rightarrow L_1 = \frac{22}{2} \cot g 60^\circ + 2 = 8 \text{ mm}$$

$L_2 = (1 \div 3)\text{mm}$: Chiều dài thoát dao

$S.n = 140 \text{ mm/phút}$

Thay vào công thức ta có:

$$\Rightarrow T_{01} = 70 + 8 + 2/140 = 0,57\text{ph}$$

Thời gian cơ bản cho bước khoan rộng được xác định theo công thức sau:

$$T_{02} = \frac{L + L_1 + L_2}{S.n} \text{ (phút)}.$$

Với: $L=40\text{mm}$: chiều dài bề mặt gia công.

L_1 : Chiều dài ăn dao

$$L_1 = \frac{d}{2} \cot g\varphi + (0,5 \div 2) \text{ Thay số với: } d=22; \varphi =60^\circ$$

$$\Rightarrow L_1 = \frac{22}{2} \cot g60^\circ + 2 = 8 \text{ mm}$$

$L_2 = (1 \div 3) \text{ mm}$: Chiều dài thoát dao

$S.n = 140 \text{ mm/phút}$

Thay vào công thức ta có:

$$\Rightarrow T_{02} = 40 + 8 + 2/140 = 0,36(\text{phút}).$$

Thời gian cơ bản cho bước khoét được xác định theo công thức sau:

$$T_{03} = \frac{L + L_1}{S.n} (\text{phút}).$$

với: $L = 40 \text{ mm}$: chiều dài bề mặt gia công.

$L_1 = (0,5 \div 2) \text{ mm}$: Chiều dài ăn dao (mm).

$S.n = 550 \text{ mm/phút}$: Lượng chạy dao phút.

Thay vào công thức ta có:

$$\Rightarrow T_{03} = 40 + 2/550 = 0,76 (\text{phút}).$$

Thời gian cơ bản cho bước khoét sâu được xác định theo công thức sau:

$$T_{04} = \frac{L + L_1}{S.n} (\text{phút}).$$

với: $L = 35 \text{ mm}$: chiều dài bề mặt gia công.

$L_1 = (0,5 \div 2) \text{ mm}$: Chiều dài ăn dao (mm).

$S.n = 550 \text{ mm/phút}$: Lượng chạy dao phút.

Thay vào công thức ta có:

$$\Rightarrow T_{04} = 35 + 2/550 = 0,067(\text{phút}).$$

Thời gian cơ bản cho bước doa được xác định theo công thức sau:

$$T_{06} = \frac{L + L_1}{S.n} \text{ (phút)}.$$

với: $L = 40\text{mm}$: chiều dài bề mặt gia công.

$L_1 = (0,5 \div 2)\text{mm}$: Chiều dài ăn dao (mm).

$S.n = 144 \text{ mm/phút}$: Lượng chạy dao phút.

Thay vào công thức ta có:

$$\Rightarrow T_{06} = 40 + 2/144 = 0,29 \text{ (phút)}$$

Thời gian cơ bản của nguyên công 8 : Ta rô M22 x1,5

$L = 25 \text{ mm}$; $S = 1,5 \text{ mm/vòng}$; $n = 200 \text{ vòng /phút}$;

$L_1 = L_2 = (1 \div 3)\text{bứocren} = (1 \div 3).1,5 = 1,5 \div 4,5 = 4,5\text{mm}$.

$$T_{07} = \left(\frac{L + L_1 + L_2}{S.n} + \frac{L + L_1 + L_2}{S.n_1} \right) . i = \left(\frac{25 + 4,5 + 4,5}{1,5.200} + \frac{25 + 4,5 + 4,5}{1,5.200} \right) 2 = 0,5 \text{ (phút)}.$$

Vậy thời gian cơ bản :

$$T_0 = \sum T_{0i} = 0,6 + 0,6 + 0,2 + 0,86 + 0,34 + 0,8 + 0,5 \approx 4 \text{ (phút)}.$$

Thời gian phụ: $T_p = 10\% T_0$

Thời gian phục vụ: $T_{pvkt} = 8\% T_0$; $T_{pvtc} = 3\% T_0 \Rightarrow T_{pv} = 11\% T_0$

Thời gian nghỉ ngơi tự nhiên: $T_{tn} = 5\% T_0$

Thời gian làm xong nguyên công:

$$T_{tc} = T_0 + T_p + T_{pv} + T_m = T_0 . (1 + 0,1 + 0,11 + 0,05) = 4.1,26 = 5,04 \text{ (phút)}$$

phay kích thước 80 bằng dao phay đĩa 3 mặt.

Thời gian cơ bản cho bước phay:

$L = 36 \text{ mm}$.

$L_1 = \sqrt{t(D-t)} + 3 = \sqrt{1,5(80-1,5)} + 3 = 14 \text{ mm}$

$L_2 = (2 \div 5) \text{ mm}$.

$$T_{B1} = \frac{L+L_1+L_2}{S.n} = \frac{36+14+5}{950} = 0,058 \text{ phút.}$$

Thời gian cơ bản của nguyên công 9, 10 : phay rãnh 10x10x15 bằng dao phay đĩa

$$T_{05} = \frac{L+L_1+L_2}{S_p} .i = \frac{15+25,3+5}{268,8} .2 = 0,34 \text{ (phút).}$$

Nguyên công này ta tiến hành làm 2 bước:

$$D_{\text{dao}} = 60 \text{ mm; } L = 15\text{mm; } S_p = 268,8 \text{ mm/phút;}$$

$$n = 240 \text{ vòng /phút; } t = 10\text{mm}$$

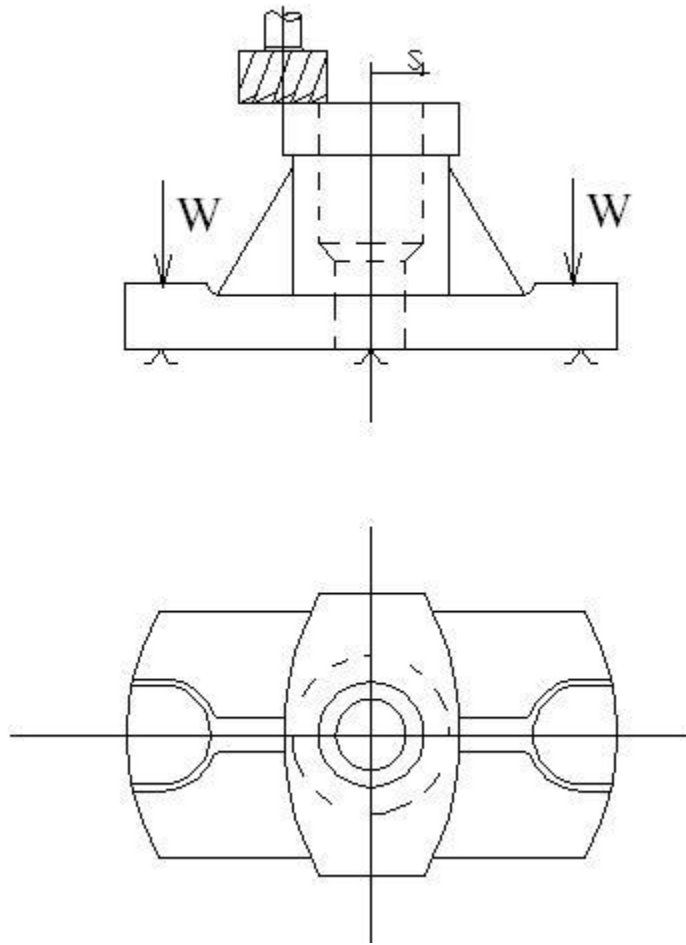
$$L_1 = \sqrt{t.(D-t)} + (0.5 \div 3) = \sqrt{10.(60-10)} + 3 = 25,3\text{mm}$$

$$L_2 = (2 \div 5) \text{ mm} = 5\text{mm.}$$

IX Tính và thiết kế đồ gá cho nguyên công phay nguyên công I phay mặt đầu :

Lập sơ đồ gá đặt:

Nguyên công phay mặt đầu hạn chế 3 bậc tự do , Đáy của chi tiết được đặt lên phiến tỳ hạn chế 3 bậc tự do.



Tính lực kẹp của cơ cấu:

Chi tiết được kẹp chặt bằng đũa kẹp lờn động lực kẹp hướng từ tròn xuống.

-Khoảng cách từ mặt đầu dao tới bàn máy : $50 \div 350$ mm.

-Kích thước bàn máy: 200 x 800 mm

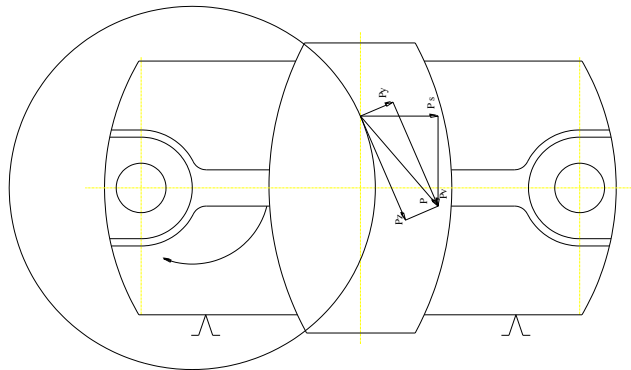
Phương pháp định vị: Mặt chuẩn (mặt đáy) của chi tiết định vị lên hai phiến tỳ phẳng không chế 3 bậc tự do,

Ở nguyên công này ta chỉ cần tính lực kẹp W cho bước 1 là phay mặt phẳng trên vì có lực cắt lớn hơn khi phay hai mặt phẳng bên.

$P_z = 1301,5 \text{ N}$. và $M_x = 650,75 \text{ Nm}$ là lớn nhất ở các bước trong nguyên công này.

Mà : lực hướng kính $P_y = (0,2 \div 0,4)P_z = 0,4.1301,5 = 520,6 \text{ N}$

Lực chạy dao $P_s = (0,3 \div 0,4)P_z = 0,4.1301,5 = 520,6 \text{ N}$



Lực vuông góc với lực chạy dao: $P_v = (0,85 \div 0,9)P_z = 0,9.1301,5 = 1170 \text{ N}$

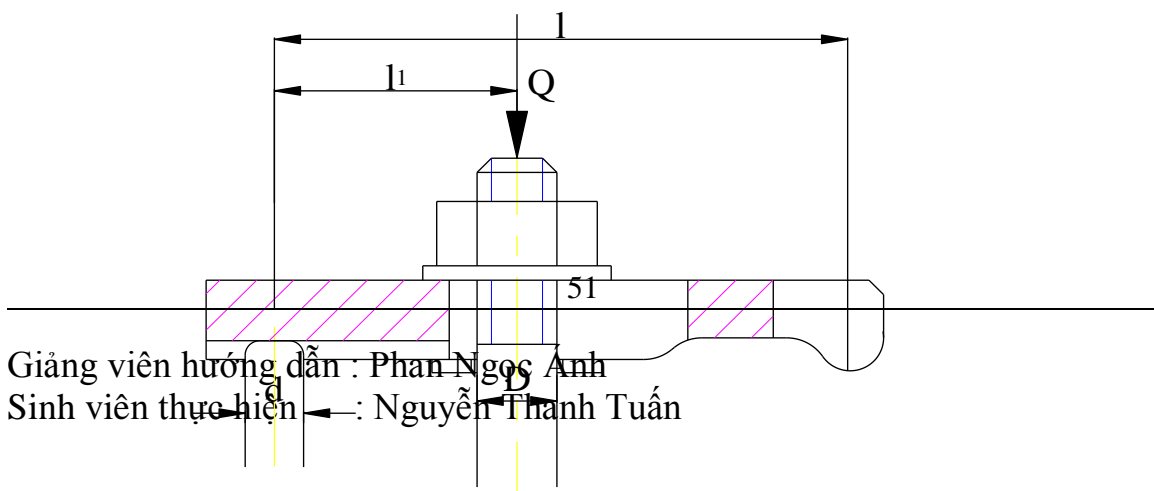
Để đơn giản khi tính lực kẹp ta coi như chỉ có lực P_s tác dụng lên chi tiết. Vậy để đảm bảo khi gia công thì lực kẹp phải tạo ra lực masat thắng lực P_s ta có phương trình :

$$(W + W)f \geq P_s \leftrightarrow 2.W.f \geq P_s \Rightarrow W \geq \frac{P_s}{2.f}$$

Khi có thêm hệ số an toàn $K = 2$ ta có:

$$W = \frac{P_s.K}{2.f} = \frac{520,6.2}{2.0,5} = 1041,2 \text{ N}$$

Chọn hai cơ cấu kẹp dòn bẫy mỗi cơ cấu này tạo ra W .



Giảng viên hướng dẫn : Phan Ngoc Anh
 Sinh viên thực hiện : Nguyễn Thanh Tuấn

Từ kết cấu của chi tiết chọn $l = 100 \text{ mm}$; $l_1 = 35 \text{ mm}$

$$Q = \frac{2 \cdot W \cdot l}{l_1} \Rightarrow Q = \frac{2 \cdot 1041,2 \cdot 100}{35} \approx 6000 \text{ N}$$

Chọn vật liệu bu lông xiết và bu lông tỳ có $\sigma = 8 \text{ KG/mm}^2$.

Đường kính của bu lông xiết :

$$D = C \cdot \sqrt{\frac{Q}{\sigma}} = 1,4 \cdot \sqrt{\frac{6000}{80}} = 12,12 \text{ mm}$$

Dựa và tiêu chuẩn ta chọn: $D = 20 \text{ mm}$.

Đường kính bu lông tỳ

$$d = C \cdot \sqrt{\frac{Q - 2W}{\sigma}} = 1,4 \cdot \sqrt{\frac{6000 - 2 \cdot 1041,2}{80}} = 9,79 \text{ mm}$$

Chọn $d = 12 \text{ mm}$

Chọn kích thước của thân đồ gá:

+ Chiều dài :

$$L = 1L_1 + 2L_2 + 2l + 45.$$

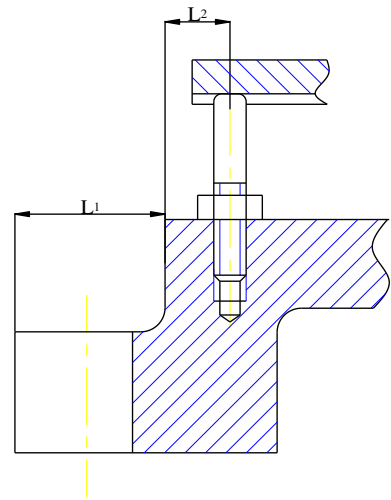
Chọn $L_1 = 40 \text{ mm}$; $L_2 = 20 \text{ mm}$.

$$\Rightarrow L = 2 \cdot 40 + 2 \cdot 20 + 2 \cdot 100 + 45 = 365 \text{ mm}.$$

+ Chiều rộng: $B = 200 \text{ mm}$.

Xác định sai số chế tạo cho phép của đồ gá.

$$\Delta_{ct} = \sqrt{\Delta_{dg}^2 + \Delta_c^2 + \epsilon_k^2 + \epsilon_m^2 + \epsilon_{dc}^2}$$



$[\varepsilon_{ct}]$: Sai số chế tạo cho phép của đồ gá.

$[\varepsilon_{gd}]$: Sai số gá đặt cho phép . $[\varepsilon_{gd}] = 1/3 \delta$

δ : Dung sai nguyên công. Gia công lỗ $\phi 30^{\pm 0,15} \Rightarrow \delta = 0,3$

$\Rightarrow [\varepsilon_{gd}] = 1/3 \delta = 1/3 \cdot 0,3 = 0,1 \text{ mm}$.

ε_k : Sai số kẹp chặt. ở đây $\varepsilon_k = \frac{C \cdot 2 \cdot Q}{2 \cdot L} = \frac{0,8 \cdot 6000}{70} = 68,6 \mu\text{m} = 0,07 \text{ mm}$.

ε_{dc} : Sai số điều chỉnh. $\varepsilon_{dc} = 5 \div 10 \mu\text{m}$. Lấy $\varepsilon_{dc} = 10 \mu\text{m} = 0,01 \text{ mm}$.

ε_m : Sai số mòn của đồ gá .

$$\varepsilon_m = \beta \cdot \sqrt{N}$$

trong đó $\beta = 0,2 \div 0,4$. Lấy $\beta = 0,2$. (Hệ số phụ thuộc kết cấu đồ định vị).

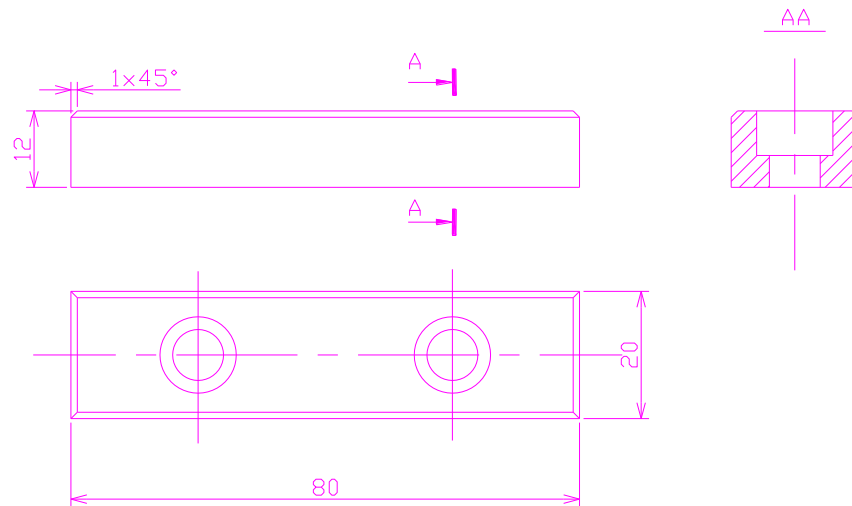
N: Số chi tiết được gia công trên đồ gá $N = 10000$ chiếc /năm.

$$\varepsilon_m = 0,2 \sqrt{10000} = 20 \mu\text{m} \approx 0,02 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow [\varepsilon_{ct}] = \sqrt{0,1^2 + (0,07)^2 + (0,01)^2 + (0,02)^2} = 0,0678 \text{ mm}$$

Phiên tỳ:

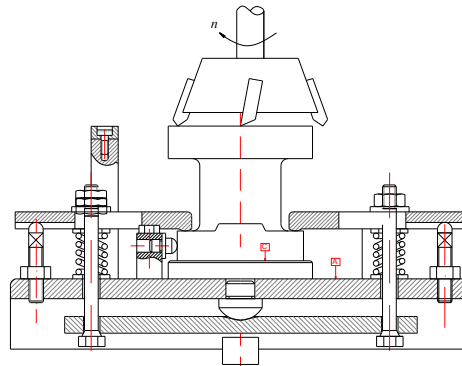
Tra bảng 8-3[2] ta chọn được loại phiên tỳ có kết cấu như sau:



Yêu cầu kỹ thuật: vật liệu thép 20Gr, thấm than, chiều sâu lớp thấm 0,5-0,8mm. nhiệt luyện đạt HRC 50-60.

Điều kiện kỹ thuật của đồ gá:

- Độ không song song giữa mặt phẳng tỳ C và A $\leq 0,067\text{mm}/100\text{mm}$.



Tài liệu tham khảo

[1]. Công nghệ chế tạo máy 1,2.

NXB KHKT - Hà Nội 2005.

Chủ biên và hiệu đính :

PGS. TS. Nguyễn Đắc Lộc, PGS. TS. Lê Văn Tiến.

[2]. Chế tạo phôi- tập 1,2.

NXB ĐHBK - 1993.

Hoàng Tùng, Phạm Bá Nông, Nguyễn Văn Hảo, Đinh Công Mỹ, Nguyễn Luyên.

[3]. Thiết Kế Đồ án Công Nghệ Chế Tạo Máy.

NXB KHKT- Hà Nội 2004.

PGS. TS. Trần Văn Địch.

[4]. Sổ Tay Công Nghệ Chế Tạo Máy tập 1,2,3.

NXB KHKT - Hà Nội 2000.

GS. TS. Nguyễn Đắc Lộc, PGS. TS. Ninh Đức Tồn, PGS. TS. Lê Văn Tiến, PGS. TS. Trần Xuân Việt.

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

Đồ án: thiết kế đồ án công nghệ chế tạo máy

MÔN HỌC CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

Mục lục

LỜI MỞ ĐẦU	3
PHẦN 1: PHÂN TÍCH CHỨC NĂNG VÀ ĐIỀU KIỆN LÀM VIỆC CỦA	5
1. Chức năng làm việc :	5
2. Điều kiện làm việc :	5
PHẦN 2 : PHÂN TÍCH TÍNH CÔNG NGHỆ TRONG KẾT CẤU CỦA	6
PHẦN 3 : XÁC ĐỊNH DẠNG SẢN XUẤT	7
1. Đề xác định dạng sản xuất trước hết phải biết lượng hàng năm cần gia công	7
2. Khối lượng chi tiết được xác định theo công thức sau :	7
PHẦN 4 : CHỌN PHÔI VÀ PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO PHÔI	9
1. Chọn phôi	9
PHẦN 5: THIẾT KẾ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ	10
1. Xác định đường nối công nghệ	10
2. Chọn phương án gia công	10
3. Lập tiến trình công nghệ và thiết kế nguyên công	11
4. Chọn dao :	16
6. Tra chế độ cắt :	16
PHẦN 7: TÍNH TOÁN CHẾ ĐỘ CẮT CHO NGUYÊN CÔNG 2	38
TÀI LIỆU THAM KHẢO	42
PHẦN 8 : TÍNH THỜI GIAN GIA CÔNG CƠ BẢN CHO TẤT CẢ CÁ NGUYÊN CÔNG	43

trang

LỜI MỞ ĐẦU

Hiện nay cùng với sự đi lên của ngành cơ khí, môn học công nghệ chế tạo máy thực sự là hành trang để mỗi một kỹ sư , một công nhân có thể dựa vào làm cơ sở thiết kế . môn công nghệ chế tạo máy là môn học được đưa vào giảng dạy ở hầu hết các trường kỹ thuật , và ngày càng không ngừng được cải tiến dưới sự nghiên cứu của các chuyên gia hàng đầu và ngày càng ứng dụng nhiều công nghệ mới góp phần tăng năng suất và chất lượng gia công lên cao

*Đối với sinh viên cơ khí ,đề án môn học công nghệ chế tạo máy là môn học giúp làm quen với việc giải quyết các vấn đề tổng hợp của công nghệ chế tạo máy đã được học ở trường qua các giáo trình cơ bản về công nghệ chế tạo máy. Khi làm đề án này ta phải làm việc với các tài liệu , cách sử dụng chúng , cách tra sổ tay cũng như so sánh thực tiễn với kiến thức đã học . Để hoàn thành được đề án này , em xin chân thành cảm ơn sự hướng dẫn của thầy **Trần Quốc Thoại** cùng các thầy bộ môn công nghệ chế tạo máy trường CĐ _KT _KT_ Vĩnh phúc . Do đây là lần đầu chúng em được hoàn thành môn học này , lên không thể tránh được sai sót .Chúng em rất mong có được sự chỉ bảo và giúp đỡ của các thầy và các bạn .*

Em xin chân thành cảm ơn !

Vĩnh yên , tháng 10/2010

sinh viên

Kim Văn Hùng
Trịnh Đình Hiếu
Nguyễn Văn Tài

trang

NHIỆM VỤ THIẾT KẾ ĐỒ ÁN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

Họ và tên sinh viên: Kim Văn Hùng ; Trinh Đình Hiếu ; Nguyễn Văn Tài .
Lớp : cơ khí K₁ , Chuyên ngành công nghệ chế tạo máy .

I.Đầu đề thiết kế:

Thiết kế quy trình công nghệ chế tạo chi tiết dạng càng .

II. Các số liệu ban đầu :

Sản lượng hàng năm : 5000 chi tiết

Điều kiện sản xuất : tự chọn

III. Nội dung các phần thuyết minh và tính toán :

1. Phân tích chức năng làm việc của chi tiết .
2. Phân tích tính công nghệ trong kết cấu chi tiết .
3. Xác định dạng sản xuất .
4. Chọn phương pháp chế tạo phôi .
5. Lập thứ tự các nguyên công (vẽ sơ đồ gá đặt , ký hiệu định vị , kẹp chặt chọn máy , chọn dao , kí hiệu chiều chuyển động của dao , của chi tiết)
6. Tính lượng dư cho một bề mặt (mặt tròn ngoài , mặt tròn trong , hoặc mặt phẳng) và tra lượng dư cho các bề mặt còn lại .
7. Tính chế độ cắt cho một nguyên công (tính cho nguyên công cần thiết kế đồ gá) và tra chế độ cắt cho các nguyên công còn lại .

IV.Phần bản vẽ .

1. Chi tiết lồng phôi .
2. Sơ đồ nguyên công.
3. Đồ gá

Vĩnh phúc ngày....tháng Năm 2010

Cán bộ hướng dẫn

(Họ tên và chữ ký)

trang

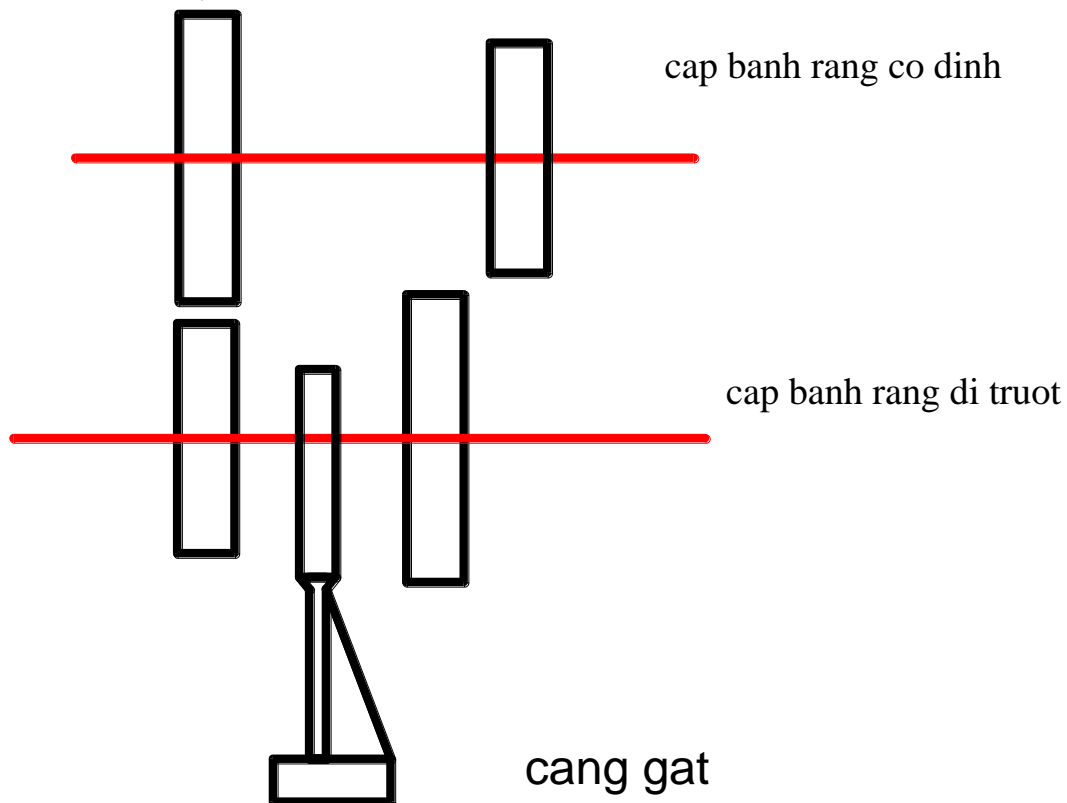
PHẦN 1: PHÂN TÍCH CHỨC NĂNG VÀ ĐIỀU KIỆN LÀM VIỆC CỦA CHI TIẾT

Dựa vào bản vẽ chi tiết ta thấy rằng cang gạt cần chế tạo là 1 chi tiết dạng cang . Càng thuộc loại có 1 hoặc 1 số lỗ cơ bản mà tâm của chúng song song với nhau hoặc tạo với nhau một góc nào đó .

1. Chức năng làm việc :

Là bộ phận nối giữa trục điều khiển và các bánh răng di trượt nhằm điều chỉnh sự ăn khớp của các cặp bánh răng (khi cần thay đổi tỷ số truyền trong hộp tốc độ).

Sơ đồ làm việc:



2. Điều kiện làm việc :

trang

Điều kiện làm việc không khắc nghiệt , chi tiết chỉ chịu momen xoắn nhỏ khi làm việc và chi tiết thường xuyên không chịu tải , không mài mòn có va đập khi làm việc , nhiệt độ làm việc không cao .

PHẦN 2 : PHÂN TÍCH TÍNH CÔNG NGHỆ TRONG KẾT CẤU CỦA CHI TIẾT

Tính công nghệ trong kết cấu là một tính chất quan trọng của sản phẩm hoặc chi tiết cơ khí nhằm đảm bảo lượng tiêu hao kim loại ít nhất , khối lượng gia công và lắp ráp là thấp nhất , gia thành chế tạo là ít nhất trong điều kiện và quy mô sx nhất định .

Đối với chi tiết cày nói chung , bề mặt làm việc chủ yếu là các mặt trong của các lỗ chính vì vậy khi thiết kế cần chú ý đến kết cấu của nó như :

Độ cứng vững của cày :

+ Do mặt đầu làm việc của chi tiết quá mỏng trong quá trình gia công và làm việc có thể không cứng vững cần làm thêm phần gân tăng cứng .

Lỗ Φ 16 lắp với trục gạt cần phải khử ba vĩa bằng vát mép , đồng thời thuận lợi cho việc lắp ghép . Lỗ chốt nằm trên mặt trục khó khăn cho việc khoan nên làm bề mặt vuông góc với mũi khoan .

- Chiều dài của các lỗ cơ bản nên bằng nhau và các mặt đầu của chúng cùng nằm trên 2 mặt phẳng song song .

+ Hai đường tâm của 2 lỗ B và C đảm bảo khoảng cách $207^{±0.1}$

+ Độ không song song của hai lỗ tâm là 0.05mm trên 100mm chiều dài

+Độ không vuông góc của lỗ tâm so với mặt đầu là 0.05mm trên 100mm bán kính

+ Độ không song song của các mặt đầu các l cơ bản đạt 0.05mm trên 100mm mặt đầu của nó ,

- Để đảm bảo dễ gia công thì kết cấu cày lên đối xứng qua một mặt phẳng nào đó . chi tiết cày mà ta gia công là 1 nửa với các chiều dài lỗ cơ bản khác nhau . Để gia công dễ dàng và nâng cao năng suất , quá trình tạo phôi dễ hơn và đảm bảo tính công nghệ khi ta ghép thêm một nửa đối xứng ở mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng qua hai lỗ tâm C và đi qua lỗ B . vì thế cuối quá trình gia công có thêm nguyên công cắt đứt .

- Kết cấu cày phải thuận lợi cho việc gia công nhiều chi tiết cùng một lúc ,

trang

- Hình dáng phải thuận lợi cho việc chọn chuẩn thô và chuẩn tinh thống nhất .

PHẦN 3 : XÁC ĐỊNH DẠNG SẢN XUẤT

1. Đề xác định dạng sản xuất trước hết phải biết lượng hàng năm cần gia công .

Số lượng chi tiết tổng cộng cần chế tạo trong một năm được xác định theo công thức sau :

$$N = N_1 . m \left(1 + \frac{\alpha + \beta}{100} \right)$$

Trong đó : N_1 là số sản phẩm cần chế tạo trong năm theo kế hoạch .theo đầu đề của đề án ta có $N = 10000$ chi tiết .

m là số lượng chi tiết trong một sản phẩm . do ta phải cắt đứt ở chi tiết ra làm 2 sp nên lấy $m = 0.5$.

α là số lượng sản phẩm dự phòng do sai hỏng khi tạo phôi đúc hoặc do rèn gây ra $\alpha = 3- 6 \%$ lấy $\alpha = 3 \%$

β là lượng sản phẩm dự trừ do sai hỏng và phế phẩm trong khi chế tạo $\beta = 5- 7 \%$ lấy $\beta = 6 \%$

$$N = 10000 \cdot 0,5 \left(1 + \frac{4 + 6}{100} \right) = 5500 \text{ (chi tiết / năm)}$$

2. Khối lượng chi tiết được xác định theo công thức sau :

$$Q = V \cdot \gamma \text{ (kg)}$$

trang

Trong đó :

γ là khối lượng riêng của vật liệu

Với vật liệu gang xám GX 15 – 32 ta có $\gamma = (6,8 \div 7,4) \text{ kg / dm}^3$

Q_1 là số lượng của chi tiết .

V là thể tích của chi tiết (cm^3)

Ta tính thể tích cả chi tiết như sau :

$$V = V_{th} + 2V_{trn} + V_{tr} + 2V_g - 2V_1 - V_2$$

Trong đó với

$$V_g \text{ thể tích gân và ta có } V_g = (35-2-8)(107-31)8 = 15600 \text{ mm}^3$$

V_{trn} là thể tích trụ rỗng nhỏ

$$V_{trn} = V_{trn} = \frac{\pi}{4}(33^2 - 16^2)35 = 22900 \text{ mm}^3$$

V_{trl} là thể tích của trụ rỗng lớn

$$V_{trl} = \frac{\pi}{4}(62^2 - 42^2)12 = 196035 \text{ mm}^3$$

V_1, V_2 là thể tích của phần trụ rỗng nhỏ và lớn trừ đi khi đã tính thêm ở V_{trl}

và V_{trn}

$$V_1 = \frac{\pi}{4}(33^2 - 16^2)8 = 5234 \text{ mm}^3$$

trang

$$V_2 = \frac{\pi}{4}(62^2 - 42^2)8 = 13096\text{mm}^3$$

V_{th} thể tích phần thân bao có chiều cao 8m,

$$V_{th} = 4.S.8$$

$$s = \left[8.0107 + \frac{1}{2}(31-8)107 \right] - \frac{\pi}{4}8^2 - \frac{\pi}{4}21^2 = 1689,87\text{mm}^2$$

$$\text{Suy ra } V_{th} = 54076 \text{ mm}^3$$

$$\text{Từ đó thay số vào ta được } |V = 127142.5\text{mm}^3 = 0,127 \text{ dm}^3$$

$$\text{Do đó ta có } Q_1 = 0,7 \times 0,127 = 0,9 \text{ kg}$$

Dựa vào giá trị tính toán của N và Q và tra bảng 2.6 ta xác định được dạng sản xuất là sản xuất hàng loạt vừa .

PHẦN 4 : CHỌN PHÔI VÀ PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO PHÔI

Thiết kế bản vẽ chi tiết lồng phôi .

Phương pháp chọn phôi phụ thuộc vào tất nhiên vấn đề như chức năng kết cấu và chi tiết máy trong cụm máy , vật liệu sử dụng , yêu cầu kỹ thuật về hình dáng bề mặt chi tiết kích thước của chi tiết , quy mô và tính loạt sản xuất .

1.Chọn phôi

Chọn phôi có nghĩa là chọn vật liệu chế tạo , phương pháp ghì thành phôi xác định lượng dư gia công cho bề mặt , tính toán kích thước và quyết định dung sai cho quá trình chế tạo phôi . vật liệu chế tạo phôi là gang xám Gx 15 - 32

Ta chọn phương pháp chế tạo phôi là phương pháp đúc

Tra bảng 2.12 ta có :

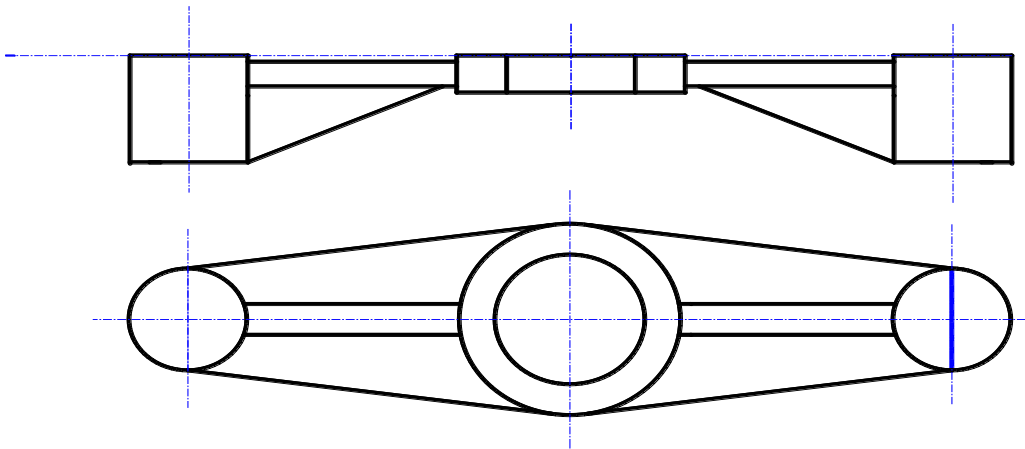
- + cấp chính xác đúc là cấp 1 với số lượng chi tiết 10000÷10000
- + trang bị đúc : mẫu và hòm khuôn bằng kim loại
- + chế tạo : khuôn chế tạo bằng máy .

trang

Tra bảng 2.11 cho ta kích thước danh nghĩa của phôi cần xác định dung sai(mm)

2.Mặt khuôn

Ta chọn mặt khuôn như sau .: mặt khuôn khi đi qua tiết diện lớn nhất của chi tiết có dạng hình vẽ .



PHẦN 5: THIẾT KẾ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ GIA CÔNG CHI TIẾT

1.Xác định đường nối công nghệ .

Với chi tiết là dạng càng gạt và ở dạng sx hàng loạt vừa trong khi điều kiện sx ở nước ta chủ yếu là các máy vạm năng lên ta thường chọn phương pháp phân tán nguyên công và gia công tuần tự các bề mặt của chi tiết .

2.Chọn phương án gia công .

Theo bảng 4 tài liệu (I) vật liệu là gang xám GX 15- 32 .
|+ bề mặt I (do nguyên công 1 thực hiện) cần gia công mặt đầu có kích thước $35\pm 0,125$. vì dung sai là 0.25 mm ứng với cấp độ chính xác 7 , độ bóng $Ra = 10$ cấp nhẵn bóng là 4 lên ta chọn phương án gia công cuối cùng là phay tinh .

trang

+ bề mặt 2 (do nguyên công 2 thực hiện) cần gia công mặt đầu có kích thước $35 \pm 0,125$. vì dung sai là 0.25 mm ứng với cấp độ chính xác 7 , độ bóng $Ra = 10$ cấp nhẵn bóng là 4 lên ta chọn phương án gia công cuối cùng là phay tinh .

+ bề mặt 3 do nguyên công 3 thực hiện có kích thước 12 ± 0.125 tương tự ta chọn phương pháp phay tinh ,

+Bề mặt 4 do nguyên công 4 thực hiện cần gia công lỗ $\phi 16 \pm 0.018$ cấp nhẵn bóng là 6 lên ta chọn phương án cuối cùng là doa thô .

Bề mặt 5 do nguyên công 5 thực hiện cần gia công lỗ có kích thước $\phi 42 \pm 0.25$ dung sai 0.5 ứng với cấp chính xác 14 và $Ra = 25$ ứng với cấp nhẵn bóng 6 nên ta chọn phương án cuối cùng là tiện bán tinh .

+ bề mặt 5 cần gia công rãnh then với kích thước 4 ± 0.25 , dung sai 0.03 ứng với cấp chính xác 9 độ bóng $Ra = 10$ ứng với cấp nhẵn bóng 5 . nên chọn phương án cuối cùng là xọc thô.

3.Lập tiến trình công nghệ và thiết kế nguyên công .

Dựa vào hình dáng và điều kiện làm việc của chi tiết ta lập được các nguyên công sau . :

Nguyên công 1: Phay mặt đầu thứ nhất

Nguyên công 2 : Phay mặt đầu thứ 2

Nguyên công 3 : Phay mặt đầu thứ 3

Nguyên công 4: Khoan khoét doa lỗ $\phi 16$

Nguyên công 5: Khoét lỗ $\phi 42$

Nguyên công 6: Khoét miệng lỗ côn $\phi 16$

Nguyên công 7: Xọc rãnh then

Nguyên công 8 : Kiểm tra

Nguyên công 9: Cắt đứt

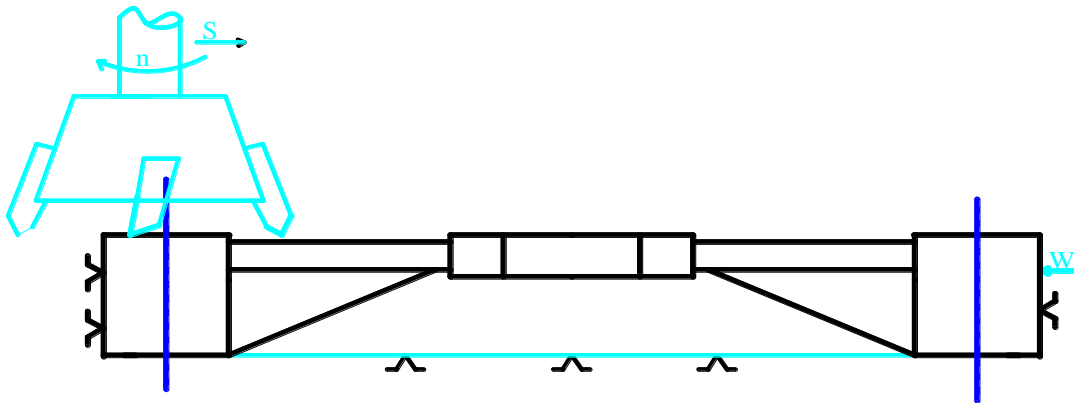
Nguyên công 1: phay mặt đầu thứ 1

1.Định vị :

+ định vị mặt đáy 3 bậc tự do bằng phiêm tỳ khía nhám

+ hai mặt ben hạn chế 3 bậc tự do bằng 2 khô v , trong đó có 1 khối tùy động , 1 khối V cố định .

trang



2.Kẹp chặt :

Dùng ngay khối V điều chỉnh để kẹp chặt , lực kẹp hướng từ phải sang trái.

3.Chọn máy :

Để phay mặt đầu thứ nhất này ta chọn máy phay đứng vạn năng 6H12 với các đặc tính kĩ thuật sau

Công suất của động cơ chính : 7kw

Cs động cơ chạy dao , 1,7 kw

Khối lượng máy 2900kg

Kích thước phủ bì của máy .

Dài x rộng x cao = 2100x 2440 x 1875

Phạm vi tốc độ trục chính 30- 1500 (vòng / phút) với các tốc độ sau : 30; 37.5; 47.5 ; 60; 75; 95 ; 118 ; 150 ; 190 ; 235 ; 300 ;375 ;475 ; 600; 750; 950 ; 1180; 1500;

Các đặc tính kĩ thuật tra bảng 7-12 trang 458 . sổ tay công nghệ chế tạo máy .

4.Chọn dao :

Ta dùng dao phay mặt đầu , chấp mảnh hợp kim cứng

Các thông số :

- đường kính dao, : $D= 100\text{mm}$
- số răng $Z = 8$
- $d = 32$,; $B = 50\text{mm}$
- mác hợp kim BK6
- (bảng 4- 94 , trang 374 (2))

5.Lượng dư :

trang

Tra bảng 3- 94 tập 1 đối với phôi gang đúc cấp chính xác 1
Kích thước lớn nhất của chi tiết là 247 mm ∈ (120|- 160)

Vị trí bề mặt khi rọt kim laojj : trên

Kích thước danh nghĩa : 62mm > 50mm

Do đó ta chọn lượng dư z = 3mm

Ta chia làm 2 bước công nghệ

Phay thô : 2,5 mm

Phay tinh : 0.5mm

6. Tra chế độ cắt :

A: phay thô

Chiều sâu cắt t = 2,5 mm

Lượng chạy dao răng : Sz = 0,26 mm / răng .

Lượng chạy dao vòng : Sv = 8 * 0,26 = 1,88 mm / vòng

Tốc độ cắt khi chưa tính tới hệ số điều chỉnh k tra bảng 5 -127 trang 115 tập 1 (2005) ta có v = 158 m / phút với tuổi thọ của dao là 180p

Khi tính đến các hệ số điều chỉnh

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào độ cứng của gang , với HB = 182-199 ta có K₁ = 1

Hệ số phụ thuộc vào chu kì bền của dao k₂ = 0,8 với T_φ / T_H = 2

Hệ số phụ thuộc vào mac hợp kim cứng . với BK6 ta có k₃ = 1

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào trạng thái bề mặt gia công . k₄ = 1

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc chiều rộng phay

$$\text{Với } \frac{B}{D} = \frac{62}{100} = 0,62 \quad \text{ta có } k_5 = 1$$

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào góc nghiêng chính k₆ = 1

⇒ tốc độ cắt được tính là

$$V_t = V_b \cdot K = 158 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 126,4 \text{ (m / phút)}$$

Tốc độ trục chính là :

$$n = \frac{1000 \cdot v_t}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 126,4}{3,14 \cdot 100} = 402,5 \text{ vòng / phút}$$

Chọn tốc độ quay của máy là : 375 (vòng / phút)

Tốc độ cắt thực tế

trang

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{3.14 \cdot 100 \cdot 375}{1000} = 117.75 \text{ (m/ phút)}$$

Lượng chạy dao phút

$$S_{ph} = n \cdot S_v = 1,88 \cdot 375 = 705 \text{ mm/phút}$$

B: phay tinh

Chiều sâu cắt 0,5 mm

Lượng chạy dao vòng : $S_v = 1 \text{ mm/vòng}$

Tốc độ cắt khi chưa tính tới hệ số điều chỉnh k tra bảng 5 -127 trang 115 tập 1 (2005) ta có $v = 228 \text{ m / phút}$ với tuổi thọ của dao là 180p

Khi tính đến các hệ số điều chỉnh

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào độ cứng của gang , với HB = 182-199 ta có $K_1 = 1$

Hệ số phụ thuộc vào chu kỳ bền của dao $k_2 = 0,8$ với $T_\phi / T_H = 2$

Hệ số phụ thuộc vào mac hợp kim cứng . với BK6 ta có $k_3 = 1$

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào trạng thái bề mặt gia công . $k_4 = 1$

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc chiều rộng phay

$$\text{Với } \frac{B}{D} = \frac{62}{100} = 0,62 \quad \text{ta có } k_5 = 1$$

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào góc nghiêng chính $k_6 = 1$

⇒ tốc độ cắt được tính là

$$V_t = V_b \cdot K = 228 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 182,4 \text{ (m / phút)}$$

Tốc độ trục chính là :

$$n = \frac{1000 \cdot v_t}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 182,4}{3,14 \cdot 100} = 580 \text{ vòng / phút}$$

Chọn tốc độ quay của máy là : 600 (vòng / phút)

Tốc độ cắt thực tế

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{3.14 \cdot 100 \cdot 600}{1000} = 188,4 \text{ (m/ phút)}$$

Lượng chạy dao phút

$$S_{ph} = n \cdot S_v = 1 \cdot 600 = 600 \text{ mm/phút}$$

Do đó ta có bảng chế độ cắt sau đây :

trang

Mác máy	Dụng cụ cắt	Bước	N (v/ph)	t (mm)	v m/ph	Sph mm/ph
6H12	Dao phay mặt đầu chấp mảnh hợp kim cứng	Phay thô	375	2.5	118	705
		Phay tinh	600	0.5	188	600

Nguyên công 2 : phay mặt đầu thứ hai.

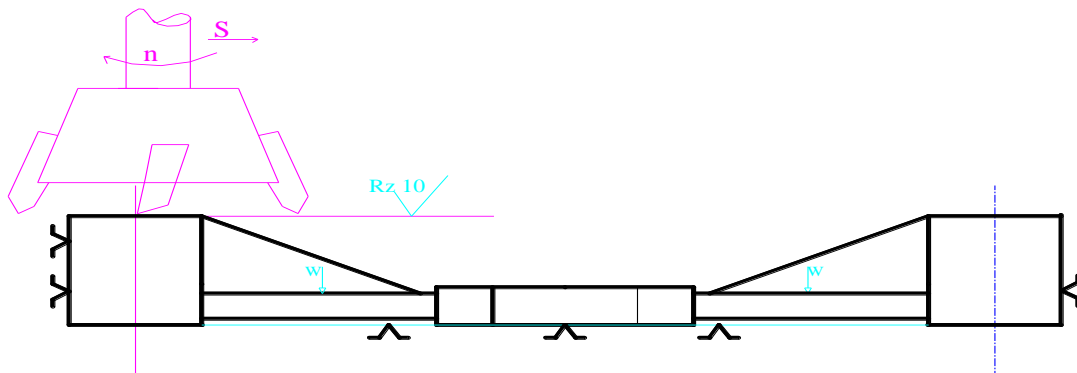
1.Định vị :

Định vị mặt đáy vừa gia công 3 bậc tự do bằng phiến tỳ phẳng (mặt phẳng là mặt đã tinh)

Hai mặt bên hạn chế 3 bậc tự do bằng 2 khối V , trong đó một khối tùy động và một khối cố định .

2.Kẹp chặt :

để kẹp chặt chi tiết gia công đồng thời đủ độ cứng vững ta dùng hai đòn kẹp về hai phía của càng như hình vẽ .



3.Chọn máy :

Để phay mặt đầu thứ nhất này ta chọn máy phay đứng vạn năng 6H12 với các đặc tính kỹ thuật sau /;

Công suất của động cơ chính : 7kw

Cs động cơ chạy dao , 1,7 kw

Khối lượng máy 2900kg

trang

Kích thước phủ ni của máy .

Dài x rộng x cao = 2100x 2440 x 1875

Phạm vi tốc độ trục chính 30- 1500 (vòng / phút) với các tốc độ sau : 30;
37.5; 47.5 ; 60; 75; 95 ; 118 ; 150 ; 190 ; 235 ; 300 ;375 ;475 ; 600; 750; 950
; 1180; 1500;

Các đặc tính kĩ thuật tra bảng 7-12 trang 458 . sổ tay công nghệ chế tạo máy .

4.Chọn dao :

Ta dùng dao phay mặt đầu , chấp mảnh hợp kim cứng

Các thông số :

- đường kính dao, : $D= 100\text{mm}$
- số răng $Z = 8$
- $d = 32$,; $B = 50\text{mm}$
- mác hợp kim BK6
- (bảng 4- 94 , trang 374 (2))

5.Lượng dư :

Tra bảng 3- 94 tập 1 đối với phôi gang đúc cấp chính xác 1

Kích thước lớn nhất của chi tiết là 214 mm $\in (120| - 160)$

Vị trí bề mặt khi rớt kim loại : dưới

Kích thước danh nghĩa : 33mm < 50mm

Do đó ta chọn lượng dư $z = 2\text{mm}$

Ta chia làm 2 bước công nghệ

Phay thô : 1.5 mm

Phay tinh : 0.5mm

6.Tra chế độ cắt :

A: phay thô

Chiều sâu cắt $t = 1,5 \text{ mm}$

Lượng chạy dao răng : $S_z = 0,26 \text{ mm / răng .}$

Lượng chạy dao vòng : $S_v = 8 * 0,26 = 1,88 \text{ mm/ vòng}$

Tốc độ cắt khi chưa tính tới hệ số điều chỉnh k tra bảng 5 -127 trang 115 tập 1 (2005) ta có $v_b = 158 \text{ m / phút}$ với tuổi thọ của dao là 180p

Khi tính đến các hệ số điều chỉnh

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào độ cứng của gang , với $HB = 182-199$ ta có $K_1 = 1$

Hệ số phụ thuộc vào chu kì bền của dao $k_2 = 0,8$ với $T_\phi / T_H = 2$

Hệ số phụ thuộc vào mác hợp kim cứng . với BK6 ta có $k_3 = 1$

trang

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào trạng thái bề mặt gia công . $k_4=1$
Hệ số điều chỉnh phụ thuộc chiều rộng phay

$$\text{Với } \frac{B}{D} = \frac{33}{100} = 0,33 < 0,45 \text{ do đó } k_5 = 1,13$$

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào góc nghiêng chính $k_6=1$
 \Rightarrow tốc độ cắt được tính là :

$$V_t = V_b \cdot K = 158 \cdot 1,0,8,1,1,1,13,1 = 142,8 \text{ (m / phút)}$$

Tốc độ trục chính là :

$$n = \frac{1000 \cdot v_t}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 142,8}{3,14 \cdot 100} = 454,7 \text{ vòng / phút}$$

Chọn tốc độ quay của máy là : 457 (vòng / phút)

Tốc độ cắt thực tế

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{3,14 \cdot 100 \cdot 457}{1000} = 150 \text{ (m/ phút)}$$

Lượng chạy dao phút

$$S_{ph} = n \cdot S_v = 1,88 \cdot 457 = 893 \text{ mm/phút}$$

B: phay tinh.

Chiều sâu cắt $t=0,5$ mm

Lượng chạy dao răng : $S_z = 1$ mm / răng .

Lượng chạy dao vòng : $S_v = 1$ mm/ vòng

Tốc độ cắt khi chưa tính tới hệ số điều chỉnh k tra bảng 5 -127 trang 115 tập 1 (2005) ta có $v_b = 228$ m / phút với tuổi thọ của dao là 180p

Khi tính đến các hệ số điều chỉnh

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào độ cứng của gang , với HB = 182-199 ta có $K_1 = 1$

Hệ số phụ thuộc vào chu kì bền của dao $k_2 = 0,8$ với $T_\phi / T_H = 2$

Hệ số phụ thuộc vào mac hợp kim cứng . với BK6 ta có $k_3 = 1$

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào trạng thái bề mặt gia công . $k_4=1$

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc chiều rộng phay

trang

Với $\frac{B}{D} = \frac{33}{100} = 0,33 < 0,45$ do đó $k_5 = 1,13$

Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào góc nghiêng chính $k_6 = 1$
 ⇨ tốc độ cắt được tính là :

$V_t = V_b \cdot K = 228 \cdot 1,0,8,1,1,1,13,1 = 206$ (m / phút)

Tốc độ trục chính là :

$n = \frac{1000 \cdot v_t}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 206}{3,14 \cdot 100} = 656$ vòng / phút

Chọn tốc độ quay của máy là : 600 (vòng / phút)

Tốc độ cắt thực tế

$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{3,14 \cdot 100 \cdot 600}{1000} = 188,4$ (m/ phút)

Lượng chạy dao phút

$S_{ph} = n \cdot S_v = 1 \cdot 600 = 600$ mm/phút

Do đó ta có bảng chế độ cắt sau đây :

Mác máy	Dụng cụ cắt	Bước	n (v/ph)	t (mm)	v m/ph	Sph mm/ph
6H12	Dao phay mặt đầu chấp mảnh hợp kim cứng	Phay thô	475	1.5	150	893
		Phay tinh	600	0.5	188	600

Nguyên công 3 :phay mặt đầu thứ ba .

1.Định vị :

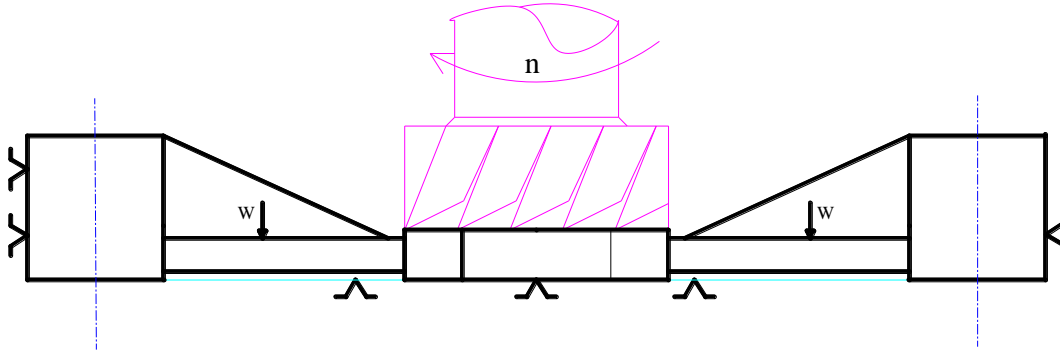
Định vị mặt đáy 3 bậc tự do bằng phiến tì phẳng

Hai mặt bên hạn v chế 3 bậc tự do bằng 2 khối V trong đó 1 khối cố định 1 khối tùy động .

2.Kẹp chặt :

trang

Dùng ngay khối V điều chỉnh để kẹp chặt , lực kẹp hướng từ phải sang trái . để thêm chắc chắn ta thêm cơ cấu kẹp chặt ở hai đầu mặt đã gia công



3.Chọn máy :

Để phay mặt đầu thứ nhất này ta chọn máy phay đứng vạn năng 6H12 với các đặc tính kỹ thuật sau

Công suất của động cơ chính : 7kw

Cs động cơ chạy dao , 1,7 kw

Khối lượng máy 2900kg

Kích thước phủ bì của máy .

Dài x rộng x cao = 2100x 2440 x 1875

Phạm vi tốc độ trục chính 30- 1500 (vòng / phút) với các tốc độ sau : 30; 37.5; 47.5 ; 60; 75; 95 ; 118 ; 150 ; 190 ; 235 ; 300 ;375 ;475 ; 600; 750; 950 ; 1180; 1500;

Các đặc tính kỹ thuật tra bảng 7-12 trang 458 . sổ tay công nghệ chế tạo máy .

4.Chọn dao :

Ta dùng dao phay mặt đầu thép gió

Các thông số :

- đường kính dao, : D= 63
- số răng Z = 14
- d = 27; B = 50mm
- bề rộng răng L = 40 mm

5.Lượng dư :

Tra bảng 3- 94 tập 1 đối với phôi gang đúc cấp chính xác 1

trang

Kích thước lớn nhất của chi tiết là 214 mm ∈ (120|- 160)

Vị trí bề mặt khi rớt kim laoj : dưới

Kích thước danh nghĩa : 62mm>50mm

Do đó ta chọn lượng dư $z = 2,5\text{mm}$

Ta chia làm 2 bước công nghệ

Phay thô : 2mm

Phay tinh : 0.5mm

6.Tra chế độ cắt :

A: phay thô

Chiều sâu cắt $t = 2\text{mm}$

Lượng chạy dao răng : $S_z = 0,2\text{mm} / \text{răng} .$

Lượng chạy dao vòg : $S_v = 14 * 0.2 = 2.8\text{mm} / \text{vòng}$

Tốc độ cắt khi chưa tính tới hệ số điều chỉnh k tra bảng 5 -120trang tập 2(2005) ta có $v_b = 38\text{m} / \text{phút}$ với tuổi thọ của dao là 180p

Tốc độ trục chính là :

$$n = \frac{1000.v_t}{\pi.D} = \frac{1000.38}{3,14 * 63} = 192 \text{ vòng} / \text{phút}$$

Chọn tốc độ quay của máy là : 190vòng / phút)

Tốc độ cắt thực tế

$$V = \frac{\pi.D.n_m}{1000} = \frac{3.14 * 63 * 190}{1000} = 37.6 (\text{ m phút})$$

Lượng chạy dao phút

$S_{ph} = n * S_v = 2,8.190 = 532 \text{ mm} / \text{phút}$

B: phay tinh

Chiều sâu cắt $t = 0.5\text{mm}$

Lượng chạy dao răng : $S_z = 0,10\text{mm} / \text{răng} .$

Lượng chạy dao vòg : $S_v = 14 * 0.10 = 1.4\text{mm} / \text{vòng}$

Tốc độ cắt khi chưa tính tới hệ số điều chỉnh k tra bảng 5 -120trang tập 2(2005) ta có $v_b = 48\text{m} / \text{phút}$ với tuổi thọ của dao là 180p

trang

Tốc độ trục chính là :

$$n = \frac{1000.v_t}{\pi.D} = \frac{1000.48}{3,14*63} = 242.64 \text{ vòng / phút}$$

Chọn tốc độ quay của máy là : 235 vòng / phút

Tốc độ cắt thực tế

$$V = \frac{\pi.D.n_m}{1000} = \frac{3.14*63*235}{1000} = 46.5 \text{ (m phút)}$$

Lượng chạy dao phút

$$Sph = n * Sv = 1.4*235=239 \text{ mm / phút}$$

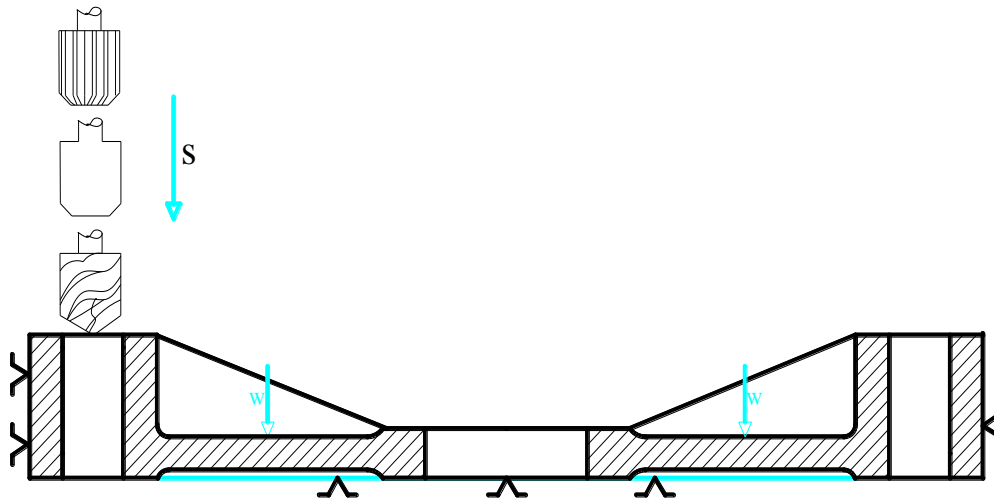
Do đó ta có bảng chế độ cắt sau

Mác máy	Dụng cụ cắt	Bước	n (v/ph)	t (mm)	v m/ph	Sph mm/ph
6H12	Dao phay mặt đầu thép gió	Phay thô	190	2	37.6	532
		Phay tinh	235	0.5	46.5	329

Nguyên công 4.:Khoan, khoét , doa lỗ đặc $\phi 16 \pm 0.018$

Vì theo yêu cầu của đề bài là gia công lỗ $\phi 16 \pm 0.018$ đạt cấp chính xác 7 và độ bóng là Ra 2,5 đạt cấp độ 6 nên theo bảng 3-129 ta chọn phương pháp gia công khoan và doa bán tinh,

trang



1.Định vị :

Chi tiết được định vị 3 bậc tự do tại mặt đáy

Khối V cố định 2 bậc tự do tại 1 trong 2 trụ ngoài của càng

Một khối V di động định vị một bậc tự do tại mặt trụ ngoài còn lại .

2.Kẹp chặt :

Chi tiết được kẹp chặt bằng đòn kẹp lên khối trụ ở giữa , lực kẹp hướng từ trên xuống dưới .

3.Chọn máy :

Chọn máy khoan đứng 2H125 với các thông số .

- Đường kính lớn nhất khoan được : 25 mm
- Số cấp chạy dao : 12
- Kích thước bàn máy : 450x500
- Công suất động cơ chính : 2,2 kw
- Số cấp tốc độ quay của trục chính 12 với số vòng quay 45- 2000 vòng / phút
- Phạm vi bước tiến : 0,1 – 1,6 mm / vòng với 9 cấp bước tiến
- Momen xoắn 2500kgcm
- Khối lượng máy 1000kg

4.Chọn dao :

- Dụng mũi khoan ruột gà bằng thép gió chuôi trụ tròn ngắn có $d=15$ mm $L=170$ mm , $l_0=105$ mm
- Dụng mũi khoét thép gió phi tiêu chuẩn $\phi 15,8$ mm

trang

- Mũi doa thép gió ϕ 16mm

5.Lượng dư gia công :

Lượng dư gia công cho khoan khoét lần lượt là

- Lượng dư khoan : 7.5m
- Lượng dư khoét 0.4mm
- Lượng dư doa thô: 0,1 mm

6.Chế độ cắt :

A:Khoan thô lỗ đường kính ϕ 15mm

+ Chiều sâu cắt 7.5mm

+ Lượng chạy dao Sv (tra bảng 5-89 (2) với d= 13 , Hb < 200 , nhóm chạy dao I ta có Sv= 0,52 ÷ 0,64 lấy Sv = 0,6mm/vòng

- Chu kì bèn T= 60 phút
- Tốc độ cắt : tra bảng 5-90 ta có Vb = 28 m. phút tốc độ tính toán Vt = Vb.k₁ .k₂
- Trong đó k₁ là hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào chiều sâu lỗ khoan . tra

bảng 6-87 với L< 3D ta có k₁ =1

- k₂ là hệ số điều chỉnh tốc độ theo chu kì bèn T của mũi khoan

$$- \frac{T_{\phi}}{T_H} = 0.5 \Rightarrow K_2 = 1.09$$

Từ đó ta có Vt= 28.1.1,09 = 30,5 (m / phút)

Tốc độ quay của máy là :

$$\rightarrow n_t = \frac{1000v_t}{\pi.D} = \frac{1000.30,5}{3,14.15} = 647.55(\text{vòng.phút})$$

Chọn theo n_m =600 v/ phút

$$V_u = \frac{\pi.D.n_m}{1000} = \frac{3.14*15*600}{1000} = 28.26(m/ ph)$$

Lượng chạy dao : chọn theo máy S_m =0,6 (mm/v)

trang

Lượng chạy dao phút $S_{ph} = 0,6.600 = 360$ (mm/phút)

B: khoét lỗ $\phi 15,8$

+ Chiều sâu cắt 0.4mm

+ Lượng chạy dao S_v (tra bảng 5-104 (3) với $d= 15.8$, $H_b < 200$,
nhóm chạy dao I ta có $S_v = 0,0,74 \div 0,9$ lấy $S_v = 0,8$ mm/vòng

- Chu kì bèn $T= 30$ phút

- Tốc độ cắt : tr a bảng 5-90 ta có $V_b = 27,5$ m. phút tốc độ tính toán $V_t =$
 $V_b.k_1 .k_2$

- Trong đó k_1 là hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào chu kì bèn $k_1 = 1$

- k_2 là hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào trạng thái bề mặt phôi với phôi đã

khoan không vỏ cứng $k_2 = 1$

Từ đó ta có $V_t = 27,5.1.1 = 27,5$ (m / phút)

Tốc độ quay của máy là :

$$\rightarrow n_t = \frac{1000v_t}{\pi.D} = \frac{1000.27,5}{3,14.15,8} = 550(\text{vòng.phút})$$

Chọn theo $n_m = 475$ v/ phút

$$V'' = \frac{\pi.D.n_m}{1000} = \frac{3.14 * 15.8 * 475}{1000} = 23.6(m / ph)$$

Lượng chạy dao : chọn theo máy $S_m = 0,8$ (mm/v)

Lượng chạy dao phút $S_{ph} = 0,8.475 = 380$ (mm/phút)

C: Doa lỗ $\phi 16$

+ Chiều sâu cắt 0,1 mm

+ Lượng chạy dao S_v (tra bảng 5-112) với $d= 16$ $H_b < 190$ hóm chạy
dao II ta có $S_v = 2,4$ mm/vòng

- Chu kì bèn $T= 60$ phút

trang

- Tốc độ cắt : tr a bảng 5-114(3) ta có $V_b = 6,5$ m/ phút tốc độ tính toán
 $V_t = V_b.k$

các hệ số điều chỉnh

- k là hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào chu kỳ bền

$$- \frac{T_\phi}{T_H} = 1 \rightarrow k = 1 \rightarrow V_t = V_b.k = 6,5 \times 1 = 6,5 (m/ ph)$$

Tốc độ quay của máy là :

$$\rightarrow n_t = \frac{1000v_t}{\pi.D} = \frac{1000.6,5}{3,14.16} = 130 (vòng.phút)$$

Chọn theo $n_m = 145$ v/ phút

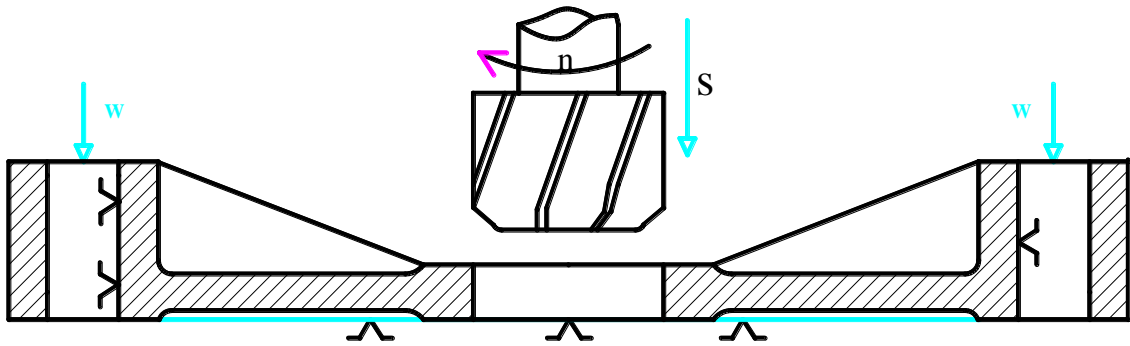
$$V_u = \frac{\pi.D.n_m}{1000} = \frac{3.14 \cdot 16 \cdot 145}{1000} = 7,3 (m/ ph)$$

Lượng chạy dao : chọn theo máy $S_m = 2,4$ (mm/ph)

Mác máy	Dụng cụ cắt	Bước	n (v/ph)	t (mm)	Sv mm/v
2H125	Thép gió	Khoan $\phi 15$	600	7.5	0.6
2H125	Thép gió	Khoét $\phi 15,8$	475	0.4	0.8
2H125	Thép gió	Doa $\phi 16$	145	0.1	2.4

Nguyên công 5 :Khoét lỗ $\phi 42$

trang



1.Định vị .

Định vị mặt đầu hạn chế 3 bậc tự do bằng phiến tì , ngoài ra thêm một chốt trụ và một chốt nhám vaog các lỗ $\phi 16$ hạn chế 3 bậc tự do , kẹp chặt bằng đòn kẹp , hướng vuông góc với mặt định vị

2.Kẹp chặt .

Kẹp chặt bằng đòn kẹp , hướng vuông góc với mặt định vị

3.Chọn máy .

Chọn máy khoan đứng 2H150với các thông số .

- Đường kính lớn nhất khoan được : 50 mm
- Công suất cắt 7,5 kw
- Kích thước phủ bì : 1350x875x3090
- Số cấp tốc độ quay của của trục chính 12 với số vòng quay 22.4- 1000 vòng / phút
- Phạm vi bước tiến : 0,05 – 2.24 mm / vòng
- Momen xoắn 8000kgcm

Khối lượng máy 2000kg

4.Lượng dư gia công.

tra bảng 3- 110 (1) với $D = 42$ mm chiều dài vật lớn nhất là 247 mm , mặt gia công là mặt trong => lượng dư đúc là $2 \pm 1,0$ mm chia làm 2 bước gia công

trang

- + khoét thô : Z_b= 2mm đạt kích thước lỗ 40
- _ khoét tinh : Z_b = 1 mm đạt kích thước 42

5. Chế độ cắt .

A: khoét thô .

+ Chiều sâu cắt 2.2mm

+ Lượng chạy dao S_v (tra bảng 5-89 (2) với D=42mm H_b < 200 , nhóm chạy dao I ta có S_v= 1,4÷ 1,7 laays 1,6 mm/ vòngf

- Chu kì bèn T= 60 phút
- Tốc độ cắt : tr a bảng 5-106 V_b = 17.5m/phút tốc độ tính toán V_t = V_b.k₁ .k₂
- k₁ =1,09
- k₂ =0,8

Từ đó ta có V_t= 17,5x1,09x0,8 = 14 m/phút

Tốc độ quay của máy là :

$$\rightarrow n_t = \frac{1000v_t}{\pi.D} = \frac{1000.14}{3,14.42} = 106(\text{vòng.phút})$$

Chọn theo n_m =125 (v/phút)

$$V'' = \frac{\pi.D.n_m}{1000} = \frac{3.14*40*125}{1000} = 15.7(m/ ph)$$

Lượng chạy dao : chọn theo máy S_m =1,55(mm/v)

Lượng chạy dao phút S_{ph} = 1,55.125 =194 (mm/ phút)

Mác máy	Dụng cụ cắt	Bước	n (v/ph)	t (mm)	S _v mm/v
2H150	Thép gió	Khoét thô	125	2	1.55
2H150	Thép gió	Khoét tinh	125	1	1.55

trang

Nguyên công 6 : Khoét miệng côn lỗ $\phi 16$

1.Định vị .

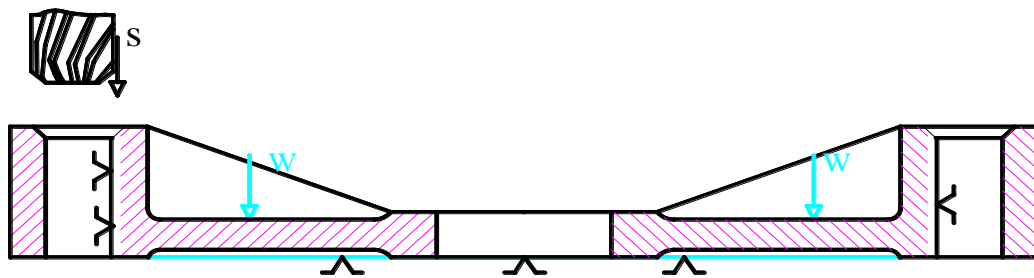
Định vị mặt phẳng phay đầu tiên bằng phiến tỳ hạn chế ba bậc tự do.

Định vị vào lỗ nhỏ thứ nhất bằng một chốt trụ hạn chế 2 bậc tự do .

Định vị lỗ nhỏ còn lại 1 chốt nhám hạn chế một bậc tự do ,

2.Kẹp chặt .

Kẹp chặt bằng cơ cấu đòn kẹp lực kẹp vuông góc và hướng vào mặt phẳng định vị .



3.Chọn máy .

Chọn máy để gia công là máy khoan đứng 2H125 với các thông số
Đường kính gia công lớn nhất $\phi 25$

Kích thước lớn nhất từ trục chính tới bàn m;áy 690-1060

Số cấp tốc độ 12

Giới hạn số vòng quay : 45 – 200

Giới hạn chạy dao :: 0.1-1.6

Công suất 2,2 kw

4.Chọn dao .

trang

Chọn dao vát mép thép gió .

5.Tra chế độ cắt .

Chiều sâu cắt lớn nhất : $t= 3$

Tra bảng 5- 104 (2) ta có lượng chạy dao là

Sv 0,7 -0,9 ta chọn 0,82

Tra bảng 5 -106 ta có tốc độ cắt $V_b = 26$ m/ ph

Tốc độ cắt khi có thêm các hiệu số điều chỉnh

$$V_t = V_b k_1 .k_2$$

Trong đó :

K_1 là hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào chu kỳ bên =1

K_2 là hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào trạng thái bề mặt phôi = 0,8

$$\rightarrow V_t = 26.1.0,8 = 20,8 \text{ (m/ ph)}$$

Tốc độ trục chính

$$\rightarrow n_t = \frac{1000v_t}{\pi.D} = \frac{1000.20,8}{3,14.16} = 414 \text{ (vòng.phút)}$$

Chọn theo $n_m = 353,5$ (v/ph)

Tốc độ cắt thực tế sẽ là :

$$V = \frac{\pi.D.n_m}{1000} = \frac{3,14*16*353,5}{1000} = 17,76 \text{ (m/ ph)}$$

Lượng chạy dao phút

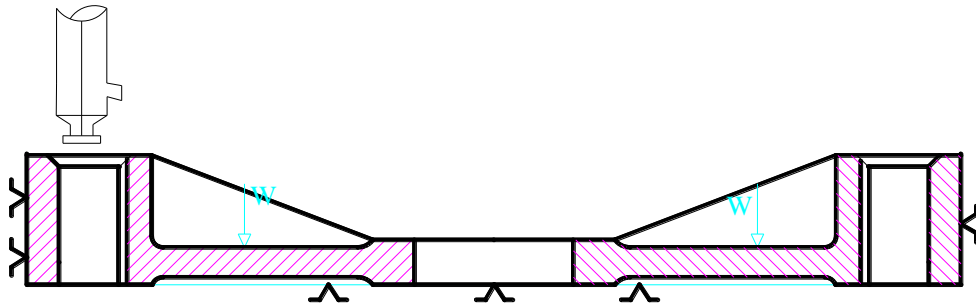
$$S_{ph} = 0,82.353,5 = 290 \text{ (mm/ v)}$$

Ta có bảng chế độ cắt sau .:

Mác máy	Dụng cụ cắt	n (v/ph)	v m/ph	Sv mm/v
2H125	Mũi khoét thép gió	353,5	17,76	0,82

Nguyên công 7: Xọc rãnh then

trang



1.Định vị .

Định vị 3 bậc tự do bằng phiếm tỳ phẳng

Chốt trụ ngắn ở lỗ 16 hạn chế 2 bậc tự do ,

Chốt trụ trám lỗ bên kia không chế bậc tự do còn lại

2.Kẹp chặt .

Dùng kẹp chặt bên hai đầu hàng bằng cơ cấu ren vít như sơ đồ gá đặt hình

vẽ .lực kẹp chặt hướng từ trên xuống vào mặt định vị ,

3.Chọn máy .

Máy xọc rãnh then có tên là 7A 412 với các thông số sau .

Công suất 2,8 kw

Chiều dài hành trình xọc : 10 => 100 mm

trang

Dịch chuyển lớn nhất của bàn

Đọc ngang = 350 x 280 mm

Kích thước phủ bì của máy 1950 x980x1825

Khối lượng 1200kg

Số hành trình kép . 52,67,101,210 HTK / phút

4.Chọn dao .

Chọn dao xọc bằng thép gió P9 có các thông số hình học như sau .

$\gamma = 8^{\circ}$; $\alpha = 12^{\circ}$; tuổi bền T =60 phút

5.Lượng dư gia công .

Tra bảng ta có lượng dư gia công của nguyên công này là 2mm

6.Tra chế độ cắt .

Tra bảng 5- 83 ta có lượng chạy dao S (mm/ HTK) theo các thông số .

chiều rộng rãnh là 4mm chiều dài rãnh kaf 35 nn , vật liệu gia công là gang

ta có S = 0,18 -0,22 mm/HTK ta chọn 0,22 mm/HTk ,

Tốc độ tra theo bảng 5- 84 ta có Vb = 9 m/ phút .

Tốc độ cắt tính toán là Vt= Vb .k

K là hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào chu kì bền T của dao

T=90 phút ta có K = 1,17

→ Vt = 9.1,17 = 10,53 (m/ ph)

trang

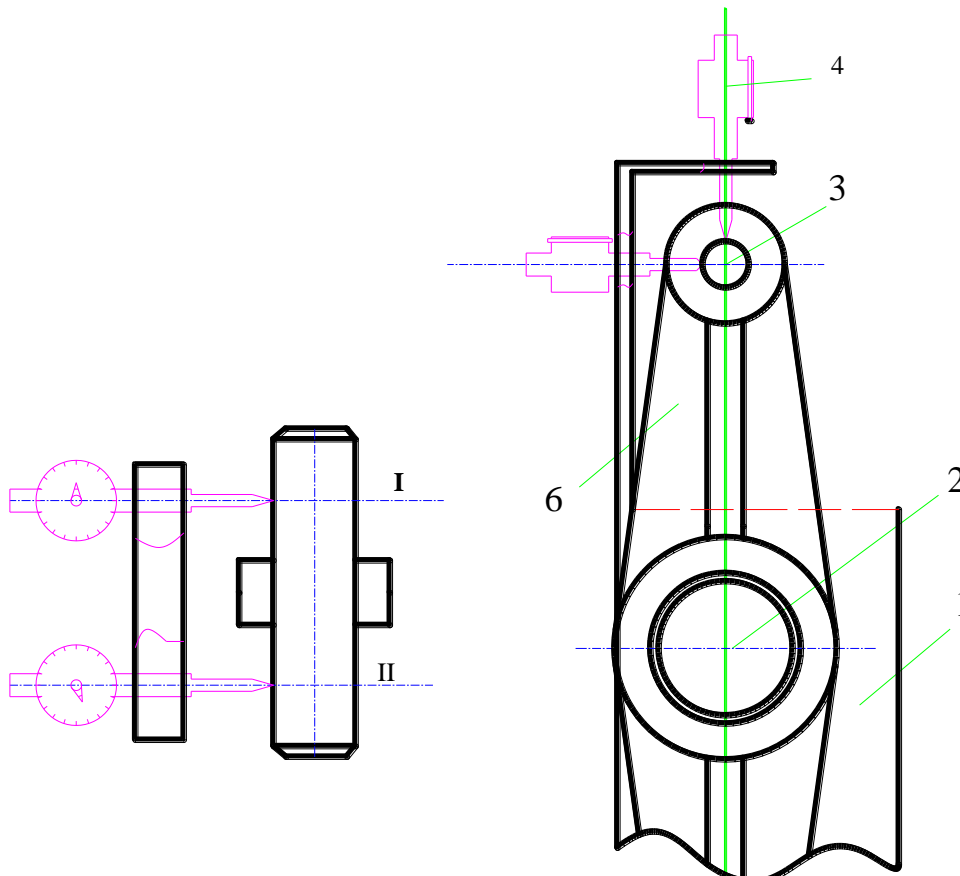
Với số hành trình là 67mm/HTK và khoảng hành trình là 100mm

Lượng chạy dao phút là : $S_{ph} = 67 \cdot 0,22 = 14,74$ (m/ph)

Do đó ta có bảng chế độ cắt sau.

Mác máy	N(NTK/phut)	t (mm)	v m/ph	S mm/HTK
7A412	67	2	10,53	0,22

Nguyên công 8 : Kiểm tra độ song song các đường tâm lỗ $\phi 16$ và $\phi 42$



Đặt trục kiểm vào lỗ $\phi 16$, trục kiểm còn lại được lắp cố định trên đồ gá có $\phi 42$ dùng cho lỗ lớn $\phi 42$ quay chi tiết quanh lỗ lớn $\phi 60$ đến khi trục kiểm lắp trên lỗ $\phi 16$ chạm vào cỡ tì . Khi đó hiệu số của giá trị đo trên từng

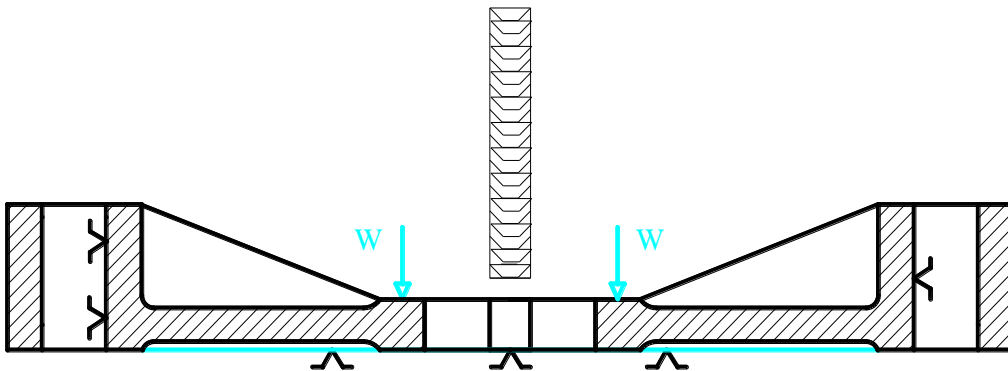
trang

cặp 2 đồng hồ trên 2 phương đứng và ngang sẽ biểu hiện độ song song của 2 lỗ còng theo 2 phương đứng và ngang .

Trên sơ đồ hình trên là đồ gá kiểm tra độ song song của hai lỗ còng theo phương thẳng đứng và nằm ngang .

Chi tiết kiểm tra được gá trên các chốt 2 và chốt 2 được cố định trên thân 1 hoặc đặt trên 2 khối V ở hai đầu .lồng trục kiểm 3 vào lỗ chốt thứ hai của còng . Dùng tay quay còng cho tới khi trục kiểm chạm vào cỡ tì (còng quay quay chốt 2). Hiệu quả của hai đồng hồ so 4 và 5 ở hai vị trí I và II là độ không song song của hai đường tâm của hai lỗ còng . Muốn xác định khoảng cách hai lỗ ta đo khoảng cách giữa 2 lỗ định vị 2 và trục kiểm tra 3 rồi trừ đi (hoặc cộng thêm vào) bán kính của chốt định vị và trục kiểm tra.

Nguyên công 9 :Cắt đứt chi tiết làm 2



1.Định vị .

Mặt phẳng tinh được định vị bằng phiến tỳ phẳng hạn chế 3 bậc tự do
Lỗ nhỏ ϕ 16 thứ nhất định vị bằng chốt trụ ngắn không chế 2 bậc tự do
Lỗ nhỏ ϕ 16 còn lại định vị bằng trốt chám không chế bậc tự do còn lại

2.Kẹp chặt .

Chi tiết được kẹp chặt qua đòn kẹp ngay giữa lỗ trụ lớn . lực kẹp hướng vuông góc xuống mặt phẳng định vị..

3.Chọn máy .

Máy phay ngang 6H82 với các thông số cơ bản như sau .

trang

Công suất động cơ chính 7kw

Công suất động cơ chạy dao 2,7 kw

Kích thước bề mặt làm việc là 320x 1250 (B1xL) số cấp tốc độ trực
cánh là 18 trong phạm vi từ 30 đến 1500 v/ phút

4.Chọn dao .

Dao được chọn là dao phay đĩa cắt đứt 3 mặt có các thông số sau .

|D=100mm

B= 10mm

D= 32mm

Z= 20mm

5.Lượng dư gia công.

Bề rộng cắt đứt :b=10mm

Chiều sâu cắt đứt t =12mm

6.Tra chế độ cắt .

Tra bảng 5 -182 ta có lượng chạy dao răng là $s_r = 0,015 - 0,025$

Ta chọn $S_r = 0,02$ (mm/răng)

Do đó ta có $S_v = 0,02 \cdot 20 = 0,4$ (mm/vòng) _

Tốc độ cắt tra theo bảng 5-184 schs số tay công nghệ ta được 27,5 m/ phút

Tốc độ cắt tính toán ,

$V_t = V_b \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3$

Trogn đó

k_1 là hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào độ cứng của gang cho trong bảng 5-134
ta có $K_1 = 1$

k_2 là hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào chu kì bền của dao với $T = 120$ phút ta
có tra trong bảng 5-172 thì $k_2 = 1$

k_3 là hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào chiều rộng phay tra luôn trong bảng 5 –
184 ta có $k_3 = 1$

→ $V_t = V_b = 27,5$ (m/phút)

Tốc độ vòng quay của máy được tính

$$\rightarrow n_t = \frac{1000v_t}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 27,5}{3,14 \cdot 100} = 87,6(\text{vòng.phút})$$

Chọn tốc độ của máy là $n_m = 95$ (vòng/phút)

Do tốc độ cắt thực tế tính được là

$$V_{tt} = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{3,14 \cdot 100 \cdot 95}{1000} = 29,8(m/ phút)$$

Lượng chạy dao phút là

$$S_{ph} = S_v \cdot n_m = 0,4 \cdot 95 = 38(\text{mm/phút})$$

trang

Do đó ta có chế độ cắt như sau :

Mác máy	Dụng cụ cắt	n (v/ph)	t (mm)	v m/ph	Sph mm/ph
6H82	Dao phay cắt đứt	95	12	29.8	38

PHẦN 6 :TÍNH TOÁN LƯỢNG DƯ CHO NGUYÊN CÔNG 1

- **Yêu cầu kỹ thuật :**

vật liệu: vật liệu gia công gang xám 15-32 có HB= 190

độ nhẵn bóng bề mặt sau khi gia công : Rz = 2,5

để đảm bảo yêu cầu kỹ thuật trên , cần thực hiện gia công qua 2 bước nguyên công ,\

phay thô

phay tinh .

- **Tính toán lượng dư .**

bề mặt gia công là mặt phẳng . theo công thức ở bảng 3.1 sách hướng dẫn thiết kế đồ án công nghệ chế tạo máy ta có:

$$Z_{bmin} = R_{za} + T_a + \rho_a + \varepsilon_b$$

R_{za} chiều cao nhấp nhô tế vi do nguyên công trước để lại

T_a : chiều sâu lớp khuyết tật do nguyên công trước để lại

ρ_a : sai lệch vị trí không gian do nguyên công trước để lại

ε_b : sai số gá ssawtj chi tiết ở nguyên công đang thực hiện

Sai số không gian tổng cộng được xác định theo công thức bảng 3.6 sách hướng dẫn,... với phôi đúc chi tiết gia công định vị bằng mặt phẳng đối diện với mặt gia công là .:

trang

$\rho = \rho_{cv} = \Delta_k \cdot l$ với ρ_{cv} là độ cong vênh chi tiết

l: là chiều dài chi tiết $l = 62$ (μm)

$\Delta_k = 1$

Vậy tính được độ sai lệch phôi

$P = \rho_{vc} = \Delta_k \cdot l = 1 \cdot 62 = 62$ (μm)

Sai lệch không gian còn lại

$P_r = 0,005 \cdot 62 = 3,1$ (μm)

Tính sai số gá đặt

$$\varepsilon_{gd} = \sqrt{\varepsilon_c^2 + \varepsilon_k^2}$$

ε_k sai số kẹp chặt tra bảng 3.14 khi phay thô \

$\varepsilon_k = 135$ (μm)

ε_c : là sai số chuẩn khi phay $\varepsilon_c = 0$

$$\varepsilon_{gd} = \sqrt{\varepsilon_c^2 + \varepsilon_k^2} = 135$$
 (μm)

Tra bảng 3.2 sách hướng dẫn . ta có chất lượng bề mặt phôi đúc trong khuôn

kim loại cấp chính xác 12..14 là $Rz = 200$ μm và $Ta = 300$ μm

Tra bảng 3-69 sách tập I cho độ chính xác và chất lượng dsau khi ra công chi

tiết đúc bằng công nghệ phay , khi phay thô trong khuôn kim loại và

khi phay tinh lần lượt là : $Rz_{th} = 50$ μm

$H = 50$ (μm) , $RZ_{ti} = 20$ (μm) , $h = 20$ (μm)

Lượng dư nhỏ nhất khi phay thô

$Z_{min} = 200 + 300 + 62 + 135 = 697$ (μm)

trang

Lượng dư nhỏ nhất khi phay tinh

$$Z_{\min} = 50+0+0,2.135 = 77 (\mu\text{m})$$

Xác định cột kích thước

$$L_1 = 35.04+0.8 = 35,12 \text{ mm}$$

$$L_2 = 35,08 + 0,697 = 35,78 \text{ mm}$$

Khi phay tinh

$$L_{\max} = 35,04, L_{\min} = 35 \text{ mm}$$

$$\text{Khi phay thô } |L_{\max} = 35,12 + 0,08 = 35,20 \text{ mm}$$

$$L_{\min} = 35,12 \text{ mm}$$

Kích thước phôi là :

$$L_{\min} = 35,78 \text{ mm}$$

$$L_{\max} = 36,18 \text{ mm}$$

+, lượng dư giới hạn được xác định như sau ‘

Khi phay tinh

$$Z_{\max} = 35,20 - 35,04 = 0,160 = 160(\mu\text{m})$$

$$Z_{\min} = 35,12 - 35 = 0,120 \text{ mm} = 120 (\mu\text{m})$$

Khi phay thô

$$Z_{\max} = 36,18 - 35,20 = 0,98 \text{ mm} = 980(\mu\text{m})$$

$$Z_{\min} = 35,78 - 35,12 = 0,660 \text{ mm} = 660(\mu\text{m})$$

trang

+, lượng dư tổng cộng được tính

$$Z_{0min} = 120 + 660 = 780 (\mu m)$$

$$Z_{0max} = 160 + 980 = 1140 (\mu m)$$

Bước	Rz	T _i	ε	Z _m	L _t	δ	L _{min}	L _{max}	Z _{min}	Z _{max}
Phôi	200	300			35.04	400	35.78	36.18		
Thô	50		135	697	35.78	50	35.12	35.20	660	120
Tinh	20		27	77	35.12	20	35	35.04	980	1140

PHẦN 7: TÍNH TOÁN CHẾ ĐỘ CẮT CHO NGUYÊN CÔNG 2 PHAY MẶT ĐẦU THỨ 2

Chiều sâu cắt $t = 2 \text{ mm}$

Lượng chạy dao tra bảng 5- 33 ta có với dao phay mặt đầu chấp mảnh hợp kim cứng BK6

$$S_z = 0,14 - 0,24 \text{ ta lấy } S_z = 0,2 \text{ mm/ răng}$$

$$S_v = S_z \cdot n = 0,2 \cdot 8 = 1,6 \text{ mm/v}$$

A) Tốc độ cắt được tính theo công thức sau :

$$v = \frac{C_v D^q}{T^m \cdot t^x \cdot S_z^y \cdot B^u \cdot Z^p} \cdot k_v$$

trang

Trog đó các hệ số $C_v, x, y, p, q, m, \dots$ tra ở bảng 5-39 với vật liệu là gang xám

HB 190 vật liệu lưỡi cắt là BK6 ta có

$$C_v = 445$$

$$Q = 0,2$$

$$X = 0,15 ; Y = 0,35$$

$$U = 0,2 ; P = 0 ; y = 0,32$$

T là chu kì bền của dao

Tra bảng 5-40 ta được $T = 180$ phút với đường kính $d = 100$

K_v là hệ số điều chỉnh chung cho tốc độ cắt, phụ thuộc vào các đk cắt cụ thể

.

$$K_v = K_{mv} \cdot k_{nv} \cdot k_{uv}$$

K_{mv} là hệ số phụ thuộc vào chất lượng của vật liệu giác công .tra trong bảng

$$5-1 \text{ ta có } k_{mv} = \left(\frac{190}{HB}\right)^{nv} \text{ mà HB} - 190 \text{ nên có } k_{mv} = 1$$

k_{nv} là hiệu số phụ thuộc vào trạng thái bề mặt phôi . tra bảng 5-5 ta có $k_{nv} =$

$$0,8$$

K_{uv} là hệ số phụ thuộc vào vật liệu dụng cụ cắt . tra nagr 5-6 ta có $k_{uv} = 1$

Thay các giá trị cụ thể vào phương trình tính lực cắt ta có :

$$v = \frac{445 \cdot 100^{0,2}}{180^{0,32} \cdot 2^{0,15} \cdot 0,2^{0,35} \cdot 33^{0,2}} \cdot 0,8 = 133,5 \text{ m / phut}$$

trang

Do đó ta có tốc độ của máy là .

$$\rightarrow n_t = \frac{1000v_t}{\pi.D} = \frac{1000.133,5}{3,14.100} = 425,16(\text{vòng.phút})$$

Do đó ta chọn tốc độ của máy là $n_m = 375$ (v/ph)

$$\text{Tính lại tốc độ cắt ta có . } V_{tt} = \frac{\pi.D.n}{1000} = \frac{3,14*100*375}{1000} = 117,75(\text{m/ phút})$$

B)Lực cắt Pz được tính theo công thức

$$P_z = \frac{10.C_p.t^x.S_z^y.B^n.Z}{D^q.n^p}.k_{mp}$$

Trong đó

Z là số răng của dao phay Z= 8

N là số vòng quay của dao , n= 375 v/ ph

Cp và mũ tra trong bảng 5-41 ta có Cp = 54,5 ; x= 0,9 ; y= 0,74 ; u=1 ; p=0 ;q=1

K_{mp} là hệ số điều chỉnh chất lượng của vật liệu gia công tra theo bảng 5-9 ta có k_{mp} = 1

$$\text{Thay vào ta có } P_z = \frac{10.54,5.2^{0,9}.0,2^{0,74}.33^1.8}{100.375}.1 = 816N$$

Giả sử ta coi như là phay đối xứng tra bảng 5-42 ta có tỷ số giữa các lực cắt như sau , :

trang

$$\frac{ph}{pz} = 0.3 - 0.4$$

$$\frac{pv}{pz} = 0.85 - 0.95$$

$$\frac{py}{pz} = 0.3 - 0.4$$

$$\frac{px}{pz} = 0.5 - 0.55$$

C) Momen xoắn M_x trên trục chính của máy là

$$M_x = \frac{P_z \cdot D}{2 \cdot 100} \text{ thay số vào ta có } M_x = \frac{816 \cdot 100}{2 \cdot 100} = 408 Nm$$

D) Công suất cắt N_e (kw)

$$N_e = \frac{P_z \cdot V}{1020 \cdot 60} \text{ thay vào công thức ta có : } N_e = \frac{816 \cdot 117,75}{1020 \cdot 60} = 1,75 (kw)$$

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Trần Văn Địch - Sổ tay công nghệ chế tạo máy (tập 1,2,3)

NXB khoa học kỹ thuật Hà Nội 2008

[2] Nguyễn Đắc Lộc - cơ sở chế tạo máy

Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật Hà Nội 2009

[3] Nguyễn Đắc Lộc – Lưu Văn Giang – Hướng dẫn thiết kế đồ án công nghệ chế tạo máy .

Nhà xuất bản khoa học & kỹ thuật Hà Nội 2004

trang

PHẦN 8 : TÍNH THỜI GIAN GIA CÔNG CƠ BẢN CHO TẤT CẢ CÁC NGUYÊN CÔNG .

Nguyên công I: phay mặt đầu bằng dao phay mặt đầu

Theo bảng 5-7 ta có thời gian gia công cơ bản tính theo công thức sau .

$$T_{cb} = \frac{L + L_1 + L_2}{s.n} . i$$

Trong đó : $L_2 = (2-5)mm$

$$L_1 = \sqrt{t(D - d + (0.5 \div 3))}$$

i là tần số chạy dao

t- chiều sâu cắt

n- số vòng quay trục chính

d- đường kính chân răng của dao

D đường kính ngoài của dao

* phay thô

T=2,5 mm

$$T_{cb} = 2 \cdot \frac{33+5+3}{705} + \frac{62+5+3}{705} = 0,215 \text{ phút}$$

- phay tinh

t= 0,5mm

trang

$$T_{cb} = 2 \cdot \frac{33+4+3}{600} + \frac{62+4+3}{600} = 0,248 \text{ phút}$$

$$\rightarrow T_{cb1} = 0,215 + 0,248 = 0,464 \text{ phút}$$

Nguyên công 2

Theo bảng 5-7 ta có thời gian gia công cơ bản tính theo công thức sau .

$$T_{cb} = \frac{L + L_1 + L_2}{s \cdot n} \cdot i$$

Trong đó : $L_2 = (2-5) \text{ mm}$

$$L_1 = \sqrt{t(D-d) + (0.5 \div 3)}$$

i là tần số chạy dao

t- chiều sâu cắt

n- số vòng quay trục chính

d- đường kính chân răng của dao

D đường kính ngoài của dao

* phay thô : $T=2 \text{ mm}$

$$T_{cb} = 2 \cdot \frac{33+5+3}{893} = 0,100 \text{ phút}$$

- phay tinh $t=0,5 \text{ mm}$

$$T_{cb} = 2 \cdot \frac{33+4+3}{600} = 0,133 \text{ phút}$$

$$\rightarrow T_{cb1} = 0,100 + 0,133 = 0,233 \text{ phút}$$

trang

Nguyên công 3 :

Theo bảng 5-7 ta có thời gian gia công cơ bản tính theo công thức sau .

$$T_{cb} = \frac{L + L_1 + L_2}{s.n} . i$$

Trong đó : $L_2 = (2-5)mm$

$$L_1 = \sqrt{t(D - d + (0.5 \div 3))}$$

i là tần số chạy dao

t- chiều sâu cắt

n- số vòng quay trục chính

d- đường kính chân răng của dao

D đường kính ngoài của dao

* phay thô : $T=2$ mm

$$T_{cb} = \frac{62 + 5 + 3}{532} = 0,132 \text{ phút}$$

- phay tinh : $t=0,5mm$

$$T_{cb} = \frac{62 + 4 + 3}{329} = 0,213 \text{ phút}$$

$$\rightarrow T_{cb1} = 0,132 + 0,213 = 0,345 \text{ phút}$$

Nguyên công 4 ; khoan khoét doa lỗ

- khoan lỗ đặc $\Phi 15$ (đây là dạng khoan lỗ thông suốt)

trang

$$\text{ta có } T_{cb} = \frac{L + L_1 + L_2}{s.n}$$

trong đó L ; chiều dài lỗ khoan , L =35

$$L_1 = \frac{d}{2} \cot g\varphi + (0,5 \div 2)mm$$

$$L_1 = \frac{15}{2} \cot g60 + (0,5 \div 2) = 5,5mm$$

$$L_2 = (1-3) \text{ lấy} = 2mm$$

$$S.n = 360 \text{ mm/ ph}$$

$$\text{Do đó ta có : } T_{cb} = \frac{35 + 5,5 + 2}{360} = 0,118 \text{ phút.}$$

Khoét lỗ thông $\Phi 18,5$ (đây là dạng khoét lỗ thông suốt)

$$\text{Ta có } T_{cb} = \frac{L + L_1 + L_2}{s.n}$$

Trong đó : L ; chiều dài lỗ khoan , L =35

$$L_1 = \frac{D-d}{2} \cot g\varphi + (0,5 \div 2)mm$$

$$L_1 = \frac{15,8-15}{2} \cot g60 + (0,5 \div 2) = 2mm$$

$$L_2 = (1-3) \text{ lấy} = 2mm$$

$$S.n = 380 \text{ mm/ ph}$$

$$\text{Do đó ta có : } T_{cb} = \frac{35 + 2 + 2}{380} = 0,205 \text{ phút.}$$

trang

Doa lỗ Φ16

$$\text{Ta có } T_{cb} = \frac{L + L_1 + L_2}{s.n}$$

Trong đó : L ; chiều dài lỗ khoan , L =35

$$L_1 = \frac{D-d}{2} \cot g\varphi + (0,5 \div 2)mm$$

$$L_1 = \frac{16-15,8}{2} \cot g60 + (0,5 \div 2) = 2mm$$

$$L_2 = (1-3) \text{ lấy} = 2mm$$

$$s.n = 2,4 * 136mm / \text{ph}$$

$$\text{Do đó ta có : } T_{cb} = \frac{35 + 2 + 2}{2,4.130} = 0,205 \text{phút.}$$

Nguyên công 5 : khoét lỗ Φ42

Cũng như các bước trên ta chia ra làm 2 bước

- khoét lỗ Φ 40

$$\text{ta có } T_{cb} = \frac{L + L_1 + L_2}{s.n}$$

trong đó : L chiều dài lỗ khoét . L=12mm

$$L_1 = 2mm$$

$$L_2 \text{ lấy} = 2 \text{ mm}$$

$$s.n = 194 \text{ mm} / \text{ph}$$

trang

do đó ta có $T_{cb} = \frac{12+2+2}{194} = 0,072\text{phút.}$

- khoét lỗ $\Phi 42$

ta có $T_{cb} = \frac{L+L_1+L_2}{s.n}$.

trong đó : L chiều dài lỗ khoét . L=12mm

$L_1 = 2\text{mm}$

L_2 lấy =2 mm

s.n =194 mm/ ph

do đó ta có $T_{cb} = \frac{12+2+2}{194} = 0,072\text{phút.}$

➔ thời gian cơ bản cho nguyên công này là 0,144 phút

Nguyên công 6 : vát mép lỗ $\Phi 16$

Tra bảng 5-4 ta có công thức tính thời gian gia công cơ bản là ,

$$T_{cb} = \frac{L+L_1}{s.n} . i$$

Trong đó

L – chiều dài ăn dao L=3mm

$L_1 = 0,5-2$ mm lấy L =2mm

s.n =290 mm/ph

do đó $T_{cb} = 2 . \frac{3+2}{290} = 0,035\text{phút.}$

trang

nguyên công 7 :xọc rãnh then chiều rộng 2mm

công thức thời gian cơ bản khi xọc rãnh then $T_{cb} = \frac{L + L_1}{S_{ph}} . i$

trong đó

$$L = 2\text{mm}$$

$$L_1 = 2\text{mm}$$

$$S_{ph} = 14,74 \text{ mm/ph}$$

i là tần số xọc

$$\rightarrow T_{cb} = \frac{2+2}{14,74} . 2$$

Nguyên công 9 : cắt đứt chi tiết

Theo bảng 5.7 ta có công thức tính thời gian gia công cơ bản khi cắt đứt bằng

$$\text{dao phay đĩa : } T_{cb} = \frac{L + L_1 + L_2}{s.n}$$

Trong đó :

$$L_1 = 2-5 \text{ mm lấy} = 4\text{mm}$$

$$L_2 = 3-10 \text{ mm lấy} = 6\text{mm}$$

$$S = 0,4 \text{ mm/v}$$

$$N = 95 \text{ v/ph}$$

$$L = 10\text{mm}$$

trang

Do đó ta có : $T_{cb} = \frac{10+4+6}{0,4.95} = 0,526\text{phút.}$

Luận văn
Thiết kế quy trình công
nghệ chế tạo chi tiết : Cần
lắc con cóc

Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội
Nam

Khoa Cơ Khí
phúc
Bộ môn Công Nghệ Chế Tạo Máy

Cộng hoà xã hội chủ nghĩa Việt

Độc lập – Tự do – Hạnh

NHIỆM VỤ THIẾT KẾ

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

Họ và tên sinh viên :

Lớp :

I.Đầu đề thiết kế :

Thiết kế quy trình công nghệ chế tạo chi tiết : Cần lắc con cóc

II.Các số liệu ban đầu :

- Sản lượng hàng năm : **6000 chiếc**
- Điều kiện sản xuất : **Tự chọn**

III.Nội dung các phần thuyết minh và tính toán .

- 1) Phân tích chức năng làm việc của chi tiết
 - 2) Phân tích tính công nghệ trong kết cấu của chi tiết .
 - 3) Xác định dạng sản xuất.
 - 4) Chọn phương pháp chế tạo phôi .
 - 5) Lập thứ tự các nguyên công (vẽ sơ đồ gá đặt ,ký hiệu định vị ,kẹp chặt,chọn máy ,chọn dao ,ký hiệu chiều chuyển động của dao của chi tiết
 - 6) Tính lượng dư cho một bề mặt (mặt tròn ngoài, mặt tròn trong, hoặc mặt phẳng) và tra lượng dư cho các bề mặt.
 - 7) Tính chế độ cắt cho một nguyên công (tính cho các nguyên công cần thiết kế đồ gá)và tra chế độ cắt cho các nguyên công còn lại .
 - 8) Tính thời gian gia công cơ bản cho tất cả các nguyên công .
 - 9) Tính và thiết kế một đồ gá (lập sơ đồ gá đặt,tính lực kẹp, thiết kế các cơ cấu của đồ gá, tính sai số chuẩn, sai số kẹp chặt, sai số mòn, sai số
-

điều chỉnh, sai số chế tạo cho phép của đồ gá, đặt yêu cầu kỹ thuật của đồ gá, lập bảng kê khai các chi tiết của đồ gá).

10) Nghiên cứu chuyên đề “Công nghệ gia công trên máy CNC “

IV. Phần bản vẽ:

1. Chi tiết nòng phôi : 1 bản khổ giấy A₀
2. Sơ đồ nguyên công : 1 bản khổ giấy A₀
3. Đồ gá : 1 bản khổ giấy A₀
4. Sơ đồ gia công trên máy CNC : 1 bản khổ giấy A₀

Ngày giao nhiệm vụ thiết kế :
Ngày.....Tháng.....Năm 200.

Ngày hoàn thành nhiệm vụ
Ngày.....Tháng.....Năm 200.

TRƯỞNG BỘ MÔN
(ký và ghi rõ họ tên)

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN
(Ký và ghi rõ họ tên)

KẾT QUẢ ĐÁNH GIÁ
-Quá trình thiết kế
-Điểm
Ngày.....thángnăm 200

SINH VIÊN ĐÃ HOÀN THÀNH
(Kết quả nộp cho bộ môn)
Ngày.....tháng.....năm 200
(Ký và ghi rõ họ tên)

CHỦ TỊCH HỘI ĐỒNG
(Ký và ghi rõ họ tên)

LỜI NÓI ĐẦU

Hiện nay khoa học kỹ thuật càng ngày càng phát triển và hoàn thiện .Nền kinh tế của nước ta đang đổi mới ,chuyển mình theo nhịp độ chung của toàn thế giới ,nó đòi hỏi phải vận dụng những thành tựu khoa học kỹ thuật một cách linh hoạt nhất .Trong đó ngành cơ khí đóng vai trò then chốt ,có tính chất quyết định đến công cuộc đổi mới đất nước .Chúng ta không thể phát triển toàn diện được nếu thiếu vắng sự lớn mạnh của ngành cơ khí mà điển hình là công nghệ chế tạo máy .

Đây là một lĩnh vực rất rộng ,phức tạp và không ít khó khăn khi chúng ta đi sâu vào nghiên cứu nó nhưng bằng sự sáng tạo ,trí thông minh và tính cần cù của con người chúng ta đã đạt được một số thành tựu đáng kể trong những năm gần đây để đáp ứng được những nhu cầu của xã hội có thể dễ dàng hoà nhập với công nghệ mới đòi hỏi mỗi kỹ sư thực hành ngành chế tạo máy phải biết vận dụng mọi kiến thức được học trong trường để áp dụng có hiệu quả .

Trong khuôn khổ đề án tốt nghiệp của ngành chế tạo máy chúng em đã góp một phần nhỏ bé của mình vào việc : “ Tính toán thiết kế quy trình công nghệ gia công chi tiết cần lắc con cóc”.

Nội dung tính toán gồm những phần chính sau :

- Phần I : Thiết kế đề án công nghệ chế tạo máy .
- Phần II : Công nghệ gia công trên máy CNC .
- Phần III : Bản vẽ

Trong thời gian làm đề án chúng em đã cố gắng học hỏi và ứng dụng kiến thức của mình đã được học và thực tế ,với nỗ lực của bản thân và sự hướng dẫn của các thầy ,các cô trong bộ môn công nghệ chế tạo máy ,đặc biệt là GS.TS Trần Văn Địch chúng em đã hoàn thành đề án

được giao đủ và đúng thời hạn .Tuy nhiên do thời gian có hạn nên bản đồ án của chúng em không tránh khỏi những sai sót ,chúng em mong các thầy cô giáo trong bộ môn chỉ bảo ,giúp đỡ chúng em hoàn thiện bản đồ án này tốt hơn

Cuối cùng chúng em xin chân thành cảm ơn sự giúp đỡ của các thầy cô giáo trong bộ môn .Đặc biệt là GS.TS Trần Văn Địch đã tạo điều kiện tốt cho chúng em làm đồ án .

MỤC LỤC

PHẦN I : TÍNH TOÁN THIẾT KẾ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO CHI TIẾT CÁN LẮC CON CỐC

Chương I : Phân tích chức năng làm việc và tính công nghệ của chi tiết	11
I.1 Phân tích chức năng làm việc của chi tiết	11-12
I.2 Phân tích tính công nghệ trong kết cấu của chi tiết	12
Chương II : Xác định dạng sản xuất và chọn phương pháp chế tạo phôi	13
II.1 Xác định dạng sản xuất	13-14
II.2 Chọn phương pháp chế tạo phôi	14-15
II.3 Thiết kế bản vẽ chi tiết lồng phôi	15-16
II.4 Thiết kế quy trình công nghệ gia công chi tiết	16
II.4.1 Đường lối công nghệ	16
II.4.2 Chọn phương pháp gia công	16-17
II.4.3 Lập tiến trình công nghệ	17-18
II.4.4 Lập thứ tự các nguyên công	18
Chương III: Tính toán thiết kế cho từng nguyên công	19
III.1 Nguyên công 1: Đúc phôi	19
III.2 Nguyên công II: Làm sạch và cắt ba vĩa	19
III.3 Nguyên công III: ủ khử ứng suất	19
III.4 Nguyên công IV: Phay mặt đầu lỗ $\phi 32^{\pm 0,039}$ đồng thời với mặt đầu lỗ $\phi 36$	19-21
III.5 Nguyên công V: Phay mặt đầu lỗ $\phi 32^{\pm 0,039}$ còn lại	21-22
III.6 Nguyên công VI: Khoét, doa, lỗ $\phi 32^{\pm 0,039}$	22-26
III.7 Nguyên công VII: Phay mặt đầu lỗ $\phi 16^{\pm 0,027}$	26-27
III.8 Nguyên công VIII: Khoan, khoét, doa lỗ $\phi 16^{\pm 0,027}$ (Đứng)	27-30
III.9 Nguyên công IX: Phay mặt đầu lỗ $\phi 16^{\pm 0,027}$ đạt kích thước 93	30-32
III.10 Nguyên công X: Khoan khoét ,doạ lỗ $\phi 16^{\pm 0,027}$ (ngang)	32-34
III.11 Nguyên công XI: Phay rãnh đạt kích thước $9^{\pm 0,1}$	34-35
III.12 Nguyên công XII: Khoan lỗ $\phi 10$	36-37
III.13 Nguyên công XIII: khoan lỗ $\phi 8$	37-38
III.14 Nguyên công XIV: Kiểm tra	38
Chương IV : Tính lượng dư cho một bề mặt ,tính chế độ cắt cho một nguyên công	39
IV.1 Tính lượng dư cho một bề mặt	39-44
IV.2 Tính chế độ cắt cho một nguyên công	44-47
Chương V: Tính thời gian gia công cơ bản cho tất cả các nguyên công	48
V.1 Tính thời gian gia công cơ bản cho tất cả các nguyên công	48-55
Chương VI: Tính và thiết kế đồ gá cho nguyên công X	55-61

PHẦN II

GIỚI THIỆU KỸ THUẬT CNC VÀ ỨNG DỤNG TRONG SẢN XUẤT

<u>Chương VII</u> : Tổng quan về máy CNC	62
VI.1 Lịch sử phát triển của máy CNC	62-67
VI.2 Phạm vi ứng dụng	67-73
VI.3 Các cách xác định trục tọa độ	73-75
<u>Chương VIII</u> : Các cách ghi kích thước.	76
VIII.1 Cách ghi kích thước tuyệt đối	77
VIII.2 Cách ghi kích thước tương đối.	78
VIII.3 Các điểm chuẩn.	78
VIII3.1 Điểm chuẩn của máy M.....	78-79
VIII3.2 Điểm 0 của chi tiết W	79-80
VIII3.3 Điểm chuẩn của dao.	80
VIII3.4 Điểm chuẩn của giá dao T và điểm gá dao N.....	80
VIII3.5 Điểm điều chỉnh dao E.	80
VIII3.6 Điểm gá đặt (hay điểm tỳ).	81
VIII3.7 Điểm 0 của chương trình.	81
VIII3.8 Các điểm chuẩn khác F;K.....	81
VIII. 4 Các lệnh G.	81-86
VIII.5 Chức năng phụ M.	86-87
<u>Chương IX</u> : Ví dụ chương trình NC	88-90
1. Chi tiết lồng phôi : 1 bản (khổ giấy A ₀ , hoặc A ₁)	
2. Sơ đồ nguyên công : 1 bản (khổ giấy A ₀)	
3. Đồ gá : 1 bản (khổ giấy A ₀ , hoặc A ₁)	
4. Bản vẽ CNC : 1 bản (khổ giấy A ₀)	

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN DUYỆT

.....

.....

.....

.....



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

PHẦN I



THIẾT KẾ ĐỒ ÁN CÔNG NGHỆ

CHẾ TẠO MÁY

CHƯƠNG I

PHÂN TÍCH CHỨC NĂNG LÀM VIỆC VÀ TÍNH CÔNG NGHỆ CỦA CHI TIẾT TRONG KẾT CẤU

I.1 Phân tích chức năng làm việc của chi tiết .

- Cần lắc con cóc là một chi tiết được lắp trên máy bào B665 sản xuất năm 1970 tại nhà máy cơ khí Hà Nội với nhiệm vụ làm quay bánh cóc gắn với trục vít me là cơ cấu điều khiển bàn máy chuyển động tịnh tiến ngang. Là một chi tiết tương đối phức tạp. Với các yêu cầu kỹ thuật bao gồm :

- Độ đảo của lỗ $\phi 32$ so với mặt đầu A là 0,05
 - Độ vuông góc lỗ $\phi 16$ (bên phải) so với đường tâm trục lỗ $\phi 32$ là 0,05
 - Độ song song lỗ $\phi 16$ (bên trái) so với đường trục tâm lỗ $\phi 32$ là 0,05
 - Độ nhám của các bề mặt lỗ là $R_a = 0,63$
-

- Độ nhám của mặt đầu là $R_z = 40$
- Đây là chi tiết dạng còng trên có hai lỗ $\phi 32$ và $\phi 16$ nhằm để biến chuyển động quay thành chuyển động lắc khứ hồi của cóc . Lỗ $\phi 16$ (bên phải) làm nhiệm vụ đỡ con cóc , lỗ $\phi 16$ (bên trái) nhận chuyển động từ trục chính đến . Ngoài hai lỗ $\phi 32$ và $\phi 16$ thì còn có các mặt A và B làm việc với tác dụng tỳ lên hai gối trục bên , cạnh cạnh đó ta còn có các lỗ $\phi 8$ và $\phi 10$ đây là các lỗ để bắt các trục vít nhằm tránh cho chi tiết khỏi bị đẩy ra ngoài.
- ở đây ta nhận thấy lỗ $\phi 32$ giữ một vai trò quan trọng có tác dụng định vị cho cơ cấu trong quá trình làm việc , do vậy nó phải chính xác nhất . Các bề mặt của chi tiết làm việc với ma sát vì vậy để đảm bảo yêu cầu chống mòn cần được gia công đạt độ bóng cao $R_a = 0,63$. Các kích thước trong chi tiết như $93^{+0,01}$, $63^{+0,1}$, $9^{+0,1}$ là những kích thước không yêu cầu chính xác cao,
- ở đây là một chi tiết quan trọng đóng vai trò điều khiển cứng để điều khiển chuyển động tịnh tiến ngang của bàn máy . Cơ cấu điều khiển đảm bảo khi thi hành trình vừa rút về xong thì bàn máy (mang phôi) dịch chuyển một lượng chạy dao S chính vì vậy cần đảm bảo độ chính xác của chi tiết cũng như đảm bảo độ cứng vững , nhẵn bóng của các bề mặt làm việc của chi tiết , độ song song và không vuông góc trong không gian.
- Chi tiết làm việc trong điều kiện tải trọng không lớn lắm với kết cấu khá phức tạp vật liệu chi tiết là GX15 – 32
- Theo [7] bảng 1-6 ,tra được độ cứng của GX 15 – 32 từ 163 – 229HB

Thành phần hoá học của gang

$$C = (3 \div 3,2)\%$$

$$P < 0,3\%$$

$$Si = (1,4 \div 1,8)\%$$

$$S < 0,12\%$$

$$Mn = (0,8 \div 1)\%$$

$$Cr < 0,2\%$$

$$Ni = 0,5\%$$

- Căn cứ vào kết cấu của chi tiết ta xếp chi tiết vào chi tiết dạng càng.

I.2 Phân tích tính công nghệ trong kết cấu của chi tiết .

- Để tránh gây tập trung ứng suất trong quá trình chế tạo phôi , cũng như trong quá trình sử dụng , tại các góc cạnh của chi tiết chuyển thành các góc lượn với mục đích tăng độ cứng vững và giảm ứng suất.

- Với việc thay đổi một số đặc điểm kết cấu và công nghệ của chi tiết như vậy đảm bảo được nhu cầu cần thiết :

- Trọng lượng là nhỏ nhất
- Sử dụng vật liệu là GX15-32 đảm bảo được yêu cầu chống mòn
- Dung sai kích thước , độ nhám hợp lý .
- Kết cấu hợp lý để gia công cơ khí , lắp ráp thuận tiện .

CHƯƠNG II

XÁC ĐỊNH DẠNG SẢN XUẤT , CHỌN PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO

II.1 Xác định dạng sản xuất

- Vật liệu làm càng có thể bằng thép , gang hoặc hợp kim nhôm vì yếu tố kinh tế và kỹ thuật ta dùng vật liệu gang xám GX15-32 . Tuy độ bền của gang thấp hơn thép nhưng tính đúc tính chảy loãng của gang tốt hơn phù hợp với kết cấu phức tạp , công nghệ gia công thuận lợi . Quan trọng nhất vẫn là chi tiết đòi hỏi sức bền không cao nên dùng vật liệu gang xám đúc trong khuôn kim loại là phương án tối ưu .

- Như đầu bài cho sản lượng hàng năm là 15000 chi tiết .Khi gia công nhất định có một số phế phẩm và cần một số chi tiết để dự trữ nên ta có sản phẩm hàng năm trong phân xưởng đúc là :

$$\text{áp dụng công thức : } N = N_1 * m \left(1 + \frac{\alpha + \beta}{100}\right)$$

Trong đó : N – Số chi tiết trong một sản phẩm .

N_1 – Số sản phẩm (số máy) được sản xuất trong một năm .

- Với đầu bài cho sản phẩm hàng năm là 15000 chiếc $\Rightarrow N_1 = 15000$ chiếc.

m – Số chi tiết trong một sản phẩm

- Với đầu bài cho sản phẩm chế tạo là cần lắc con cóc $\Rightarrow m = 1$

Theo trang 12[1] ta có :

α - Phần trăm số phế phẩm , $\alpha = (3 \div 6)\%$, lấy $\alpha = 4\%$

β - Số chi tiết cần được chế tạo thêm để dự trữ, $\beta = (5 \div 7)\%$, lấy $\beta = 6\%$

$$\text{Thay số : } N = 15000 * 1 \left(1 + \frac{4 + 6}{100}\right) = 16500 \text{ (chi tiết)}$$

- Để xác định được dạng sản xuất ,sau khi xác định được sản lượng hàng năm ta phải xác định trọng lượng của chi tiết.

$$\text{Ap dụng công thức : } Q = V * \gamma$$

Trong đó : Q – Khối lượng chi tiết (Kg)

V – Thể tích của chi tiết (dm^3)

γ - Khối lượng riêng của gang xám (kg/dm^3)

$$\text{Với } \gamma = (6,8 \div 7,4) \text{ Kg}/\text{dm}^3$$

- Xác định thể tích của chi tiết ta xác định gần đúng $V = 0,117 \text{ dm}^3$

$$\text{Thay số : } Q = 0,117 * (6,8 \div 7,4) = (0,8 \div 0,9) \text{ Kg}$$

- tra bản2[1] trang 13 ta tìm được dạng sản xuất hàng khối.

II.2 Chọn phương pháp chế tạo phôi .

- Căn cứ vào hình dạng và kích thước của chi tiết ta thấy rằng đây là một chi tiết có hình dạng phức tạp có nhiều gân và ống nổi nên không dùng được các loại phôi như : Phôi rèn , dập Mà phải sử dụng phương pháp đúc .

- Để có thể chọn được phương pháp chế tạo phôi hợp lý , ta phải căn cứ vào dạng sản xuất , hình dạng chi tiết , đặc điểm kết cấu , kích thước , chức năng của chi tiết .

-Chi tiết chúng ta phải chế tạo là chi tiết dạng càng , với dạng sản xuất là hàng loạt lớn , kết cấu chi tiết khá phức tạp , kích thước của chi tiết không lớn lắm , chi tiết làm việc trong điều kiện chịu tải nhỏ , va đập nhẹ .

- Theo bảng 3-1[3] trang 171 ,ta có các phương pháp đúc sau có thể áp dụng cho đúc cần lắc con cóc .

- Phương pháp đtrung khuôn cát mẫu hợp kim nhôm .

- Với dạng sản xuất như tính toán ở trên ta thấy phương pháp này phù hợp với phương pháp làm khuôn bằng máy , máy làm khuôn bằng phương pháp ép dầu với chi tiết mà hòm khuôn chứa được không vượt quá 200mm.

- Đúc theo mẫu chảy :

- Đây là phương pháp đúc ta không dùng lại mẫu mà mẫu bị chảy ra sau khi ta rót kim loại vào .

-Đúc trong khuôn thạch cao

-Đúc trong khuôn xi măng

-Đúc trong khuôn đất sét

-Đúc trong khuôn graphit

Các phương pháp này không phù hợp cho dạng sản xuất hàng loạt Mặt khác giá thành chế tạo khuôn cao hơn nhiều so với làm khuôn

-Đúc trong khuôn bằng đá | bằng cát

Tóm lại : dùng phương pháp đúc trong khuôn kim loại là phương pháp hợp lý nhất tuy có giá thành cao hơn các phương pháp đúc trong khuôn cát nhưng lại đảm bảo được các yêu cầu của phôi đặt ra .Cho nâng cao cơ tính vật đúc ,nâng cao độ chính xác vật đúc,cho phép giảm khối lượng cắt gọt , cho phép tự động hoá cho khâu chế tạo phôi , phù hợp với dạng sản xuất hàng loạt .

II.3 Thiết kế bản vẽ chi tiết lồng phôi.

* Phân tích công nghệ sơ bộ và chọn chuẩn chi tiết.

- Căn cứ vào các kích thước trên bản vẽ ,chiều dày thành vật đúc của chi tiết cần lắp con cóc nhỏ nhất là $h = 9\text{cm}$. Theo bảng 3.5 trang 176[2] ta tra được chiều dày thành vật đúc nhỏ nhất cho phép là $h_1 = 4\text{cm}$ → chiều dày thành vật đúc củ chi tiết thoả mãn yêu cầu chiều dày thành vật đúc nhỏ nhất .

* Tra lượng dư vật đúc

- Để tránh tập trung những ứng suất tại góc lượn của chi tiết ,ta tiến hành tạo góc lượn cho chi tiết đúc .Theo bảng 3.7[2] trang 178 tra được trìn số nhỏ nhất của bán kính góc lượn :

$$r = a/3 = 12/3 = 4\text{mm} \text{ (chiều dày thành vật đúc)}$$

- Theo bảng 3.13 [2] trang 185 tập 1 ta tra được dung sai và độ nhám bề mặt chi tiết đúc,với phương pháp đúc trong khuôn kim loại ta tra được dung sai là

$$\text{IT14} + \text{IT17} \text{ và độ nhám bề mặt là : } R_z = 80 \mu\text{m}$$

- Để giảm đến mức tối đa khối lượng gia công và chi tiết có yêu cầu về độ chính xác không cao lắm ta chọn dung sai kích thước la : IT 15 .Căn cứ vào

bảng 3.11[2] tập 1 trang 128 ta tra được dung sai các bề mặt là : 1mm.

II.4 Thiết kế quy trình công nghệ gia công chi tiết

II.4.1 Đường lối công nghệ

- Căn cứ vào hình dạng , kích thước chi tiết , và các điều kiện cụ thể của máy Việt Nam , với dạng sản xuất hàng loạt lớn , ta chọn phương pháp gia công nhiều vị trí , nhiều dao và gia công song song là phù hợp nhất.

II.4.2 Chọn phương pháp chế gia công

- Các bề mặt lỗ cần gia công đạt độ chính xác cấp 9 và độ bóng cấp 8 với các lỗ $\phi^{+0,01}$, $R_a = 0,63$ căn cứ vào tài liệu [3] trang 238 + 246 tập 1 (cho ta biết khả năng công nghệ của các phương pháp) ta phải tiến hành khoan, khoét, doa .

Theo [4] bảng 4.4 trang 116 ta có :

- Lượng dư sau khoét $Z_d = 0,02$ mm

- Lượng dư sau khoan $Z_k = 0,06$ mm

- Với các lỗ $\phi_{32}^{+0,039}$, $R_a = 0,63$ căn cứ vào tài liệu [3] trang 238 + 246 tập 1 (cho ta biết khả năng công nghệ của các phương pháp) ta phải tiến hành khoan , khoét, doa .

Theo [4] bảng 4.4 trang 118 ta có

- Lượng dư sau khoét $Z_d = 0,15$ mm

- Lượng dư sau khoan $Z_k = 1,4$ mm

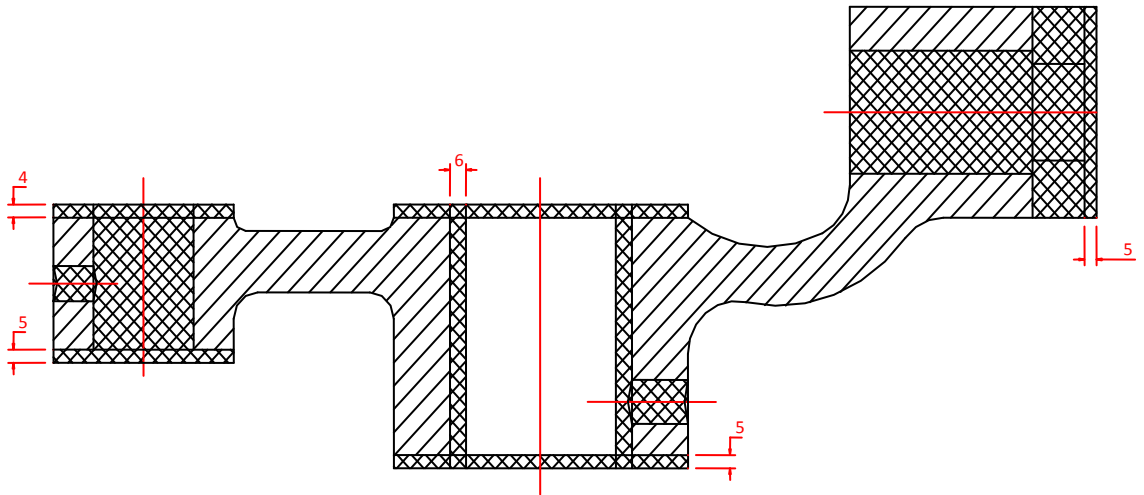
- Các bề mặt gia công đạt độ bóng $R_a = 1,25$.Vây để có được độ bóng này theo [3] căn cứ vào khả năng công nghệ của phương pháp phay để có được bề mặt theo yêu cầu ta phải tiến hành phay thô và phay tinh .

- Theo bảng 4.13 [4] trang 21 ta có lượng dư cho bề mặt sau khi đúc trong khuôn kim loại là :

- Lượng dư gia công thô là : 0,7 mm

- Lượng dư gia công tinh là : 0,16 mm

- Ta vẽ được bản vẽ chi tiết lồng phôi như sau:



II.4.3 Lập tiến trình công nghệ :

- Căn cứ vào quy trình công nghệ gia công các chi tiết điển hình dạng càng, căn cứ vào điều kiện kỹ thuật của chi tiết, kích thước chi tiết, ta thấy rằng để đảm bảo được các yêu cầu kỹ thuật đặt ra của chi tiết, cũng như chất lượng của chi tiết. Ta phải tạo được chuẩn tinh thống nhất của chi tiết. Chi tiết cần đảm bảo độ đảo mặt đầu độ không song song giữa hai tâm lỗ $\phi 16$ và $\phi 32$, độ không vuông góc giữa tâm lỗ $\phi 16$ ngang và $\phi 32$ vì vậy hướng gia công cơ bản là ta phải chọn chuẩn tinh là mặt A và lỗ $\phi 32$ để gia công các lỗ còn lại. Để đạt được mục đích đó trước hết ta phải chọn chuẩn thô là mặt B để gia công mặt A. Việc chọn chuẩn như vậy đảm bảo góc kích thước trùng với chuẩn gia công và tránh được sìa số chuẩn. Khi gia công hai lỗ $\phi 10$ và $\phi 8$ ta chọn mặt đầu A làm chuẩn chính. Khi gia công mặt đầu E ta chọn lỗ $\phi 32$ làm chuẩn chính.

II.4.4 Lập thứ tự các nguyên công :

- Nguyên công 1 : Đúc phôi .
- Nguyên công 2 : Làm sạch và cắt ba vĩa .

- Nguyên công 3 : ủ khử ứng suất .
- Nguyên công 4 : Phay mặt đầu lỗ $\phi 32^{\pm 0,039}$ đồng thời với mặt đầu lỗ $\phi 16$.
- Nguyên công 5 : Phay mặt đầu lỗ $\phi 32^{\pm 0,039}$ còn lại .
- Nguyên công 6 : Khoét , doa lỗ $\phi 16^{\pm 0,027}$.
- Nguyên công 7 : Phay mặt đầu lỗ còn lại . $\phi 16^{\pm 0,027}$
- Nguyên công 8 : Khoan, khoét, doa lỗ $\phi 16^{\pm 0,027}$ (Đứng) .
- Nguyên công 9 : Phay mặt đầu $\phi 16^{\pm 0,027}$ đạt kích thước 93
- Nguyên công 10 : Khoan , khoét , doa lỗ $\phi 16^{\pm 0,027}$ (Ngang).
- Nguyên công 11 : Phay rãnh đạt kích thước $9^{\pm 0,1}$
- Nguyên công 12 : Khoan lỗ $\phi 10$.
- Nguyên công 13 : Khoan lỗ $\phi 8$
- Nguyên công 14 : Kiểm tra

CHƯƠNG III

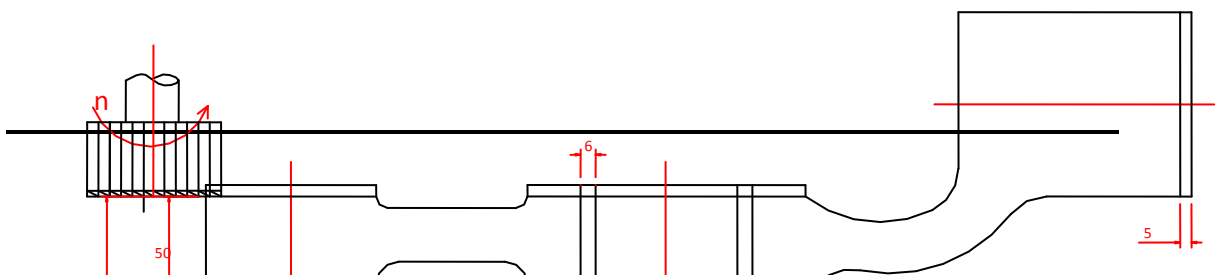
TÍNH TOÁN THIẾT KẾ CHO TỪNG NGUYÊN CÔNG.

III.1 Nguyên công 1 : Đúc phôi

III.2 Nguyên công 2 : Làm sạch và cắt ba via

III.3 Nguyên công 3 : ủ khử ứng suất

III.4 Nguyên công 4 : Phay mặt phẳng A



a) Định vị :

- Để đảm bảo độ cứng vững cho chi tiết trong quá trình gia công ta dùng một chốt tỳ ở mặt dưới.

b) Chọn máy ,dao:

- Ta chọn máy phay đứng 6P12, công suất máy 7,5KW, theo [1] tra được kích thước của bàn máy là 320*1250. Dao phay mặt đầu răng chấp bằng hợp kim cứng BK6, theo [5] trang 39 chọn được đường kính dao theo công thức sau :

$$D = (1,2 + 1,6) * t = (1,2 + 1,6) * 50 = 140 \text{ (mm)}$$

- Theo bảng 4-49 [2] chọn loại dao mặt đầu có gắn mảnh hợp kim cứng có

$$D = 90 \text{ với số răng dao } Z = 8$$

- Chế độ cắt : Vì độ nhám bề mặt chỉ cần đạt $R_a = 5(\mu m)$ nên ta phải phay hai lần với lượng dư $t = 2\text{mm}$

* Bước 1 : Gia công thô

- Lượng dư phay thô $Z_0 = 1,84$

- Lượng chạy dao $S_z = (0,19 + 0,24) \text{ (mm/răng)}$ bảng 5-127 trang 115 tập 2 với dao BK6 tuổi bền $T = 120 \text{ phút}$

+ Tốc độ cắt

$$V_b = 240 \text{ (mm/phút) Bảng 5-127 trang 115 tập 2}$$

+ Tốc độ tính toán :

$$V_t = V_b * k_1 * k_2 * k_3$$

Trong đó :

k_1 – Hệ số điều chỉnh phụ thuộc độ cứng của chi tiết gia công

$$(k_1 = 1,42)$$

k_2 – Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào bề mặt phôi

$$(k_2 = 0,8)$$

k_3 – Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào trạng thái bề mặt gia công

$$(k_3 = 1)$$

$$\text{Vậy : } v_t = 141 * 1,42 * 0,8 * 1 = 231,74 \text{ (m/phút)}$$

$$v_t = 231,74 \text{ (m/phút)}$$

+ Số vòng quay tính toán :

$$n_t = 1000 * \frac{v_t}{\pi * D}$$

$$n_t = 1000 * \frac{1000 * 231,74}{3,14 * 100}$$

$$n_t = 721 \text{ (vòng/phút)}$$

+ Chọn tốc độ máy:

$$n_m = 600 \text{ (vòng /phút)}$$

Vậy → Tốc độ cắt thực tế là :

$$v_t = \frac{\pi * D * n_m}{1000} = \frac{3,14 * 90 * 630}{1000} = 178,13 \text{ (m/ phút)}$$

+ Lượng chạy dao (phút):

$$S_v = S_z * Z = 0,18 * 10 = 1,8 \text{ (mm/phút)}$$

$$S_p = S_v * n_m = 1,8 * 630 = 1134 \text{ chọn } S_p = 800 \text{ mm/phút}$$

- Theo bảng 5.130 [2] tra được công suất cắt

- Công suất cắt $N = (3,3 + 3,8) \text{ KW} < 7,5 * 0,8 = 6 \text{ KW}$. Máy chọn phù hợp với yêu cầu công nghệ .

*Bước 2 : Phay tinh

- Phay tinh với độ bóng cấp 5 ($R_a = 5$)
- Chiều sâu cắt $t = 0,16$ mm
- Các thông số lấy theo bước một :

$$V_{tt} = 178 \text{ (m/phút)}$$

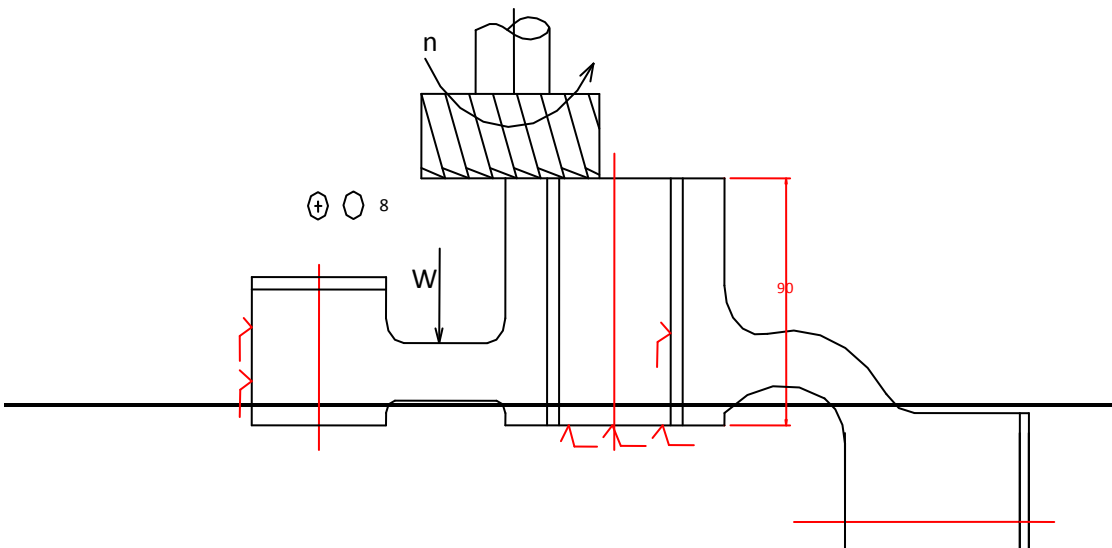
$$S_p = 800 \text{ (mm/phút)}$$

$$n = 630 \text{ (vòng/phút)}$$

III.5 Nguyên công 5 : Phay mặt đầu lỗ $\phi 32^{\pm 0,039}$ còn lại

a) Định vị :

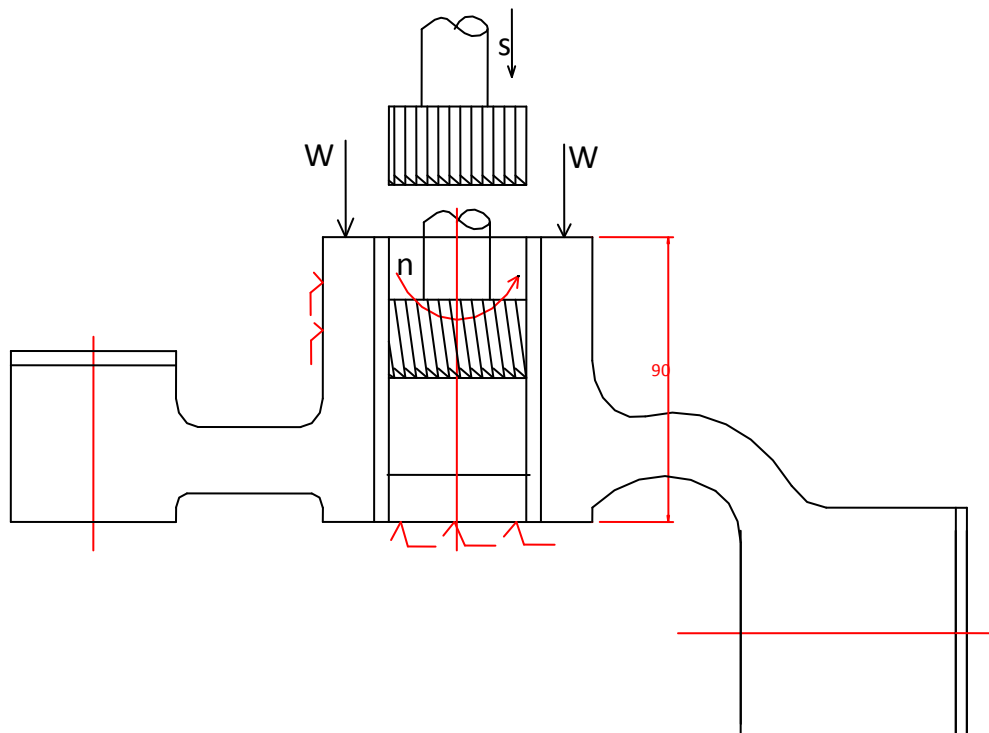
- Vì chỉ cần đạt kích thước $45^{\pm 0,05}$ và $25^{\pm 0,05}$ nên ta chỉ cần hạn chế 3 bậc tự do ở mặt đáy
- Đồ định vị ở đây là phiêm tỳ hạn chế 3 bậc tự do .
- Kẹp chặt : Để phay mặt B,C ta phải kẹp chặt vào gân nổi giữa hai trục $\phi 50$ và $\phi 30$
- Chọn máy : Chọn máy phay đứng 6P12 có:
 - + Công suất cắt $N = 7,5$ KW
- Với bề mặt này ta chỉ cần phay thô một lần . Chế độ công nghệ twongj tự như nguyên công 4
 - + Với chiều sâu cắt : $t = 2$ (mm)
 - + Số vòng quay trục chính là : $n = 630$ (vòng/phút)
 - + Lượng chạy dao phút là : $S_p = 800$ (mm/phút)
 - + Tốc độ cắt : $V_{tt} = 178,13$ (m/phút)



III.6 Nguyên công 6 : Khoét ,đoa lỗ $\phi 32^{\pm 0,039}$

a) Định vị :

- Mặt đáy định vị 3 bậc tự do ,bạc côn của cơ cấu trục trượt thanh răng
- Vừa có khả năng định tâm vừa có khả năng hạn chế 2 bậc tự do



+Nguyên công chia làm 2 bước : khoét thô và doa tinh .

+Kẹp chặt : Sử dụng cơ cấu trụ trượt thanh răng kẹp chặt từ trên xuống .

+Chọn máy : Máy khoan đứng 2H135 có:

$$n_{\min} = 31,5 \text{ (vòng/phút)}$$

$$n_{\max} = 1400 \text{ (vòng/phút)}$$

$$N = 4 \text{ (kw)}$$

*Bước 1 : Khoét .

- Dao : Chọn dao hợp kim ,có đường kính $\phi 32$ sử dụng mũi khoan số 1
chuyển bị dao sai lệch là $32_{-0,34}^{-0,39}$

- Chế độ cắt :

- Chiều sâu cắt : $t = 3(\text{mm})$

- Theo bảng 5-73 trang 186 [4] tra được lượng chạy dao khi khoét bằng
dao gân mảnh hợp kim cứng .Lượng chạy dao $S_v = C_8 * D^{0,6} * K_1 = (0,95 +$
 $0,96) (\text{mm/vòng})$

-Theo bảng 5-76 trang 192[4] tra được tốc độ cắt ứng với lượng chạy dao
 $S_v = 1,2 (\text{mm/vòng})$ là :

$$V = 78,4 (\text{m/phút})$$

- Tính số vòng quay : $n_t = 1000 * \frac{v_t}{\pi * D}$

$$n_t = 1000 * \frac{1000 * 78,4}{3,14 * 32}$$

$$n_t = 780 (\text{vòng/phút})$$

Chọn $n_m = 690 (\text{vòng/phút})$

- Tốc độ cắt thực tế ;

$$V_{tt} = \frac{\pi * D * n_m}{1000} = \frac{3,14 * 90 * 630}{1000} = 178,13 (\text{m/ phút})$$

Chọn $S_m = 1,2 (\text{mm/vòng})$

- Mô men xoắn : Theo bảng 5.69 trang 118 [4] tra được mô men xoắn

$$M_x = 8,4 * D^{0,85} * t^{0,7} * S^{0,7} * HB^{0,6} (\text{Nmm})$$

$$M_x = 8,4 * 32^{0,85} * 3^{0,7} * 1,2^{0,7} * 190^{0,6} = (\text{N mm})$$

- Công suất cắt :

$$N_e = \frac{M_x * n}{9,5 * 10^6} = 1,065 (\text{Kw})$$

$$N_e = 1,065 < 4 * 0,8 = 3,2 \text{ (Kw)}$$

⇒ Công suất cắt thỏa mãn yêu cầu công nghệ.

*Bước 2 : Doa tinh

- Chọn dao : Chọn dao hợp kim cứng P18, có đường kính $\phi 32$

- Chiều sâu cắt :

$$t = \frac{D-d}{2} = \frac{32,039-31,739}{2} = 0,15 \text{ (mm)}$$

- Lượng chạy dao:

$$S = C_s * D^{0,6} * K_1$$

- Theo bảng 5 – 65,5 – 66 trang 186[2]

$$\text{Ta có } K_1 = 0,9$$

$$C_s = 0,12$$

$$S = 0,12 * 31,97^{0,6} * 0,9 = 0,869 \text{ (mm/v)}$$

- Tốc độ cắt :

$$V = \frac{C_v * D^q}{T^m * t_x * S^y} K_1$$

Trong đó: $T = 50$ (phút) (bảng 5 – 30 trang 24[2])

$$C_v = 105$$

$$q = 0,4$$

$$y = 0,45$$

$$x = 0,4$$

$$m = 0,4$$

(Bảng 5 – 19 trang 23[2])

Thay số:
$$V = \frac{105 * 32^{0,4} * 0,69}{50^{0,4} * 0,15^{0,45} * 0,86^{0,45}} = 86,2 \text{ (m/phút)}$$

Vậy
$$V = 86,2 \text{ (m/phút)}$$

$$K_V = K_{MV} * K_{UV} * K_{IV} = 0,83 * 0,83 * 1 = 0,69$$

$$K_{MV} = \left(\frac{190}{220} \right)^{1,3} = 0,83$$

$$K_{UV} = 0,83 \text{ (Bảng 5 – 6 trang 8[2])}$$

$$K_{IV} = 1 \text{ (Bảng 5 – 31 trang 24[2])}$$

- Tính số vòng quay : $n_t = 1000 * \frac{v_t}{\pi * D}$

$$n_t = 1000 * \frac{1000 * 86,2}{3,14 * 32}$$

$$n_t = 857 \text{ (vòng/phút)}$$

Chọn $n_m = 750$ (vòng/phút)

- Tốc độ cắt thực tế ;

$$V_{tt} = \frac{\pi * D * n_m}{1000} = \frac{3,14 * 32 * 750}{1000} = 75,4 \text{ (m/ phút)}$$

Chọn $S_m = 0,72$ (mm/vòng)

- Lực cắt chiều trục , mô men xoắn

- Lực cắt chiều trục :Tra bảng 5 – 32 trang 25[2] ta có :

$$P_0 = 10 * C_p * t^x * D^q * S^x * K_p$$

$$P_0 = 10 * 46 * 0,15 * 0,72^{0,4} * 1,09$$

$$P_0 = 66 \text{ (N)}$$

$$C_0 = 46$$

$$q = 0$$

$$x = 1$$

$$y = 0,4$$

$$K_p = K_{MP} = \left(\frac{HB}{190} \right)^n = \left(\frac{220}{190} \right)^{0,6} = 1,09$$

(Bảng 5 – 32 trang [2])

- Mô men xoắn : $M_x = 10 * C_M * D^q * t^x * S^y * K_p$ (Nmm)

- Tra bảng 5 – 2 trang 25[2] ta có:

$$C_M = 0,916$$

$$Q = 0,85$$

$$x = 0,8$$

$$y = 0,7$$

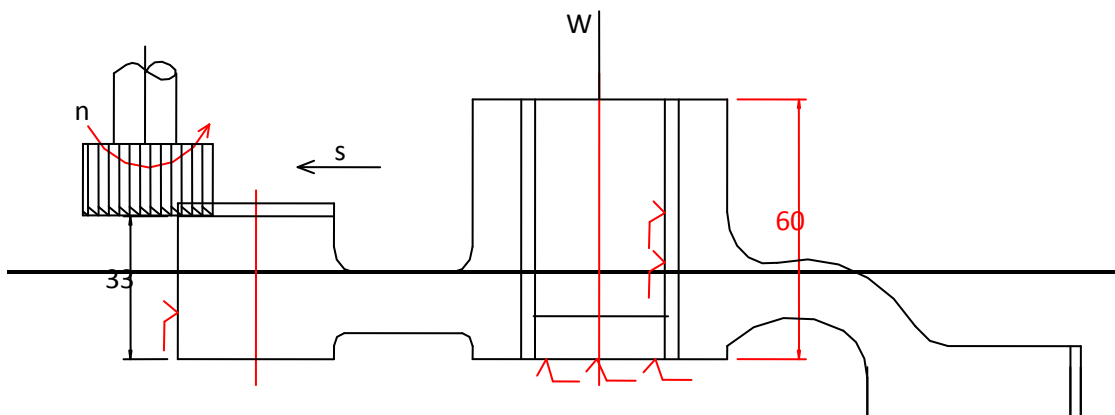
$$M_x = 10 * 0,916 * 32^{0,85} * 0,15^{0,8} * 0,96^{0,7} * 1,09 = 8 \text{ (Nmm)}$$

- Công suất cắt: $N_e = \frac{M_x * n}{9750} = \frac{8 * 750}{9750} = 0,6 \text{ (Kw)}$

$$N_e = 0,6 < 4 * 0,85 = 3,4 \text{ (Kw)} \text{ Thỏa mãn yêu cầu công nghệ}$$

III.7 Nguyên công 7: Phay mặt đầu lỗ còn lại $\phi 16^{\pm 0,027}$ (đứng)

- Lập sơ đồ gá đặt .
- Sơ đồ gá đặt cho nguyên công này ta dựa vào các bề mặt đã gia công trước là lỗ $\phi 32$ và mặt đầu của lỗ này kết hợp với một khối tự lựa .Ta có sơ đồ định vị như sau :



- Chế độ công nghệ chọn như nguyên công năm.
- Chọn máy 6P12 có :

Công suất $N = 7,5(\text{Kw})$

Phay một bước lấy $t = 2 (\text{mm})$

Tốc độ cắt $n = 630 (\text{v/phút})$

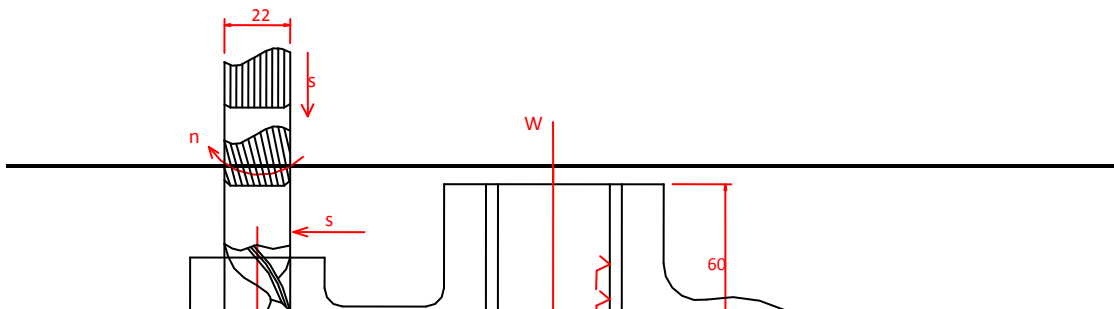
$S_p = 800 (\text{mm/phút})$

$V_{tt} = 178,13 (\text{mm/phút})$

II.8 Nguyên công 8 : Gia công khoan ,khoét ,doa lỗ $\phi 16^{\pm 0,027}$ (đứng)

a) Định vị :

- Kích thước cần đạt trong nguyên công là kích thước $63^{\pm 0,1}$ và độ song song giữa hai tâm lỗ $\phi 16$ và $\phi 32$ nên ta chọn sơ đồ định vị như sau :



- Mặt đáy A,C hạn chế 3 bậc tự do
- Chốt trụ ngắn $\phi 32$ hạn chế 2 bậc tự do
- V tuỳ động hạn chế 1 bậc tự do

b) Kẹp chặt :

-Kẹp chặt bằng cơ cấu kẹp chặt như hình vẽ trên khổ A_0 ,điểm đặt lực kẹp tại tâm lỗ $\phi 32$

c) Chọn máy :

- Chọn máy khoan đứng 2H135 có : $N = 4$ (Kw)
- Theo mục 5.2 ta có lượng dư theo yêu như sau :

Lượng dư sau khoét $Z_{\text{khoét}} = 0,2$ (mm)

Lượng dư sau khoan $Z_{\text{khoan}} = 0,8$ (mm)

*Bước 1 : Khoan

- Chọn dao :

Mũi khoan ruột gà ,vật liệu thép gió P18 .Ta chọn đường kính mũi khoan $d = 14$ (mm)

- Chế độ cắt :

- Chiều sâu cắt : $t = \frac{14}{2} = 7$ (mm)

- Tuổi bền mũi khoan : $T = 60$ (phút)(bảng 50 – 3 trang 24[2])

- Lượng chạy dao : $S_b = 0,18 \div 0,22$ (mm/vòng)

(tra bảng 5 – 98 trang 86[2])

- Vận tốc cắt : $V_b = 25$ (m/phút)

$K_1 = 1,09$ – Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào chu kỳ bền mũi dao

$K_2 = 1$ – Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào chiều sâu lỗ

Vậy nên ta có : $V_t = 25 * 1,09 * 1 = 27,25$ (m/phút)

- Số vòng quay tính toán :

$$n_t = \frac{1000 * 27,25}{3,14 * 14} = 619 \text{ (vòng/phút)}$$

Chọn $n_m = 545$ (vòng/phút)

- Tốc độ cắt thực tế :

$$V_{tt} = \frac{\pi * D * n_m}{1000} = \frac{3,14 * 14 * 545}{1000} = 23,97 \text{ (m/ phút)}$$

- Công suất cắt :

$N_e = 1,1$ (Kw) (Theo bảng 5-92 trang 87[2])

$$N_e = 1,1 < N_m = 4 * 3,2 \text{ (Kw)}$$

⇒ Công suất cắt thỏa mãn yêu cầu công nghệ

*Bước 2 : Khoét

- Chọn dao :

+Chọn dao thép gió P18, tuổi bền của dao $T = 60$ (phút).

Dao có đường kính $D = 16$

$$l_0 = 75$$

$$l = 105$$

Côn móc 2 với các sai lệch $D_{-0,23}^{-0,185}$

- Chế độ cắt :

- Chiều sâu cắt : $t = 0,8$ (mm)

- Lượng chạy dao : $S = (0,25 + 0,3)$ (mm/vòng) – Theo bảng 5 – 70 [4]

- Vận tốc cắt : $V_b = 14$ (m/phút) - Theo bảng 5 – 71[4]

- Số vòng quay $n_t = \frac{1000*14}{3,14*16} = 279$ (vòng/phút)

Chọn $n_m = 350$ (vòng/phút)

$S_m = 0,3$ (mm/vòng)

- Vậy vận tốc cắt thực tế :

$$V_{tt} = \frac{\pi * D * n_m}{1000} = \frac{3,14 * 16 * 350}{1000} = 17,59(m/ \text{phút})$$

- Công suất cắt : $N_e < N_{m\grave{a}y}$

*Bước 3 : Doa

- Chọn dao :

Dao doa thép gió P18 ,tuổi bền của dao $T = 60$ phút

Đường kính dao $D = 16$

- Chế độ cắt :

- Chiều sâu cắt : $t = 0,2$ (mm)

- Lượng chạy dao : $S = (0,8 + 1,2)$ (mm/vòng)

(Theo bảng 5 – 77 trang 193[4])

- Vận tốc cắt : $V_b = (8+10)$ (m/phút)

- Chọn tốc độ cắt : $V_t = 10$ (m/phút)

- Số vòng quay : $n_t = \frac{1000*10}{3,14*16} = 199$ (vòng/phút)

Chọn $n_m = 245$ (vòng/phút)

$S_m = 0,81$ (mm/vòng)

Vậy vận tốc cắt thực tế :

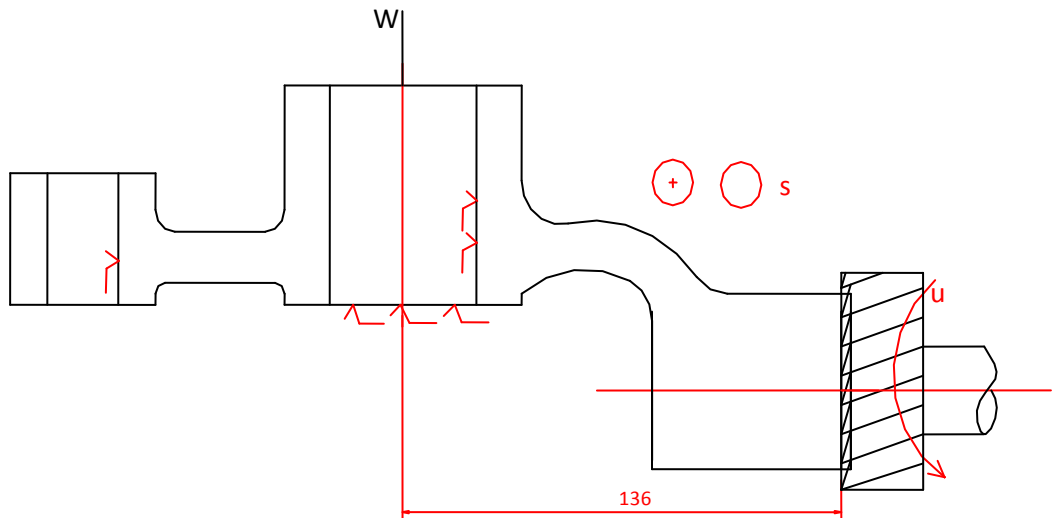
$$V_{tt} = \frac{\pi * D * n_m}{1000} = \frac{3,14 * 16 * 245}{1000} = 12,31(m/ \text{phút})$$

- Công suất cắt : $N_e < N_{m\grave{a}y}$

II.9 Nguyên công 9 : phay mặt đầu lỗ đạt kích thước $93^{+0,1}$

a) Định vị :

Mặt phẳng A,C hạn chế 3 bậc tự do , chốt trụ ngắn ($\phi 32$) hạn chế 2 bậc tự do
do Ta có sơ đồ định vị như sau :



- Kẹp chặt : Lực kẹp đặt tạ mặt B hướng vào mặt chuẩn chính .

- Chọn máy : máy phay nằm ngang 6H82 công suất $N_m = 7$ (Kw)

- Chọn dao : Chọn dao phay trụ răng nhỏ bằng thép gió P18

Đường kính dao $D = 40$ số răng dao .

$Z = 12$

- Tuổi thọ : $T = 120$ (phút)

- Chế độ cắt :

- Chiều sâu cắt: $t = 2$ (mm)

- Lượng chạy dao : $S_z = 0,15$ (mm/răng)

- Tốc độ cắt $V_t = V_b * K_1 * K_2 * K_3 * K_4$

$K_1 = 0,9$ – Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào độ cứng vật liệu .

$K_2 = 0,8$ – Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào bề mặt gia công

$K_3 = 1,19$ – Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào chu kỳ bền của dao.

$K_4 = 1$ – Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào dạng gia công .

$$\rightarrow V_t = 35 * 0,9 * 0,8 * 1 * 19,1 = 30 \text{ (m/phút)}$$

- Tính số vòng quay : $n_t = \frac{1000 * 30}{3,14 * 40} = 238,85 \text{ (vòng/phút)}$

Chọn $n_m = 235 \text{ (vòng/phút)}$

Vậy vận tốc cắt thực tế :

$$V_{tt} = \frac{\pi * D * n_m}{1000} = \frac{3,14 * 40 * 235}{1000} = 29,52 \text{ (m/phút)}$$

- Lượng chạy dao :

$$S_p = S_z * Z * n_m = 0,15 * 12 * 235 = 423 \text{ (mm/phút)}$$

Chọn $S_p = 375 \text{ (mm/phút)}$

$$S_v = 1,6 \text{ (mm/vòng)}$$

$$S_z = 0,133 \text{ (mm/răng)}$$

- Công suất cắt :

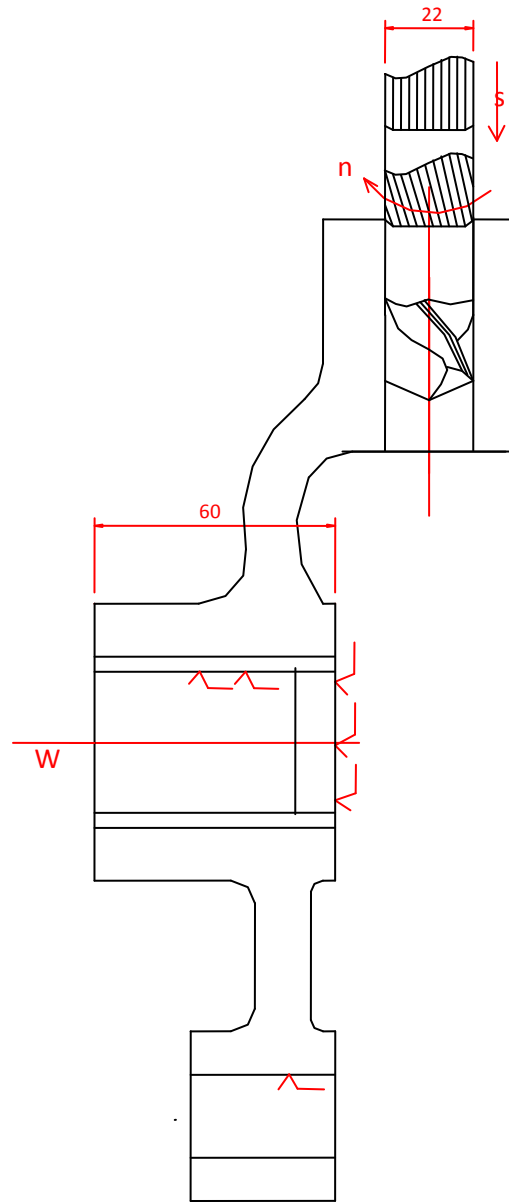
$$N = 1,9 \text{ (Kw)} < 7 * 0,8 = 5,6 \text{ (Kw)}$$

III.10 Nguyên công 10 : Khoan ,khoét, doa lỗ $\phi 16$ (ngang)

a) Định vị :

- Mặt phẳng A, C hạn chế 3 bậc tự do ,chốt trụ ngắn ($\phi 32$) hạn chế hai bậc tự do ,chốt, trám ($\phi 16$) hạn chế 1 bậc tự do .

- Sơ đồ định vị như sau:



- Kẹp chặt : Lực kẹp đặt tại mặt B hướng vào mặt chuẩn chính .
 - Chọn máy : Chọn máy khoan đứng 2H135: N 4(Kw).
 - Nguyên công này chia làm ba bước :
 - *Bước 1 : Khoan
 - Chọn dao : Mũi khoan ruột gà , vật liệu thép gió P18 .
-

Đường kính dao $D = 15,5$ (mm)

$$I_0 = 71$$

$$I = 175$$

Côn móc 2

*bước 2 : Khoét

- Chọn mũi khoét thép gió P18 ,mũi khoét chuyên bị cho doa có :

$$\text{Đường kính dao } D = 16_{-0,22}^{-0,185}$$

$$I_0 = 75$$

$$I = 105, \text{côn móc 2}$$

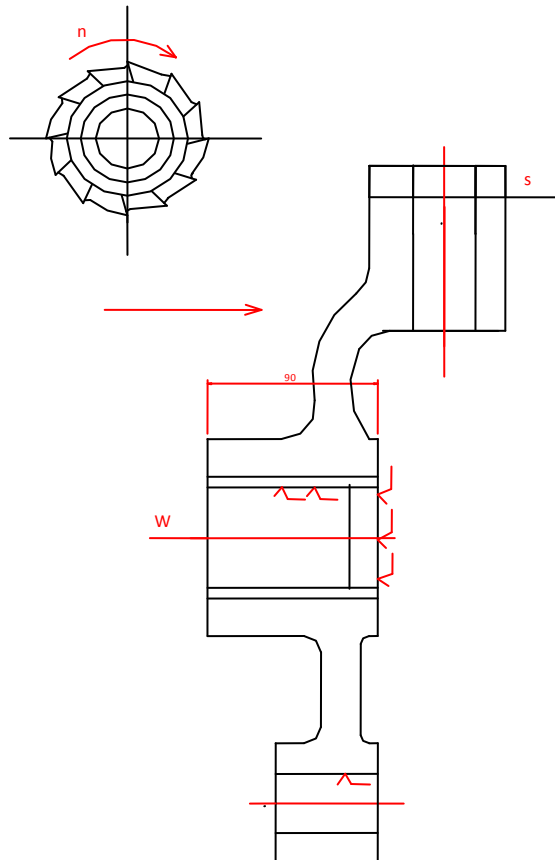
*Bước 3 : Doa

- Chọn mũi khoét thép gió P18 ,mũi khoét chuyên bị cho doa có đường kính $D = 16$

II.11 Nguyên công 11 .Phay rãnh đạt kích thước $9^{\pm 0,1}$

a) Định vị :

.- Mặt phẳng A,C hạn chế ba bậc tự do, chốt trụ ngắn ($\phi 32$) hạn chế hai bậc tự do, chốt trám ($\phi 16$) hạn chế 1 bậc tự do .



- Kẹp chặt : Lực kẹp đặt tại mặt B hướng vào mặt chuẩn chính .

- Chọn máy : Chọn máy phay ngang 6H82

Công suất máy $N = 7 \text{ KW}$

- Chọn dao : dao phay đĩa 3 mặt cùng cắt bằng thép gió P,18 có :

$$D = 63$$

$$Z = 16$$

$$T = 120 \text{ phút}$$

- Chế độ cắt :

- Chiều sâu cắt : $t = 9 \text{ mm}$

- Chiều rộng cắt $B = 5 \text{ mm}$

- Lượng chạy dao : $S_z = 0,1 \text{ mm/răng}$ (Bảng 5-163 trang 146 [1])

- Tốc độ cắt $V_b = 44 \text{ m/p}$ (Bảng 5-165 trang 148 [1])

- Tốc độ tính toán :

$K_1 = 0,9$ Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào độ cứng vật liệu .

$K_2 = 1,0$ Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào bề mặt gia công .

$K_3 = 1,0$ Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào chu kỳ bền của dao

.

$K_4 = 1,0$ Hệ số điều chỉnh phụ thuộc chu kỳ bền của dao .

$$V_t = V_b * K_1 * K_2 * K_3 * K_4 = 44 * 0,9 * 1 * 1 * 1 = 39,6 \text{ m/p.}$$

$$\text{Số vòng quay : } \frac{1000 * 39,6}{3,14 * 63} = 200 \text{ (v/p)}$$

- Chọn số vòng quay của máy $n_m = 190 \text{ (v/p)}$

- Tốc độ cắt thực tế :

$$V_{tt} = \frac{3,14 * 63 * 190}{1000} = 37,58 \text{ (m/p)}$$

- Lượng chạy dao $S_p = S_v * n_m$
 $= 0,1 * 16 * 190 = 304 \text{ (mm/p)}$

Chọn $S_{Pm} = 300 \text{ (m/p)}$

- Công suất cắt $N_e = 1,1 \text{ (Kw)}$

II.12 Nguyên công 12 : Khoan lỗ $\phi 10$.

a) Định vị :

- Nếu dùng mặt chuẩn để A định vị thì phù hợp với nguyên tắc mặt chuẩn chính có diện tích tiếp xúc lớn nhất . Nhưng nếu định vị ở mặt này kết cấu bạc dẫn có kết cấu bạc dẫn hướng sẽ rất phức tạp . Nên ta dùng mặt B để hạn chế 3 bậc tự do , một chốt trụ ngắn ($\phi 32$) hạn chế bậc tự do , chốt trám ($\phi 16$) hạn chế 1 bậc tự do .

- Kẹp chặt : Lực kẹp đặt tại mặt chuẩn chính .

- Chọn dao : Chọn máy phay ngang 2H125 , công suất máy $N = 2,2 \text{ (Kw)}$.

- Chọn dao : Dao phay thép gió P18, $D = 10 \text{ mm}$, tuổi thọ $T = 35 \text{ (phút)}$.

- Chế độ cắt :

- Chiều sâu cắt : $t = 5 \text{ mm}$

- Tuổi bền mũi khoan $T = 35 \text{ (phút)}$ (Bảng 5-30 trang 24 [1]).

- Lượng chạy dao : $S_b = 0,25 \text{ (mm/v)}$ (Bảng 5-89 trang 86 [1]).

- Vận tốc cắt $V_b = 22 \text{ (m/p)}$ (Bảng 5-90 trang 86 [1]).

$K_1 = 1$ Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào chu kỳ bền mũi dao .

$K_2 = 1$ Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào chiều sâu lỗ .

$$V_t = V_b * K_1 * K_2 = 22 * 1 * 1 = 22 \text{ (m/p)}$$

- Số vòng quay tính toán : $n_t = \frac{1000 * V_t}{\pi * D} = \frac{1000 * 22}{3,14 * 10} = 700 \text{ (v/p)}$

Chọn $n_m = 680$ (v/p)

$$S_m = 0,22 \text{ (mm/v)}$$

- Chế độ cắt thực tế:

$$V_{tt} = \frac{\pi * D * n_m}{1000} = \frac{3,14 * 10 * 680}{1000} = 21,352 \text{ (m/p)}$$

- Công suất: $N_e = 1,0 < N_m = 2,2 * 0,8 = 1,76$ (Kw).

III.13 Nguyên công 13 : khoan lỗ $\phi 8$

a) Định vị :

- Mặt A hạn chế 3 bậc tự do , một chốt trụ ngắn ($\phi 32$) hạn chế 2 bậc tự do , chốt trám $\phi 16$ hạn chế 1 bậc tự do .

- Kẹp chặt : Lực kẹp đặt tại mặt B hướng vào mặt chuẩn chính .

- Chọn máy : Chọn máy phay ngang 2H125 có công suất máy

$$N = 2,2 \text{ (Kw)}.$$

- Chọn dao : Dao phay ruột gà P18 có $D = 8$ (mm)

$$\text{Tuổi bền } T = 35 \text{ (phút)}$$

- Chế độ cắt :

- Chiều sâu cắt : $t = 4$ (mm)

- Tuổi bền mũi khoan $T = 35$ (phút) (Bảng 5-30 trang 24 [1])

- Lượng chạy dao : $S_b = 0,18$ (mm/v) (Bảng 5-89 trang 86 [1])

- Vận tốc cắt $V_b = 25$ (m/p) (Bảng 5-90 trang 86 [1])

$$K_1 = 1 \text{ Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào chu kỳ bền mũi dao}$$

.

$$K_2 = 1 \text{ Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào chiều sâu lỗ .}$$

$$V_t = V_b * K_1 * K_2 = 25 * 1 * 1 = 25 \text{ (m/p)}$$

- Số vòng quay tính toán :

$$n_t = \frac{1000 * V_t}{\pi * D} = \frac{1000 * 25}{3,14 * 10} = 995,2 \text{ (v/p)}$$

$$\text{Chọn } n_m = 960 \text{ (v/p)}$$

$$S_m = 0,17 \text{ (mm/v)}$$

- Tốc độ cắt thực tế : $V_{tt} = \frac{\pi * D * n}{1000} = \frac{3,14 * 8 * 960}{1000} = 24,115 \text{ (m/p)}$

- Công suất cắt : $N_e = 1,0 \text{ (Kw)}$ (Bảng 5-92 trang 87 [1])

$$N_e = 1,0 < N_m = 2,2 * 0,8 = 1,76 \text{ (Kw)}.$$

III.14 Nguyên công kiểm tra :

a) Kiểm tra độ song song và độ vuông góc .

Định vị :- Để kiểm tra độ vuông góc và độ song song của chi tiết ta phải hạn chế 6 bậc do .Dùng 2 khối V ngăn hạn chế 4 bậc tự do và một chốt côn hạn chế một bậc tự do, mặt đầu được hạn chế một bậc tự do .

- Phương pháp đo và tính toán :

- Để kiểm tra độ song song và độ vuông góc ta dùng đồng hồ so kiểm tra theo cả hai phương X ,Y vuông góc với trục ,vị trí hai điểm đo nằm trên hai phương dọc trục của chi tiết .

- Khi đã lấy tâm lỗ $\phi 32$ làm chuẩn đo ,thì kết quả đo được ở điểm thứ nhất trừ đi điểm thứ hai ta được kết quả điểm song song cần tìm .

$$|q_1 - q_2| = Kq$$

Trong đó : q_1, q_2 – giá trị của đồng hồ tại vị trí đo I và II

- Khoảng cách I và II là chiều dài chuẩn

- Tương tự ta cũng đo độ vuông góc theo cả hai phương hai điểm

b) Kiểm tra độ đảo mặt đầu .

- Định vị :- Chốt trị dài hạn chế 4 bậc tự do ,mặt đầu hạn chế 1 bậc tự do

- Phương pháp đo và tính toán :

- Đồng hồ so được gá vào mặt đầu A, hiệu số giá trị đo lớn nhất và giá trị giá trị bé nhất là kết quả nhận được .

CHƯƠNG IV

TÍNH LƯỢNG DƯ CHO MỘT BỀ MẶT .TÍNH CHẾ ĐỘ CẮT CHO MỘT NGUYÊN CÔNG .TÍNH LƯỢNG DƯ VÀ CHẾ ĐỘ CẮT CHO CÁC NGUYÊN CÔNG CÒN LẠI .

IV.1. Tính lượng dư cho một bề mặt và tra lượng dư cho các mặt còn lại

- Lượng dư gia công được xác định hợp lý về mặt trị số và dung sai sẽ góp phần đảm bảo kinh tế của quá trình gia công .

- Lượng dư quá lớn sẽ tốn vật liệu ,tiêu hao lao động để gia công nhiều tổn năng lượng điện ,dụng cụ cắt ...dẫn đến giá thành lên cao .

- Nếu lượng dư quá nhỏ không làm đủ để bớt đi các sai lệch của phôi để biến phôi thành chi tiết hoàn chỉnh .

- Trong công nghệ chế tạo máy người ta dùng hai phương pháp để xác định lượng dư gia công là :

+ Phương pháp thống kê kinh nghiệm

+ Phương pháp tính toán phân tích

- Phương pháp thống kê kinh nghiệm : Xác định lượng dư gia công bằng kinh nghiệm nhưng có nhược điểm là không xét đến những điều kiện gia công cụ thể nên giá trị lượng dư thường lớn hơn giá trị cần thiết .

- Với phương pháp tính toán phân tích dựa trên cơ sở phân tích dựa trên cơ sở phân tích các yếu tố tạo ra các lớp kim loại cần phải cắt gọt để tạo ra chi tiết hoàn chỉnh .

- Ở đây ta chỉ tính lượng dư theo phương pháp phân tích cho nguyên công 8 còn các nguyên công khác thống kê kinh nghiệm .

*Ta tính lượng dư cho nguyên công 10 : Khoan khoét , doa lỗ $\phi 16$

(ngang)

- Quy trình công nghệ gồm ba bước nguyên công : khoan , khoét bán tinh , doa tinh .

- Các số liệu ban đầu :

Lượng dư được xác định theo công thức sau đây ;

$$2Z_{\min} = 2[R_a + T_a + \sqrt{p_a^2 + \varepsilon_b^2}]$$

$$p = \sqrt{C_0^2 + (\Delta_y l)^2}$$

Trong đó : - C_0 : Độ xô dịch của đường tâm lỗ μm

- Δ_y : Trị số xiên lệch đơn vị của đường tâm lỗ trong quá trình gia công $\mu m / mm$

- l : Chiều dài lỗ μm

- Độ lệch của lỗ sau khi gia công thô bằng 0,05 trị số lúc đầu

- Sau khi gia công bán tinh là 0,005

- Sau khi gia công tinh là 0,002

- Những nguyên công tiếp theo có thể bỏ qua xô dịch đường tâm lỗ

- Theo [7] bảng VII – 23 trang 523 tra được

* Khoan :

- Dung sai $\delta = 200 \mu m$

- Cấp chính xác 7

- Độ nhám bề mặt $R_z = 40(\mu m)$
- Trị số xiên lệch đơn vị của đường tâm lỗ $l(mm)$ trên chiều dài là $\Delta_y = 1,3(\mu m)$
- Độ xô dịch tâm lỗ $C_0 = 20(\mu m)$

* Khoét :

Theo bảng VII – 24 [7] trang 523

- Dung sai $\delta = 120\mu m$
- Cấp chính xác 5
- Độ nhám bề mặt $R_a = 30(\mu m)$
- Độ sâu quyết tạt $T = 60(\mu m)$
- Cấp độ nhẵn $\nabla 5$

* Doa :

- Theo [7] bảng VII – 26 trang 524
- Dung sai $\delta = 19\mu m$
- Cấp chính xác 2
- Độ nhám bề mặt $R_z = 3(\mu m)$
- Độ sâu quyết tạt $T = 0(\mu m)$
- Cấp độ nhẵn $\nabla 8$

* Lượng dư cho nguyên công khoét

- Căn cứ vào sơ đồ gá đặt ta thay chuẩn định vị trùng gốc kích thước gia công $\varepsilon_c = 0$

- Sơ đồ định vị có độ cứng vững cao nên gần đúng ta có thể lấy

$$\varepsilon_k = 0$$

$$\varepsilon_b = \sqrt{\varepsilon_c^2 + \varepsilon_k^2}$$

- Tính
$$p = \sqrt{C_0^2 + \Delta_y^2} = \sqrt{20^2 + 1,3^2} = 20,1\mu m$$

$$R_z = 40 \text{ (}\mu\text{m)}$$

$$T = 60 \text{ (}\mu\text{m)}$$

- Tính được :

$$2Z_{\min} = 2[R_{za} + T_a + \sqrt{p_a^2 + \varepsilon_b^2}]$$

$$2Z_{\min} = 2[40 + 60 + 62] = 324$$

*Bước 2 : Doa

- Xác định theo công thức sau

$$2Z_{\min} = 2[R_{za} + T_a + \sqrt{p_a^2 + \varepsilon_b^2}]$$

- Tổng sai lệch được xác định theo công thức sau đây :

$$p = \sqrt{C_0^2 + \sigma_y^2 * l^2}$$

- Với bước khoét ta có :

$$C_{0 \text{ khoét}} = 0,05 * C_{0 \text{ khoan}}$$

$$C_{0 \text{ khoan}} = 0,05 * 20 = 0,065$$

$$p = \sqrt{C_0^2 + \sigma_y^2 * l^2} = p = \sqrt{0,065^2 + 45^2} = 3 \text{ (}\mu\text{m)}$$

- Sơ đồ định vị có độ cứng vững cao nên gần đúng ta có thể lấy $\varepsilon_k = 0$

$$R_z = 30 \text{ (}\mu\text{m)}$$

$$T = 30 \text{ (}\mu\text{m)}$$

- Tính được:

$$2Z_{\min} = 2[R_{za} + T_a + \sqrt{p_a^2 + \varepsilon_b^2}]$$

$$2Z_{\min} = 2 [30 + 30 + 3] = 126 \text{ (}\mu\text{m)}$$

- Xác định cột kích thước tính toán :

- Lấy kích thước cuối cùng đi trừ lượng dư doa ta được kích thước khoét sau đó lấy kích thước doa trừ đi lượng dư khoét ta được kích thước khoan

- Khoét :

$$d_{\max \text{ khoan}} = d_{\max} - 0,126 = 16,027 - 0,126 = 15,9 \text{ (mm)}$$

- Khoan :

$$d_{\max \text{ khoan}} = d_{\max \text{ khoét}} - 0,324 = 15,9 - 0,324 = 15,576 = 15,6 \text{ (mm)}$$

- Cột kích thước giới hạn :

$$\text{Sau doa tinh : } \begin{cases} d_{\max} = 16,027 \\ d_{\min} = d_{\max} - 0,019 = 16,27 - 0,019 = 16,008 \end{cases}$$

$$\text{Sau khi khoét : } \begin{cases} d_{\max} = 15,9 \\ d_{\min} = d_{\max} - 0,12 = 15,9 - 0,12 = 15,8 \end{cases}$$

$$\text{Sau khi khoan : } \begin{cases} d_{\max} = 15,6 \\ d_{\min} = d_{\max} - 0,2 = 15,6 - 0,2 = 15,4 \end{cases}$$

- Cột lượng dư giới hạn :

- Khi khoan :

$$2Z_{\max} = 15,8 - 15,4 = 0,4 \text{ (mm)}$$

$$2Z_{\min} = 15,9 - 15,6 = 0,3 \text{ (mm)}$$

- Khi khoét :

$$2Z_{\min} = 16,027 - 15,9 = 0,127 \text{ (mm)}$$

$$2Z_{\max} = 16,008 - 15,8 = 0,208 \text{ (mm)}$$

- Lượng dư tổng cộng :

$$Z_{0\max} = 400 + 208 = 608 \text{ (}\mu\text{m)}$$

$$Z_{0\min} = 300 + 127 = 427 \text{ (}\mu\text{m)}$$

- Kiểm tra kết quả tính toán :

$$\delta_{\text{phoi}} - \delta_{\text{chitiet}} = 200 - 19 = 181 \text{ (}\mu\text{m)}$$

- Lượng dư tổng cộng

$$Z_0 = Z_{0\max} - Z_{0\min} = 608 - 427 = 181 \text{ (}\mu\text{m)}$$

Bảng tính lượng dư gia công :

Các bước công nghệ	Các yếu tố tạo thành lượng dư	Giá trị tính toán	Dung sai μm	Kích thước giới hạn	Trị số giới hạn của lượng dư

							(mm)				
	R_z	T	\int	ε_b	$2z_{b_{\min}}$ (μm)	D_t (mm)	δ	d_{\min}	d_{\max}	$2z_{mi}$ n	$2z_{\max}$
		a	a								
2.Khoan	40	60	62	0	324	16,027	200	15,4	15,6	300	400
3.Khoét	30	30	3	0	126	15,901	120	15,8	15,9	127	208
4.Doa						15,577	19	16,008	16,027		

*Các thông số trong bảng:

- R_{za} : chiều cao nhấp nhô tế vi do bước công nghệ sát trước để lại .
- T_0 : chiều cao lớp hư hỏng bề mặt do bước công nghệ sát trước để lại.
- \int_a : sai lệch vị trí không gian do bước công nghệ sát trước để lại (độ cong vênh độ lệch tâm , độ song song)
- ε_b : sai số gá đặt chi tiết ở bước đang thực hiện .
- $z_{b_{\min}}$: giá trị nhỏ nhất của lượng dư gia công tính công nghệ đang thực hiện .
- d_{\max}, d_{\min} : kích thước giới hạn tại mỗi bước công nghệ .
- z_{\max}, z_{\min} : lượng dư lớn nhất và nhỏ nhất tại mỗi bước công nghệ

* Kiểm tra :

$$\begin{aligned}\delta_0 &= 2z_{\max} - 2z_{\min} \\ &= 400 - 300 = 100\end{aligned}$$

Vậy $\delta_2 - \delta_4 = 200 - 19 = 181$

*Lượng dư trung gian :

$$\begin{aligned}\delta_0 &= 2z_{0\max} - 2z_{0\min} \\ &= 208 - 127 = 81\end{aligned}$$

$$\Leftrightarrow \delta_2 - \delta_3 = 200 - 120 = 80$$

1. Nguyên công 7: Phay mặt đầu lỗ còn lại . $\phi 16^{\pm 0,027}$
 + Lượng dư đúc $2,2 \pm 1$ (mm)
 + Lượng dư gia công thô sau khi đúc : 0,25(mm)
 + Lượng dư gia công tinh sau bán tinh .
2. Nguyên công 8 : Khoan, khoét, doa lỗ $\phi 16^{\pm 0,027}$ (Đứng)
 + Độ khoét $\phi 16$
 + Dung sai $\pm 0,05$

IV.2 Tính chế độ cắt cho một nguyên công (tính cho nguyên công cần thiết kế đồ gá) và tra chế độ cắt cho nguyên công còn lại .

VI2.1 Tính chế độ cắt cho nguyên công 10 : khoan khoét doa lỗ $\phi 16^{\pm 0,027}$ (ngang)

*Bước 1 : Khoan

- Chiều sâu cắt : $t = \frac{15.5}{2} = 7,25$ (mm)

- Lượng chạy dao : Theo [4] trang 175 ta có

$$S = 7,43 * \frac{15,5^{0,81}}{190^{0,75}} = 1,34(\text{mm/vòng})$$

Chọn theo máy ta có $S = 1,2$ (mm/vòng)

- Tốc độ cắt : $V = \frac{C_v * D^q}{T^m * t^x * S^y} * K_y * K_1$ (m/phút)

Trong đó :

Theo bảng 5 – 43 [4] ta có :

$$C_v = 20,6$$

$$q = 0,25$$

$$x = 0$$

$$y = 0,4$$

$$m = 1,25$$

$$T = 120 \text{ (phút)}$$

K_v – Hệ số điều chỉnh tốc độ cắt

Theo bảng 5-45 [4] tra được

$$K_{v=} = \frac{917}{HB^{1,3}} = \frac{917}{190^{1,3}} \approx 1$$

Theo bảng 5 – 46 [4] tra được $K_v = 1$

$$V = \frac{20,6 * 15,5^{0,25}}{120^{0,125} * 1,2^{0,4}} * 1,1 = 20,98 \text{ (m/phút)}$$

- Tính được số vòng quay trục chính là :

$$n_1 = \frac{1000 * V_1}{D * \pi} = \frac{1000 * 20,98}{3,14 * 15,5} = 429 \text{ (vòng/phút)}$$

Chọn theo máy : $n = 490$ (vòng /phút)

- Lực cắt chiều trục , Mô men xoắn

- Lực cắt chiều trục :

$$P_0 = C_p * D^q * S^x * K_p = 62 * 15,5 * 1,2^{0,8} * 1 = 1112 \text{ (KG)}$$

$$\text{Có } C_p = 26$$

$$q = 1$$

$$y = 0,8 \text{ (theo bảng 5 – 47 trang 117[4])}$$

$$K_p = K_{MP} = \left(\frac{HB}{190} \right)^n = \left(\frac{220}{190} \right)^{0,6} = 1,09$$

(Bảng 5 – 32 trang [2]). Lực cắt chiều trục Mô men xoắn .

- Lực cắt chiều trục :

$$P_0 = 10 \cdot t^x \cdot C^p \cdot D^q \cdot S^x \cdot K_p = 10 \cdot 46 \cdot 0,15 \cdot 0,72^{0,4} \cdot 1,09 = 66(\text{N})$$

Tra bảng 5 – 32 trang 25[2] ta có : $C_p = 46$

$$q = 0$$

$$x = 1$$

$$y = 0,4$$

- Mô men xoắn :

$$M_x = C_M \cdot D^2 \cdot S^y \cdot K_p \text{ (kg.mm)}$$

Tra bảng 5 – 32 trang 25 [2] ta có : $C_M = 23,6$

$$Y = 0,8$$

$$K_p = 1$$

$$M_x = 23,6 \cdot 15,5^2 \cdot 1,2^{0,8} \cdot 1 = 6560(\text{kg.mm})$$

- Công suất cắt : $N_e = \frac{M_x \cdot n}{9754 \cdot 1000} = \frac{6560 \cdot 490}{975 \cdot 1000} = 3,29(\text{Kw})$

$N_e = 3,2 < 4 \cdot 0,85 = 3,4 \text{ (Kw)}$.Vậy thỏa mãn yêu cầu công nghệ

*Bước 2 : Khoét

- Chiều sâu cắt : $t = 0,35 \text{ (mm)}$

- Lượng chạy dao : theo [4] trang 186 ta có

$$S = C_x \cdot D^{0,6} \cdot K_1 \text{ (mm/vòng)}$$

Theo bảng 5 – 64 [4] ta có $C_s = 0,15 \cdot 16^{0,6} \cdot 1 = 0,79 \text{ (mm/vòng)}$

Chọn được $S = 0,8 \text{ (mm/vòng)}$

- Tốc độ cắt : $V = \frac{C_v \cdot D^{1,2}}{T^{0,125} \cdot t^{0,4} \cdot S^{0,4} \cdot BH^{1,3}} = (\text{m/ phut})$

Theo bảng 5,67 tra được : $C_v = 15100$

$$V = \frac{15100 \cdot 16^{1,2}}{120^{0,125} \cdot 0,8^{0,4} \cdot 0,35^{0,4} \cdot 190^{1,3}} = 31,3(\text{m/ phut})$$

- Tính được số vòng quay trực chính là :

$$n_1 = \frac{1000 * V}{\pi * D} = \frac{1000 * 31,3}{3,14 * 16} = 622 \text{ (vòng/phút)}$$

Chọn theo máy : $n = 690$ (vòng/ phút)

- Tính lại :
$$V_{tt} = \frac{\pi * D * n}{1000} = \frac{3,14 * 690 * 16}{1000} = 34,68$$

*Bước 3 : Doa

- Chiều sâu cắt $t = 0,17$ (mm)

- Lượng chạy dao : theo [4] trang 186 ta có

$$S = C_x * D^{0,7} * K_1 \text{ (mm/vòng)}$$

Theo bảng 5 – 65 và 5 – 66 [4] ta tra được:

$$C_s = 0,1$$

$$K_1 = 1$$

Vậy :
$$S = 0,1 * 16^{0,7} * 1 = 0,7 \text{ (mm/vòng)}$$

Chọn được $S = 0,7$ (mm/vòng)

- Tốc độ cắt :
$$V = \frac{C_1 * D^{0,2}}{T^{0,3} * t^{0,1} * S^{0,5} * HB^{1,3}} \text{ (m/p)}$$

- Theo bảng 5.67 tra được $C_v = 15400$

$$V = \frac{15400 * 16^{0,2}}{120^{0,3} * 0,17^{0,1} * 0,7^{0,5} * 190^{1,3}} \text{ (m/p)}$$

- Tính được số vòng quay trực chính là :

$$n_1 = \frac{1000 * V_1}{\pi * D} = \frac{1000 * 9,92}{3,14 * 16} = 179 \text{ (v/p)}$$

Chọn theo máy : $n = 250$ (v/p)

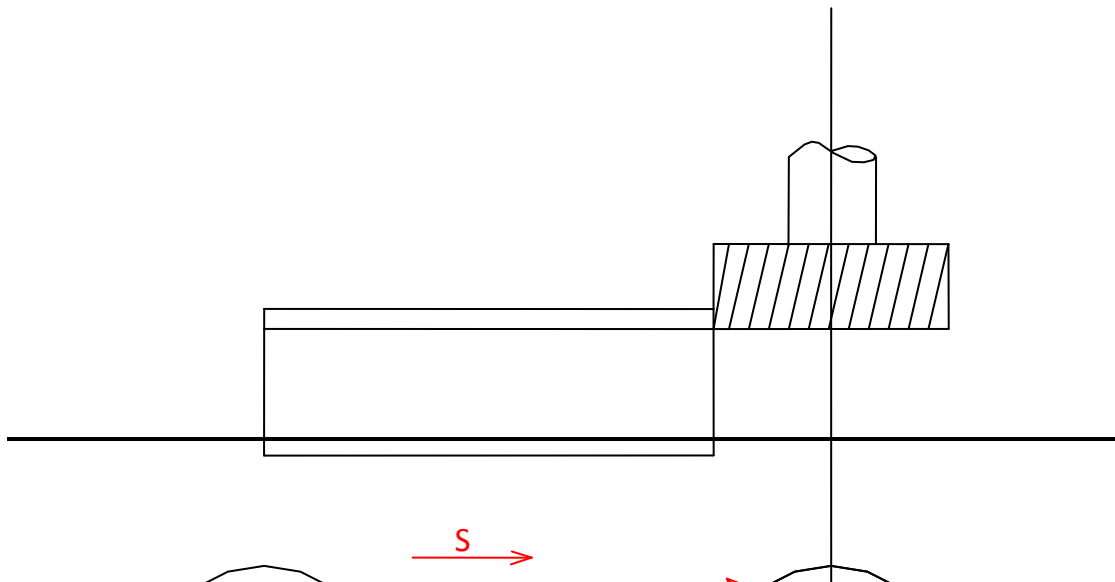
- Tính lại
$$V_{tt} = \frac{\pi * D * n}{1000} = \frac{3,14 * 250 * 16}{1000} = 12,566.$$

CHƯƠNG V

TÍNH THỜI GIAN GIA CÔNG CƠ BẢN CHO TẤT CẢ CÁC NGUYÊN CÔNG .TÍNH VÀ THIẾT KẾ MỘT ĐỒ GÁ .

V.1 Tính thời gian gia công cơ bản cho tất cả các nguyên công .

V1.1 Nguyên công 4 : Phay mặt phẳng A,C



- Áp dụng công thức

Trong đó :

- Phay mặt A .

$$L_1 = 0,5 (D - \sqrt{D^2 - B^2}) + (0,5 \div 3)$$

$$\text{Với } D = 90 , B = 50(\text{mm})$$

Thay số ta có

$$L_1 = 0,5 (90 - \sqrt{90^2 - 50^2}) + (0,5 \div 3) = 7,58 \text{ (mm)}$$

$$\text{Vậy } L_1 = 7,58$$

$$L_2 = (1 \div 6) \text{ mm} . \text{ Lấy } L_2 = 4 \text{ (mm)}$$

$S_m = 800$ (mm/p) là lượng chạy dao .

$$\text{Vậy } T_0 = \frac{50 + 7,58 + 4}{800} = 0,077 \text{ (phút)}.$$

- Phay mặt C .

$$L_1 = 0,5 (D - \sqrt{D^2 - B^2}) + (0,5 \div 3)$$

$$\text{Với } D = 90 , B = 30(\text{mm})$$

$$L_1 = 0,5 (90 - \sqrt{90^2 - 30^2} + 2) = 3,57 \text{ (mm)}$$

$$\text{Vậy } T_0 = \frac{30 + 3,75 + 4}{800} = 0,047 \text{ (phút)}.$$

V1.2 Nguyên công 5,7 : phay mặt B ,D .

a) Nguyên công 5 : Phay mặt B

- Phay mặt B thời gian được tính tương tự như phay mặt A .

$$D = 90 \text{ , } B = 50(\text{mm}), L_1 = 7,58 \text{ (mm)}$$

Ta có thời gian phay mặt B là :

$$T_0 = \frac{50 + 7,58 + 4}{800} = 0,077 \text{ (phút)}$$

b) Nguyên công 7 : phay mặt D

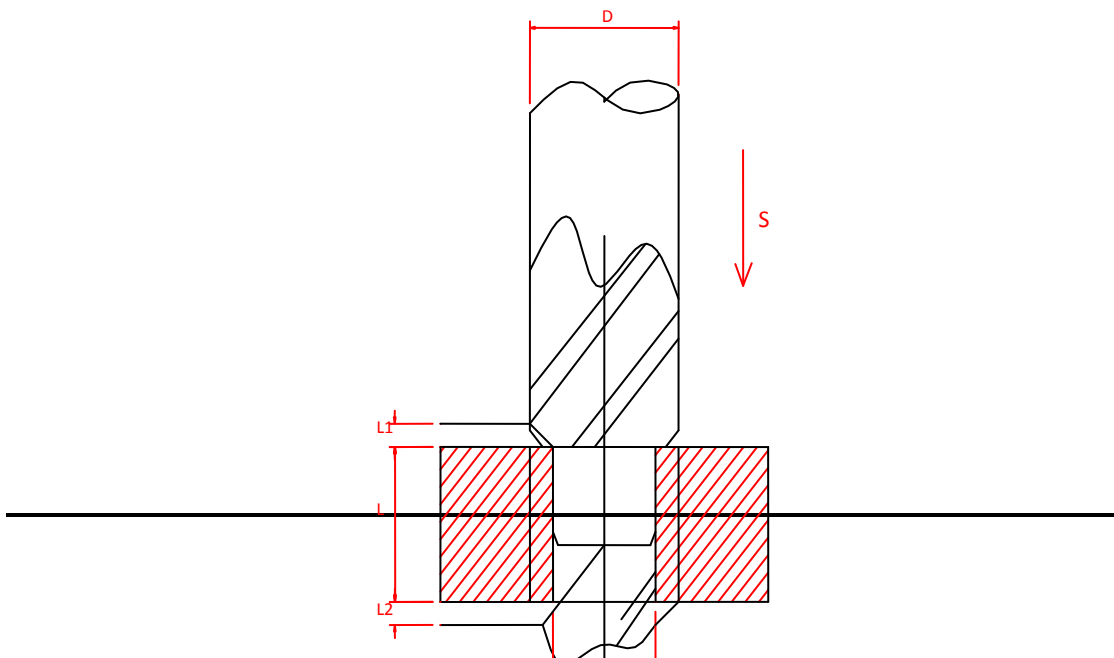
- Phay thời gian được tính tương tự như phay mặt C :

$$\text{Với } D = 90 \text{ , } B = 30(\text{mm}), L_1 = 3,75(\text{mm})$$

- Ta có thời gian phay mặt D là :

$$T_0 = \frac{30 + 3,75 + 4}{800} = \mathbf{0,047 \text{ (phút)}}$$

V1.4 Nguyên công 6 : Khoét lỗ $\phi 32$



- Khoét :

$$T_0 = 2 \frac{L + L_1 + L_2}{S * n} \text{ (phút)}$$

Trong đó :

$$L_1 = \frac{D - d}{2} \cotg \varphi + (0,5 \div 2)$$

$$L_1 = \frac{32 - 26}{2} \cotg 65 + 2 = 3 \text{ (mm)}$$

$$L_2 = 3 \text{ (mm)}$$

$$L = 45 \text{ (mm)}$$

$$T_0 = \frac{45 + 3 + 3}{690 * 1,2} = 0,123 \text{ (phút)}$$

- Doa : Tương tự như trên ta có

$$L_1 = \frac{D - d}{2} \cotg \varphi + (0,5 \div 2)$$

$$\text{Vậy } L_1 = \frac{32,039 - 31,889}{2} \cotg 45 + 2 = 3 \text{ (mm)}$$

$$L_2 = 3 \text{ (mm)}$$

$$L = 45 \text{ (mm)}$$

$$\text{Vậy } T_0 = \frac{45 + 3 + 3}{14 * 1,6} = 0,23 \text{ (phút)}$$

Tổng thời gian cơ bản thực hiện nguyên công là :

$$3T_0 = 0,32 + 0,27 = 0,5 \text{ (phút)}$$

V1.5 Nguyên công 4 : Khoan ,khoét ,doa lỗ $\phi 16$

- Khoan lỗ $\phi 16$:

$$L = 25 \text{ (mm)}$$

$$D = 16 \text{ (mm)}$$

Ta có

$$L_1 = \frac{D}{2} \cotg \varphi + (0,2 \div 2)$$

$$= \frac{16}{2} \cotg 60 + 2 = 6,6 \text{ (mm)}$$

$$L_2 = 3 \text{ (mm)}$$

$$\text{Vậy } T_0 = \frac{25 + 6,6 + 3}{545 * 0,22} = 0,29 \text{ (phút)}$$

- Khoét lỗ $\phi 16$:

$$\text{Với: } L_1 = \frac{16 - 15,8}{2} \cotg 45 + 2 = 2 \text{ (mm)}$$

$$L_2 = 3 \text{ (mm)}$$

$$L = 25 \text{ (mm)}$$

$$\text{Vậy } T_0 = \frac{25 + 2 + 3}{359 * 0,3} = 0,29 \text{ (phút)}$$

- Doa lỗ $\phi 16$:

$$L_1 = \frac{16 - 15,8}{2} \cotg 45 + 2 = 2 \text{ (mm)}$$

$$L_2 = 3 \text{ (mm)}$$

$$L = 25 \text{ (mm)}$$

$$T_0 = \frac{25 + 2 + 3}{245 * 0,81} = 0,15 \text{ (phút)}$$

Tổng thời gian cơ bản thực hiện nguyên công là :

$$8T_0 = 2 * 0,29 + 0,15 = 0,37 \text{ (phút)}.$$

V1.6 Nguyên công 9 :

$$\text{áp dụng công thức : } T_0 = \frac{L + L_1 + L_2}{S_m} \text{ (phút)}$$

$$\text{Ta có : } L = 27 \text{ (mm)}$$

$$B = 27$$

$$D = 90 \text{ (mm)}$$

$$L_1 = \sqrt{t(D-t)} + (0,5 \div 3) = \sqrt{3(90-3)} + 3 = 19,16 \text{ (mm)}$$

$$L_2 = 4 \text{ (mm)}$$

$$S_m = 800 \text{ (mm/p)}$$

$$\text{Thay số ta được } T_0 = \frac{27 + 19,16 + 4}{800} = 0,0627 \text{ (phút)}$$

V1.7 Nguyên công 10 : Khoan , khoét , doa lỗ $\phi 16$ (ngang)

- Khoan lỗ $\phi 16$ (ngang):

$$\text{Có } L = 45 \text{ (mm)}$$

$$D = 16 \text{ (mm)}$$

$$\text{Ta có : } T_{01} = \frac{L + L_1 + L_2}{S * n} \text{ (phút)}$$

$$L_1 = \frac{D}{2} \cotg \varphi + (0,2 \div 2)$$

$$L_1 = \frac{16 - 15,8}{2} \cotg 60 + (0,2 \div 2)$$

$$L_1 = 19,6 \text{ (mm)}$$

$$L_2 = 3 \text{ (mm)}$$

$$T_0 = \frac{45 + 19,6 + 3}{490 * 1,2} = 0,093 \text{ (phút)}$$

- Khoét lỗ $\phi 16$ (ngang):

$$\text{Có : } L_1 = \frac{0,35}{2} \cotg 45 + 2 = 2 \text{ (mm)}$$

$$L_2 = 3 \text{ (mm)}$$

$$L = 45 \text{ (mm)}$$

$$\text{Vậy } T_{02} = \frac{45+2+3}{690*0,8} = 0,091 \text{ (phút)}$$

- Doa lỗ $\phi 16$ (ngang).

$$\text{Có : } L_1 = \frac{16-15,8}{2} \cotg 45 + 2 = 2 \text{ (mm)}$$

$$L_2 = 3 \text{ (mm)}$$

$$L = 45 \text{ (mm)}$$

$$\text{Vậy } T_{03} = \frac{45+2+3}{250*0,7} = 0,286 \text{ (phút)}$$

Tổng thời gian cơ bản thực hiện nguyên công 10 là :

$$T_0 = T_{01} + T_{02} + T_{03}$$

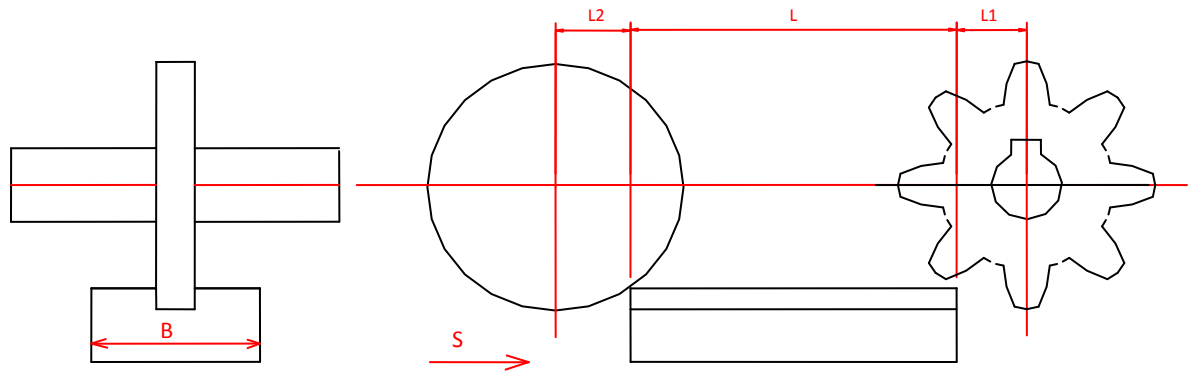
$$T_0 = 0,093 + 0,091 + 0,268 = 0,47 \text{ (phút)}$$

V1.8 Nguyên công 11 : Phay rãnh .(hình 3)

Ta có : $D = 63 \text{ (mm)}$

$L = 27 \text{ (mm)}$

áp dụng công thức : $T_0 = \frac{L + L_1 + L_2}{S * n} \text{ (phút)}$



Trong đó : $L_1 = \sqrt{t(D-t)} + (0,5 \div 3)$

$$L_1 = \sqrt{9(63-9)} + 3 = 25,05 \text{ (mm)}$$

$$L_2 = 4 \text{ (mm)}$$

$$S_m = 300 \text{ (mm/p)}$$

Thay số ta được : $T_0 = \frac{27 + 25,05 + 4}{300} = 0,19 \text{ (phút)}$

V1.9 Nguyên công 12 : Khoan lỗ $\phi 8$

áp dụng công thức : $T_0 = \frac{L + L_1 + L_2}{S * n} \text{ (phút)}$

Ta có : $L_1 = \frac{D}{2} \cotg \varphi + (0,2 \div 2)$

$$L_1 = \frac{10}{2} \cotg \varphi + 2 = 4,88 \text{ (mm)}$$

$$L_2 = 3 \text{ (mm)}$$

Thay số ta được $T_0 = \frac{9 + 4,88 + 3}{680 * 0,22} = 0,1 \text{ (phút)}$

V1.10 Nguyên công 13 : Khoan lỗ $\phi 8$:

áp dụng công thức : $T_0 = \frac{L + L_1 + L_2}{S * n} \text{ (phút)}$

Ta có : $L_1 = \frac{D}{2} \cotg \varphi + (0,2 \div 2)$

$$L_1 = \frac{8}{2} \cotg \varphi + 2 = 4,3 \text{ (mm)}$$

$$L = 8 \text{ (mm)}$$

$$D = 8 \text{ (mm)}$$

Thay số ta được $T_0 = \frac{8+4,3+3}{960*0,17} = 0,1$ (phút)

CHƯƠNG VI

TÍNH TOÁN VÀ THIẾT KẾ ĐỒ GÁ

VI.1 Tính toán thiết kế đồ gá cho nguyên công 10 :

***Khoan, khoét, doa lỗ $\phi 16$**

VI.1.1 Các thành phần của đồ gá :

- Đồ gá có nhiều loại nhưng cấu thành những bộ phận nhất định:

- + Cơ cấu định vị
 - + Cơ cấu kẹp chặt
 - + Cơ cấu dẫn hướng
 - + Cơ cấu so dao
 - + Cơ cấu phân độ
-

+ Thân gá , đế gá

+ Các cơ cấu định vị kẹp chặt đế đồ gá trên bàn máy

VI2.2 Các yêu cầu đối với đồ gá :

- Đồ gá dùng để định vị trí tương quan giữa phôi và dụng cụ cắt ,đồng thời kẹp chặt phôi để gia công lỗ như ,khoan , khoét , doa .

- Yêu cầu quan trọng nhất của đồ gá của nguyên công ta cần thiết kế đồ gá là xác định đúng lỗ tâm của chi tiết gia công ,đảm bảo được vị trí tương quan của các lỗ sau khi gia công .

VI2.3 Thiết kế đồ gá

a) Các số liệu của máy

Ta có kích thước bàn máy 2H135 là :

Kích thước của bàn máy là (810*1240) mm

Khoảng cách từ trục chính tới bàn máy 700 – 1120 mm

b) Phương pháp định vị phôi

- Phương pháp định vị ở đây là tựa trên mặt phẳng chuẩn ,phôi được hạn chế 6 bậc tự do ,mặt đầu của phôi hạn chế ba bậc tự do kết hợp với một chốt trụ ngắn và một chốt trụ trám

***Ưu điểm :**

- Sơ đồ cho ta sai số chuẩn bằng không đối với kích thước $15^{+0,01}$

- áp dụng được chuẩn thống nhất trong quá trình gia công

***Nhược điểm :**

- Chịu ảnh hưởng của độ vuông góc của bề mặt định vị A đối với đường tâm lỗ I trong quá trình gia công .

c) Phương chiều và điểm đặt của lực kẹp và tính lực kẹp .

- Tương ứng với sơ đồ định vị như trên ta chọn được phương chiều và điểm đặt của lực kẹp theo hình vẽ đảm bảo được các yêu cầu sau :

- Lực kẹp của cơ cấu phải đảm bảo sao cho đủ lớn để chống lại mô men cắt khi gia công đảm bảo được độ cứng vững trong quá trình gia công
- Lực kẹp vuông góc với bề mặt định vị .

+ Tính lực kẹp

- Vậy nên ta phải tính toán thiết kế sao cho cơ cấu kẹp đảm bảo kẹp chặt trong quá trình gia công .
- Ta nhận thấy bước nguyên công khoan là lực cắt lớn nhất nên ta tính toán lực kẹp cho nguyên công này .
- Để đơn giản trong quá trình tính toán ta bỏ qua trọng lực của chi tiết trong quá trình gia công .

Các lực tác dụng nên gồm có : W , P_0 , M_x

Trong đó : W – lực kẹp chi tiết

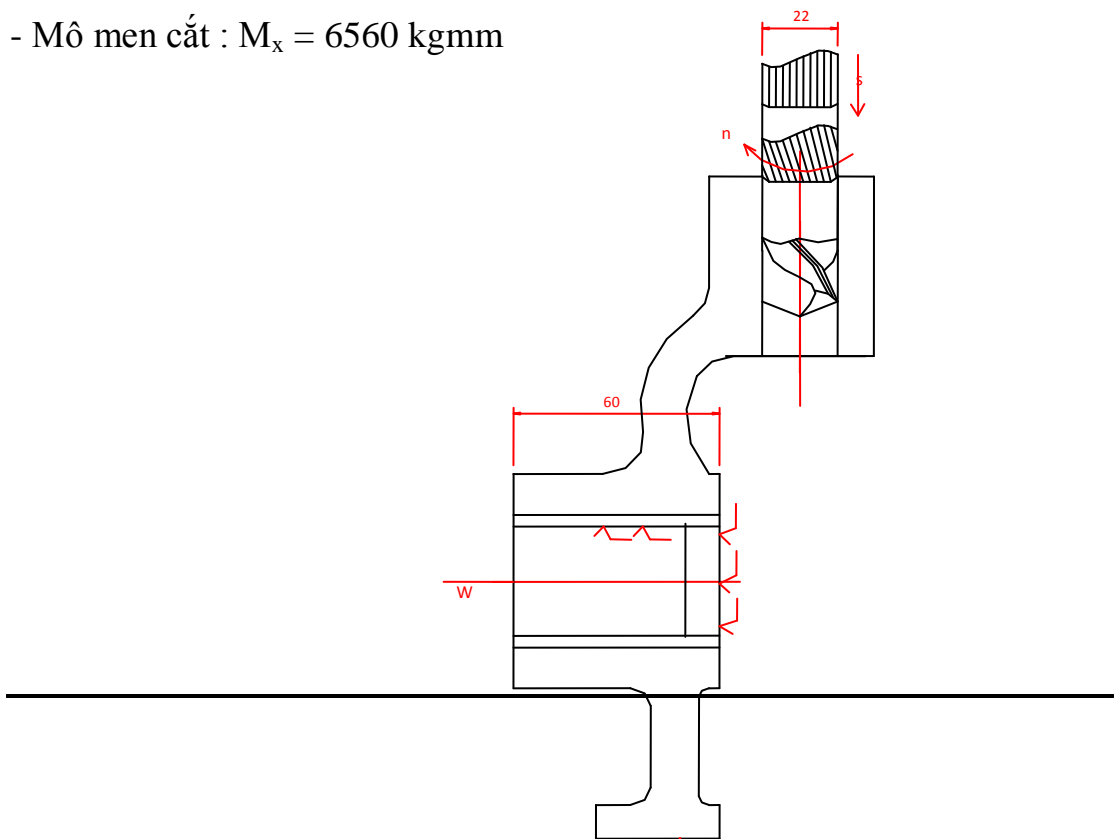
P_0 – lực dọc trục khi khoan ‘

M_x – mô men cắt trong quá trình gia công

- Xác định lực cắt , mô men cắt :

Ta có :

- Lực cắt chiều trục $P_0 = 1112$ kg.
- Mô men cắt : $M_x = 6560$ kgmm



- Theo sơ đồ ta thấy để gia công được ta chỉ cần chống xoay đối với M_x là đủ

Ta có : $W \cdot R = k \cdot M_x$

Trong đó : k hệ số an toàn .

$$k = k_0 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \cdot k_6$$

$k_0 = 1,5$ hệ số an toàn cho tất cả các trường hợp

$k_1 = 1,2$ hệ số kể đến lượng dư không đều

$k_2 = 1,2$ hệ số kể đến dao mòn

$k_3 = 1,2$ hệ số kể đến vì cắt không liên tục

$k_4 = 1,3$ hệ số kể đến sai số của cơ cấu kẹp chặt

$k_5 = 1$ hệ số kể đến sự thuận lợi của tay quay

$k_6 = 1$ hệ số tính đến mô men lật của phôi quanh điểm tựa .

$$k = 1,5 \cdot 1,2 \cdot 1,2 \cdot 1,2 \cdot 1,3 \cdot 1 = 3,37$$

$$\text{Vậy ta có } W = \frac{M_x \cdot k}{R} = \frac{6560 \cdot 3,37}{20,5} = 1078,4 \text{ (kg)}$$

\Rightarrow Lực kẹp cần tạo ra là : $W = 1078 \text{ (kg)}$

- Theo bảng 3.2 tra được kích thước ren vít kẹp có đường kính ren

$$d = 20 \text{ (mm)}$$

chiều dài tay vặn $l = 240 \text{ (mm)}$

Sai số chế tạo cho phép của đồ gá :

- Đồ gá khoan gây ra độ không chính xác về vị trí tương quan giữa bề mặt gia công và mặt chuẩn, nhưng không ảnh hưởng đến độ chính xác kích thước thực hiện và độ chính xác hình dạng hình học của chi tiết gia công.

+ Các sai số đồ gá ảnh hưởng đến độ chính xác của chi tiết gia công

+ Độ không đồng tâm của bạc dẫn hướng trên đồ gá

+ Độ không vuông góc đường nối tâm hai chốt định vị và mặt đáy

+ Độ không phẳng của mặt định vị

- Sai số chế tạo đồ gá được xác định theo công thức sau đây theo [1]

$$\varepsilon_{ct} \leq \sqrt{|\varepsilon_{gd}^2| - \varepsilon_c^2 + \varepsilon_k^2 + \varepsilon_m^2 + \varepsilon_{dc}^2}$$

ε_{ct} : sai số chế tạo của đồ gá

Sai số gá đặt [1]_{gd} theo [1] $\varepsilon_{gd} = (0,5 - 0,2) \delta_1$

Trong đó δ_1 : kích thước gia công

ε_c : sai số chuẩn

ε_m : sai số mòn

ε_{dc} : sai số điều chỉnh

Sai số mòn $\varepsilon_m = \beta\sqrt{N}$

Trong đó β : hệ số phụ thuộc kết cấu định vị

N : số chi tiết được gia công trên đồ gá

$$\varepsilon_m = 0,2\sqrt{5000} = 14\mu m$$

Sai số điều chỉnh theo [1] lấy $\varepsilon_{dc} = 8\mu m$

Sai số kẹp chặt ε_k theo [1] bảng 6.1 trang 178

$$\varepsilon_k = (0,776 + 0,053F + 0,016R_z - 0,0045HB) * q^{0,6}$$

Trong đó F : diện tích tiếp xúc (cm^2)

R_z : chiều cao nhấp nhô μm

q : áp lực tiếp xúc (N/cm^2)

$$F = 11,6 + 7,4 = 19 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$R_z = 5$$

$$q = 56,7 \text{ (N/cm}^2\text{)}$$

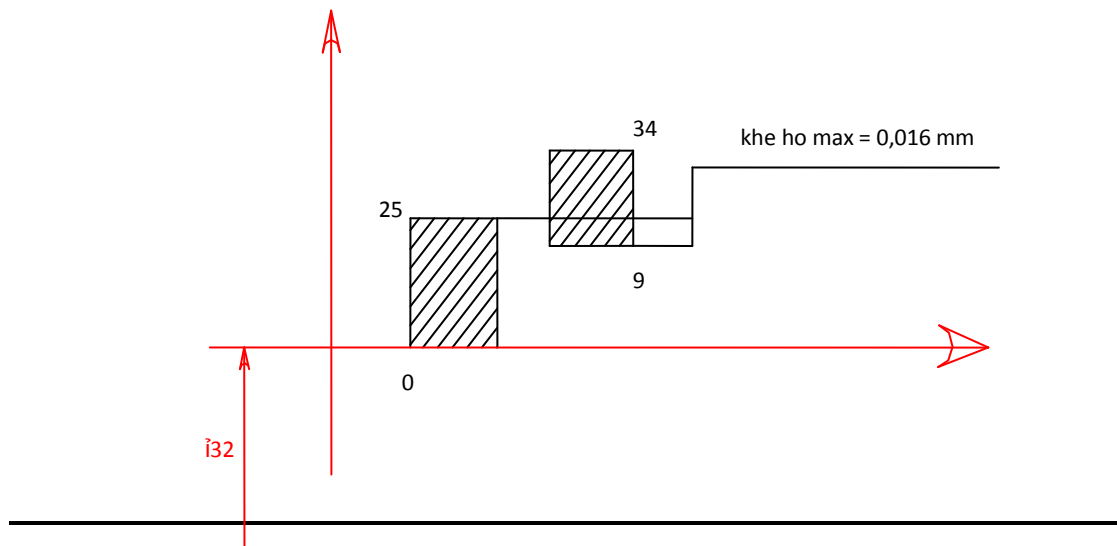
Thay vào công thức tính được

$$\varepsilon_k = 11 \mu\text{m}$$

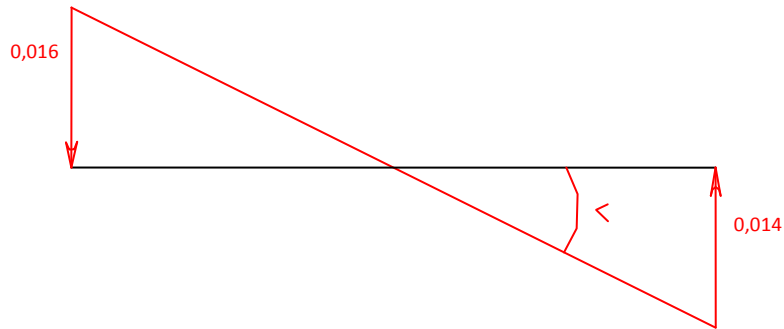
- Chọn phương pháp lắp giữa chi tiết và chốt định vị theo $\begin{matrix} \text{H} \\ \text{h} \end{matrix}$ là

$\frac{\text{H}7}{\text{m}7}$. Kiểu lắp giữa bạc dẫn hướng và đồ gá $\frac{\text{H}7}{\text{m}6}$. Với kiểu lắp như

trên ta có phân bố dung sai như sau



Sơ đồ tính



- Với lỗ $\phi 32$ ta có phân bố dung sai như hình trên ta khe hở max là $16 \mu m$
- Với lỗ $\phi 316$ ta tìm được khe hở max là $14 \mu m$
- Để đơn giản tính toán ta bỏ qua độ không phẳng của bề mặt định vị, ta chỉ tính đến ảnh hưởng khe hở chốt định vị đến sai số chuẩn.

$$\text{Ta tính được góc } \operatorname{tg} \alpha = \frac{16+14}{63000} = 4,76 \cdot 10^{-4} (\text{mm})$$

$$\text{Sai số chuẩn } \varepsilon_c = \operatorname{tg} \alpha \cdot 45 = 0,021 \text{ mm} = 21 \mu m$$

$$\text{Lấy sai số gá đặt } \varepsilon_{gd} = 50 \mu m$$

Thay vào công thức tính được

$$\varepsilon_{ct} \leq \sqrt{50^2 - (21^2 + 11^2 + 14^2 + 8^2)} = 0,041 (\text{mm})$$

- Các kích thước tự do của đồ gá lấy theo cấp chính xác 7 .Các kích thước không gia công (kích thước các bề mặt thô) trên đồ gá lấy cấp chính xác 9 - Yêu cầu kỹ thuật của đồ gá :

+ Độ không song song giữa đế đồ gá và mặt tỳ C $\leq 0,019$ (mm)

+ Độ không vuông góc giữa tâm bạc dẫn và đáy đồ gá $\leq 0,03$ (mm)

+ Bề mặt làm việc của bạc dẫn được nhiệt luyện đạt

$$\text{HRC} = 40 \div 60$$

+ Bề mặt làm việc của tỳ định vị được nhiệt luyện đạt

$$\text{HRC} = 50 \div 80$$

PHẦN II

GIỚI THIỆU KỸ THUẬT CNC VÀ ỨNG DỤNG TRONG SẢN XUẤT

CHƯƠNG VII

TỔNG QUÁT VỀ MÁY CNC

VII.1 Lịch sử phát triển của máy CNC.

- Điều khiển số NC (Numerical control) trong ba mươi năm qua đã tác động tới ngành cơ khí chế tạo, đã tạo ra những máy mới và công cụ tự động hoá cơ khí mới. Ngày nay máy điều khiển số NC là thành phần cơ

bản của thiết bị gia công linh hoạt, để có thể đáp ứng các yêu cầu cao, từng kiểu máy phải có khả năng đảm nhận những chức năng điều khiển nhất định.

- Trong thời kì đầu chưa có máy điều khiển số phù hợp, người ta chưa thể biết được các yêu cầu phụ phát sinh khi lắp đặt điều khiển số NC vào máy thường và phải thay đổi gì về kết cấu máy. Do vậy người ta bắt đầu từ các máy phay, tiện những máy này đã được chế tạo phù hợp với phương thức điều khiển theo chương trình hoặc được trang bị cơ cấu chép hình trên cơ sở đó trang bị cho chúng các hệ thống đo và hệ thống khởi động dùng cho chế độ điều khiển số NC. Nhờ đó chỉ sau một năm một thế hệ máy mới ra đời, đó là máy điều khiển số (Numerical control Machine).

- Ý tưởng điều khiển máy bằng câu lệnh nhớ như ngày nay đã thực hiện ở máy CNC, đã có từ thế kỷ 14 kỹ thuật ngày nay bắt đầu từ các trò chơi đánh chuông được điều khiển bằng trục quay có cắm các tấm điều khiển chạm vào chuông.

- Quá trình phát triển về kỹ thuật điều khiển số bắt đầu từ rất sớm. Năm 1808 Joseph M. Jacquard đã dùng bìa tôn có đục lỗ để điều khiển số các máy dệt. Vật mang tin có thể thay thế được dùng để điều khiển máy đã được phát minh chính là bìa tôn có đục các lỗ.

- Đến năm 1863 M. F. Zorueaux đã sáng chế ra đàn dương cầm tự động, có tên gọi nổi tiếng thế giới là pianola, có dùng một băng giấy khổ rộng 30cm với các lỗ tương ứng để điều tiết các khí nén, tác động lên hệ pít-ấn cơ khí tạo ra nhiều nhạc điệu. Phương pháp này đã được tiếp tục phát triển để sau đó có thể điều khiển được cả âm lượng, áp lực ấn các phím và tốc độ của cuộn băng giấy. Băng giấy trở thành vật mang tin và kỹ thuật điều khiển các chức năng phụ đã được phát minh.

- Năm 1938 Claude E. Shannon đã đạt được thành công với luận án tiến sĩ của mình ở viện công nghệ M.I.T tính toán và chuyển giao nhanh dữ liệu ở dạng nhị phân (binary data) có thể vận dụng lý thuyết đại số BOOL (Boolean Algebra) và xác nhận công tác điện tử là thành phần hiện thực duy nhất cho giải pháp này. Những nền tảng cơ sở của máy tính ngày nay, kể cả kỹ thuật điều khiển số đã được chuẩn bị.

- Năm 1946 tiến sĩ John W. Mauchly và tiến sĩ J. Presper Eckert đã cung cấp máy tính số điện tử đầu tiên có tên là ENIAC cho quân đội Mỹ, cơ sở của kỹ thuật xử lý số liệu điện tử đã được thành lập.

- Năm 1949-1952 John Parson và viện công nghệ MIT đã nghiên cứu hợp đồng của không quân Mỹ một hệ thống dùng cho các máy công cụ để điều khiển trực tiếp vị trí của các trục vít me bằng đầu ra của một máy tính và thông qua chức năng thông qua gia công một chi tiết. PARON đã đưa ra 4 tiền đề cơ bản cho ý tưởng này:

1. Những vị trí được tính ra trên một biên dạng được ghi nhớ vào các đục lỗ.

2. Các đục lỗ được đọc ở trên máy một cách tự động.

3. Những vị trí đã đọc ra được liên tục chuyển đi và bổ xung thêm tính toán cho các giá trị trung gian nội tại.

4. Các động cơ servo (vô cấp tốc độ) có thể điều khiển được chuyển động của các trục.

- Các chi tiết thích hợp ngày càng phức tạp dùng trong công nghiệp máy cần được chế tạo, với máy này, những chi tiết này một phần đã được mô tả chính xác với các dữ liệu toán học, nhưng rất khó gia công thủ công. mối liên kết giữa máy tính và kỹ thuật NC là tiền đề khi khởi đầu quá trình phát triển này.

- Năm 1952 trong viện công nghệ MIT đã vận hành máy công cụ điều khiển số đầu tiên. Đó là máy CINCINATIHYDOTEL, có trục vít me thẳng đứng. Hệ điều khiển có cấu tạo gồm nhiều đèn điện tử, tạo khả năng chuyển động đồng thời ba trục, và nhận dữ liệu thông qua băng đục lỗ mã nhị phân.
 - Năm 1954 Bendix mua các bản quyền phát minh của Parsons và chế tạo ra hệ điều khiển NC hoàn chỉnh đầu tiên có dùng các đèn điện tử.
 - Năm 1957 không quân Mỹ đã lắp đặt những máy phay NC đầu tiên trong các xưởng của mình.
 - Năm 1958 ngôn ngữ lập trình biểu tượng đầu tiên là APT (automatically programmed tool= công cụ lập trình tự động) đã được giới thiệu trong quan hệ liên kết với máy tính IBM704.
 - Năm 1960 các hệ điều khiển NC trong kỹ thuật đèn bán dẫn, đã thay thế các hệ đèn kiểu cũ (dùng đèn điện tử).
 - Năm 1965 đã giải pháp thay dụng cụ tự động ATC, đã nâng cao tự động hoá khâu gia công.
 - Năm 1968 kỹ thuật mạch tích hợp IC đã làm cho hệ điều khiển nhỏ gọn và tin cậy hơn.
 - Năm 1969 những giải pháp đầu tiên về điều khiển liên kết chung từ một máy tính trung tâm DNC (tức là DIRECT NUMERICAL CONTROL). Đã được thiết lập tại Mỹ bằng hệ điều khiển Sundstrand Omnicontrol và máy IBM.
 - Năm 1970 giải pháp thay thế hệ phiên gá phôi tự động.
 - Năm 1972 những hệ điều khiển NC đầu tiên có lắp đặt máy tính nhỏ, chế tạo hàng loạt đã tạo ra một thế hệ mới có tiềm lực mạnh hơn đó là hệ điều khiển số bằng máy tính nhỏ CNC, nhưng thế hệ máy mới này lại
-

bị thay thế nhanh bằng thế hệ mới hơn đó là điều khiển số dùng máy vi tính có hệ vi xử lý (microprocessor-CNC) sau này .

- Năm 1976 các hệ vi xử lý tạo ra một cuộc cách mạng trong kỹ thuật CNC.

- Năm 1978 các hệ thống gia công linh hoạt được tạo lập hiện thực .

- Năm 1979 những khớp nối liên hoàn CAD/CAM(computer Aided Design/computer Aided Manufacturing= thiết kế và chế tạo có sự trợ giúp của máy tính)đầu tiên xuất hiện .

- Năm 1980 những công cụ trợ giúp lập trình tích hợp trong hệ điều khiển CNC đã tạo ra cuộc tranh cãi về quan điểm xoay quanh vấn đề cần hay không cần giải pháp điều khiển có dùng cách nạp dữ liệu trực tiếp bằng tay.

- Năm 1984 các hệ điều khiển CNC mạnh có các công cụ trợ giúp lập trình đồ họa, đã đạt chuẩn mực mới cao hơn đối với việc lập trình tại xưởng sản xuất.

- Năm 1985/1986 những hệ điều khiển CNC với các lập trình tương tác đồ họa, đã tạo ra cho việc lập trình tại xưởng sản xuất hấp dẫn hơn.

- Năm 1986/1987 những giao diện tiêu chuẩn hoá , mở ra con đường tiến tới công xưởng tự động hoá trên cơ sở chao đổi thông tin liên thông, nghĩa là tiến tới tạo lập giải pháp tích hợp hoá và tự động hoá sản xuất CIM (computer Intergrated Manufaces) giữa các hệ điều khiển NC và hệ khởi động cải thiện độ chính xác và đáp ứng điều khiển của các trục NC và trục chính của máy.

- Năm 1992 các hệ thống CNC hờ , tạo khả năng và điều khiển biến đổi thích ứng theo yêu cầu sử dụng .

- Năm 1993 sử dụng (theo tiêu chuẩn) đầu tiên cá hệ khởi động (động cơ) tuyến tính ở các trung tâm gia công MC(Manufacturing centres).

- Năm 1994 khép kín chuỗi quá trình CAM/ CAD/CNC bằng cách sử dụng hệ NURBS (non-uniform rational B-Splines) làm phương pháp nội suy trong các hệ CNC. Nurbs là phương pháp dùng để diễn tả toán học các bề mặt thông thường và các bề mặt đặc biệt, ví dụ mặt trụ, mặt cầu, mặt xuyên... Bằng các điểm (point) và các thông số tạo thành mô hình lưới gồm nhiều nút để diễn tả bề mặt đạt độ mịn và độ sắc nét cao. - Những hệ thống CAD/CAM mới xử lý trực tiếp NURBS được truy cập từ hệ CAD trong hệ CNC giải pháp này giảm được dữ liệu nâng độ chính xác và tốc độ xử lý tạo ra chuyển động đều đặn của máy, nâng tuổi thọ của máy và dụng cụ.

- Năm 1996 điều khiển bộ khởi động số (digital motor control) và nội suy chính xác (fine interpolation) với độ phân giải nhỏ hơn một phần nghìn micromet ($<0,001\text{m}$) và lượng tiến dao đạt tới giá trị 100m/phút.

VII.2 Phạm vi ứng dụng.

- Thông thường khi gia công trên máy CNC có độ chính xác cao hơn máy thường tỷ lệ phế phẩm rất ít hoặc không có, sự khác biệt về quá trình gia công chi tiết cơ khí trên máy CNC so với máy thường chính là thay thế hệ điều khiển trực tiếp của thợ đánh máy bằng việc lập chương trình gia công CNC theo ngôn ngữ lập trình quy định và máy CNC thông qua hệ điều khiển bằng số cũng đạt hiệu quả cao trên các mặt định hình phức tạp (3D).

- Vì máy CNC có ưu điểm sau đây nên máy CNC trở nên cần thiết trong sản xuất.

+ Toàn bộ quá trình gia công (cắt vật liệu) được thực hiện tự động nên đạt độ chính xác cao không phụ thuộc vào tay nghề của thợ vận hành máy.

+ Gia công chi tiết đạt độ chính xác cao sai lệch kích thước có thể nhỏ hơn 0,001mm.

+ Tạo được biên dạng phức tạp (mặt cong lồi, lõm phức tạp) nhờ dạng điều khiển phù hợp 3D,4D, 5D...

+ Động cơ điều khiển vô cấp (Servomotor) cho phép gia công với chế độ cắt ưu đãi .

+ Có chức năng hiệu chỉnh bù dao trong quá trình cắt, hạn chế ảnh hưởng của lượng mòn dao, đảm bảo tạo ra biên dạng của bề mặt gia công phức tạp theo kích thước lập trình CNC.

+ Các trung tâm gia công, tế bào gia công CNC còn có thêm các chức năng cung ứng, thay đổi dụng cụ và gá phôi tự động linh hoạt .

- Vấn đề cần phải xem xét cẩn thận ở đây là hiệu quả thực tế do kỹ thuật gia công CNC mang lại nếu nó được ứng dụng trong sản xuất là hoàn toàn tùy thuộc vào những điều kiện sau :

+ Độ lớn linh hoạt phạm vi ứng dụng của kỹ thuật CNC thường là trong phạm vi 5...500 chi tiết / loạt .Các chi phí chính phải chịu khi gia công trên máy thường như phí tổn về thời gian sử dụng máy, phí tổn về gá lắp và dụng cụ chuyên dùng thường có giá trị lớn , nhưng lại có giá trị thấp hơn nhiều khi gia công trên máy CNC.

*Độ phức tạp của chi tiết gia công.

- Chi tiết gia công cơ khí có độ phức tạp cao, được gia công dễ dàng hơn và nhanh hơn trên máy CNC.Các tiến trình công nghệ CNC chỉ cần lập trình một lần nhưng lại có thể sử dụng lặp lại nhiều lần một cách chính xác trên máy gia công CNC tương ứng.

*Những thay đổi của kết cấu chi tiết .

- Khi gia công trên máy thường, chi tiết thay đổi sẽ gây ra chi phí cao về điều chỉnh và chuyển đổi công nghệ và tổ chức sản xuất.Ngược lại khi

gia công trên máy CNC nếu kết cấu chi tiết thay đổi chỉ cần thay đổi vật mang tin (phương tiện ghi nhận và chuyển tiếp chương trình gia công CNC) ví dụ băng lỗ, đĩa mềm. đĩa CD còn giá lắp và dụng cụ thường không bị thay đổi .

*Thời gian chuẩn bị sản xuất.

- Khâu chuẩn bị sản xuất cho một sản phẩm mới được thực hiện nhanh hơn nếu dùng máy gia công CNC. Như vậy sẽ tạo điều kiện để sản phẩm mới chiếm lĩnh thị trường nhanh hơn, nhờ đó tạo ra sức cạnh tranh mạnh hơn cho hàng sản phẩm

+ Chi phí dụng cụ dùng máy gia công CNC có thể giảm chi phí về dụng cụ cắt nhờ ứng dụng giải pháp tối ưu hoá tuổi bền dụng cụ cắt. Ở máy CNC giải pháp nghỉ tối ưu tốc độ quay của trục chính máy và tốc độ tiến dao trong phạm vi đặc biệt được vận dụng .

*Chi phí đắt tiền .

- Các chi tiết cơ khí phải được chế tạo từ vật liệu đặc biệt đắt tiền ví dụ : kim loại màu, hợp kim cao cấp, có tỉ lệ cắt gọt cao (tới 95%) đặt ra yêu cầu là : khi giá công phải đảm bảo độ tin cậy cao bởi vì khi có chế phẩm không những chỉ gây ra lãng phí về tiền mà còn kèm theo nhiều phiền phức khác như không đảm bảo thời gian sản xuất .

- Các hệ thống giám sát hữu hiệu được lắp ở các máy gia công CNC tạo khả năng gia công đạt độ an toàn và tin cậy tối đa.

*Kiểm tra chất lượng khi gia công.

- Trên máy thường khâu kiểm tra chất lượng gia công nhiều phép đo phức tạp, tốn thời gian và chi phí cao, kém tin cậy. Khi gia công trên máy CNC nhờ tiến trình gia công được hệ CNC đảm bảo đều đặn thực hiện, tin cậy mà khâu chất lượng gia công được giới hạn và đảm bảo tin cậy trong phạm vi thực hiện các phép thử.

*Diện tích sản xuất.

- Khi dùng máy CNC thì diện tích được tận dụng tối đa và số lượng chi tiết được chế tạo trên 1m diện tích sản xuất mà không cần có giải pháp xây dựng tốn kém. Mặt khác dùng máy CNC còn có lợi là không phải xây dựng mở rộng kho dụng cụ và gá lắp.

*Hợp tác và phối hợp sản xuất.

- Các cơ sở hợp tác liên kết sản xuất bên ngoài hoặc các phân xưởng vệ tinh ở xa có thể phối hợp với nhau một cách dễ dàng hơn nhiều khi dùng máy CNC bởi vì nhờ giải pháp sử dụng các vật tin (đĩa mềm, đĩa CD...) được phân phối từ trung tâm có thể đảm bảo cung cấp và đáp ứng tốt các chi tiết đạt kích thước yêu cầu với tỉ lệ chi phí hợp lý.

* Gia công thử trước khi chế tạo hàng loạt .

- Công việc này thực hiện với máy CNC là kinh tế hơn máy thường.trước hết khi sản xuất hàng loạt bắt đầu nền sản xuất được triển khai trên các máy Transfer.Bên cạnh sự ưu tiên duy trì hoạt động của các máy Transfer là khả năng có thể gia công các chi tiết thay thế với độ lớn bất nhỏ nhất, trên cơ sở các vật mang tin dùng cho gia công mẫu trong nhiều năm với hiệu quả đặc biệt .

* Thời gian gia công .

- Thời gian gia công được xác định chính xác ở máy CNC. Như vậy có xác định chính thời gian cho các khâu gia công tiếp theo và cho tiến trình kiểm tra qua đó có thể đạt hiệu quả sử dụng hợp lý.

*Nhiều thao tác, bước trên một lần gá phôi .

- Khả năng thực hiện nhiều thao tác, bước công nghệ trên một lần gá phôi gia công, là thực hiện trên máy CNC đặc biệt là các trung tâm gia công, thao tác chuyển đổi điều chỉnh tốn kém và kho chứa trung gian là không

cần thiết khi dùng máy CNC. Đây là tiêu chuẩn quyết định đối với các hệ thống gia công linh hoạt.

*Chi tiết có chất lượng tốt hơn .

- Dùng máy CNC nghĩa là thực hiện khâu gia công chi tiết cơ khí trên dây chuyền gia công mà ảnh hưởng của con người hầu như bị loại trừ làm cho chi phí được đảm bảo tốt hơn ,nghĩa là có thể giảm được thời gian lắp ráp sản phẩm, vì khối lượng công việc sửa lại chi tiết lắp ráp không nhiều có khi không cần thiết nữa .

*Thời gian lưu thông ngắn hơn.

- Thời gian lưu thông gia công trên dây chuyền công nghệ là ngắn hơn khi dùng máy CNC, do giảm được thời gian chờ đợi và lưu kho của các chi tiết gia công , còn khi dùng máy thường các thành phần thời gian này chiếm tới 95% tổng thời gian lưu thông

* Xử lý trực tiếp .

- Hệ Nurbs(Not Uniforme Rational B-Spline) của các hệ thống CAD dùng cho các bề mặt định hình phức tạp (lồi , lõm ...) tạo điều kiện lập trình NC nhanh hơn vì xử lý trực tiếp các dữ liệu thiết kế kết cấu chi tiết cơ khí trong giải pháp liên hoàn CAD, CAM, CNC , giảm thời gian chuẩn bị công nghệ loại trừ sai số hình học, tạo thành chi tiết chính xác hơn , đây là bước cần thiết quan trọng để đi vào khâu gia công bằng số ở mức hoàn thiện hơn. Giá trị khoản đầu tư cần thiết sắm sử dụng một máy CNC rất lớn, vì vậy khiphải xem xét hiệu quả kinh tế ứng với giải pháp này trên cơ sở so sánh với máy thường (máy không điều khiển CNC)

- Tại các nước công nghiệp phát triển ở tây âu, tỷ lệ máy CNC dùng trong sản xuất tại các hãng cơ khí chưa phải là nhiều hơn hẳn so với máy thường . Ở đây các máy CNC hầu như được dùng ở những khâu quan

trọng những khâu thắt (có yêu cầu chính xác cao) trong quá trình gia công cơ khí.

- Quyết định đầu tư mua sắm và sử dụng máy CNC trong sản xuất dựa trên giá trị hiệu quả kinh tế do loại máy này mang lại so với máy thường như sau :

$$Q = (C_1 + E.K_1) - (C_2 + E.K_2) / N \quad (\text{đ/năm})$$

Trong đó :

Q : Hiệu quả kinh tế (đ/năm)

C_1 : Giá thành công nghệ gia công chi tiết trên máy thường

C_2 : Giá thành công nghệ gia công chi tiết trên máy CNC

E : Đại lượng nghịch đảo thời gian hoàn vốn mua sắm máy CNC ví dụ : nếu thời gian hoàn vốn mua sắm máy là 5 năm thì $E = 1/5 = 0,2$

K_1 : Chi phí đầu tư cho máy thường (đ/năm)

K_2 : Chi phí đầu tư cho máy CNC (đ/năm)

N : sản lượng chi tiết gia công (chi tiết /năm).

- Chi phí về công nghệ (C_1, C_2) để gia công chi tiết cơ khí (đ/năm) thường được xác định theo chi phí thành phần như sau :

L: lượng thợ vận hành máy gia công (đ/năm)

Đ: chi phí về điện năng tiêu thụ để gia công chi tiết (đ/năm)

M: chi phí lập chương trình gia công NC (đ/năm)

Nghĩa là:

+ Chi phí công nghệ trên máy thường.

$$C_1 = L_1 + Đ_1 + S_1 + P_1 \quad (\text{đ/năm})$$

+ Chi phí công nghệ trên máy CNC

$$C_2 = L_2 + Đ_2 + S_2 + P_2 \quad (\text{đ/năm}).$$

Tóm lại lợi ích khi dùng máy CNC là :

- Nâng cao độ chính xác gia công vì hệ đo lường dịch chuyển của hệ điều khiển CNC có sai lệch nhỏ hơn 0,001mm nhờ đó mà hạn chế và loại trừ công việc thủ công sau khi gia công trên CNC .
- Tập trung nguyên công cao(gia công nhiều bề mặt khác nhau trên chi tiết chỉ trong một lần gá phôi trên máy CNC) nhờ đó mà rút ngắn thời gian sản xuất và giảm được chi phí vận chuyển.
- Giảm thời gian thợ vận hành máy gia công, vì khi dùng máy thường thì thời gian đào tạo một thợ lành nghề thường mất từ năm đến bảy năm còn nếu dùng CNC thì cần đào tạo thợ từ 3đến 6 tháng (thường là dạng tham gia khóa tập trung vận hành và lập trình gia công NC tại hãng chế tạo máy trong phạm vi hợp đồng mua bán máy CNC.
- Để sử dụng máy điều khiển số một cách có hiệu quả người công nghệ không khả năng lập trình nhanh chóng và chính xác, đặc biệt là phương pháp lập trình để gia công chi tiết trên một số loại máy công cụ điều khiển số như: máy tiện, khoan, doa, phay...

+ Máy tiện :

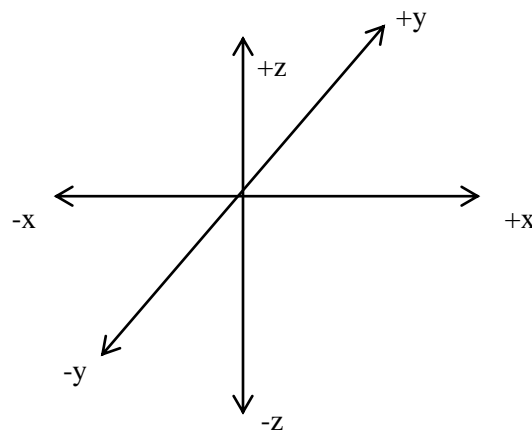
- Là loại máy công cụ vạn năng quan trọng dùng phổ biến trong các phân xưởng cơ khí, cơ điện ...chiếm tỷ lệ 40-50% để gia công hàng trăm loại nguyên công tiện khác nhau, máy tiện có thể dùng gia công các mặt phẳng,mặt lệch tâm cam mặt không tròn xoay, mặt định hình ren rãnh...
- Máy tiện có loại nhỏ nhẹ (< 0,5 T) trung bình (<4T) loại siêu nặng hàng trăm tấn theo công dụng máy tiện vạn năng có máy tiện chép hình, máy tiện tự động và đặc biệt có máy tiện điều khiển theo chương trình CNC.

+ Máy khoan : - Là loại máy công cụ vạn năng được ứng dụng trong các phân xưởng, nhà máy cơ khí dùng gia công lỗ (khoan lỗ, mở rộng lỗ)độ chính xác thấp $R_z=60\div 100(\sqrt{2}\div\sqrt{5})$, cắt ren

+ Máy phay.:- Là loại máy phổ biến thông dụng trong các phân xưởng nhà máy cơ khí chiếm khoảng từ 1,5-20% dùng gia công các mặt phay rãnh, lỗ góc các bề mặt định hình (răng ,ren ,cam, khuôn)đọc chính xác cấp 2 đến cấp 8, độ bóng cấp 4 đến cấp 6($R_{a2,5} \div R_z 40$) bằng các loại dao phay trụ răng thẳng, răng nghiêng,dao phay mặt đầu dao phay ngón

VII.3 Các cách xác định trục toạ độ.

- Các trục toạ độ của máy CNC cho phép xác định chiều chuyển động của các cơ cấu máy và dụng cụ cắt



Hệ trục toạ độ của máy CNC.

- Các trục toạ độ đó là X,Y,Z chiều dương của trục X,Y,Z được xác định theo quy tắc bàn tay phải

- Theo nguyên tắc này thì ngón tay cái chỉ chiều dương của trục, ngón tay giữa chỉ chiều dương của trục Z, còn ngón tay trỏ chỉ chiều dương của trục Y. các trục quay tương ứng với trục X,Y,Z được kí hiệu bằng chữ cái A,B,C chiều quay dương là chiều quay theo chiều của kim đồng hồ nếu ta nhìn theo chiều dương của trục X,Y,Z.

a)Trục Z.

- Nhìn chung ở các máy trục Z luôn song song với trục chính của máy.

Ví dụ : ở máy tiện trục Z luôn song song với trục chính của máy và có chiều dương chạy từ mâm cặp tới dụng cụ (chạy xa khỏi chi tiết gia công được cặp trên mâm cặp)hay nói cách khác thì chiều dương của trục Z chạy từ trái sang phải.

b)Trục X.

- Trục X là trục nằm trên mặt bàn máy và thông thường nó được xác định theo phương nằm ngang. Chiều của trục X được xác định theo quy tắc bàn tay phải (ngón tay cái chỉ chiều dương của trục X).ví dụ:

+ Máy phay đứng, máy khoan đứng nếu đứng ngoài nhìn vào trục chính thì chiều dương của trục X hướng về bên phải.

+ Máy khoan cần : nếu đứng ở vị trí điều khiển máy ta có chiều dương của X hướng vào trụ máy.

+ Máy phay ngang :nếu đứng ngoài nhìn thẳng vào trục chính thì ta có chiều dương của X hướng về bên trái còn nếu đứng về phía trục chính để nhìn vào chi tiết thì ta có chiều dương của X hướng về phía bên trái

c) Trục Y.

- Trục Y được xác định sau khi các trục X,Z đã được xác định theo quy tắc bàn tay phải. ngón tay trở chỉ chiều dương của trục Y.

d) Các trục phụ .

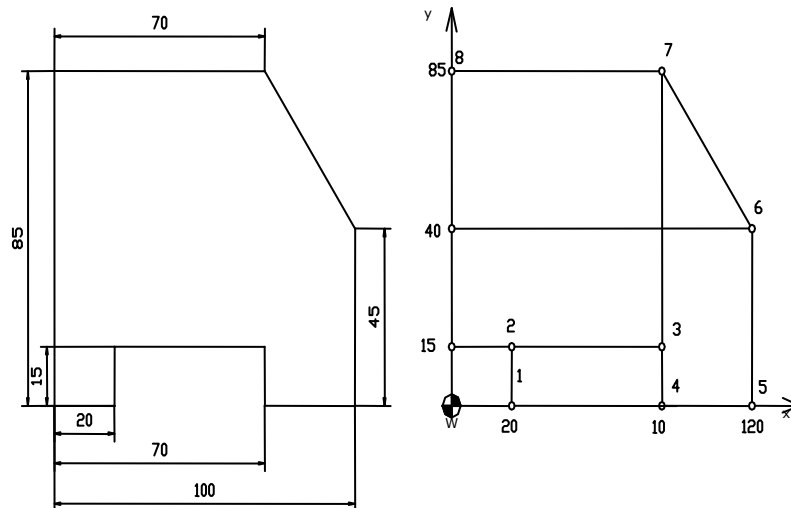
- Trên máy CNC ngoài các trục X,Y,Z còn có các trục tọa độ khác song song với chúng (các bộ phận máy khác dịch chuyển song song với các trục X,Y,Z).Các trục này được ký hiệu là U,V,W, trong đó U//X , V//Y, W//Z nếu có các trục khác nữa song song với tọa độ chính, thì các trục này được ký hiệu là P,Q,R trong đó P//X, Q//Y , R//Z các trục U,V,W được gọi là các trục thứ hai, còn P,Q,R được gọi là các trục thứ ba.

CHƯƠNG VIII

CÁC CÁCH GHI KÍCH THƯỚC

VIII.1 Cách ghi kích thước tuyệt đối.

- Điểm lập trình gia công trên máy CNC thì kích thước của chi tiết trên bản vẽ phải được ghi theo toạ độ đề các. Có hai cách ghi kích thước trên bản vẽ : ghi kích thước tuyệt đối và ghi kích thước tương đối
- Theo cách ghi kích thước này thì tất cả các kích thước đều xuất phát từ điểm gốc của chi tiết W



Như vậy ta có kích thước x,y của từng điểm trên chi tiết như sau:

Điểm W: $x=0$; $y=0$

Điểm 1 : $x=20$; $y=0$.

Điểm 2 : $x=20$; $y= 15$.

Điểm 3 : $x=70$; $y= 15$.

Điểm 4 : $x= 70$; $y= 0$.

Điểm 5 : $x= 120$; $y=0$.

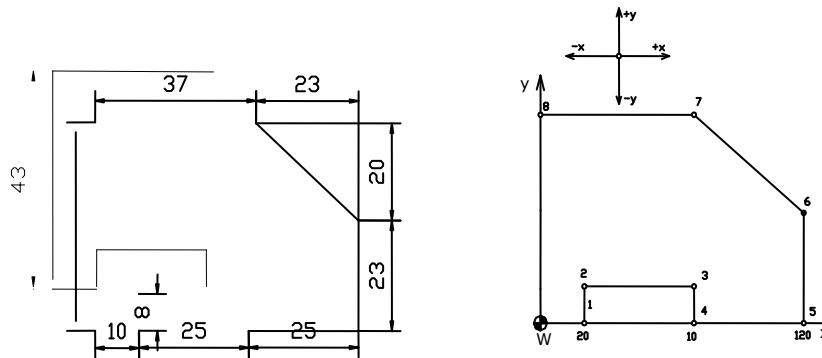
Điểm 6 : $x= 120$; $y=40$.

Điểm 7 : $x= 70$; $y= 85$

Điểm 8 : $x= 0$; $y = 85$.

VIII.2 Ghi kích thước tương đối.

- Theo cách ghi kích thước tương đối (theo gia số)thì các kích thước sau xuất phát từ điểm kết thúc của kích thước trước nó.



Như vậy ta có các gia số Δx , Δy như sau:

Điểm W: $\Delta x= 0$; $\Delta y= 0$.

Điểm 1: $\Delta x= +20$; $\Delta y= 0$.

Điểm 2: $\Delta x= 0$; $\Delta y= +15$.

Điểm 3: $\Delta x= +50$; $\Delta y= 0$.

Điểm 4: $\Delta x = 0$; $\Delta y = -15$.

Điểm 5: $\Delta x = +50$; $\Delta y = 0$.

Điểm 6: $\Delta x = 0$; $\Delta y = +45$.

Điểm 7: $\Delta x = -50$; $\Delta y = +40$.

Điểm 8: $\Delta x = -70$; $\Delta y = 0$.

- Trong thực tế người ta ít dùng cách ghi kích thước theo gia số vì nó ảnh hưởng nhiều đến kết quả gia công.

VIII.3 Các điểm chuẩn: cần được xác định chính xác trong vùng làm việc của máy.

VIII.3.1 Chuẩn của máy M (điểm gốc 0 của máy)

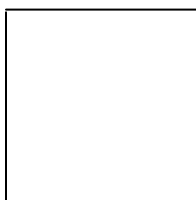
- Điểm gốc 0 của máy (điểm chuẩn M của máy) là điểm gốc của hệ tọa độ của máy. Điểm M được các nhà chế tạo quy định theo kết cấu của từng loại máy. Điểm M là điểm giới hạn của vùng làm việc của máy. Điều đó có nghĩa là trong phạm vi vùng làm việc của máy các dịch chuyển của các cơ cấu máy có thể thực hiện theo chiều dương của các tọa độ. Ở các máy phay điểm thường nằm ở điểm giới hạn dịch chuyển của bàn máy .

VIII.3.2 Điểm 0 của chi tiết W.

+ Điểm w của chi tiết là gốc tọa độ của chi tiết. Vị trí điểm w phụ thuộc vào sự lựa chọn của người lập trình .

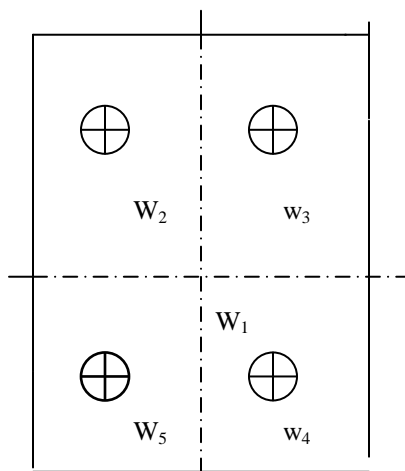
+ Đối với các chi tiết tiện thì điểm của chi tiết nằm trên đường tâm của chi tiết ,hoặc mặt đầu bên trái, hoặc mặt đầu bên phải.

+ Đối với các chi tiết phay ta chọn điểm w tại góc ngoài của đường viền của chi tiết.



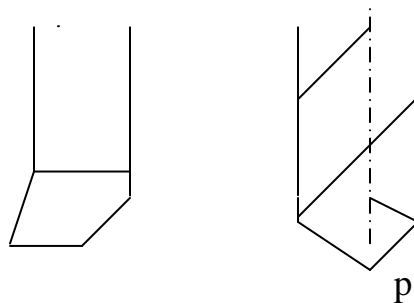
w

- Khi gia công các bề mặt đối xứng ta có thể chọn nhiều hệ tọa độ khác nhau với các điểm gốc w_1 , và các hệ tọa độ phụ w_2 ; w_3 ; w_4 ; w_5 ...



VIII3.3 Điểm chuẩn của dao.

Các dao tiện, dao khoan có điểm chuẩn là đỉnh dao.



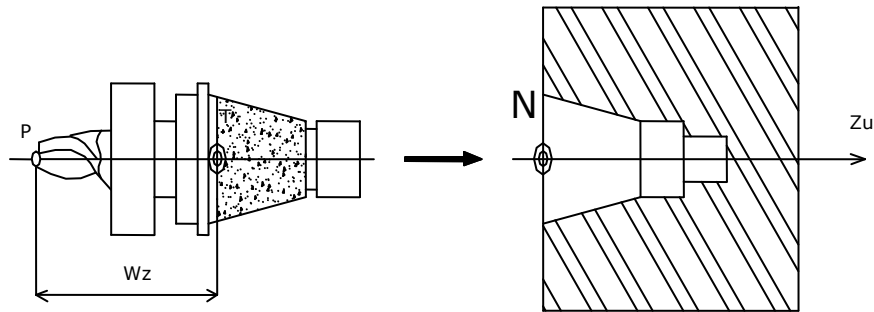
- Các dao khoét, dao doa hoặc dao phay thì điểm p là tâm của mặt đầu của dao. Điểm p được dùng khi tính toán các quỹ đạo chuyển động của dao.
-

VIII3.4 Điểm chuẩn của giá dao T và điểm gá dao N.

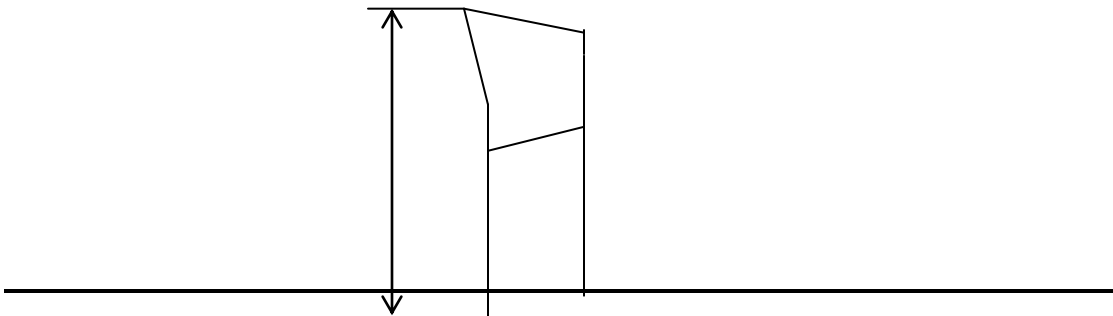
- Điểm T được dùng để xác định hệ trục tọa độ của dao. Điểm T phụ thuộc vào việc gá dao trên máy. Thông thường khi gá dao trên máy thì điểm T trùng với điểm gá dao N.

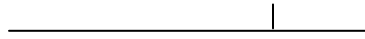
VIII3.5 Điểm điều chỉnh dao E.

- Khi gia công ta phải dùng nhiều dao, như vậy các kích thước của chúng phải được xác định bằng cơ cấu điều chỉnh dao.



Mục đích của việc điều chỉnh dao là để có thông tin chính xác cho hệ thống điều khiển về kích thước dao.

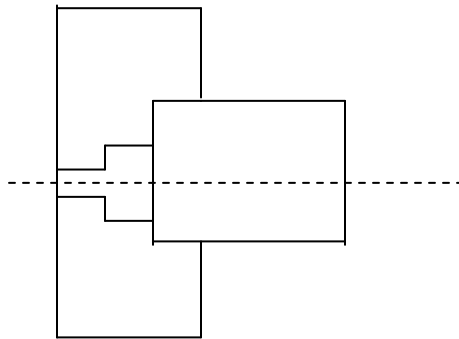




- Khi dao được lắp vào giá dao thì điểm E và điểm N trùng nhau .

VIII3.6 Điểm gá đặt (hay điểm tỳ) A.

- Điểm A là điểm tỳ của bề mặt chi tiết lên đồ định vị của đồ gá. Điểm A có thể trùng với điểm w của chi tiết .



- Hoặc có thể lựa chọn tùy ý trên mặt định vị của chi tiết gia công .

VIII3.7 Điểm 0 của chương trình.

- Điểm 0 của chương trình (chính xác hơn là điểm p của dụng cụ cắt) là điểm trước khi gia công dụng cụ cắt nằm ở đó. Điểm 0 của chương trình phải xác định sao cho khi thay dao không bị ảnh hưởng của chi tiết hoặc đồ gá .

VIII3.8 Các điểm chuẩn khác F,K.

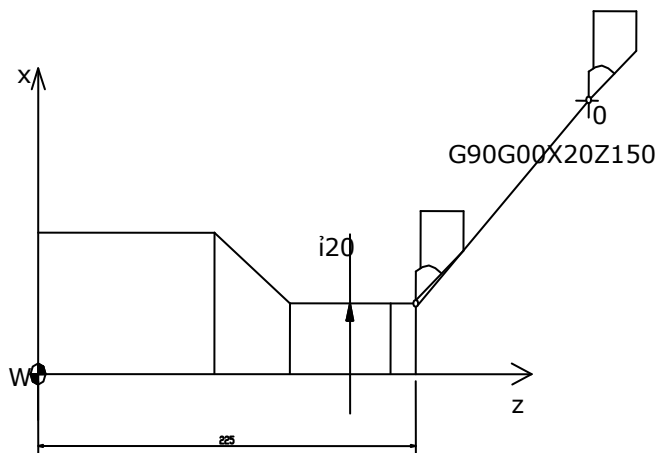
- Khi nghiên cứu các hệ trục toạ độ người ta còn dùng các điểm chuẩn khác như điểm F, điểm K để xác định các kích thước liên quan .



VIII.4 Các lệnh G.

- G là ký hiệu chức năng dịch chuyển của dụng cụ cắt và được viết tắt của hai từ tiếng Anh Gemetric function. Ngoài chức năng dịch chuyển G còn xác định chế độ làm việc của máy công cụ CNC. Các chức năng G được mã hoá từ G00 đến G99.

*G00: là chức năng chạy dao nhanh. Sau G00 phải ghi tọa độ xyz của điểm đích .ví dụ ta có ký hiệu sau đây:G90G00X20Z150.

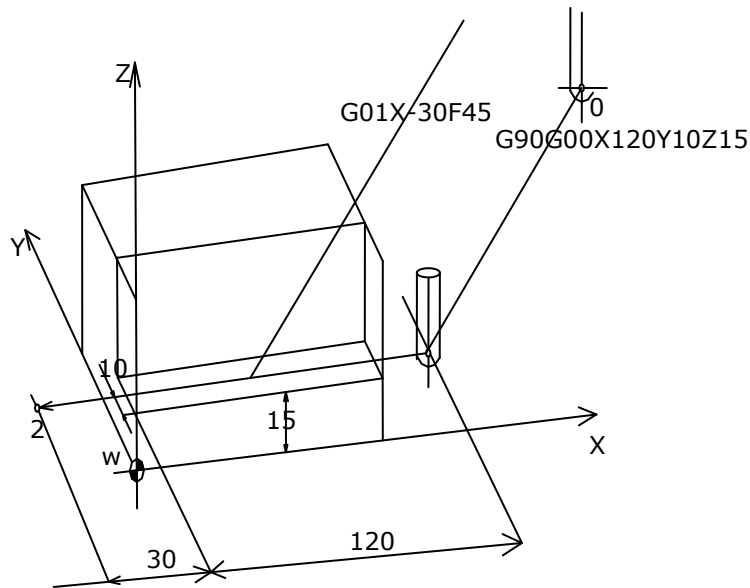


Ký hiệu này được giải thích như sau:

G90 chỉ lập trình theo kích thước tuyệt đối.

G00 là ký hiệu chức năng dịch chuyển dao nhanh từ điểm 0 đến điểm có tọa độ X=20 (bằng đường kính bậc nhỏ nhất của chi tiết) và Z=150 là khoảng cách từ điểm gốc của chi tiết w đến điểm lập trình.

*G01: nội suy đường thẳng, sau lệnh G01 là các tọa độ và các thông số của chế độ cắt. Ví dụ ta có ký hiệu sau đây G01X30F45.



Ký hiệu này được giải thích như sau:

G01 là nội suy đường thẳng (dao dịch chuyển thẳng), X30 là dao tới vị trí 2 có tọa độ $X=30$, còn $F=45$ mm/phút.

Cần nhớ rằng trong quá trình dịch chuyển của dao từ điểm 1 đến điểm 2 thì tọa độ z không thay đổi.

*G02, G03 nội suy cung tròn theo chiều kim đồng hồ (G02) và ngược chiều kim đồng hồ (G03). Khi ta xét chúng ở các mặt phẳng XY với G17 (chức năng chọn mặt phẳng gia công XY) mặt phẳng XZ với G18 và mặt phẳng YZ với G19.

*G04 thời gian chờ giữa lệnh đang thực hiện và lệnh tiếp theo. Ví dụ G01 là nội suy đường thẳng, khi hết nội suy G01 chuyển sang nội suy cung tròn G02 thì ta phải có một thời gian chờ, khoảng vài giây (phải có thời gian chờ vì không thể cắt liên tục từ bề mặt này sang bề mặt khác được) thời gian chờ cũng có nghĩa là thời gian cần thiết để dao cắt thêm một vài giây (chẳng hạn khi phay mặt đầu hoặc khoét) nhằm nâng cao

chất lượng bề mặt . Ví dụ G04X1,0 có nghĩa là dụng cụ cắt dừng lại ở một vài giây.

*G06 nội suy parapol (chương trình gia công cung parapol)

*G08 tăng tốc độ (tự động tăng) từ thời điểm bắt đầu chuyển động tới giá trị lập trình .

*G09 giảm tốc độ (tự động giảm) khi đạt tới điểm lập trình.

*G17 chọn bề mặt tọa độ (bề mặt gia công) XY.

*G18 chọn bề mặt tọa độ (bề mặt gia công) XZ.

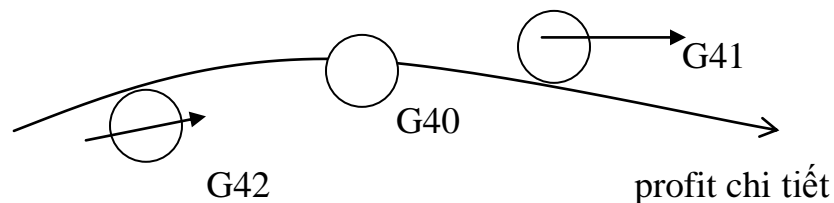
*G19 chọn bề mặt tọa độ (bề mặt gia công) YZ.

*G33 cắt ren có bước không thay đổi .

*G34 cắt ren có bước tăng dần

*G35 cắt ren có bước giảm dần

*G40 huỷ bỏ hiệu chỉnh kích thước dao ta thấy tâm dao dịch chuyển theo profit của chi tiết.



Các lệnh G40, G41, và G42.

*G41 hiệu chỉnh dao ở bên trái profit chi tiết nếu quan sát từ điểm xuất phát (hình 6.9).

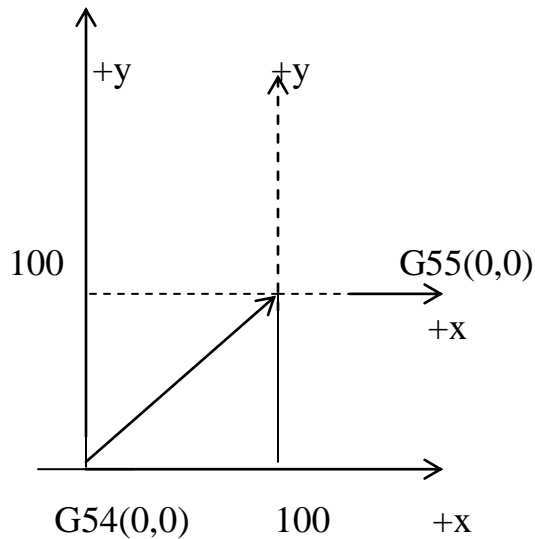
*G42 hiệu chỉnh dao ở bên phải profit chi tiết nếu quan sát từ điểm xuất phát (hình 6.9).

*G43 hiệu chỉnh kích thước dao , dương (giá trị hiệu chỉnh để có vị trí của dao phải được cộng thêm tọa độ lập trình).

*G44 hiệu chỉnh kích thước dao , âm (giá trị hiệu chỉnh để có vị trí của dao phải được trừ đi toạ độ lập trình).

*G53 huỷ bỏ xê dịch điểm chuẩn đã chọn.

*G54 –G59 xê dịch điểm chuẩn của chi tiết so với điểm chuẩn của máy.



*G60 định vị vị trí chính xác cấp 1 (tinh)

*G61 định vị vị trí chính xác cấp 2(bán tinh)

*G62 định vị vị trí nhanh .

*G63 sử dụng 100% lượng chạy dao

*G64÷ G69 thay đổi số vòng quay và lượng chạy dao .

*G80 huỷ bỏ (thay đổi) chu trình đã chọn .

*G81 ÷ G89 trong các máy CNC hiện đại các chu trình con để thực hiện các chức năng trên được lưu giữ cố định trong bộ nhớ của máy và luôn cho các chức năng yêu cầu cùng với các thông số cần thiết để thực hiện từng nguyên công cụ thể . Nhiều chương trình cố định có 2 thông số cần lưu giữ đó là R và Z thông số R là toạ độ mà từ đó lượng chạy dao bắt đầu trong quá trình thực hiện chu trình cố định này . Giá trị R được lưu giữ cho đến khi xuất hiện giá trị R mới . Thông số Z trong chu trình cố định là toạ độ mà dụng cụ cắt dịch chuyển với một lượng ăn dao .

*G90 lập trình theo kích thước tuyệt đối.

*G91 lập trình theo kích thước tương đối .

*G92 đặt bộ nhớ.

*G93 lượng chạy dao F theo thời gian .

*G94 lượng chạy dao F theo mm/ph.

*G95 lượng chạy dao F theo mm/vong .

*G96 tốc độ cắt S theo m/ph.

*G97 số vòng quay theo phút .

VIII.5 Các chức năng phụ M.

- Các chức năng phụ được ký hiệu bằng chữ cái M với hai chữ số từ 00 ÷ 99 được dùng để vận hành máy trong quá trình gia công. Một số chức năng phụ M thường dùng được ký hiệu như sau:

M00: dừng chương trình (sau khi thực hiện gia công theo lệnh nào đó thì trục chính dừng quay, lượng chạy dao dừng lại, dung dịch trơn nguội bị ngắt, như vậy muốn gia công tiếp phải ấn nút điều khiển).

*M01: dừng theo lựa chọn (chức năng tương tự như M00 nhưng chỉ được thực hiện khi có lựa chọn trước từ bàn điều khiển)

*M02: kết thúc chương trình (sau khi thực hiện gia công theo tất cả các lệnh của chương trình).

*M03: trục chính quay theo chiều kim đồng hồ. Quy ước này được hiểu như sau: trục chính quay theo chiều mà theo đó có một vít với chiều xoắn phải được gá trên trục chính hướng vào chi tiết gia công ví dụ trên máy khoan đứng, máy phay đứng, máy phay ngang nếu ta quan sát từ chuôi dao đến lưỡi dao thì ta có chiều quay theo chiều kim đồng hồ, đó là ký hiệu của M03, còn trên máy tiện nếu ta nhìn từ mâm cặp tới ụ động thì ta có chiều quay của trục chính theo chiều kim đồng hồ, đó là ký hiệu của M03.

*M04: trục chính quay theo chiều kim đồng hồ. Quy ước này được hiểu như sau: trục chính quay theo chiều mà theo đó có một vít với chiều xoắn phải được gá trên trục chính đi ra khỏi chi tiết gia công các ví dụ cũng tương tự như M03 nhưng chiều quay ngược lại .

*M05: dừng trục chính công tác.

*M06: thay đổi dụng cụ cắt(lệnh thay dao bằng tay hoặc tự động).

*M07 và M08: mở dung dịch trơn nguội.

*M09 : đóng dung dịch trơn nguội.

*M10: kẹp cố định các cơ cấu di động của máy.

*M11: tháo kẹp các cơ cấu di động của máy.

*M19: dừng quay trục chính ở vị trí xác định(trục chính dừng quay khi đạt được vị trí góc xác định).

*M30: kết thúc chương trình(trục chính ngừng quay, ngừng chạy dao và nhất dung dịch trơn nguội sau khi thực hiện tất cả các lệnh của chương trình gia công).

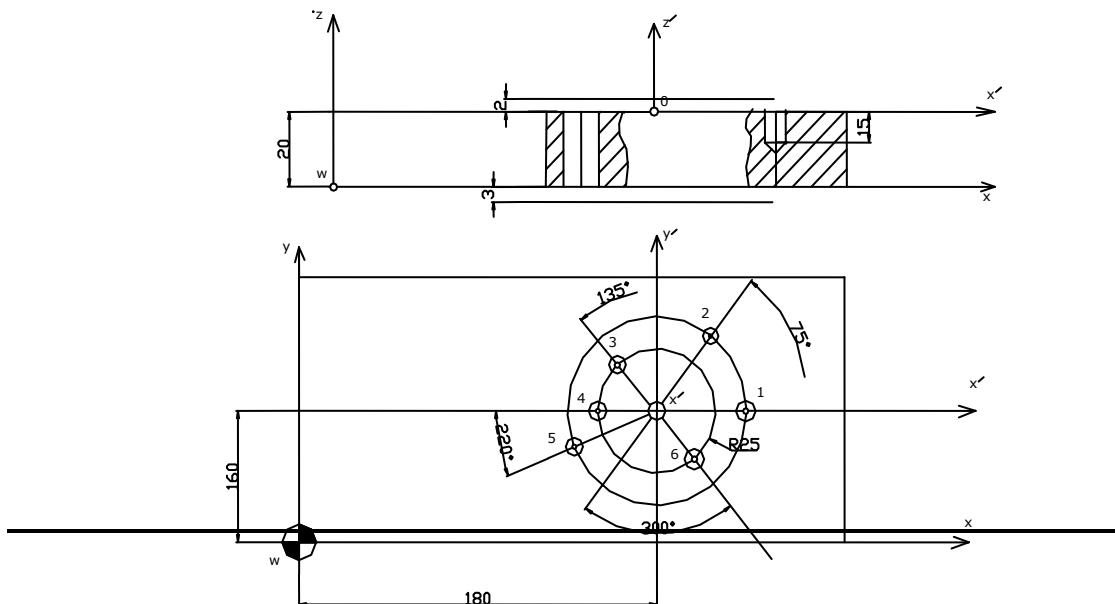
*M59: tốc độ quay của trục chính cố định (giữ số vòng quay của trục chính cố định không phụ thuộc vào sự dịch chuyển của các cơ cấu chấp hành cùng máy).

CHƯƠNG IX

CÁC VÍ DỤ CHƯƠNG TRÌNH CNC

IX.1 Phay:

Ví dụ : - Lập trình gia công chi tiết với kích thước trong hệ tạo độ cực.



- Các lỗ trên chi tiết, được khoan bằng dao khoan $\phi 12$ (T02) trong đó các lỗ 3,4,6 được khoan thông suốt, còn các lỗ 1,2,5 được khoan với độ sâu 15mm.

Chương trình này được viết như sau:

%LF

N5 G90 T0202 S800 M03.

N10 80 M06.

N20 G00 X39 Y0 Z08.

N25 G81 Z-15 R2 F50.

N30 U39 A75.

N35 Z-23 U25 A135.

N40 A180.

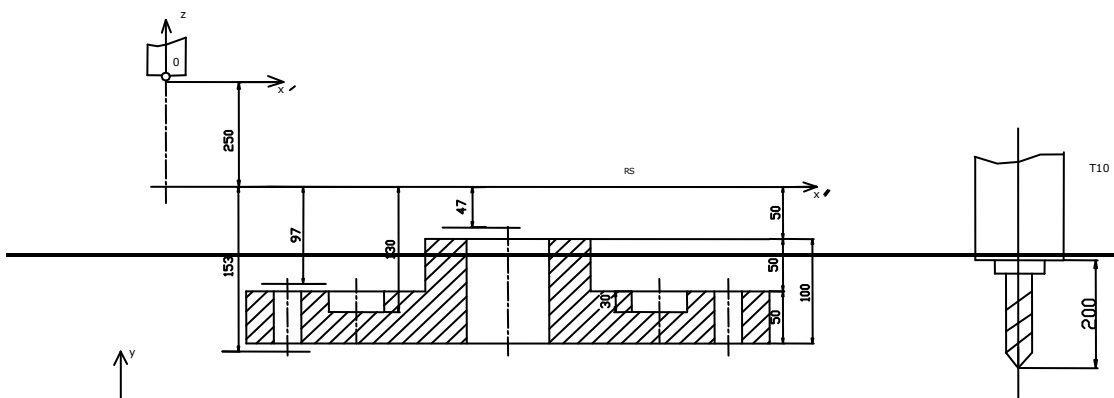
N45 Z-15 U39 A220.

N50 Z-23 U25 A300 M09.

N55 G80 G53 G00 X0 Y0 Z0 M00.

IX.2 Khoan

Ví dụ: - Lập trình gia công các lỗ trên chi tiết bậc.



Yêu cầu :

- Có 13 lỗ cần được gia công, các lỗ 1÷6 có đường kính $\phi 10$ được gia công bằng dao khoan T10(hiệu chỉnh chiều dài H10); các lỗ từ 7÷10 có đường kính $\phi 20$ được gia công bằng dao khoan T12 (hiệu chỉnh chiều dài H12); các lỗ từ 11÷13 có đường kính $\phi 95$ được doa (tiện trong) bằng dao doa (hiệu chỉnh chiều dài H17). Khi điều chỉnh máy cần phải xác định các giá trị hiệu chỉnh dao sau đây:H10 giá trị +200; H12 giá trị +190; H17 giá trị +150.

- Chương trình gia công các lỗ được viết như sau:

%LF

N1 X0 Y0 Z0.

N2 T10 M06.

N3 G90 G00 Z-250.

N4 G43 Z0 H10.
N5 S100 M03
N6 G99 G81 X400 Z-153 R-97 F60.
N7 G91 Y-200.
N8 G98 Y-200.
N9 G90 G99 X1230.
N10 G91 Y200.
N11 G98 Y200.
N12 G90 G00 X0 Y0 M05.
N13 G49 Z250 T12 M06.
N14 Z-250
N15 G43 Z0 H12.
N16 S80 M03.
N17 G99 G82 X555 Y-450 Z-130 R-97 P300 F50.
N18 G91 G98 Y-200.
N19 G99 X520.
N20 G98 Y200.
N21 G90 G00 Y0 X0 M05.
N22 G43 Z250 T17 M06.
N23 Z-250.
N24 G43 Z0 H17.
N25 S400 M03.
N26 G99 G85 X815 Y-350 Z-135 R-47 F35.
N27 G91 Y-200 L2.
N28 G90 G28 X0 Y0 Z0 M05.
N29 G49 Z0.
N30 M02.

KẾT LUẬN

Sau thời gian tìm hiểu nghiên cứu học hỏi các kiến thức có liên quan cho đề án tốt nghiệp này. Với sự hướng dẫn nhiệt tình của GS – TS Trần Văn Địch cùng sự giúp đỡ của các thầy trong bộ môn chế tạo máy cùng toàn thể các bạn sinh viên trong lớp. Chúng em đã hoàn thành tốt nhiệm vụ được giao.

Sản phẩm chế tạo được vận hành và chạy tốt đáp ứng được nhu cầu phục vụ cho quá trình sản xuất. Nhưng bên cạnh đó còn một số vấn đề mà do thời gian có hạn em chưa giải quyết, nên những sai sót trong quá trình trình bày đề án là không thể tránh khỏi, em rất mong được sự

góp ý của các thầy các cô cùng các bạn sinh viên giúp cho bản đồ án tốt nghiệp của em được hoàn thiện hơn.

Một lần nữa em xin chân thành cảm ơn thầy giáo hướng dẫn cùng các thầy giáo trong bộ môn đã nhiệt tình và tạo mọi điều kiện cho em hoàn thành bản đồ án theo đúng tiến độ được giao.

Hà Nội

Ngày 26 tháng 01 năm 2005

Sinh viên thực hiện

Vũ Thị Thuý Nga

Nguyễn Thị Hồng Sỹ

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- 1***Thiết kế đồ án công nghệ chế tạo máy . NXBKHKKT – 1991
Tác giả : Trần Văn Địch
- 2***Sổ tay công nghệ chế tạo máy I,II . NXBKHKKT – 2000
Tác giả : Nguyễn Đắc Lộc
Nguyễn Văn Tiến
Ninh Đức Tồn
Trần Xuân Việt
- 3***Công nghệ chế tạo máy I,II . NXBKHKKT – 1998
Tác giả : Trần Văn Địch
Nguyễn Thế Đạt
-

Nguyễn trọng Bình

Và các tác giả khác

4*Sổ tay công nghệ chế tạo máy .

NXBĐHBK – 2000

Tác giả : Bộ môn công nghệ
chế tạo máy

NXB Mix - 1984

Tác giả : Ph .A. barobasôp

Trần Văn Địch

6*Sổ tay thiết kế công nghệ chế tạo máy tập I,II.

NXBKHKT – 1970

7*Sổ tay công nghệ chế tạo máy tập I,II

NXBKHKT – 1976

Tác giả : Nguyễn Ngọc Anh

Tổng Công Nhị

Nguyễn Văn Sát

Hồ Đắc Thọ

8*Đồ gá

Tác giả: PGSPTS Trần Văn Địch

Và các tác giả khác



TRƯỜNG.....

KHOA.....

ĐỒ ÁN MÔN HỌC

CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY



MỤC LỤC

Lời nói đầu. 1

I : Phân tích chức năng làm việc của chi tiết. 2

II : Phân tích tính công nghệ trong kết cấu của chi tiết.. . . . 3

III : Xác định dạng sản xuất. 4

IV : Chọn phương pháp chế tạo phôi 5

V : Lập thứ tự các nguyên công.. . . . 6

VI : Tính lượng dư cho một bề mặt, tra lượng dư cho các bề mặt còn
lại. 21

VII : Tính chế độ cắt cho một nguyên công.. . . . 27

VIII: Tính thời gian gia công cơ bản cho tất cả các nguyên công. 44

IX : Tính và thiết kế đồ gá. 52

Tài liệu tham khảo. 57

LỜI NÓI ĐẦU

Hiện nay, các ngành kinh tế nói chung và ngành cơ khí nói riêng đòi hỏi kỹ sư cơ khí và cán bộ kỹ thuật cơ khí được đào tạo ra phải có kiến thức sâu rộng, đồng thời phải biết vận dụng những kiến thức đó để giải quyết những vấn đề cụ thể thường gặp trong sản xuất, sửa chữa và sử dụng.

Mục tiêu của môn học là tạo điều kiện cho người học nắm vững và vận dụng có hiệu quả các phương pháp thiết kế, xây dựng và quản lý các quá trình chế tạo sản phẩm cơ khí về kỹ thuật sản xuất và tổ chức sản xuất nhằm đạt được các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật theo yêu cầu trong điều kiện và qui mô sản xuất cụ thể. Môn học còn truyền đạt những yêu cầu về chỉ tiêu công nghệ trong quá trình thiết kế các kết cấu cơ khí để góp phần nâng cao hiệu quả chế tạo chúng.

Đồ án môn học công nghệ chế tạo máy nằm trong chương trình đào tạo của ngành chế tạo máy thuộc khoa cơ khí có vai trò hết sức quan trọng nhằm tạo cho sinh viên hiểu một cách sâu sắc về những vấn đề mà người kỹ sư gặp phải khi thiết kế một qui trình sản xuất chi tiết cơ khí.

Được sự giúp đỡ tận tình của các thầy cô giáo, và đặc biệt là thầy giáo **Lý Ngọc Quyết** đã giúp em hoàn thành tốt đồ án môn học này.

Em xin chân thành cảm ơn!!

Sinh viên: *Bùi Hồng Chính*

ĐỒ ÁN MÔN HỌC

CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

I. PHÂN TÍCH CHỨC NĂNG, ĐIỀU KIỆN LÀM VIỆC CỦA CHI TIẾT

Dựa vào bản vẽ chi tiết ta thấy giá đỡ là chi tiết dạng hộp

Do giá đỡ là loại chi tiết quan trọng trong một sản phẩm có lắp trục. Giá đỡ làm nhiệm vụ đỡ trục của máy và xác định vị trí tương đối của trục trong không gian nhằm thực hiện một nhiệm vụ động học nào đó. Sau khi gia công xong giá đỡ sẽ được lắp bạc đồng hai nửa để lắp và làm nhiệm vụ đỡ trục.

Trên giá đỡ có nhiều mặt phải gia công với độ chính xác khác nhau và cũng có một số bề mặt không phải gia công. Bề mặt làm việc chủ yếu là lỗ trụ $\Phi 30$

Cần gia công mặt phẳng đáy và các lỗ $\Phi 10$, $\Phi 8$ chính xác để làm chuẩn tinh gia công. Đảm bảo sự tương quan của lỗ $\Phi 30$ với các bề mặt gia công và kích thước từ tâm lỗ $\Phi 30$ đến mặt phẳng đáy là : $49^{+0,17}$

Chi tiết làm việc trong điều kiện rung động và tải trọng thay đổi.

Đối với nhiệm vụ gia công mặt dưới của giá đỡ cần phải gia công chính xác các mặt bậc để đảm bảo khi lắp ghép với nửa trên chỉ có mặt làm việc tiếp xúc với nửa trên còn các mặt khác đảm bảo có khoảng cách để tránh siêu định vị đồng thời phải đảm bảo sự tương quan của nửa dưới lỗ $\Phi 30$ với các bề mặt gia công. Do đó khi lắp ghép với nửa trên để gia công lỗ $\Phi 30$ mới chính xác.

Vật liệu sử dụng là : GX 15-32 , có các thành phần hoá học sau :

C = 3 4 3,7 Si = 1,2 4 2,5 Mn = 0,25 4 1,00

GVHD:Lý Ngọc Quyết

4

Khoa : cơ khí chế tạo

SVTT:Bùi Hồng Chính

Lớp :CTK4

$$S < 0,12 \quad P = 0,05 \text{ 4 } 1,00$$

$$[\delta]_{bk} = 150 \text{ MPa}$$

$$[\delta]_{bu} = 320 \text{ MPa}$$

II. PHÂN TÍCH TÍNH CÔNG NGHỆ TRONG KẾT CẤU CHI TIẾT

Từ bản vẽ chi tiết ta thấy :

Mặt trên của giá đỡ có đủ độ cứng vững để khi gia công không bị biến dạng có thể dùng chế độ cắt cao , đạt năng suất cao

Các bề mặt làm chuẩn có đủ diện tích nhất định để cho phép thực hiện nhiều nguyên công khi dùng bề mặt đó làm chuẩn và đảm bảo thực hiện quá trình gá đặt nhanh .

Chi tiết giá đỡ được chế tạo bằng phương pháp đúc . Kết cấu tương đối đơn giản , tuy nhiên khi gia công các lỗ vít , lỗ định vị và lỗ làm việc chính $\Phi 30$ cần phải ghép với nửa trên để gia công cho chính xác đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật .

Các bề mặt cần gia công là :

1. Gia công bề mặt phẳng đáy A với độ bóng cao để làm chuẩn tinh cho nguyên công sau .
2. Gia công 2 mặt trên B để gia công 4 lỗ $\Phi 10$ để bắt vít và 2 lỗ $\Phi 8$ để định vị với bề mặt trên máy.
3. Gia công 4 lỗ $\Phi 10$ để bắt vít và 2 lỗ $\Phi 8$ để định vị với bề mặt trên máy.
4. Gia công mặt trên C là mặt lắp ghép với nắp trên.
5. Gia công 2 x M8 để bắt vít với nửa dưới và 2 lỗ $\Phi 8$ để làm chuẩn định vị khi lắp nửa trên với nửa dưới .

6. Gia công 2 mặt phẳng đầu $\Phi 60$ cùng với nửa trên.

7. Gia công lỗ $\Phi 30$ cùng với nửa trên.

III-XÁC ĐỊNH DẠNG SẢN XUẤT

Muốn xác định dạng sản xuất trước hết ta phải biết sản lượng hàng năm của chi tiết gia công . Sản lượng hàng năm được xác định theo công thức sau :

$$N = N_1 \cdot m \left(1 + \frac{\alpha + \beta}{100} \right)$$

Trong đó

N- Số chi tiết được sản xuất trong một năm

N_1 - Số sản phẩm được sản xuất trong một năm (1350 chiếc/năm)

m- Số chi tiết trong một sản phẩm

α - Phế phẩm trong xưởng đúc $\alpha = (3 \div 6) \%$

β - Số chi tiết được chế tạo thêm để dự trữ $\beta = (5 \div 7) \%$

$$\text{Vậy } N = 1350 \cdot 1 \left(1 + \frac{6 + 4}{100} \right) = 1500 \text{ chi tiết /năm}$$

Trọng lượng của chi tiết được xác định theo công thức

$$Q = V \cdot \gamma \quad (\text{kg})$$

Trong đó

Q - Trọng lượng chi tiết

γ - Trọng lượng riêng của vật liệu $\gamma_{\text{gang xám}} = 6,8 \div 7,4 \text{ Kg/dm}^3$

V - Thể tích của chi tiết

$$V = V_D + V_T$$

V_D - Thể tích phần đáy

V_T -Thể tích phần trên

V - Thể tích của chi tiết

$$V_T = 35.54.60 + \frac{3,14.30^2.6}{2} - \frac{3,14.15^2.60}{2} - 4.3,14.4^2.15 = 97660 \text{ mm}^3$$

$$V_D = 14.112.54 - 42.54.7 - 4.3,14.5^2.14 - 2.3,14.4^2.14 = 62990 \text{ mm}^3$$

$$V = 62990 + 97660 = 160650 \text{ mm}^3 = 0,16065 \text{ dm}^3$$

$$\text{Vậy } Q = V.\gamma = 0,16065.7,2 = 1,157 \text{ (kg)}$$

Dựa vào bảng 2 (TKĐACNCTM) ta có dạng sản xuất là dạng sản xuất hàng loạt vừa.

IV- XÁC ĐỊNH PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO PHÔI VÀ THIẾT KẾ BẢN VẼ CHI TIẾT LỒNG PHÔI

Xác định phương pháp chế tạo phôi

Kết cấu của chi tiết không phức tạp nhưng vật liệu của chi tiết là gang xám 15x32 nên ta dùng phương pháp đúc, ứng với sản xuất hàng loạt vừa nên ta chọn phương pháp đúc trong khuôn kim loại. Sau khi đúc cần có nguyên công làm sạch và cắt ba via.

*** Yêu cầu kỹ thuật:**

- Đảm bảo độ song song giữa tâm của lỗ $\phi 30$ với mặt đáy của giá đỡ
- Đảm bảo độ vuông góc giữa tâm của lỗ $\phi 30$ với mặt đầu của trụ
- Đảm bảo độ chính xác của khoảng cách giữa lỗ bắt vít và lỗ lắp chốt định vị lắp với mặt trên là $20^{+0,12} \quad 52^{+0,2}$ Với độ chính xác của các lỗ định vị là $\phi 8^{+0,018}$
- Đảm bảo độ chính xác của khoảng cách giữa lỗ bắt vít là $34^{+0,2} \quad 92^{+0,2}$ và lỗ lắp chốt định vị lắp với chi tiết khác trong máy là $15^{+0,12}$ và độ chính xác của các lỗ định vị là $\phi 8^{+0,018}$
- Mặt phẳng lắp ghép với nửa trên đạt độ nhẵn bóng $R_z = 5 \mu\text{m}$

V. THỨ TỰ CÁC NGUYÊN CÔNG

1. Xác định đường lối công nghệ

Do sản xuất hàng loạt vừa nên ta chọn phương pháp gia công một vị trí ,gia công tuần tự. Dùng máy vạn năng kết hợp với đồ gá chuyên dùng .

2. Chọn phương pháp gia công

- Gia công mặt phẳng đáy bằng phương pháp phay dùng dao phay mặt đầu , đầu tiên là phay thô sau đó là phay tinh.
- Gia công mặt phẳng bắt vít bằng phương pháp phay dùng dao phay mặt đầu , đầu tiên là phay thô sau đó là phay tinh.
- Gia công mặt lắp ghép với nửa dưới đạt $R_z = 5$ ta cũng dùng ghép dao phay đĩa và lần lượt qua các giai đoạn phay thô rồi đến phay tinh
- Gia công 4 lỗ $\phi 10$ đạt $R_z = 20$ bằng phương pháp khoan và 2 lỗ lắp chốt định vị gia công đạt $R_z = 2,5$ bằng phương pháp khoan và doa.
- Gia công 2 lỗ bắt vít bằng phương pháp khoan và tarô, 2 lỗ định vị bằng phương pháp khoan và doa lắp ghép với nửa trên.
- Gia công 2 mặt bích bằng phương pháp phay dùng 2 dao phay đĩa ghép với nhau, phay thô và tinh đạt $R_z = 15$
- Đối với gia công lỗ $\phi 30$ đạt cấp chính xác $R_z = 4$ tra bảng 5 (TKĐACNCTM) thì cấp chính xác là 5 . Tra bảng với lỗ $\phi 30$ H7 ta có dung sai của lỗ là $+0,021 \mu\text{m}$. Vì là lỗ có sẵn nên khi gia công ta chỉ việc khoét rồi doa thô và doa tinh.

Lập thứ tự các nguyên công*Phương án 1**

1. Nguyên công I : Gia công mặt phẳng đáy A bằng phương pháp phay
2. Nguyên công II : Gia công mặt phẳng B bằng phương pháp phay
3. Nguyên công III : Gia công 4 lỗ 10 bằng phương pháp khoan và khoan khoét doa 2 lỗ $\Phi 8$.
4. Nguyên công IV : Gia công mặt lắp ghép C bằng phương pháp phay
5. Nguyên công V: Gia công mặt lắp ghép E bằng phương pháp phay.
6. Nguyên công VI: Gia công mặt vát mép bằng phương pháp phay.
7. Nguyên công VII : Gia công 2 lỗ định vị $\Phi 8$ với nửa trên bằng phương pháp khoan sau đó doa và Gia công 2 lỗ $\Phi 6,5$ bằng phương pháp khoan sau đó Tarô 2 lỗ $\Phi 6,5$ thành 2xM8 để bắt vít.
8. Nguyên công VIII: Gia công 2 mặt phẳng bên D cùng lúc bằng phương pháp phay
9. Nguyên công IX: Gia công lỗ $\Phi 30$ bằng phương pháp khoét sau đó doa.
10. Nguyên công X : Kiểm tra độ song song của đường tâm lỗ $\Phi 30$ với mặt đáy A và độ vuông góc của đường tâm lỗ $\Phi 30$ với mặt D

Phương án 2

1. Nguyên công I : Gia công mặt phẳng B bằng phương pháp phay, dao phay mặt đầu.
2. Nguyên công II : Gia công mặt phẳng đáy A bằng phương pháp phay, dao phay mặt đầu.
3. Nguyên công III : Gia công mặt lắp ghép C bằng phương pháp phay.

4. Nguyên công IV: Gia công 4 lỗ $\Phi 10$ bằng phương pháp khoan và khoan khoét doa 2 lỗ $\Phi 8$.
5. Nguyên công V: Gia công 2 mặt phẳng bên D cùng lúc bằng phương pháp phay.
6. Nguyên công VI : Gia công mặt lắp ghép E bằng phương pháp phay
7. Nguyên công VII : Gia công mặt vát mép bằng phương pháp phay
8. Nguyên công VIII : Gia công 2 lỗ định vị $\Phi 8$ với nửa trên bằng phương pháp khoan sau đó doa và Gia công 2 lỗ $\Phi 6,5$ bằng phương pháp khoan sau đó Tarô 2 lỗ $\Phi 6,5$ thành 2xM8 để bắt vít.
9. Nguyên công IX: Gia công lỗ $\Phi 30$ bằng phương pháp khoét sau đó doa.
10. Nguyên công X : Kiểm tra độ song song của đường tâm lỗ $\Phi 30$ với mặt đáy A và độ vuông góc của đường tâm lỗ $\Phi 30$ với mặt D

Để đảm bảo độ chính xác các mặt gia công của chi tiết giá đỡ đặc biệt độ chính xác của lỗ $\Phi 30$, việc lắp ghép chính xác với nửa trên nên em chọn **phương án 2**.

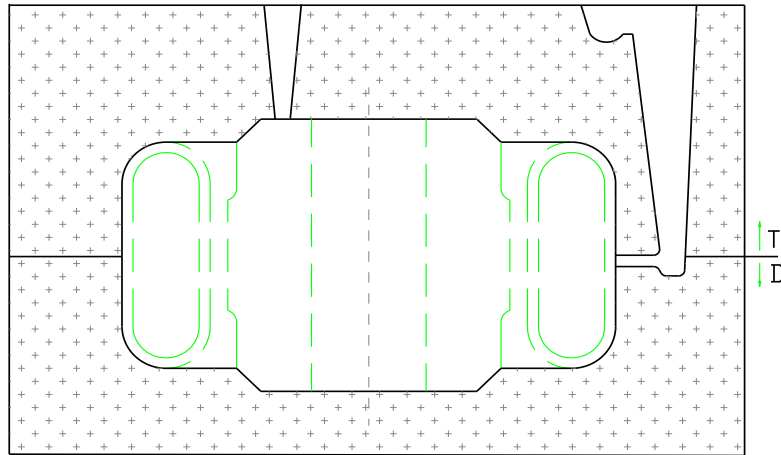
Chế tạo phôi bằng phương pháp đúc. Chi tiết trong khuôn kim loại, chi tiết đúc chính xác cấp II .

Tính công nghệ khi gia công chi tiết đúc là sự xuất hiện của các lỗ. Trong sản xuất hàng loạt các lỗ có đường kính nhỏ hơn 30 thì đúc đặc. Các bậc dày hơn 25 mm và các rãnh có chiều sâu lớn hơn 6 mm trên các vật đúc nhỏ và vừa đều được tạo nên ngay từ đầu.

Kích thước 15 độ dốc $1^{\circ}30'$

Kích thước 35 độ dốc 1°

Bán kính góc lượn giữa phần đế và phần trên $R = 5 \text{ mm}$



Làm sạch các chi tiết đúc bằng cách phun cát khô bán tự động.

NGUYÊN CÔNG I : Phay thô, phay tinh mặt trên để bắt vít B

*Sơ đồ định vị và kẹp chặt:

Chi tiết được định vị 5 bậc tự do: trong đó 2 phiến tỳ ở mặt A chưa gia công hạn chế 3 bậc tự do, hai chốt tỳ cầu ở mặt bên hạn chế 2 bậc tự do.

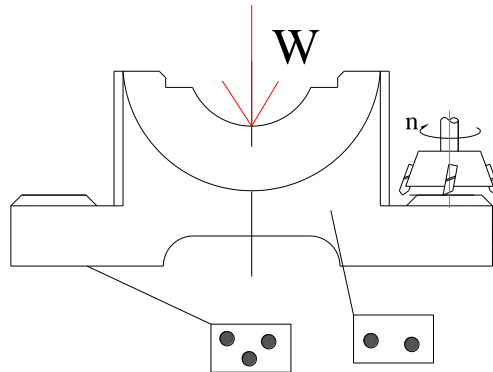
Chi tiết được kẹp chặt từ trên vuông góc xuống bằng đòn kẹp liên động.

*Chọn máy: **Máy phay đứng vạn năng 6H12**

Mặt làm việc của bàn máy: $400 \times 1600\text{mm}$.

Công suất động cơ: $N = 10\text{kW}$, hiệu suất máy $\eta = 0,75$.

Tốc độ trục chính: 18 cấp: 30; 37,5; 47,5; 60; 75; 95; 118; 150; 190; 235; 300; 375; 475; 600; 750; 950; 1180; 1500.



*Chọn dao: Tra bảng 4.92 (STCNCTM tập1) dao phay mặt đầu bằng thép gió P9

$D(Js) = 40 \text{ mm}$; $L = 20 \text{ mm}$; $d(H7) = 16 \text{ mm}$; $Z = 10$

Dao phay mặt đầu răng nhỏ, có then dọc

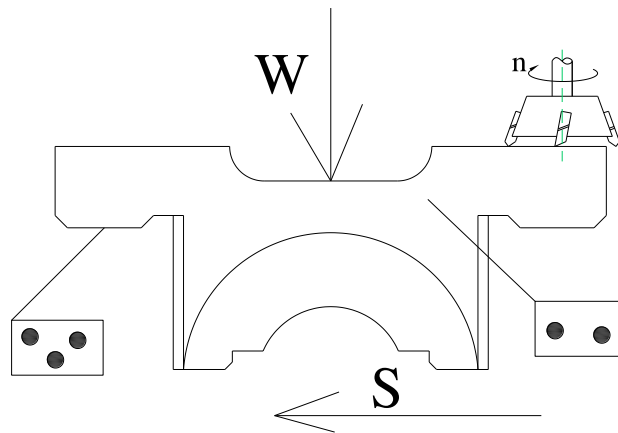
Góc nghiêng rãnh thoát phoi $\omega = 25^\circ$

Hoặc dao phay mặt đầu răng chấp mảnh hợp kim cứng BK8 tra bảng 4.94

$D = 100$ $B = 39$ $d(H7) = 32$ $Z = 10$

NGUYÊN CÔNG II : Phay thô, phay tinh mặt đáy A

*Sơ đồ định vị và kẹp chặt:



Chi tiết được định vị 5 bậc tự do: trong đó phiến tỳ ở mặt B hạn chế 3 bậc tự do, hai chốt tỳ cầu ở mặt bên hạn chế 2 bậc tự do.

Chi tiết được kẹp chặt từ trên vuông góc xuống bằng đòn kẹp liên động.

*Chọn máy: **Máy phay đứng vạn năng 6H12**

Mặt làm việc của bàn máy: $400 \times 1600\text{mm}$.

Công suất động cơ: $N = 10\text{kW}$, hiệu suất máy $\eta = 0,75$.

Tốc độ trục chính: 18 cấp: 30; 37,5; 47,5; 60; 75; 95; 118; 150; 190; 235; 300; 375; 475; 600; 750; 950; 1180; 1500.

Lực cắt chiều trục lớn nhất cho phép tác dụng lên bàn máy:

$$P_{\max} = 19,000\text{N} (2000\text{kg}).$$

*Chọn dao: Tra bảng 4.92 (STCNCTM tập1) dao phay mặt đầu bằng thép gió P9

$$D(J_s) = 40 \text{ mm} \quad ; \quad L = 20 \text{ mm} \quad ; \quad d(H7) = 16 \text{ mm} \quad ; \quad Z = 10$$

Dao phay mặt đầu răng nhỏ, có then dọc

$$\text{Góc nghiêng rãnh thoát phoi } \omega = 25^\circ$$

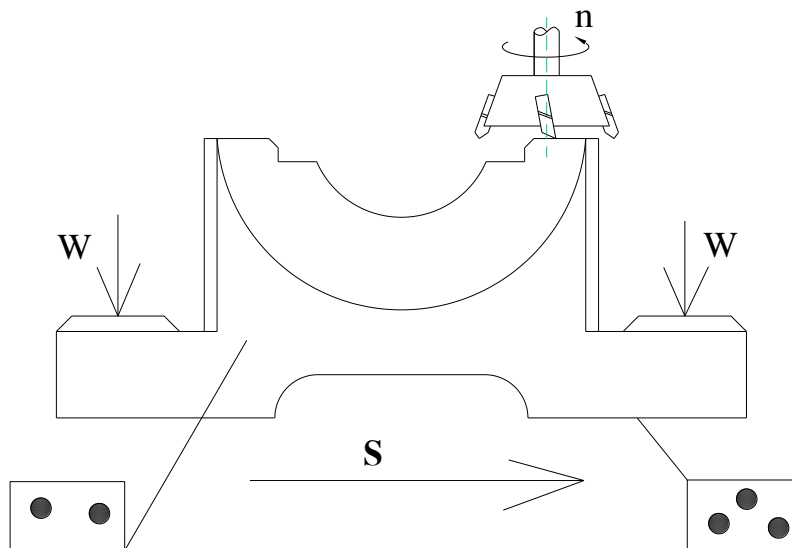
Hoặc dao phay mặt đầu răng chấp mảnh hợp kim cứng BK8 tra bảng 4.94 (STCNCTM tập1)

$$D = 100 \quad B = 39 \quad d(H7) = 32 \quad Z = 10$$

NGUYÊN CÔNG III: Phay mặt C lắp ghép với nửa trên

*Định vị và kẹp chặt:

Chi tiết được định vị 5 bậc tự do :định vị bằng phiến tỳ lên mặt phẳng đáy A đã gia công hạn chế 3 bậc tự do, 2 chốt tỳ cầu vào mặt bên chế 2 bậc tự do .



Chi tiết được kẹp chặt bằng đòn kẹp liên động kẹp từ trên vuông góc xuống.

*Chọn máy: : **Máy phay ngang vạn năng 6H12.**

Mặt làm việc của bàn máy: 400 × 1600mm.

Công suất động cơ: N = 10kw, hiệu suất máy $\eta = 0,75$.

Tốc độ trục chính: 18 cấp: 30; 37,5; 47,5; 60; 75; 95; 118; 150; 190; 235; 300; 375; 475; 600; 750; 950; 1180; 1500.

Lực cắt chiều trục lớn nhất cho phép tác dụng lên bàn máy:

$$P_{\max} = 19650 \text{N} (2000 \text{kg}).$$

*Chọn dao: Dũa dao phay mặt đầu răng chấp mảnh hợp kim cứng.

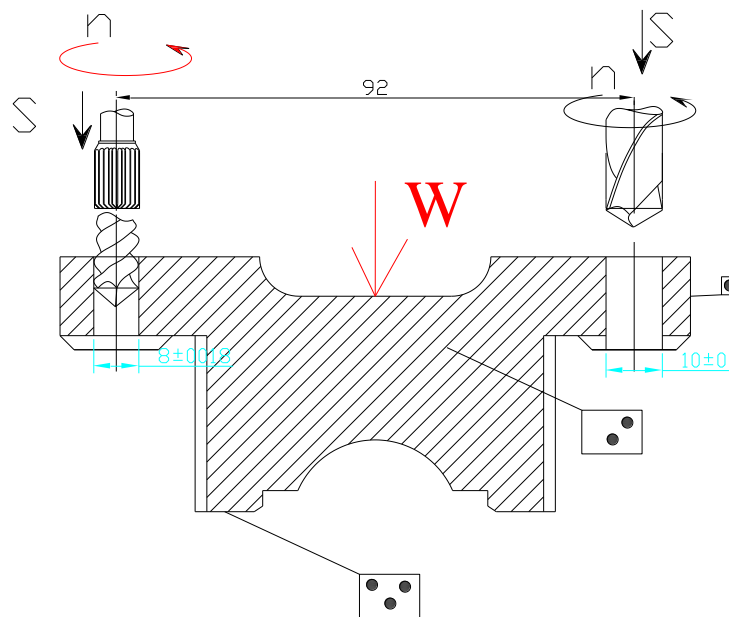
(stemctm 1 bảng 4-94): dao đường kính $D = 100$; $B = 39$; $d = 32$; $Z = 10$.

NGUYÊN CÔNG IV: : Khoan 4 lỗ bắt vít ở đáy $\Phi 10$ và khoan khoét doa 2 lỗ $\Phi 8$.

*Sơ đồ định vị và kẹp chặt:

Chi tiết được định vị 6 bậc tự do: định vị bằng phiến tỳ lên mặt C đã gia công hạn chế 3 bậc tự do, hai chốt tỳ cầu lên mặt bên đã hạn chế 2 bậc tự do, một chốt tỳ cầu vào mặt bên chưa gia công định vị 1 bậc tự do.

Chi tiết được kẹp chặt bằng 1 thanh kẹp từ trên vuông góc xuống.



*Chọn máy : ***Khoan cần 2H53***

Đường kính gia công lớn nhất : 35 mm

Khoảng cách từ tâm trục chính tới trục máy: 325÷1250 mm

Khoảng cách từ trục chính tới bàn máy: 400÷1400 mm

Côn móc trục chính : N⁰4

Số cấp tốc độ : 12 ; Giới hạn vòng quay: 25÷2500 vòng/phút

Số cấp tốc cấp tốc độ chạy dao : 12 cấp

Giới hạn chạy dao : 0,006÷1,22 mm/vòng

Công suất động cơ: 2,8 kW

Kích thước máy 870x2240 mm

*Chọn mũi khoan ruột gà tra bảng 4.40 (số tay CNCTM tập 1) bằng thép gió P9 đuôi trụ loại ngắn với đường kính $\Phi 10$ và $\Phi 7,8$.

chiều dài $L = 60\text{mm}$; chiều dài phần làm việc $l = 10\text{mm}$

-Chọn mũi doa cho gia công tinh lỗ $\Phi 8$:

+chọn mũi doa sau : $D=10\text{mm}, L=70\text{mm}, l=12\text{mm}$.

Thông số hình học của mũi doa: $\gamma^0 = 6, \alpha = 5, \varphi = 4,$

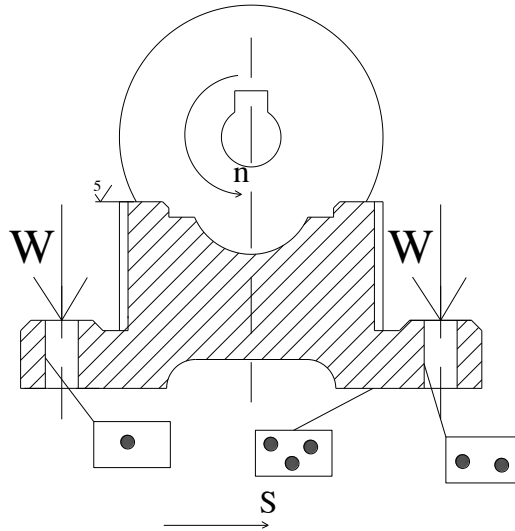
$\omega^0 = 8, f=1, \lambda = 3.$

NGUYÊN CÔNG V :Phay 2 mặt D cùng một lúc

*Định vị và kẹp chặt:

Chi tiết được định vị 6 bậc tự do :định vị bằng một chốt trụ ngắn và một chốt chám vào 2 lỗ $\Phi 10$ chéo nhau hạn chế 3 bậc tự do, phiến tỳ vào mặt đáy A hạn chế 3 bậc tự do.

Chi tiết được kẹp chặt bằng đòn kẹp liên động kẹp từ trên xuống vào mặt phẳng B



*Chọn máy: : **Máy phay ngang vạn năng 6H82**

Công suất máy $N_m = 7 \text{ KW}$

Số cấp tốc độ: 18 ; Số vòng quay trục chính: 3041500

*Chọn dao: Dùng 2 dao phay đĩa 3 mặt răng ghép lại với nhau phay cùng một lúc tra bảng 4.82 (sổ tay CNCTM tập 1) :

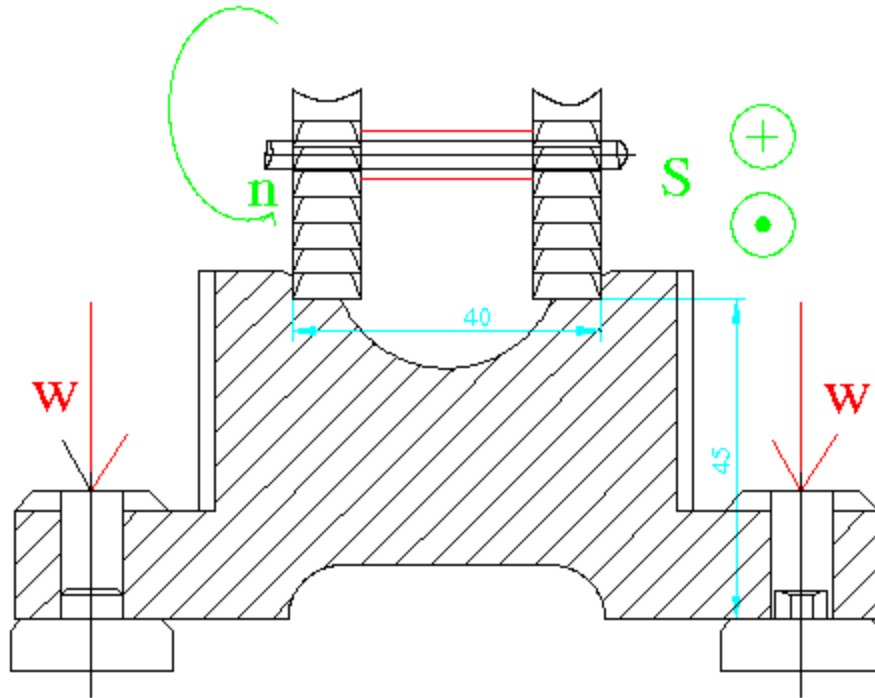
2 dao đường kính $D(\text{Js}16) = 100$; $B = 12$; $d(\text{H}7) = 32$; $Z = 20$.

NGUYÊN CÔNG VI: Phay mặt phẳng gờ.

- Định vị và kẹp chặt:

Chi tiết được định vị 6 bậc tự do: Bằng phiến tỳ lên mặt A đã gia công hạn chế 3 bậc tự do. Một chốt trụ ngắn vào lỗ $\Phi 10$ hạn chế 2 bậc tự do. Một chốt chám vào lỗ $\Phi 10$ hạn chế 1 bậc tự do.

Chi tiết được kẹp chặt bằng đòn kẹp liên động từ trên xuống vào mặt B



*Chọn máy: : **Máy phay ngang 6H82**

Công suất máy $N_m = 7 \text{ KW}$

Số cấp tốc độ 18 ; Số vòng quay trục chính: 3041500

*Chọn dao: Dùng 2 dao phay đĩa 3 mặt răng ghép lại với nhau phay cùng một lúc tra bảng 4.82 (số tay CNCTM tập 1) :

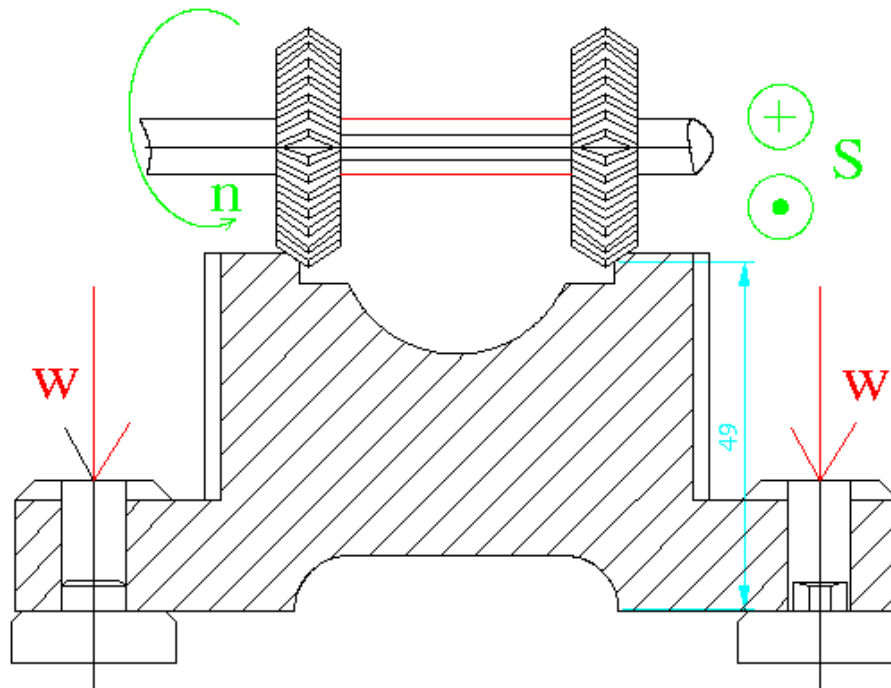
2 dao đường kính $D(Js16) = 63$; $B = 9$; $d(H7) = 22$; $Z = 16$

NGUYỄN CÔNG VII: Vát mép 2×45 bằng dao phay góc kép.

- Định vị và kẹp chặt:

Chi tiết được định vị 6 bậc tự do: Bằng phiến tỳ lên mặt A đã gia công hạn chế 3 bậc tự do. Một chốt trụ ngắn vào lỗ $\Phi 10$ hạn chế 2 bậc tự do. Một chốt chám vào lỗ $\Phi 10$ hạn chế 1 bậc tự do.

Chi tiết được kẹp chặt bằng đòn kẹp liên động từ trên xuống vào mặt B



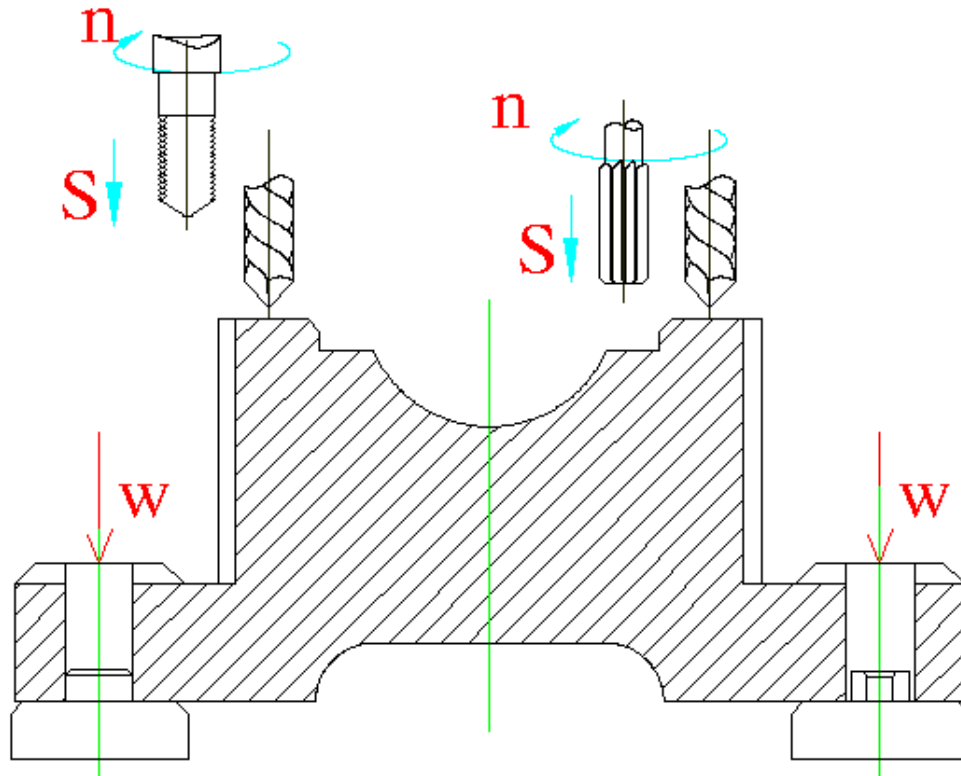
*Chọn máy: : **Máy phay ngang 6H82**

Công suất máy $N_m = 7 \text{ KW}$

Số cấp tốc độ 18 ; Số vòng quay trục chính: 3041500

*Chọn dao: Dùng 2 dao phay 1 góc ghép lại với nhau phay cùng một lúc tra bảng 4.89 (sổ tay CNCTM tập 1) :

2 dao đường kính $D = 63$; $B = 12$; $d=22$; $\varphi = 45^\circ$

NGUYÊN CÔNG VIII: Khoan khoét doa 2 lỗ $\Phi 8$ trên mặt phẳng C để

lắp ghép và khoan 2 lỗ $\Phi 6,5$ rồi taro ren $2 \times M8$.

*Định vị và kẹp chặt:

Chi tiết được định vị 6 bậc tự do: định vị bằng phiến tỳ lên mặt phẳng đáy A đã gia công hạn chế 3 bậc tự do, 1 chốt trụ ngăn vào lỗ $\Phi 10$ đã được gia công hạn chế 2 bậc tự do, 1 chốt trám vào lỗ $\Phi 10$ đã được gia công hạn chế 1 bậc tự do.

Chi tiết được kẹp chặt bằng một đòn kẹp từ trên vuông góc xuống.

*Chọn máy : **Khoan cần 2H53**

Đường kính gia công lớn nhất : 35 mm

Khoảng cách từ tâm trục chính tới trục máy: 325÷1250 mm

Khoảng cách từ trục chính tới bàn máy: 400÷1400 mm

Côn móc trục chính :N⁰4

Số cấp tốc độ :12 ; Giới hạn vòng quay: 25÷2500 vòng/phút

Số cấp tốc cấp tốc độ chạy dao : 12 cấp

Giới hạn chạy dao : 0,006÷1,22 mm/vòng

Công suất động cơ: 2,8 kW

Kích thước máy 870x2240 mm

*Chọn mũi khoan ruột gà tra bảng 4.40 (sổ tay CNCTM tập 1) bằng thép gió P9 đuôi trụ loại ngắn với đường kính $\Phi 6,5$ mm; và $\Phi 7,8$ mm.

chiều dài L = 60mm ; chiều dài phân làm việc l = 10mm.

-Chọn mũi doa cho gia công tinh lỗ $\Phi 8$:

+chọn mũi doa máy liền khối có kích thước sau :D=8mm,L=70mm,l=12mm.

Thông số hình học của mũi doa: $\gamma^0 = 6, \alpha = 5, \varphi = 4,$

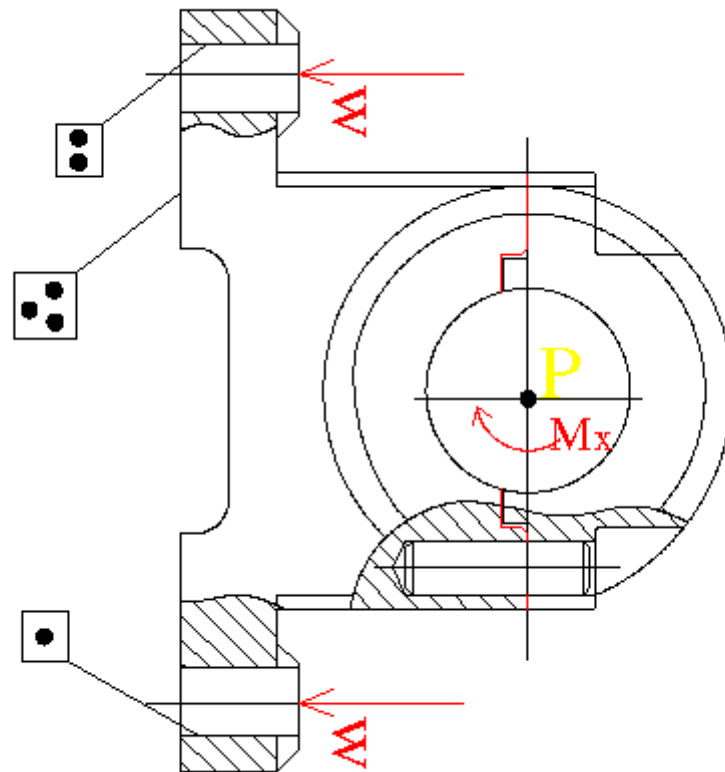
$\omega^0 = 8, f=1, \lambda = 3.$

NGUYÊN CÔNG IX: Lắp 2 nửa lại với nhau và tiến hành khoét và doa

*Định vị và kẹp chặt:

Chi tiết được định vị 6 bậc tự do :định vị bằng phiến tỳ lên mặt phẳng đáy A đã gia công hạn chế 3 bậc tự do, 1 chốt trụ ngắn vào lỗ $\Phi 10$ đã được gia công hạn chế 2 bậc tự do, 1 chốt trám vào lỗ $\Phi 10$ đã được gia công hạn chế 1 bậc tự do.

Chi tiết được kẹp chặt bằng đòn kẹp liên động kẹp từ phải sang trái vuông góc với mặt phẳng B.



*Chọn máy: *Máy doa toạ độ 2B430*

$N = 1,7 \text{ kW}$; Phạm vi tốc độ trục chính: 4642880 v/ph

*Chọn dao : Mũi khoét gắn mảnh hợp kim cứng chuỗi côn tra bảng 4.47

và 4.48 (sổ tay CNCTM tập 1) có: $D = 30$; $L = 180$; $l = 90$; $d = 20$

$\gamma = 5^0$; $\alpha = 8^0$; $\omega = 10^0$; $\varphi^0 = 40$; $\varphi_1^0 = 30$; $f = 1 \text{ mm}$

Mũi doa máy có gắn các mảnh hợp kim cứng chuỗi côn tra bảng 4.49

(sổ tay CNCTM tập 1) có: $D = 30\text{mm}$; $L = 140\text{mm}$; $l = 18\text{mm}$

NGUYÊN CÔNG X: Kiểm tra độ song song của đường tâm lỗ $\Phi 30$ với mặt đáy A và độ vuông góc của đường tâm lỗ $\Phi 30$ với mặt D

Chi tiết định vị trên bàn MAP hạn chế 3 bậc tự do, lắp bạc côn và trục gá vào lỗ $\Phi 30$ tiến hành kiểm tra.

*Hai đồng hồ đo lắp trên 1 đế, đặt đế trên bàn MAP và đặt đồng hồ vào điểm cao nhất của trục gá. Đi hết chiều dài chi tiết ta đo được độ không song song của đường tâm lỗ $\Phi 30$ với mặt đáy A.

Công thức tính: $\Delta_{SS} = x_2 - x_1$

x_1 : số chỉ kim đồng hồ đầu trục bên này.

x_2 : số chỉ kim đồng hồ đầu trục sau.

*Đặt đồng hồ đo cố định trên trục gá và kim đồng hồ tiếp xúc trên mặt D, sau đó ta xoay trục gá ta đo được độ không vuông góc của đường tâm lỗ $\Phi 30$ với mặt D.

Công thức tính: $\Delta_{Vg} = (x_2 - x_1)/2$

VI. TÍNH LƯỢNG DƯ CHO MỘT BỀ MẶT VÀ TRA LƯỢNG DƯ CÁC BỀ MẶT CÒN LẠI

Lượng dư gia công được xác định hợp lý về trị số và dung sai sẽ góp phần bảo đảm hiệu quả kinh tế của quá trình công nghệ vì:

Lượng dư quá lớn sẽ tổn nguyên vật liệu, tiêu hao lao động để gia công nhiều đồng thời tổn năng lượng điện, dụng cụ cắt, vận chuyển nặng . . . dẫn đến giá thành tăng.

Ngược lại, lượng dư quá nhỏ sẽ không đủ để hút đi các sai lệch của phôi để biến phôi thành chi tiết hoàn chỉnh.

Trong công nghệ chế tạo máy, người ta sử dụng hai phương pháp sau đây để xác định lượng dư gia công:

Phương pháp thống kê kinh nghiệm.

Phương pháp tính toán phân tích.

Phương pháp thống kê kinh nghiệm xác định lượng dư gia công bằng kinh nghiệm. Nhược điểm của phương pháp này là không xét đến những điều kiện gia công cụ thể nên giá trị lượng dư thường lớn hơn giá trị cần thiết.

Ngược lại, phương pháp tính toán phân tích dựa trên cơ sở phân tích các yếu tố tạo ra lớp kim loại cần phải cắt gọt để tạo ra chi tiết hoàn chỉnh.

Trong đồ án này chỉ tính lượng dư theo phương pháp phân tích cho nguyên công II, còn lại là thống kê kinh nghiệm.

NGUYÊN CÔNG II : (TÍNH LƯỢNG DƯ CHO BỀ MẶT A)

1-Tính lượng dư khi gia công mặt A.

Độ chính xác phôi cấp 2 khối lượng phôi 0,451+1,157 kg , vật liệu Gang xám GX15-32 có HB = 190. Quy trình công nghệ gồm 2 bước : Phay thô, Phay tinh. Chi tiết được định vị bằng mặt vấu và 2 chốt tỳ cầu lên mặt bên .

Theo bảng 10 , Thiết kế đồ án CNCTM ta có R_z và T_a của phôi là 250 và 350 μm .

Công thức tính lượng dư cho mặt phẳng là:

$$Z_{i \min} = R_{z_{i-1}} + T_{i-1} + \rho_{i-1} + \varepsilon_i ;$$

Trong đó: $R_{z_{i-1}}$: chiều cao nhấp nhô tế vi do bước công nghệ sát trước để lại.

T_{i-1} :Chiều sâu lớp hư hỏng bề mặt do bước công nghệ sát trước để lại.

ρ_{i-1} :sai lệch vị trí không gian do bước công nghệ sát trước để lại.

ε_i : sai số gá đặt chi tiết ở bước công nghệ đang thực hiện.

Chất lượng bề mặt chi tiết đạt được sau khi đúc là:

$R_z = 250 \mu m$ (Bảng 10-TKDACNCTM), sau khi gia công thô $R_z = 50 \mu m$, sau khi gia công tinh thì $R_z = 10 \mu m$

$T_1 = 350 \mu m$ có thể bỏ qua sau khi gia công thô (đối với phôi là gang).

R_i : Chiều cao nhấp nhô tế vi do bước công nghệ sát trước để lại.

Sai lệch không gian tổng cộng là:

$$\rho_{\text{phôi}} = \sqrt{\rho_c^2 + \rho_{cm}^2}$$

Trong đó :

+ ρ_c : là đại lượng cong vênh của mặt phẳng tính theo cả 2 chiều : chiều dài và chiều rộng của mặt phẳng gia công. Được xác định theo

$$\text{công thức: } \rho_c = \sqrt{(\Delta k.a)^2 + (\Delta k.b)^2}$$

Trong đó:

- a, b : là chiều dài và chiều rộng của mặt phẳng gia công.

- Δk : là độ cong vênh khi đúc $\Delta k = 1,2$ (bảng 15 –

TKDACNCTM)

$$\rho_c = \sqrt{(1,2.112)^2 + (1,2.54)^2} = 149 (\mu m)$$

+ $\rho_{cm} = 0$ vì không có sai lệch đường tâm lỗ .

Vậy sai lệch không gian tổng cộng là :

$$\rho_{\text{phôi}} = \rho_c = 149 (\mu m)$$

Sai lệch không gian còn lại sau khi phay thô là :

$$\rho_1 = k.\rho_{\text{phôi}} = 0,06.149 = 8,94 (\mu m)$$

k: là hệ số chính xác hoá. Khi gia công phay thô: $k=0,06$

Khi gia công phay tinh: $k=0,2$

Sai lệch không gian sau khi phay tinh là:

$$\rho_{\text{tinh}} = 0,2.\rho_{\text{tho}} = 0,2.8,94 = 1,788 \mu m$$

*Sai số gá đặt được xác định như sau:

$$\varepsilon_{dg} = \sqrt{\varepsilon_c^2 + \varepsilon_k^2}$$

Sai số chuẩn ε_c trong trường hợp này là bằng 0 do chuẩn định vị trùng gốc kích thước.

Sai số kẹp chặt được xác định theo bảng 24(TKĐACNCTM):

$$\varepsilon_K = 90\mu\text{m}$$

Vậy sai số gá đặt khi phay thô là : $\varepsilon_{gd-thô}=90 \mu\text{m}$

sai số gá đặt khi phay tinh là : $\varepsilon_{gd-tinh}=0,1. \varepsilon_{gd-thô}=0,1.90=9 \mu\text{m}$

*Xác định lượng dư nhỏ nhất theo công thức:

$$Z_{i\min} = (R_{i-1} + T_{i-1} + \rho_{i-1} + \varepsilon_i)$$

Trong đó: R_{i-1} Độ nhấp nhô bề mặt do nguyên công trước để lại.

T_{i-1} :Chiều sâu lớp bề mặt hư hỏng do nguyên công trước để lại.

ρ_{i-1} :Sai số không gian tổng cộng do bước, nguyên công trước để lại.

ε_i : Sai số giá đặt của bước trước đó.

Bước phay thô:

$$\Rightarrow Z_{\min} = (250 + 350 + 149 + 90) = 839 (\mu\text{m}).$$

Bước phay tinh :

$$Z_{b\min} = (50 + 0 + 8,94 + 9) = 67,94(\mu\text{m}).$$

Cột kích thước tính toán được như sau:

Lấy kích thước gia công cuối cùng của phôi (kích thước nhỏ nhất) cộng với lượng dư khi phay tinh sẽ được kích thước khi phay thô, sau đó lấy kích thước phay thô cộng với lượng dư phay thô được kích thước phôi.

$$L_{\min-thô} = 13,64 + 0,068 = 13,708(\text{mm})$$

$$L_{\min-phôi} = 13,708 + 0,839 = 14,547(\text{mm})$$

Cột dung sai : dung sai của tổng bước được tra bảng(3_66; 3_69; 3_91 STCNCTM1)

+ Dung sai khi phay thô là: $\sigma_{tho} = 540(\mu m)$

+ Dung sai khi phay tinh là: $\sigma_{inh} = 220(\mu m)$

+ Dung sai Phôi là: $\sigma_{phoi} = 1400(\mu m)$.

Cột KT giới hạn được tính như sau: Lấy kích thước tính toán làm tròn theo hàng số có nghĩa dung sai được L_{min} , lấy L_{min} cộng dung sai bước gia công ta được L_{max} .

+ Kích thước giới hạn nhỏ nhất khi phay thô $L_{min} = 13,71$ mm của phôi
 $L_{pmin} = 14,55$ mm

+ Kích thước giới hạn Max khi phay tinh: $13,64 + 0,22 = 13,86$ mm

+ Kích thước giới hạn Max khi phay thô: $13,86 + 0,54 = 14,4$ mm

+ Kích thước giới hạn Max phôi: $14,4 + 1,4 = 15,8$ mm

- Cột lượng dư giới hạn được tính :

Z_{max} là hiệu giữa hai kích thước giới hạn lớn nhất hoặc hai bước kế nhau.

Z_{min} là hiệu giữa hai kích thước giới hạn nhỏ nhất hoặc hai bước kế nhau.

Phay tinh:

$$Z_{bmax} = 14,4 - 13,86 = 0,54 \text{ (mm)}$$

$$Z_{bmin} = 13,86 - 13,64 = 0,22 \text{ (mm)}$$

Phay thô:

$$Z_{bmax} = 15,8 - 14,4 = 1,4 \text{ (mm)}$$

$$Z_{bmin} = 14,4 - 13,86 = 0,54 \text{ (mm)}$$

- Cột lượng dư tổng cộng được tính:

$$Z_{o max} = \sum Z_{b max} = 0,54 + 1,4 = 1,94 \text{ (mm)}$$

$$Z_{o min} = \sum Z_{b min} = 0,22 + 0,54 = 0,76 \text{ (mm)}$$

- Kiểm tra lại kết quả tính toán ta có :

+ Phay thô;

$$Z_{b max} - Z_{b min} = 1,4 - 0,54 = 0,86 \text{ (mm)}$$

$$\sigma_{phoi} - \sigma_{phaytho} = 1400 - 540 = 860 \text{ (}\mu m\text{)}$$

+ Phay tinh:

$$Z_{b max} - Z_{b min} = 0,54 - 0,22 = 0,32 \text{ (mm)}$$

$$\sigma_{phaytho} - \sigma_{phaytinh} = 540 - 220 = 320 \text{ (}\mu m\text{)}$$



hoặc :

$$Z_{o\max} - Z_{o\min} = 1,94 - 0,76 = 1,18(\text{mm})$$

$$\sigma_{\text{phôi}} - \sigma_{\text{phaytinh}} = 1400 - 220 = 1180 (\mu\text{m})$$

Vậy kết quả tính toán trên là đúng .

Ta có bảng tính lượng dư sau:

Bảng tính lượng dư mặt đáy A

Bước công nghệ	Các yếu tố (μm)				Lượng dư tính toán Z_{bmin}	Kích thước tính toán L(mm)	Dung sai σ (μm)	Kích thước giới hạn		Lượng dư giới hạn	
	Rz _a	Ta	ρ_a	ϵ				L _{max}	L _{min}	Z _{max}	Z _{min}
Phôi	250	350	194	-	-	14,54 7	1400	46,1	45,5	-	-
Phay thô	50	-	7,9 4	90	839	13,70 8	540	45,5	45	1400	540
Phay tinh	10	-	-	9	67,94	13,64	220	45	44,9	540	220

2- Tra lượng dư cho các nguyên công còn lại

Tra bảng 3-110 STCMCTM1 ta được lượng dư của các nguyên công là:

NGUYÊN CÔNG I: PHAY MẶT VÁU B

Sau đúc: 2,5 mm

Phay thô: 1,9 mm

Phay tinh: 0,6 mm Miền dung sai là (0; -0,36)

NGUYÊN CÔNG III: PHAY MẶT PHẪNG MẮP C

Sau đúc: 2,5 mm Phay thô: 1,9 mm

Phay tinh: 0,6 mm Miền dung sai là (0; -0,36)



NGUYÊN CÔNG V: PHAY MẶT PHẪNG BÊN D

sau đục 2,5mm Phay thô:1,9 mm

Phay tinh 0,6 mm Miền dung sai là 60,5mm

NGUYÊN CÔNG IV: KHOAN LỖ $\Phi 10$, VÀ KHOAN ĐOÀ 2 LỖ $\Phi 8$

Khoan bằng mũi khoan $\Phi 10$; Dung sai: 60,1mm.

Đối với lỗ $\Phi 8$ thì khoan lỗ $\Phi 6,5$, lượng dư sau khoan là: 1,5mm

Sau đó khoét bằng mũi khoét $\Phi 7,8$ mm , lượng dư sau khoét là:0,2mm.

Cuối cùng là doa bằng mũi doa $\Phi 8$; Dung sai: 60,018 .

NGUYÊN CÔNG VI: PHAY MẶT PHẪNG BẬC (MẶT E)

Sau đục: 2,5 mm ;Phay thô: 1,9 mm

Phay tinh: 0,6 mm Dung sai: 60,17

NGUYÊN CÔNG VII: VÁT CẠNH $1 \times 1,5$ BẰNG ĐAO PHAY GÓC KÉP.

NGUYÊN CÔNG VIII:KHOAN KHOẾT ĐOÀ 2 LỖ $\Phi 8$ DÙNG ĐỊNH VỊ, KHOAN LỖ $\Phi 6,5$ SAU ĐÓ TARO REN $2 \times M8$ ĐỂ BẮT VÍT.

Khoan bằng mũi khoan $\Phi 7,8$ mm

Lượng dư sau khoan là 0,2 mm

Doa bằng mũi doa $\Phi 8$; Dung sai: 60,018

Khoan lỗ $\Phi 6,5$ sau đó taro ren M8;

Lượng dư sau khoan là:1,5mm

NGUYÊN CÔNG XI:KHOẾT, ĐOÀ LỖ $\Phi 30$

Sau đục: $\Phi 27$;dùng mũi khoét $\Phi 29,8$ lượng dư sau khoét là:0,2mm

Dùng mũi doa $\Phi 30$ Dung sai: 60,018

VII. TÍNH CHẾ ĐỘ CẮT CHO MỘT NGUYÊN CÔNG VÀ TRA CHO CÁC NGUYÊN CÔNG CÒN LẠI

1. *Tính chế độ cắt cho nguyên công V:* Đây là nguyên phay 2 mặt bên D cùng một lúc.

***Bước Phay thô:** 2 Dao Phay đĩa

a) Chiều sâu cắt $t = 2 \text{ mm}$

b) Lượng chạy dao $S_z = 0,2 \text{ mm/răng}$ (tra bảng 5.34 số tay CNCTM tập 2)

c) Tốc độ cắt V:
$$V = \frac{C_v D^q}{T^m t^x S_z^y B^u Z^p} k_v$$

C_v và các số mũ tra bảng 5.39 (số tay CNCTM tập 2)

$C_v = 72$; $q = 0,2$; $m = 0,15$; $x = 0,5$; $y = 0,4$; $u = 0,1$; $P = 0,1$.

Chu kỳ bèn T tra bảng 5.40 (số tay CNCTM tập 2) $T = 150$

Hệ số điều chỉnh chung cho tốc độ cắt tính đến các điều kiện cắt thực tế:

$$k_v = k_{nv} \cdot k_{MV} \cdot k_{uv}$$

k_{MV} : Hệ số phụ thuộc vào vật liệu gia công

k_{uv} : Hệ số phụ thuộc vào vật liệu dụng cụ cắt

k_{nv} : Hệ số phụ thuộc vào tình trạng bề mặt phôi.

Tra bảng 5.145.4 (số tay CNCTM tập 2) $k_{MV} = (190/190)^{nv} = 1$

Tra bảng 5.6 (số tay CNCTM tập 2) $k_{uv} = 1$

Tra bảng 5.5 (số tay CNCTM tập 2) $k_{nv} = 0,85$

$$k_v = 1.0,85.1.1 = 0,85$$

$$\text{Tốc độ cắt: } v = \frac{72.125^{0,2}}{150^{0,15} \cdot 2^{0,5} \cdot 0,2^{0,4} \cdot 12^{0,1} \cdot 22^{0,1}} \cdot 0,85 = 34,32 \text{ (m/phút)}$$

$$\implies n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 34,32}{3,14 \cdot 125} = 87 \text{ (vòng/phút)}$$



Tra bảng tốc độ của máy ta chọn tốc độ thực là: $n=75$ (vòng/ phút)

$$\Rightarrow v = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 125 \cdot 75}{1000} = 29,44 \text{ (m/phút)}$$

d) Mô men xoắn M_x và lực cắt P_z

$$M_x = \frac{P_z \cdot D}{2.200}$$

$$P_z = \frac{10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S_z^y \cdot B^n \cdot Z}{D^q \cdot n^w} k_{MV}$$

Tra bảng 5.41 có: $C_p = 30$; $q = 0,83$; $u=1$; $x = 0,83$; $y = 0,63$, $Z=22$; $n=75$; $w=1$.

Tra bảng 5.9 có $k_{MP} = 1$

$$P_z = \frac{10 \cdot 30 \cdot 12^{0,83} \cdot 0,2^{0,63} \cdot 1,6^{75} \cdot 22}{125^{0,83} \cdot 75} \cdot 1 = 9298,65 \text{ kg.}$$

e) Công suất cắt

$$N_e = \frac{P_z \cdot V}{1020 \cdot 60} = 4,47 \text{ kw}$$

***Bước phay tinh:** a) Chiều sâu cắt $t = 0,5$ mm

b) lượng chạy dao răng $S_z = 0,15$ mm/răng

Lượng chạy dao $S_v = 22 \times 0,5 = 3,3$ mm/vòng

c) Tốc độ cắt V : $V = \frac{C_v D^q}{T^m t^x S^y \cdot B_u \cdot Z_p} k_{MV}$

C_v và các số mũ tra bảng 5.39 (sổ tay CNCTM tập 2)

$C_v = 72$; $q = 0,2$; $m = 0,15$; $x = 0,5$; $y = 0,4$; $u = 0,1$; $P = 0,1$.

Chu kỳ bền T tra bảng 5.30 (sổ tay CNCTM tập 2) $T = 150$

Hệ số điều chỉnh chung cho tốc độ cắt tính đến các điều kiện cắt thực tế:

$$k_v = k_{nv} \cdot k_{MV} \cdot k_{uv}$$

k_{MV} : Hệ số phụ thuộc vào vật liệu gia công

k_{uv} : Hệ số phụ thuộc vào vật liệu dụng cụ cắt

k_{nv} : Hệ số phụ thuộc vào trạng thái bề mặt của phôi

Tra bảng 5.145.4 (sổ tay CNCTM tập 2) $k_{MV} = (190/190)^{nv} = 1$

Tra bảng 5.6 (sổ tay CNCTM tập 2) $k_{uv} = 1$

Tra bảng 5.5 (sổ tay CNCTM tập 2) $k_{nv} = 0,85$

$$k_v = 1.0,85.1.1 = 0,85$$

$$\text{Tốc độ cắt: } v = \frac{72.125^{0,2}}{150^{0,15}.12^{0,5}.0,15^{0,4}.0,5^{0,1}.22^{0,1}} 0,85 = 36,78 \text{ m/phút.}$$

$$\Rightarrow n = \frac{1000.v}{\pi.D} = \frac{1000.36,78}{3,14.125} = 94 \text{ (vòng/phút)}$$

Tra bảng tốc độ của máy ta chọn tốc độ thực là: $n=95$ (vòng/ phút)

$$\Rightarrow \text{vận tốc thực là } v = \frac{\pi.D.n}{1000} = \frac{3,14.125.95}{1000} = 37,29 \text{ (m/phút).}$$

d) Mô men xoắn M_x và lực cắt P_z

$$M_x = \frac{P_z.D}{2.200}$$

$$P_z = \frac{10.C_p.t^x.S_z^y.B^n.Z}{D^q.n^w} k_{MV}$$

Tra bảng 5.41 có: $C_p = 30$; $q = 0,83$; $u=1$; $x = 0,83$; $y = 0,63$, $Z=22$; $n=75$; $w=1$.

Tra bảng 5.9 có $k_{MP} = 1$

$$P_z = \frac{10.30.12^{0,83}.0,2^{0,63}.0,5^{0,75}.22}{125^{0,83}.75} 1 = 1208,28 \text{ kg.}$$

e) Công suất cắt

$$N_e = \frac{P_z \cdot V}{1020.60} = \frac{1208,28.37,29}{1020.60} = 0,73 \text{ kw}$$

Bảng thông số chế độ cắt:

Phay tinh	37,29	95	0,5	3,3	123
Phay thô	29,44	75	2	4,4	130
Bước NC	V(m/phút)	n(v/phút)	t(mm)	S(mm/vg)	S(mm/ph)

2. Tra chế độ cắt cho các nguyên công còn lại

a) Nguyên công I: phay mặt B

Mác hợp kim dao phay mặt đầu: BK8

❖ **Bước 1:** phay thô.

Chiều sâu cắt: $t = 1,9 \text{ mm}$.

Lượng chạy dao răng: $S_z = 0,2 \text{ mm/răng}$.

⇒ Lượng chạy dao vòng: $S_v = 10 \times 0,2 = 2,0 \text{ mm/vòng}$.

Tốc độ cắt tra được(bảng 5.127[2]): $V_b = 190 \text{ m/phút}$.

Tốc độ tính toán:

$$V_t = V_b \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3$$

Trong đó:

k_1 : Hệ số phụ thuộc vào chất lượng của vật liệu gia công

Tra bảng 5.1[2] có: $k_1 = 1$

k_2 : Hệ số phụ thuộc vào tình trạng của bề mặt phôi

Tra bảng 5.5[2] có $k_2 = 0,8$

k_3 : Hệ số phụ thuộc vào chất lượng của vật liệu dụng cụ cắt

Tra bảng 5.6[2] có $k_3 = 1$

$$\Rightarrow V_t = 190 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 1 = 152 \text{ m/phút}$$

Tốc độ trục chính:

$$N^m = 1000V_t/\pi.D = 1000.152/3,14.100 = 484 \text{ vòng/phút.}$$

Chọn tốc độ máy: $n^m = 475$ vòng/phút.

⇒ Tốc độ cắt thực tế:

$$V_t = \pi.D. n^m/1000 = 3,14.100.475/1000 = 149 \text{ m/phút.}$$

Lượng chạy dao phút:

$$S_p = 475.2,0 = 950 \text{ mm/phút.}$$

❖ **Bước 2:** Phay tinh.

Chiều sâu cắt: $t = 0,6$ mm.

Lượng chạy dao răng: $S_z = 0,16$ mm/răng.

⇒ Lượng chạy dao vòng: $S_v = 10 \times 0,2 = 1,6$ mm/vòng.

Tốc độ cắt tra được(bảng 5.127[2]): $V_b = 210$ m/phút.

Tốc độ tính toán:

$$V_t = V_b.k_1.k_2.k_3$$

Trong đó:

$$K_2 = 0,8; k_1 = 1 ; k_3 = 1,0.$$

$$\Rightarrow V_t = 210.0,8.1.0.1,0 = 168 \text{ m/phút.}$$

Tốc độ trục chính:

$$n' = 1000 \times V_t/\pi.D = 1000.168/3,14.100 = 534 \text{ vòng/phút.}$$

Chọn tốc độ máy: $n^m = 475$ vòng/phút.

⇒ Tốc độ cắt thực tế:

$$V_t = \pi.D. n^m/1000 = 3,14.100.475/1000 = 149 \text{ m/phút.}$$

Lượng chạy dao phút:

$$S_p = 475.1,6 = 760 \text{ mm/phút.}$$

Bảng thông số chế độ cắt.



Phay tinh	149	475	0,6	1,6	760
Phay thô	149	475	1,9	2,0	900
Bước NC	V(m/phút)	n(v/phút)	t(mm)	S(mm/vg)	S(mm/ph)

b) Nguyên công II: phay mặt A

Mác hợp kim dao phay mặt đầu: BK8

❖ **Bước 1:** phay thô.

Chiều sâu cắt: $t = 1,9 \text{ mm}$.

Lượng chạy dao răng: $S_z = 0,2 \text{ mm/răng}$.

⇒ Lượng chạy dao vòng: $S_v = 10 \times 0,2 = 2,0 \text{ mm/vòng}$.

Tốc độ cắt tra được(bảng 5.127[2]): $V_b = 190 \text{ m/phút}$.

Tốc độ tính toán:

$$V_t = V_b \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3$$

Trong đó:

k_1 : Hệ số phụ thuộc vào chất lượng của vật liệu gia công

Tra bảng 5.1[2] có: $k_1 = 1$

k_2 : Hệ số phụ thuộc vào tình trạng của bề mặt phôi

Tra bảng 5.5[2] có $k_2 = 0,8$

k_3 : Hệ số phụ thuộc vào chất lượng của vật liệu dụng cụ cắt

Tra bảng 5.6[2] có $k_3 = 1$

$$\Rightarrow V_t = 190 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 1 = 152 \text{ m/phút}$$

Tốc độ trục chính:

$$N^m = 1000 V_t / \pi \cdot D = 1000 \cdot 152 / 3,14 \cdot 100 = 484 \text{ vòng/phút}$$

Chọn tốc độ máy: $n^m = 475 \text{ vòng/phút}$.

⇒ Tốc độ cắt thực tế:



$$V_t = \pi \cdot D \cdot n^m / 1000 = 3,14 \cdot 100 \cdot 475 / 1000 = 149 \text{ m/phút.}$$

Lượng chạy dao phút:

$$S_p = 475 \cdot 2,0 = 950 \text{ mm/phút.}$$

❖ **Bước 2:** Phay tinh.

Chiều sâu cắt: $t = 0,6 \text{ mm.}$

Lượng chạy dao răng: $S_z = 0,16 \text{ mm/răng.}$

⇒ Lượng chạy dao vòng: $S_v = 10 \times 0,2 = 1,6 \text{ mm/vòng.}$

Tốc độ cắt tra được (bảng 5.127[2]): $V_b = 210 \text{ m/phút.}$

Tốc độ tính toán:

$$V_t = V_b \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3$$

Trong đó:

$$K_2 = 0,8; k_1 = 1; k_3 = 1,0.$$

$$\Rightarrow V_t = 210 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0 = 168 \text{ m/phút.}$$

Tốc độ trục chính:

$$n' = 1000 \times V_t / \pi \cdot D = 1000 \cdot 168 / 3,14 \cdot 100 = 534 \text{ vòng/phút.}$$

Chọn tốc độ máy: $n^m = 475 \text{ vòng/phút.}$

⇒ Tốc độ cắt thực tế:

$$V_t = \pi \cdot D \cdot n^m / 1000 = 3,14 \cdot 100 \cdot 475 / 1000 = 149 \text{ m/phút.}$$

Lượng chạy dao phút:

$$S_p = 475 \cdot 1,6 = 760 \text{ mm/phút.}$$

Bảng thông số chế độ cắt.

Phay tinh	149	475	0,6	1,6	760
Phay thô	149	475	1,9	2,0	900
Bước CN	V(m/phút)	n(v/phút)	t(mm)	S(mm/vg)	S(mm/ph)

c) Nguyên công III: : phay mặt C

Mác dao phay mặt đầu hợp gắn kim cương BK8.

❖ **Bước 1:** phay thô bằng 2 dao $D = 63$

Chiều sâu cắt: $t = 2$ mm.

Lượng chạy dao tra bảng 5.170[2] có: $S_z = 0,2$ mm/răng.

⇒ Lượng chạy dao vòng: $S_v = 16 \times 0,2 = 3,2$ mm/vòng.

Tốc độ cắt tra được(bảng 5.127[2]): $V_b = 36,5$ m/phút.

Tốc độ tính toán:

$$\Rightarrow V_t = 36,5 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 1 = 29,2 \text{ m/phút.}$$

Tốc độ trục chính:

$$N^m = 1000 V_t / \pi \cdot D = 1000 \cdot 29,2 / 3,14 \cdot 63 = 147 \text{ vòng/phút.}$$

Chọn tốc độ máy: $n^m = 150$ vòng/phút.

⇒ Tốc độ cắt thực tế:

$$V_t = \pi \cdot D \cdot n^m / 1000 = 3,14 \cdot 63 \cdot 150 / 1000 = 29,7 \text{ m/phút.}$$

Lượng chạy dao phút:

$$S_p = 150 \cdot 3,2 = 480 \text{ mm/phút.}$$

❖ **Bước 2:** Phay tinh.

Chiều sâu cắt: $t = 0,5$ mm.

Lượng chạy dao răng: $S_z = 0,15$ mm/răng.

⇒ Lượng chạy dao vòng: $S_v = 16 \times 0,15 = 2,4$ mm/vòng.

Tốc độ cắt tra được(bảng 5.127[2]): $V_b = 39$ m/phút.

Tốc độ tính toán:

$$V_t = V_b \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3$$

Trong đó:

$$K_2 = 0,8; k_1 = 1; k_3 = 1,0.$$



$$\Rightarrow V_t = 39.0,8.1,0.1,0 = 31,2 \text{ m/phút.}$$

Tốc độ trục chính:

$$n' = 1000 \times V_t / \pi \cdot D = 1000 \cdot 31,2 / 3,14 \cdot 63 = 157 \text{ vòng/phút.}$$

Chọn tốc độ máy: $n^m = 150$ vòng/phút.

\Rightarrow Tốc độ cắt thực tế:

$$V_t = \pi \cdot D \cdot n^m / 1000 = 3,14 \cdot 63 \cdot 150 / 1000 = 29,7 \text{ m/phút.}$$

Lượng chạy dao phút:

$$S_p = 150 \cdot 2,4 = 360 \text{ mm/phút.}$$

Bảng thông số chế độ cắt.

Phay tinh	29,7	150	0,5	2,4	360
Phay thô	29,7	150	2	3,2	480
Bước NC	V(m/phút)	n(v/phút)	t(mm)	S(mm/vg)	S(mm/ph)

d) Nguyên công IV: khoan 4 lỗ $\Phi 10$, khoan và doa 2 lỗ $\Phi 8$

***Bước 1:** khoan 4 lỗ $\Phi 10$.

Mũi khoan ruột gà thép gió $\Phi 10$

Chiều sâu cắt: $t = 5 \text{ mm}$.

Lượng chạy dao tra bảng 5.89[2] có: $S = 0,4 \text{ mm/vòng}$.

Tốc độ cắt tra được (bảng 5.90[2]) có: $V_b = 28 \text{ m/phút}$.

Tốc độ tính toán: $V_t = V_b \cdot k_1 \cdot k_2$

Hệ số điều chỉnh k_1 phụ thuộc chu kỳ bền của mũi khoan, $k_1 = 1,0$.

Hệ số điều chỉnh k_2 phụ thuộc chiều sâu mũi khoan (bảng 5.87[2]),

$k_2 = 1,0$.

$$\Rightarrow V_t = 28 \cdot 1 \cdot 1 = 28 \text{ m/phút.}$$

Tốc độ trục chính:

$$N^m = 1000V_t/\pi.D = 1000.30/3,14.10 = 890 \text{ vòng/phút.}$$

Chọn tốc độ máy: $n^m = 800$ vòng/phút.

⇒ Tốc độ cắt thực tế:

$$V_t = \pi.D. n^m/1000 = 3,14.10.800/1000 = 25 \text{ m/phút.}$$

***Bước 2:** Mũi khoan ruột gà thép gió $\Phi 7,8$

Chiều sâu cắt: $t = 3,9$ mm.

Lượng chạy dao tra bảng 5.89[2] có: $S = 0,28$ mm/vòng.

Tốc độ cắt tra được(bảng 5.90[2]) có: $V_b = 25$ m/phút.

Tốc độ tính toán: $V_t = V_b.k_1.k_2$

Hệ số điều chỉnh k_1 phụ thuộc chu kỳ bên của mũi khoan, $k_1=1,0$.

Hệ số điều chỉnh k_2 phụ thuộc chiều sâu mũi khoan(bảng 5.87[2]),
 $k_2=1,0$.

$$\Rightarrow V_t = 25.1.1 = 25 \text{ m/phút.}$$

Tốc độ trục chính:

$$n^m = 1000V_t/\pi.D = 1000.25/3,14.6 = 1325 \text{ vòng/phút.}$$

Chọn tốc độ máy: $n^m = 1266$ vòng/phút.

⇒ Tốc độ cắt thực tế:

$$V_t = \pi.D. n^m/1000 = 3,14.8.1266/1000 = 31,7 \text{ m/phút.}$$

***Bước 3:** Mũi doa thép gió $\Phi 8$

Chiều sâu cắt: $t = 0,1$ mm.

Lượng chạy dao tra bảng 5.112[2] có: $S = 0,6$ mm/vòng.

Tốc độ cắt tra được(bảng 5.90[2]) có: $V_b = 12$ m/phút.

$$\Rightarrow V_t = 10 \text{ m/phút.}$$

Tốc độ trục chính:

$$n^m = 1000V_t/\pi.D = 1000.10/3,14.8 = 397 \text{ vòng/phút.}$$



Chọn tốc độ máy: $n^m = 416$ vòng/phút.

⇒ Tốc độ cắt thực tế:

$$V_t = \pi.D. n^m / 1000 = 3,14.8.416 / 1000 = 10,5 \text{ m/phút.}$$

Bảng thông số chế độ cắt.

Đoa lỗ $\Phi 8$	10,5	416	0,1	0,6
Khoan lỗ $\Phi 7,8$	31,7	1266	3,9	0,28
Khoan lỗ $\Phi 10$	25	800	5	0,4
Bước CN	V(m/phút)	n(v/phút)	t(mm)	S(mm/vg)

d) Nguyên công VI: phay mặt phẳng gờ E

❖ **Bước 1:** phay thô bằng 2 dao $D = 63$

Chiều sâu cắt: $t = 2 \text{ mm.}$

Lượng chạy dao tra bảng 5.170[2] có: $S_z = 0,2 \text{ mm/răng.}$

⇒ Lượng chạy dao vòng: $S_v = 16 \times 0,2 = 3,2 \text{ mm/vòng.}$

Tốc độ cắt tra được (bảng 5.127[2]): $V_b = 36,5 \text{ m/phút.}$

Tốc độ tính toán:

$$\Rightarrow V_t = 36,5.1.0,8.1 = 29,2 \text{ m/phút.}$$

Tốc độ trục chính:

$$N^m = 1000V_t / \pi.D = 1000.29,2 / 3,14.63 = 147 \text{ vòng/phút.}$$

Chọn tốc độ máy: $n^m = 150$ vòng/phút.

⇒ Tốc độ cắt thực tế:

$$V_t = \pi.D. n^m / 1000 = 3,14.63.150 / 1000 = 29,7 \text{ m/phút.}$$

Lượng chạy dao phút:

$$S_p = 150.3,2 = 480 \text{ mm/phút.}$$



❖ **Bước 2:** Phay tinh.

Chiều sâu cắt: $t = 0,5 \text{ mm}$.

Lượng chạy dao răng: $S_z = 0,15 \text{ mm/răng}$.

⇒ Lượng chạy dao vòng: $S_v = 16 \times 0,15 = 2,4 \text{ mm/vòng}$.

Tốc độ cắt tra được(bảng 5.127[2]): $V_b = 39 \text{ mm/phút}$.

Tốc độ tính toán:

$$V_t = V_b \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3$$

Trong đó:

$$K_2 = 0,8; k_1 = 1 ; k_3 = 1,0.$$

$$\Rightarrow V_t = 39 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 0,1,0 = 31,2 \text{ m/phút}$$

Tốc độ trục chính:

$$n' = 1000 \times V_t / \pi \cdot D = 1000 \cdot 31,2 / 3,14 \cdot 63 = 157 \text{ vòng/phút}$$

Chọn tốc độ máy: $n^m = 150 \text{ vòng/phút}$.

⇒ Tốc độ cắt thực tế:

$$V_t = \pi \cdot D \cdot n^m / 1000 = 3,14 \cdot 63 \cdot 150 / 1000 = 29,7 \text{ m/phút}$$

Lượng chạy dao phút:

$$S_p = 150 \cdot 2,4 = 360 \text{ mm/phút}$$

Bảng thông số chế độ cắt.

Phay tinh	29,7	150	0,5	2,4	360
Phay thô	29,7	150	2	3,2	480
Bước NC	V(m/phút)	n(v/phút)	t(mm)	S(mm/vg)	S(mm/ph)

e) **Nguyên công VII:** vát mép $1 \times 1,5$ bằng dao2 phay góc kép

❖ Vát mép bằng 2 dao $D = 63$



Chiều sâu cắt: $t = 1 \text{ mm}$.

Lượng chạy dao tra bảng 5.170[2] có: $S_z = 0,2 \text{ mm/răng}$.

\Rightarrow Lượng chạy dao vòng: $S_v = 16 \times 0,2 = 3,2 \text{ mm/vòng}$.

Tốc độ cắt tra được(bảng 5.127[2]): $V_b = 36,5 \text{ m/phút}$.

Tốc độ tính toán:

$$\Rightarrow V_t = 36,5 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 1 = 29,2 \text{ m/phút}$$

Tốc độ trục chính:

$$N^m = 1000 V_t / \pi \cdot D = 1000 \cdot 29,2 / 3,14 \cdot 63 = 147 \text{ vòng/phút}$$

Chọn tốc độ máy: $n^m = 150 \text{ vòng/phút}$.

\Rightarrow Tốc độ cắt thực tế:

$$V_t = \pi \cdot D \cdot n^m / 1000 = 3,14 \cdot 63 \cdot 150 / 1000 = 29,7 \text{ m/phút}$$

Lượng chạy dao phút:

$$S_p = 150 \cdot 3,2 = 480 \text{ mm/phút}$$

Bảng thông số chế độ cắt.

Vát mép	29,7	150	1	3,2	480
Bước NC	V(m/phút)	n(v/phút)	t(mm)	S(mm/vg)	S(mm/ph)

f) Nguyên công VIII: khoan, doa 2 lỗ $\Phi 8$ dùng định vị. Và khoan 2 lỗ $\Phi 6,5$ sau đó taro thành ren M8.

***Bước 1:** Mũi khoan ruột gà thép gió $\Phi 7,8$

Chiều sâu cắt: $t = 3,9 \text{ mm}$.

Lượng chạy dao tra bảng 5.89[2] có: $S = 0,28 \text{ mm/vòng}$.

Tốc độ cắt tra được(bảng 5.90[2]) có: $V_b = 25 \text{ m/phút}$.

Tốc độ tính toán: $V_t = V_b \cdot k_1 \cdot k_2$

Hệ số điều chỉnh k_1 phụ thuộc chu kỳ bền của mũi khoan, $k_1=1,0$.

Hệ số điều chỉnh k_2 phụ thuộc chiều sâu mũi khoan(bảng 5.87[2]),
 $k_2=1,0$.

$$\Rightarrow V_t = 25.1.1 = 25 \text{ m/phút.}$$

Tốc độ trục chính:

$$n^m = 1000V_t/\pi.D = 1000.25/3,14.6 = 1325 \text{ vòng/phút.}$$

Chọn tốc độ máy: $n^m = 1266$ vòng/phút.

\Rightarrow Tốc độ cắt thực tế:

$$V_t = \pi.D. n^m/1000 = 3,14.8.1266/1000 = 31,7 \text{ m/phút.}$$

***Bước 2:** Mũi doa thép gió $\Phi 8$

Chiều sâu cắt: $t = 0,1 \text{ mm}$.

Lượng chạy dao tra bảng 5.112[2] có: $S = 0,6 \text{ mm/vòng}$.

Tốc độ cắt tra được(bảng 5.90[2]) có: $V_b = 12 \text{ m/phút}$.

$$\Rightarrow V_t = 10 \text{ m/phút.}$$

Tốc độ trục chính:

$$n^m = 1000V_t/\pi.D = 1000.10/3,14.8 = 397 \text{ vòng/phút.}$$

Chọn tốc độ máy: $n^m = 416$ vòng/phút.

\Rightarrow Tốc độ cắt thực tế:

$$V_t = \pi.D. n^m/1000 = 3,14.8.416/1000 = 10,5 \text{ m/phút.}$$

***Bước 3:** Mũi khoan ruột gà thép gió $\Phi 6,5$

Chiều sâu cắt: $t = 3,25 \text{ mm}$.

Lượng chạy dao tra bảng 5.89[2] có: $S = 0,28 \text{ mm/vòng}$.

Tốc độ cắt tra được(bảng 5.90[2]) có: $V_b = 25 \text{ m/phút}$.

Tốc độ tính toán: $V_t = V_b.k_1.k_2$

Hệ số điều chỉnh k_1 phụ thuộc chu kỳ bền của mũi khoan, $k_1=1,0$.



Hệ số điều chỉnh k_2 phụ thuộc chiều sâu mũi khoan(bảng 5.87[2]),
 $k_2=1,0$.

$$\Rightarrow V_t = 25.1.1 = 25 \text{ m/phút.}$$

Tốc độ trục chính:

$$n^m = 1000V_t/\pi.D = 1000.25/3,14.6 = 1325 \text{ vòng/phút.}$$

Chọn tốc độ máy: $n^m = 1266 \text{ vòng/phút.}$

\Rightarrow Tốc độ cắt thực tế:

$$V_t = \pi.D. n^m/1000 = 3,14.8.1266/1000 = 31,7 \text{ m/phút.}$$

***Bước 4:** taro hai lỗ $\Phi 6,5$ thành $2 \times M8$.

Bảng thông số chế độ cắt.

Khoan $\Phi 6,5$	31,7	1266	1,25	0,28
Đoa $\Phi 8$	10,5	416	0,1	0,6
Khoan $\Phi 7,8$	31,7	1266	3,9	0,28
Bước CN	V(m/phút)	n(v/phút)	t(mm)	S(mm/vg)

d) Nguyên công IX: khoét và doa lỗ $\Phi 30$

***Bước 1:** khoét bằng mũi khoét vật liệu là P5M5 có đường kính $\Phi 29,8$

Chiều sâu cắt: $t = 0,5(D-d)=0,5(29,8-28) = 0,9 \text{ mm.}$

Lượng chạy dao tra bảng 5.104[2] có: $S = 1 \text{ mm/vòng.}$

Tốc độ cắt tra được(bảng 5.106[2]) có: $V_b = 24,5 \text{ mm/phút.}$

Tốc độ tính toán: $V_t = V_b.k_1.k_2$

Hệ số điều chỉnh k_1 phụ thuộc chu kỳ bền của mũi khoan, $k_1=1,0$.

Hệ số điều chỉnh k_2 phụ thuộc chiều sâu mũi khoan(bảng 5.87[2]),
 $k_2=1,0$.

$$\Rightarrow V_t = 24,5.1.1 = 24,5 \text{ mm/phút.}$$

Tốc độ trục chính:

$$n^m = 1000V_t/\pi.D = 1000.24,5/3,14.29,8 = 262 \text{ vòng/phút.}$$

Chọn tốc độ máy: $n^m = 235$ vòng/phút.

⇒ Tốc độ cắt thực tế:

$$V_t = \pi.D. n^m/1000 = 3,14.29,8.235/1000 = 22 \text{ mm/phút.}$$

***Bước 2:** Doa thô bằng mũi doa thép gió có đường kính $\Phi 29,92$

Chiều sâu cắt: $t = 0,5.(D-d) = 0,5(29,92-29,78)=0,07 \text{ mm.}$

Lượng chạy dao tra bảng 5.112[2] có: $S = 3,1 \text{ mm/vòng.}$

Tốc độ cắt tra được(bảng 5.114[2]) có: $V_b = 5,1 \text{ mm/phút.}$

⇒ $V_t = 5,1 \text{ m/phút.}$

Tốc độ trục chính:

$$n^m = 1000V_t/\pi.D = 1000.5,1/3,14.29,92 = 54,28 \text{ vòng/phút.}$$

Chọn tốc độ máy: $n^m = 47,5$ vòng/phút.

⇒ Tốc độ cắt thực tế:

$$V_t = \pi.D. n^m/1000 = 3,14.29,92.47,5/1000 = 4,46 \text{ m/phút.}$$

***Bước 3:** Doa tinh bằng mũi doa thép gió có đường kính $\Phi 30$

Chiều sâu cắt: $t = 0,5.(D-d) = 0,5(30-29,92)=0,04 \text{ mm.}$

Lượng chạy dao tra bảng 5.112[2] có: $S = 3,1 \text{ mm/vòng.}$

Tốc độ cắt tra được(bảng 5.114[2]) có: $V_b = 5,1 \text{ m/phút.}$

⇒ $V_t = 5,1 \text{ m/phút.}$

Tốc độ trục chính:

$$n^m = 1000V_t/\pi.D = 1000.5,1/3,14.29,92 = 54,28 \text{ vòng/phút.}$$

Chọn tốc độ máy: $n^m = 47,5$ vòng/phút.

⇒ Tốc độ cắt thực tế:

$$V_t = \pi.D. n^m / 1000 = 3,14.30.47,5 / 1000 = 4,47 \text{ m/phút.}$$

Bảng thông số chế độ cắt.

Doa tinh $\Phi 30$	4,47	47,5	0,04	3,1
Doa thô $\Phi 29,92$	4,46	47,5	0,07	3,1
khoét $\Phi 29,87$	22	235	0,9	1
Bước CN	V(m/phút)	n(v/phút)	t(mm)	S(mm/vg)

VIII. TÍNH THỜI GIAN GIA CÔNG CƠ BẢN CHO TẤT CẢ CÁC NGUYÊN CÔNG

Thời gian nguyên công được xác định theo công thức:

$$T_{ct} = T_o + T_p + T_{pv} + T_{tn}$$

Trong đó:

T_{ct} : thời gian từng chiếc (thời gian nguyên công).

T_o : thời gian cơ bản(thời gian cần thiết để biến đổi trực tiếp hình dạng, kích thước, tính chất cơ lý của chi tiết).

T_p : thời gian phụ(thời gian cần thiết để người công nhân gá, tháo chi tiết, mở máy, mài dao, điều chỉnh máy. . .), $T_p = 0,1T_o$.

T_{pv} : thời gian phục vụ chỗ làm việc gồm: thời gian phục vụ kỹ thuật, mài dao, điều chỉnh máy . . ., $T_{pv} = 0,11T_o$.

T_{tn} : thời gian nghỉ ngơi tự nhiên của công nhân, $T_{tn} = 0,05T_o$.

$$\Rightarrow T_{ct} = T_o + 0,1T_o + 0,11T_o + 0,05T_o = 1,26T_o.$$

Thời gian cơ bản được xác định theo công thức:

$$\Rightarrow T_o = (L_1 + L_2 + L) / S.n.(\text{phút})$$

Trong đó:

L: Chiều dài bề mặt gia công (mm).

L1: Chiều dài ăn dao (mm).

L2: Chiều dài thoát dao (mm).

S: Lượng chạy dao vòng / hành trình kép.

n: Số vòng quay hay hành trình kép/phút.

1. Nguyên công I: phay mặt B bằng dao phay mặt đầu

Theo bảng 31[3] có: $T_o = (L_1 + L + L_2).i/S.n$

Trong đó: Số lần gia công $i = 2$.

$$L = 54 \text{ mm .}$$

$$L_1 = \{t \times (D-t)\}^{1/2} + 2$$

$$L_2 = 3 \text{ mm.}$$

Bước 1:

$$L_1 = \{1,9(100-1,9)\}^{1/2} + 2 = 15,65 \text{ mm.}$$

$$\Rightarrow T_o = (15,65 + 54 + 3).2/2.475 = 0,153 \text{ phút.}$$

$$T_{ct} = 1,26.T_o = 0,19 \text{ phút.}$$

Bước 2:

$$L_1 = \{0,6(100-0,6)\}^{1/2} + 2 = 9,72 \text{ mm.}$$

$$\Rightarrow T_o = (9,72 + 54 + 3).2/1,6.475 = 0,17 \text{ phút.}$$

$$T_{ct} = 1,26.T_o = 0,22 \text{ phút.}$$

$$T_{nc3} = 0,41 \text{ phút}$$

2. Nguyên công II: phay mặt A bằng dao phay mặt đầu

Theo bảng 31[3] có: $T_o = (L_1 + L + L_2).i/S.n$

Trong đó: Số lần gia công $i = 2$.

$$L = 54 \text{ mm .}$$

$$L_1 = \{t(D-t)\}^{1/2} + 2$$

$$L2 = 3 \text{ mm.}$$

Bước 1:

$$L1 = \{1,9(100-1,9)\}^{1/2} + 2 = 15,65 \text{ mm.}$$

$$\Rightarrow T_o = (15,65 + 54 + 3).2/2.475 = 0,153 \text{ phút.}$$

$$T_{ct} = 1,26.T_o = 0,19 \text{ phút.}$$

Bước 2:

$$L1 = \{0,6(100-0,6)\}^{1/2} + 2 = 9,72 \text{ mm.}$$

$$\Rightarrow T_o = (9,72 + 54 + 3).2/1,6.475 = 0,17 \text{ phút.}$$

$$T_{ct} = 1,26.T_o = 0,22 \text{ phút.}$$

$$T_{nc4} = 0,41 \text{ phút}$$

3. Nguyên công III: phay mặt C bằng dao phay đĩa

Theo bảng 31[3] có: $T_o = (L1 + L + L2).i/S.n$

Trong đó: Số lần gia công $i = 1$.

$$L = 60 \text{ mm .}$$

$$L1 = \{t(D-t)\}^{1/2} + 2$$

$$L2 = 3 \text{ mm.}$$

Bước 1: phay thô

$$L1 = \{2(63 - 2)\}^{1/2} + 2 = 13,04 \text{ mm.}$$

$$\Rightarrow T_o = (13,04 + 60 + 3)/3,2.150 = 0,158 \text{ phút.}$$

$$T_{ct} = 1,26.T_o = 0,2 \text{ phút.}$$

Bước 2: phay tinh

$$L1 = \{0,5(63-0,5)\}^{1/2} + 2 = 7,59 \text{ mm.}$$

$$\Rightarrow T_o = (7,59 + 60 + 3)/2,4.150 = 0,196 \text{ phút.}$$

$$T_{ct} = 1,26.T_o = 0,25 \text{ phút.}$$

$$T_{nc6} = 0,45 \text{ phút}$$

4. Nguyên công IV: Khoan ,doa 4lỗ $\Phi 10$ và 2 lỗ $\Phi 8$.* Khoan ,doa 4lỗ $\Phi 10$.Theo bảng 31[3] có: $T_o = (L_1 + L + L_2).i/S.n$ Trong đó: Số lần gia công $i = 1$.

$$L = 14 \text{ mm .}$$

$$L_1 = 0,5d.\cotg\varphi + 1$$

$$L_2 = 3 \text{ mm.}$$

Bước 1:

$$L_1 = 0,5.10 + 1 = 6 \text{ mm.}$$

$$\Rightarrow T_o = (6 + 14 + 3)/0,4.800 = 0,072 \text{ phút.}$$

$$T_{ct} = 1,26.T_o = 0,09 \text{ phút.}$$

$$T_{nc5} = 4.0,09 = 0,36 \text{ phút}$$

Bước 2: doa 2 lỗ $\Phi 10$ chéo nhau để dùng làm định vị.Theo bảng 28[3] có: $T_o = (L_1 + L + L_2).i/S.n$ Trong đó: Số lần gia công $i = 1$.

$$L = 14 \text{ mm .}$$

$$L_1 = 0,5.(D - d).\cotg\varphi + 1$$

$$L_2 = 3 \text{ mm.}$$

$$L_1 = 0,5.0,2 + 1 = 1,1 \text{ mm.}$$

$$\Rightarrow T_o = (1,1 + 14 + 3)/0,6.416 = 0,07 \text{ phút.}$$

$$T_{ct} = 1,26.T_o = 0,09 \text{ phút.}$$

$$T_{nc10} = 2.0,09 + 4.0,36 = 1,63 \text{ phút}$$

* Khoan,doa 2lỗ $\Phi 8$ Theo bảng 31[3] có: $T_o = (L_1 + L + L_2).i/S.n$ Trong đó: Số lần gia công $i = 1$.



$$L = 25 \text{ mm .}$$

$$L1 = 0,5d.\cot\varphi + 1$$

$$L2 = 3 \text{ mm.}$$

Bước 1:

$$L1 = 0,5.7,8 + 1 = 5 \text{ mm.}$$

$$\Rightarrow T_o = (5 + 25 + 3)/0,28.1266 = 0,093 \text{ phút.}$$

$$T_{ct} = 1,26.T_o = 0,117 \text{ phút.}$$

Bước 2: doa

Theo bảng 28[3] có: $T_o = (L1 + L + L2).i/S.n$

Trong đó: Số lần gia công $i = 1$.

$$L = 25 \text{ mm .}$$

$$L1 = 0,5.(D - d).\cot\varphi + 1$$

$$L2 = 3 \text{ mm.}$$

$$L1 = 0,5.0,2 + 1 = 1,1 \text{ mm.}$$

$$\Rightarrow T_o = (1,1 + 25 + 3)/0,6.416 = 0,237 \text{ phút.}$$

$$T_{ct} = 1,26.T_o = 0,3 \text{ phút.}$$

$$T_{nc10} = 2.(0,117 + 0,3) = 0,83 \text{ phút}$$

Tổng thời gian gia công của nguyên công IV là: $T=0,83+1,63=2,46$ phút.

5. Nguyên công V: phay 2 mặt D bằng dao phay đĩa

Theo bảng 31[3] có: $T_o = (L1 + L + L2).i/S.n$

Trong đó: Số lần gia công $i = 1$.

$$L = 60 \text{ mm .}$$

$$L1 = \{t(D-t)\}^{1/2} + 2$$

$$L2 = 3 \text{ mm.}$$

Bước 1: phay thô

$$L1 = \{2(125 - 2)\}^{1/2} + 2 = 17,7 \text{ mm.}$$

$$\Rightarrow T_o = (17,7 + 60 + 3)/4,4.75 = 0,244 \text{ phút.}$$

$$T_{ct} = 1,26.T_o = 0,31 \text{ phút.}$$

Bước 3: phay tinh

$$L1 = \{0,5(125 - 0,5)\}^{1/2} + 2 = 9,9 \text{ mm.}$$

$$\Rightarrow T_o = (9,9 + 60 + 3)/3,3.75 = 0,29 \text{ phút.}$$

$$T_{ct} = 1,26.T_o = 0,37 \text{ phút.}$$

$$T_{nc11} = 2.(0,37 + 0,31) = 1,36 \text{ phút}$$

6. Nguyên công VI: phay mặt phẳng bậc E.

Theo bảng 31[3] có: $T_o = (L1 + L + L2).i/S.n$

Trong đó: Số lần gia công $i = 1$.

$$L = 60 \text{ mm .}$$

$$L1 = \{t(D-t)\}^{1/2} + 2$$

$$L2 = 3 \text{ mm.}$$

Bước 1: phay thô

$$L1 = \{1,9(63 - 1,9)\}^{1/2} + 2 = 12,77 \text{ mm.}$$

$$\Rightarrow T_o = (12,77 + 60 + 3)/3,2.150 = 0,158 \text{ phút.}$$

$$T_{ct} = 1,26.T_o = 0,2 \text{ phút.}$$

Bước 2: phay tinh

$$L1 = \{0,6(63-0,6)\}^{1/2} + 2 = 8,12 \text{ mm.}$$

$$\Rightarrow T_o = (8,12 + 60 + 3)/2,4.150 = 0,198 \text{ phút.}$$

$$T_{ct} = 1,26.T_o = 0,25 \text{ phút.}$$

$$T_{nc6} = 0,45 \text{ phút}$$

7. Nguyên công VII: Vát cạnh $2 \times 45^\circ$.

Theo bảng 31[3] có: $T_o = (L1 + L + L2).i/S.n$



Trong đó: Số lần gia công $i = 1$.

$$L = 60 \text{ mm .}$$

$$L1 = \{t(D-t)\}^{1/2} + 2$$

$$L2 = 3 \text{ mm.}$$

$$L1 = \{1(63 - 1)\}^{1/2} + 2 = 9,87 \text{ mm.}$$

$$\Rightarrow T_o = (9,87 + 60 + 3)/3,2.150 = 0,152 \text{ phút.}$$

$$T_{ct} = 1,26.T_o = 0,19 \text{ phút.}$$

8. Nguyên công VIII: Khoan 2 lỗ $\Phi 8$ dùng định vị và khoan doa 2 lỗ $\Phi 6,5$ sau đó taro thành M8.

Theo bảng 31[3] có: $T_o = (L1 + L + L2).i/S.n$

Trong đó: Số lần gia công $i = 1$.

$$L = 20 \text{ mm .}$$

$$L1 = 0,5d.\cotg\varphi + 1$$

$$L2 = 3 \text{ mm.}$$

*khoan doa 2 lỗ $\Phi 8$.

Bước 1: khoan

$$L1 = 0,5.7,8 + 1 = 5 \text{ mm.}$$

$$\Rightarrow T_o = (5 + 20 + 3)/0,28.1266 = 0,079 \text{ phút.}$$

$$T_{ct} = 1,26.T_o = 0,1 \text{ phút.}$$

Bước 2: doa

Theo bảng 28[3] có: $T_o = (L1 + L + L2).i/S.n$

Trong đó: Số lần gia công $i = 1$.

$$L = 20 \text{ mm .}$$

$$L1 = 0,5.(D - d).\cotg\varphi + 1$$

$$L2 = 3 \text{ mm.}$$



$$L1 = 0,5 \cdot 0,2 + 1 = 1,1 \text{ mm.}$$

$$\Rightarrow T_o = (1,1 + 20 + 3)/0,6416 = 0,097 \text{ phút.}$$

$$T_{ct} = 1,26 \cdot T_o = 0,12 \text{ phút.}$$

$$T_{nc10} = 2 \cdot (0,1 + 0,12) = 0,44 \text{ phút}$$

* khoan 2 lỗ $\Phi 6,5$.

Bước 1: khoan

$$L1 = 0,5 \cdot 6,5 + 1 = 4,25 \text{ mm.}$$

$$\Rightarrow T_o = (4,25 + 20 + 3)/0,281266 = 0,077 \text{ phút.}$$

$$T_{ct} = 1,26 \cdot T_o = 0,097 \text{ phút.}$$

$$T_{nc} = 2 \cdot 0,097 = 0,194 \text{ phút.}$$

8. Nguyên công IX: khoét doa lỗ $\Phi 30$.

Theo bảng 31[3] có: $T_o = (L1 + L + L2) \cdot i / S \cdot n$

Trong đó: Số lần gia công $i = 1$.

$$L = 60 \text{ mm.}$$

$$L1 = 0,5d \cdot \cotg\varphi + 1$$

$$L2 = 3 \text{ mm.}$$

*khoét:

$$L1 = (0,9 \cdot (29,87 - 0,9))^{1/2} + 1 = 6,11 \text{ mm.}$$

$$\Rightarrow T_o = (6,11 + 60 + 3)/1.135 = 0,51 \text{ phút.}$$

$$T_{ct} = 1,26 \cdot T_o = 0,645 \text{ phút.}$$

*Doa thô:

$$L1 = (0,07 \cdot (29,92 - 0,07))^{1/2} + 1 = 2,45 \text{ mm.}$$

$$\Rightarrow T_o = (2,45 + 60 + 3)/1.47,5 = 0,38 \text{ phút.}$$

$$T_{ct} = 1,26 \cdot T_o = 1,7 \text{ phút.}$$

*Doa tinh:

$$L1 = (0,04 \cdot (30 - 0,04))^{1/2} + 1 = 2,2 \text{ mm.}$$

$$\Rightarrow T_o = (2,2 + 60 + 3)/1.47,5 = 1,37 \text{ phút.}$$

$$T_{ct} = 1,26.T_o = 1,73 \text{ phút.}$$

Tổng thời gian của nguyên công IX là: $T_{nc}=0,465+1,7+1,73=3,9$ phút.

***Thời gian các nguyên công tính là: $T = 11,26$ phút**

IX. THIẾT KẾ ĐỒ GÁ PHAY MẶT PHẪNG C.

***Xác định kích thước máy:** máy phay vạn năng **6H12**

Kích thước bàn máy: $1500 \times 320 \text{ mm}^2$

Khoảng cách lớn nhất từ trục chính đến bàn máy: 304400

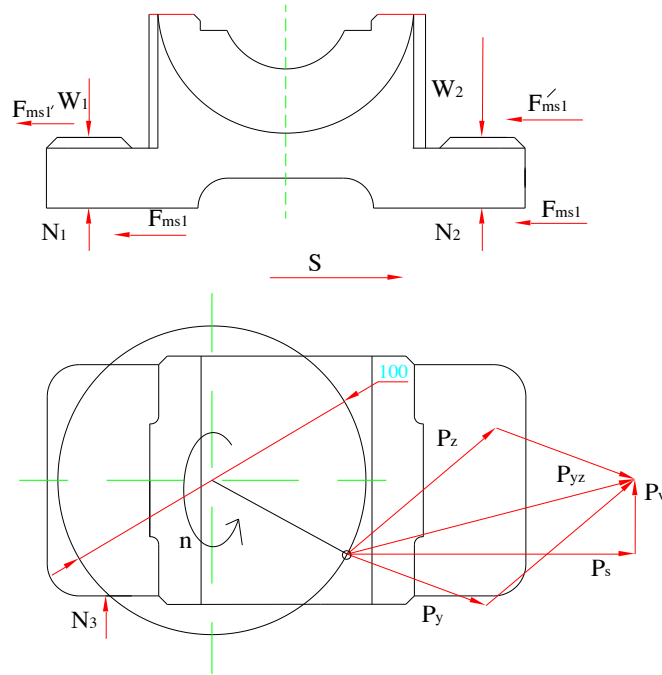
Khoảng chuyển động bàn máy: dọc: 700 mm; ngang: 260 mm; thẳng đứng 370 mm.

*** Phương pháp định vị**

Chi tiết được định vị 5 bậc tự do :định vị bằng phiến tỳ lên mặt phẳng đáy A đã gia công hạn chế 3 bậc tự do, 2 chốt tỳ cầu vào mặt bên hạn chế 2 bậc tự do.

1.Xác định phương chiều, điểm đặt lực cắt, lực kẹp.

Sơ đồ lực tác dụng lên chi tiết:



Lực tác dụng lên chi tiết bao gồm:

N1,N2: Phản lực phiên tỳ.

N3: Phản lực chốt tỳ phụ

P_z : Lực cắt tiếp tuyến

W1,W2 : Lực kẹp chi tiết.

Fms1,Fms2: Các lực ma sát trên bề mặt tiếp xúc giữa phiên tỳ và chi tiết.

Lực cắt tiếp tuyến được xác định theo công thức:

$$P_z = \frac{C \cdot t^x \cdot s_z^y \cdot B^u}{D^q \cdot n^\sigma} Z \cdot K$$

ở đây c-hệ số ảnh hưởng của vật liệu

t-chiều sâu cắt $t = 2$

s- lượng chạy dao răng $S_z = 0,2$

z-số răng dao phay. $Z = 10$

B-bề rộng phay $B = 60$

D-đường kính dao phay $D = 100$

n-số vòng quay của dao $n = 150$ v/ph

K-hệ số phụ thuộc vào vật liệu (tra bảng 5-1 stcnctm2) ta có $K = 1$

x, y, u, q, ω - các số mũ tra bảng stcnctm 2

$x = 0,9$; $y = 0,74$; $u = 1$; $q = 1$ $w = 0$.

$$\Rightarrow P_z = 10 \cdot \frac{54,4 \cdot 2^{0,9} \cdot 0,2 \cdot 60^1}{100^1 \cdot 150^0} = 1220 \text{ N}$$

các lực thành phần được tính như sau:

$$\text{lực hướng kính } P_y = (0,2 \div 0,4) P_z = 366 \text{ N}$$

$$\text{Lực chạy dao } P_s = (0,3 \div 0,4) P_z = 488 \text{ N}$$

$$\text{Lực vuông góc với lực chạy dao } P_v = (0,85 \div 0,9) P_z = 1100 \text{ N}$$

Để đơn giản khi tính lực kẹp ta cho rằng chỉ có lực P_s tác dụng lên chi tiết.

Trong trường hợp này cơ cấu kẹp chặt phải tạo ra lực ma sát P lớn hơn lực P_s : $p = F_{ms1} + F_{ms2} = (W_1 + W_2) = W \cdot f \geq P_s$.

Nếu thêm hệ số k ta có :

$$W = k \cdot \frac{P_s}{f}$$

f : hệ số ma sát giữa bề mặt chi tiết và đồ gá (tra bảng 34-tkdacnctm)

$$f = 0,5$$

k : là hệ số an toàn có tính đến khả năng làm tăng lực cắt trong quá trình gia công.

$$k = k_0 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \cdot k_6$$

k_0 : hệ số an toàn cho tất cả các trường hợp, $k_0 = 1,5$.

k_1 : hệ số làm tăng lực cắt khi dao mòn, $k_1 = 1,0$.

k₂: hệ số số tính đến trường hợp tăng lực cắt khi độ bóng thay đổi, khi gia công thô k₂=1,5.

k₃: hệ số tăng lực cắt khi gia công gián đoạn, k₃=1.

k₄: hệ số tính đến sai số của cơ cấu kẹp chặt, khi kẹp bằng tay k₄=1,3.

k₅: hệ số tính đến mức độ thuận lợi của cơ cấu kẹp bằng tay, k₅=1,2

$$\Rightarrow k = 1,5 \cdot 1,1 \cdot 1,5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 \cdot 1,2 = 3,6$$

$$\Rightarrow W = 3,6 \cdot 488 / 0,5 = 3514 \text{ N}$$

2. Chọn cơ cấu kẹp chặt

Vì chi tiết có kết cấu bậc nên ta có thể chọn cơ cấu kẹp liên động là loại cơ cấu kẹp chặt thông dụng để gia công chi tiết ở nguyên công phay mặt đầu.

3. Xác định sai số chế tạo cho phép của đồ gá.

Các thành phần của sai số gá đặt.

Khi thiết kế đồ gá cần chú ý đến một số điểm sau :

- Sai số của đồ gá ảnh hưởng đến sai số của kích thước gia công nhưng phần lớn nó ảnh hưởng đến sai số vị trí tương quan giữa bề mặt gia công và bề mặt chuẩn.
- Nếu chi tiết gia công bằng dao định hình và dao định kích thước thì sai số của đồ gá không ảnh hưởng đến kích thước và sai số hình dáng của bề mặt gia công.
- Khi gia công bằng phôi dẫn dụng cụ thì sai số đồ gá ảnh hưởng đến khoảng cách tâm của các lỗ gia công và khoảng cách từ bề mặt định vị tới lỗ tâm.
- Sai số của đồ gá phân độ ảnh hưởng đến sai số của bề mặt gia công.
- Khi phay trên các đồ gá nhiều vị trí thì độ chính xác kích thước và độ chính xác vị trí giữa bề mặt gia công phụ thuộc vào vị trí tương quan giữa các chi tiết định vị của đồ gá.

Độ không song song giữa các mặt định vị và mặt đáy của đồ gá sẽ gây sai số cùng dạng giữa bề mặt gia công và bề mặt chuẩn

Sai số chế tạo cho phép của đồ gá được tính bằng công thức:

$$[\epsilon_{ct}]^2 = [\epsilon_{gd}]^2 - ([\epsilon_c]^2 + \epsilon_k^2 + \epsilon_m^2 + \epsilon_{dc}^2)$$

Trong đó:

ε_{gd} : sai số gá đặt, được lấy bằng $\delta/3$, với δ là dung sai nguyên công,
 $\delta=0,17\text{mm}$

$$\Rightarrow \varepsilon_{gd} = 170/3 = 56,67 \text{ } \mu\text{m}.$$

ε_c : Sai số chuẩn do định vị trùng với gốc kích thước gây ra $\varepsilon_c = 0$.

ε_k : Sai số kẹp chặt:

$$\varepsilon_k = 0,8Q/2L = 0,4.1,384/100 = 5 \text{ } \mu\text{m}$$

ε_m : Sai số do mòn đồ gá.

$$\varepsilon_m = \beta.N^{1/2}$$

β : Hệ số phụ thuộc kết cấu đồ định vị, $\beta = 0,3$.

N: Số lượng chi tiết được gia công trên đồ gá, $N = 1350$

$$\Rightarrow \varepsilon_m = 0,3. 1350^{1/2} = 11,02 \text{ } \mu\text{m}.$$

ε_{dc} : sai số điều chỉnh, $\varepsilon_{dc} = 10 \text{ } \mu\text{m}$.

$$\Rightarrow [\varepsilon_{ct}]^2 = \{56,67^2 - (0^2 + 5^2 + 11,02^2 + 10^2) = 2965$$

$$\Rightarrow [\varepsilon_{ct}] = 54,45 \text{ } \mu\text{m}.$$

Điều kiện kỹ thuật của đồ gá.

Độ không song song giữa mặt phiến tỳ với mặt đáy đồ gá $\leq 0,054 \text{ } \mu\text{m}$.

Độ không vuông góc giữa mặt gia công và mặt đáy đồ gá $\leq 0,054 \mu\text{m}$.

Đồ định vị phải đạt độ cứng : dùng thép 20 X, nhiệt luyện.



TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1].Sổ Tay Công Nghệ Chế Tạo Máy, tập 1
NXB KHKT - Hà Nội 2001.
Nguyễn Đắc Lộc, Ninh Đức Tồn, Lê Văn Tiến, Trần Xuân Việt.
- [2].Sổ Tay Công Nghệ Chế Tạo Máy, tập 2
NXB KHKT - Hà Nội 2003.
Nguyễn Đắc Lộc, Ninh Đức Tồn, Lê Văn Tiến, Trần Xuân Việt.
- [3].Thiết Kế Đồ án Công Nghệ Chế Tạo Máy.
NXB KHKT- Hà Nội 2000.
PGS,TS Trần Văn Địch.
- [4].Công nghệ chế tạo máy.
NXB KHKT -Hà Nội 1998.
Chủ biên và hiệu đính :
PGS,PTS Nguyễn Đắc Lộc,PGS,PTS Lê Văn Tiến.
- [5].Sổ tay và Atlas đồ gá.
NXB KHKT - Hà Nội 2000.
PGS,PTS Trần Văn Địch.
- [6].Đồ gá.
NXB KHKT - Hà Nội 1999.
PGS,PTS Lê Văn Tiến, PGS,PTS Trần Văn Địch,PTS Trần Xuân Việt.

Lời mở đầu

Công nghệ chế tạo máy là một ngành then chốt, nó đóng vai trò quyết định trong sự nghiệp công nghiệp hoá hiện đại hoá đất nước. Nhiệm vụ của công nghệ chế tạo máy là chế tạo ra các sản phẩm cơ khí cho mọi lĩnh vực của ngành kinh tế quốc dân, việc phát triển ngành công nghệ chế tạo máy đang là mối quan tâm đặc biệt của Đảng và nhà nước ta.

Hiện nay trong các ngành kinh tế nói chung và ngành cơ khí nói riêng đòi hỏi kỹ sư cơ khí và cán bộ kỹ thuật cơ khí được đào tạo ra phải có kiến thức cơ bản tương đối rộng, đồng thời phải biết vận dụng những kiến thức đó để giải quyết những vấn đề cụ thể thường gặp trong sản xuất.

Môn học công nghệ chế tạo máy có vị trí quan trọng trong chương trình đào tạo kỹ sư và cán bộ kỹ thuật về thiết kế, chế tạo các loại máy và các thiết bị cơ khí phục vụ các ngành kinh tế như công nghiệp, nông nghiệp, giao thông vận tải, điện lực ...vv

Để giúp cho sinh viên nắm vững được các kiến thức cơ bản của môn học và giúp cho họ làm quen với nhiệm vụ thiết kế, trong chương trình đào tạo , đồ án môn học công nghệ chế tạo máy là môn học không thể thiếu được của sinh viên chuyên ngành chế tạo máy khi kết thúc môn học.

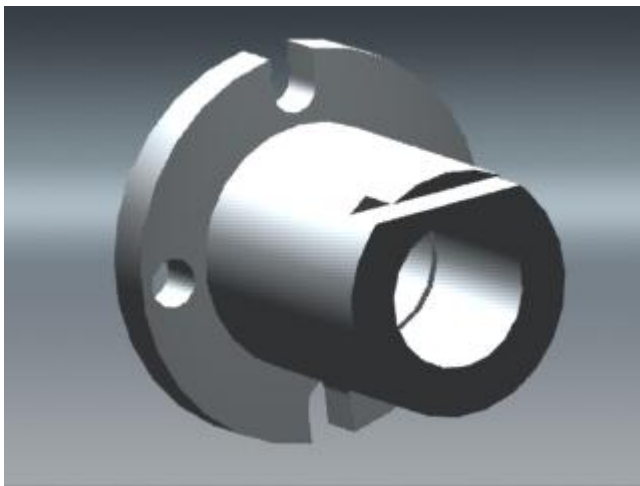
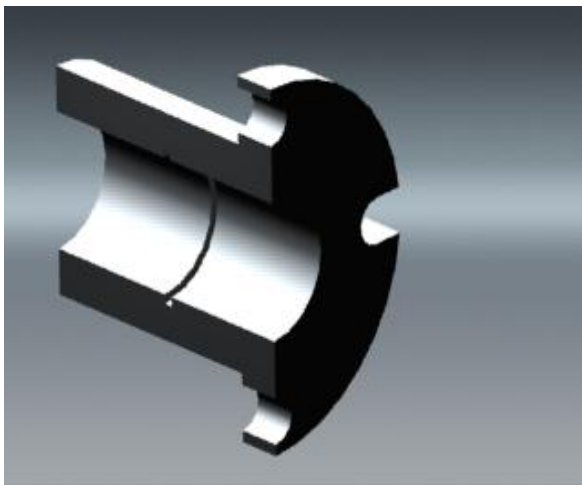
Sau một thời gian tìm hiểu và với sự chỉ bảo nhiệt tình của thầy giáo Đinh Đắc Hiến đến nay. Em đã hoàn thành đồ án môn học công nghệ chế tạo máy Trong quá trình thiết kế và tính toán tất nhiên sẽ có những sai sót do thiếu thực tế và kinh nghiệm thiết kế, em rất mong được sự chỉ bảo của các thầy cô giáo trong bộ môn công nghệ chế tạo máy và sự đóng góp ý kiến của các bạn để lần thiết kế sau và trong thực tế sau này được hoàn thiện hơn .

Em xin chân thành cảm ơn.

Ngày 2 tháng 11 năm 2007

SV: Nguyễn Đăng Hải.

THUYẾT MINH ĐỒ ÁN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY



I. PHÂN TÍCH CHỨC NĂNG LÀM VIỆC CỦA CHI TIẾT.

Đây là một dạng chi tiết thuộc loại chi tiết dạng bạc. Đó là những chi tiết dạng ống tròn, thành mỏng. Trong quá trình làm việc chi tiết luôn chịu :

- + Mài mòn lớn.
- + ứng suất thay đổi theo chu kì.
- + Lực va đập.

+ Tải trọng động lớn

Cũng như các chi tiết dạng khác, tính công nghệ trong việc gia công để đạt các yêu cầu kỹ thuật cần thiết. Trước hết cần chú ý đến đặc trưng quan trọng đối với các chi tiết dạng bạc là tỉ số giữa chiều dài và đường kính ngoài lớn nhất của chi tiết. Tỉ số phải thoả mãn trong giới hạn: $0,5 \div 3,5$.

Tiếp đến phải chú ý đến kích thước lỗ của bạc bởi vì cùng một đường kính gia công lỗ bao giờ cũng khó hơn gia công trục.

Bề dày của thành bạc cũng không nên quá mỏng để tránh biến dạng khi gia công và nhiệt luyện.

Theo đề bài: $\frac{l}{D_{\max}} = \frac{65}{80} = 0,8125$ như vậy thoả mãn điều kiện

1. Yêu cầu kỹ thuật cơ bản.

Yêu cầu kỹ thuật quan trọng nhất là độ đồng tâm giữa mặt ngoài và mặt lỗ, độ vuông góc giữa mặt đầu và đường tâm, trong trường hợp cụ thể này cần yêu cầu cả độ song song giữa hai mặt đầu.

- Độ song song giữa hai mặt đầu bạc $0,1/100$ mm
- Đường kính hai mặt ngoài $\varnothing 50^{\pm 0,1}$; $\varnothing 80^{\pm 0,2}$.
- Chiều cao $65^{\pm 0,2}$.
- Đường kính lỗ $\varnothing 30^{\pm 0,03}$.
- Độ không vuông góc giữa mặt đầu và tâm lỗ bạc $0,1/100$ mm bán kính.
- Độ đồng tâm giữa mặt ngoài và mặt lỗ bạc $< 0,15$ mm.

2. Yêu cầu độ nhám các bề mặt:

- Các bề mặt ngoài cần đạt $R_z=20$.
- Bề mặt rãnh rộng $B=12$ (mm) $R_z=40$.
- Bề mặt lỗ phần làm việc $R_a=2,5$.
- Bề mặt lỗ phần phụ không làm việc $R_z=80$.

3. Vật liệu chế tạo:

Qua việc phân tích trên ta chọn vật liệu chế tạo bạc là thép C45.

Thành phần hoá học ở bảng sau:

C	Si	Mn	S	P	Ni	Cr
0,4-0,5	0,17-0,37	0,5-0,8	0,045	0,045	0,3	0,3

Đặc tính cơ lý và nhiệt luyện:

σ_T (MPa)	σ_{bp} (MPa)	δ_s (%)	ψ (%)	C (J/cm ²)	HB(không lớn hơn)	
Không nhỏ hơn					Sau cán nóng	Sau ủ
360	610	16	40	50	241	197

II. PHÂN TÍCH TÍNH CÔNG NGHỆ TRONG KẾT CẤU CỦA CHI TIẾT.

Cũng như các chi tiết dạng khác, tính công nghệ trong việc gia công để đạt các yêu cầu kỹ thuật cần thiết. Trước hết cần chú ý đến đặc trưng quan trọng đối với các chi tiết dạng bạc là tỉ số giữa chiều dài và đường kính ngoài lớn nhất của chi tiết.

Tỉ số phải thoả mãn trong giới hạn: $0,5 \div 3,5$

Theo đề bài: $\frac{l}{D_{\max}} = \frac{65}{80} = 0,8125$ như vậy thoả mãn điều kiện

Tiếp đến phải chú ý đến kích thước lỗ của bạc bởi vì cùng một đường kính gia công lỗ bao giờ cũng khó hơn gia công trục. Đường kính lỗ $\phi 30$ là tương đối nhỏ nên khi gia công khá khó khăn, khó đạt được độ chính xác về hình dáng và kích thước đồng thời dễ bị biến dạng chi tiết khi gia công.

Bề dày của thành bạc cũng không nên quá mỏng để tránh biến dạng khi gia công và nhiệt luyện, bạc có bề dày 10 mm cũng tương đối đủ bảo đảm không bị biến dạng khi gia công và nhiệt luyện.

III.XÁC ĐỊNH DẠNG SẢN XUẤT.

Xác định dạng sản xuất theo phương pháp gần đúng:

Ta có yêu cầu sản lượng hàng năm : $N_1 = 5500$ (chi tiết/năm)

+Số lượng chi tiết sản xuất hàng năm:

$$N = m \times N_1 \times \left(1 + \frac{\alpha + \beta}{100}\right)$$

Trong đó :

- N_1 là sản lượng hàng năm : $N_1 = 5500$ (chi tiết/năm)

- m là số chi tiết trong một sản phẩm $m = 1$

- α là số % chi tiết trong một sản phẩm $\alpha = 5\%$

- β số % chi tiết sản xuất để cho dự trữ $\beta = 5\%$

Do đó:

$$N = 5500 \times 1 \times \left(1 + \frac{5+5}{100}\right) = 6050 \text{ (chiếc)}$$

+ Trọng lượng của chi tiết.

$$Q = \gamma \cdot V$$

Với : γ khối lượng riêng của vật liệu: thép C45 có $\gamma = 7,952$ (kg/ dm^3)

V thể tích của chi tiết: $V = V_1 + V_2$

V_1 thể tích phần mặt bích:

$$V_1 = \frac{\pi}{4} \times (d_b^2 - d_n^2) \times l_b =$$

$$V_1 = \frac{\pi}{4} \times (80^2 - 50^2) \cdot 10 = 30615 (mm^3)$$

V_2 thể tích phần trụ dài:

$$V_1 = \frac{\pi}{4} \times (d_n^2 - d_l^2) \times l_l =$$

$$V_1 = \frac{\pi}{4} \times (50^2 - 30^2) \times 65 = 81640 (mm^3)$$

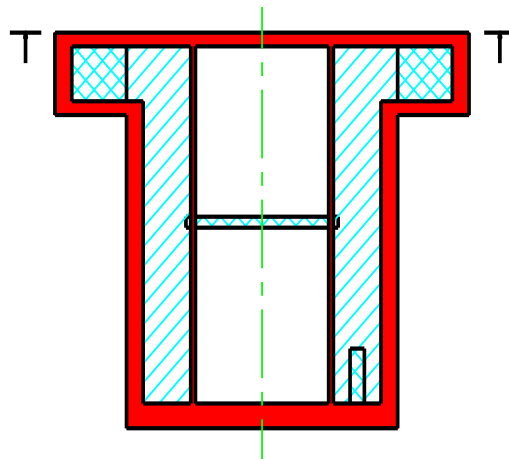
$$\Rightarrow V = 30615 + 81640 = 112255 (mm^3)$$

Vậy $Q = 7,852 \times 0,112255 = 0,88$ (kg)

Căn cứ vào N_1 và Q ta chọn dạng sản xuất theo bảng 2.6 HDTK ĐA CNCTM
=> dạng sản xuất là hàng loạt lớn.

IV. CHỌN PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO PHÔI.

- Do các đặc điểm của phôi như :
 - + Sản xuất hàng khối.
 - + Vật liệu là thép.
 - + Chi tiết không lớn.
- Do đó, có thể chế tạo chi tiết theo phương pháp đúc trong khuôn cát. Căn cứ vào điều kiện sản xuất của nước ta, qui định phương pháp đúc trong khuôn cát với:
 - + Khuôn cát làm bằng máy.
 - + Mẫu làm bằng kim loại
- Chọn mặt phân khuôn : Mặt phân khuôn được biểu diễn trên hình vẽ.



1. Nguyên công tạo phôi.

Chế tạo phôi bằng phương pháp đúc.

Đúc trong khuôn cát, mẫu bằng kim loại.

2. Nguyên công ủ và làm sạch phôi.

Sau khi đúc, phôi phải được ủ để khử ứng suất dư, sau đó phôi phải được làm sạch trước khi gia công cơ.

V. THIẾT KẾ QUI TRÌNH CÔNG NGHỆ GIA CÔNG CHI TIẾT.

1. Xác định đường lối công nghệ:

Sau khi phân tích kết cấu của chi tiết, dạng sản xuất là hàng loạt lớn và trong điều kiện sản xuất ở nước ta hiện nay, ta chọn phương án phân tán nguyên công, sử dụng nhiều đồ gá chuyên dùng để gia công trên các máy thông dụng.

2. Tính toán và lập qui trình công nghệ gia công chi tiết:

Trình tự gia công các bề mặt:

Từ những sự phân tích trên đây ta có thể có được các nguyên công chủ yếu để gia công sau :

Nguyên công thứ	Nhiệm vụ
I	Tiện mặt ngoài D50, mặt đầu, mặt bậc, lỗ và rãnh trong lỗ
II	Tiện mặt đầu, mặt ngoài D80, bề mặt lỗ thô
III	Kiểm tra độ song song giữa hai mặt đầu.
IV	Khoan 4 lỗ D10 trên mặt bích.
V	Phay rãnh B = 10 trên mặt bích.
VI	Phay rãnh B = 3 trên mặt đầu.
VII	Tổng kiểm tra toàn chi tiết.

a- Nguyên công I : Tiện thô mặt đầu, mặt ngoài D50, mặt bậc, mặt lỗ, tiện rãnh trong lỗ.

Chi tiết được gia công trên máy tiện 1K62.

Định vị và kẹp chặt chi tiết bằng mâm cặp 3 chấu tự định tâm, hạn chế 5 bậc tự do.

Chọn dao:

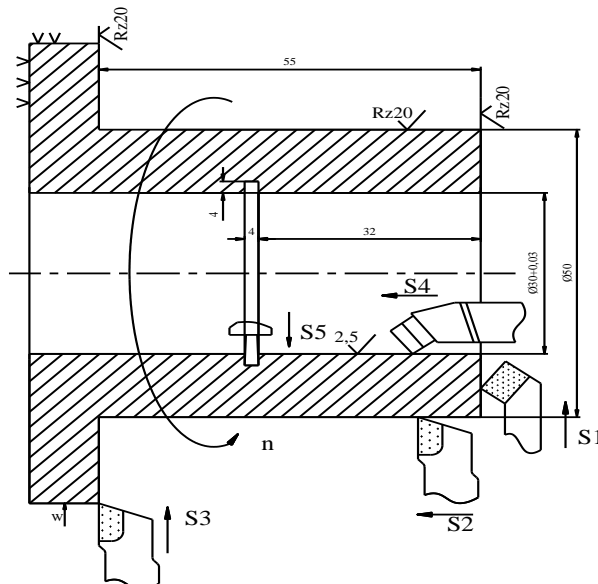
- Tiện mặt ngoài D50 bằng dao tiện đầu thẳng gắn mảnh hợp kim cứng kích thước : 25x16x140x45.

-Tiện mặt đầu và mặt bậc bằng dao tiện đầu cong gắn mảnh hợp kim cứng có kích thước: 25x16x140x45.

-Tiện tinh mỏng mặt lỗ bằng dao tiện lỗ có góc nghiêng chính $\varphi = 60^\circ$ gắn mảnh hợp kim cứng, kích thước 16x12x170.

-Tiện rãnh trong lỗ bằng dao có thân như dao tiện lỗ và phần cắt có gắn mảnh hợp kim cứng như dao tiện cắt đứt.

Sơ đồ gá đặt như hình vẽ:



b- Nguyên công II : Tiện mặt đầu, tiện mặt ngoài.

Chi tiết được gia công trên máy tiện 1K62.

Định vị và kẹp chặt bằng mâm cặp 3 chấu tự định tâm, hạn chế 5 bậc tự do.

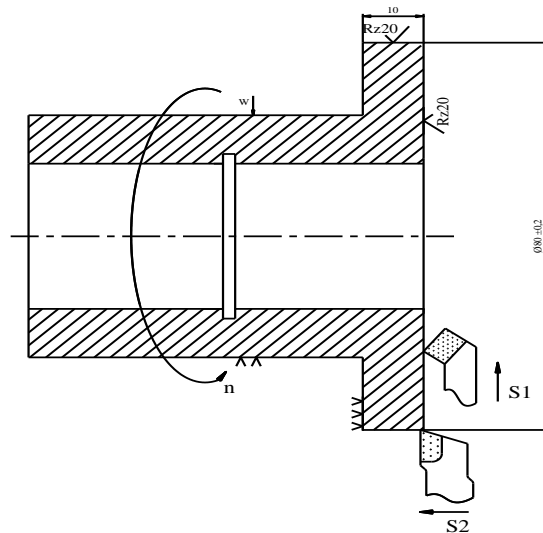
Chọn dao:

- Tiện mặt ngoài D80 bằng dao tiện đầu thẳng gắn mảnh hợp kim cứng kích thước : 25x16x140x45.

-Tiện mặt đầu dao tiện đầu cong gắn mảnh hợp kim cứng có kích thước: 25x16x140x45.

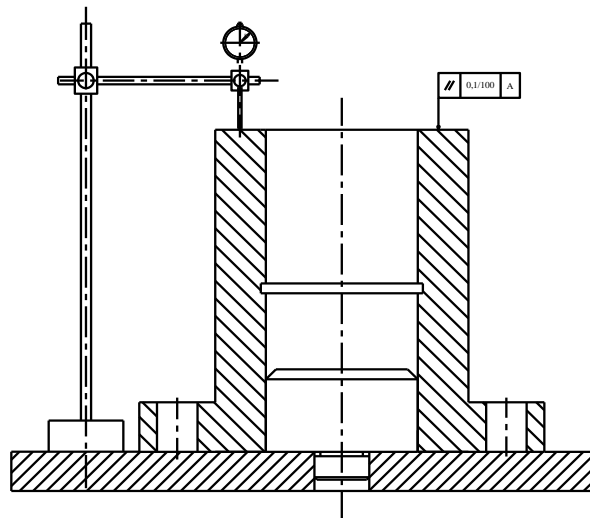
-Tiện mặt lỗ bằng dao tiện lỗ có góc nghiêng chính $\varphi = 60^0$ gắn mảnh hợp kim cứng, kích thước 16x12x170.

Sơ đồ gá đặt như hình vẽ sau:



c- Nguyên công III : Kiểm tra độ song song giữa hai mặt đầu.

Sơ đồ gá đặt như hình vẽ:



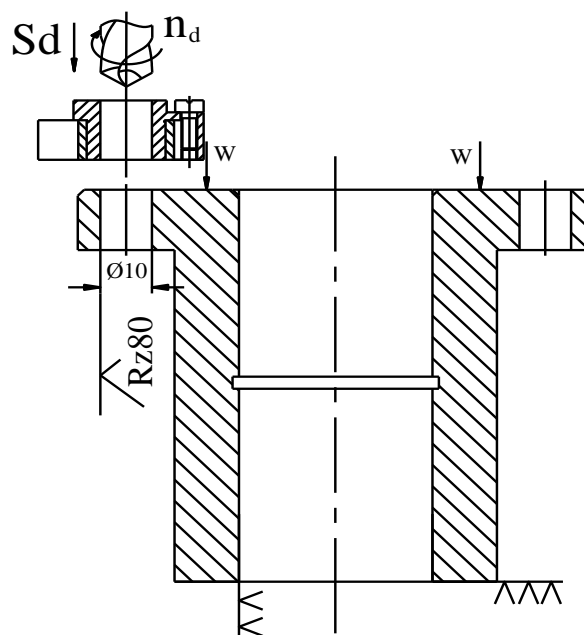
d- Nguyên công IV : Khoan 4 lỗ $\phi 10$:

Chi tiết được gia công trên máy khoan đứng 2H125.

Định vị bằng chốt trụ ngắn hạn chế 2 bậc tự do và phiến tỳ hạn chế 3 bậc tự do.

Chọn dao: ta dùng mũi khoan ruột gà bằng thép gió đuôi trụ loại ngắn, kích thước $d = 10$, chiều dài $L = 50$, chiều dài phần làm việc $l = 20$ mm.

Sơ đồ gá đặt như hình vẽ:



e - Nguyên công V : Phay 2 rãnh bên.

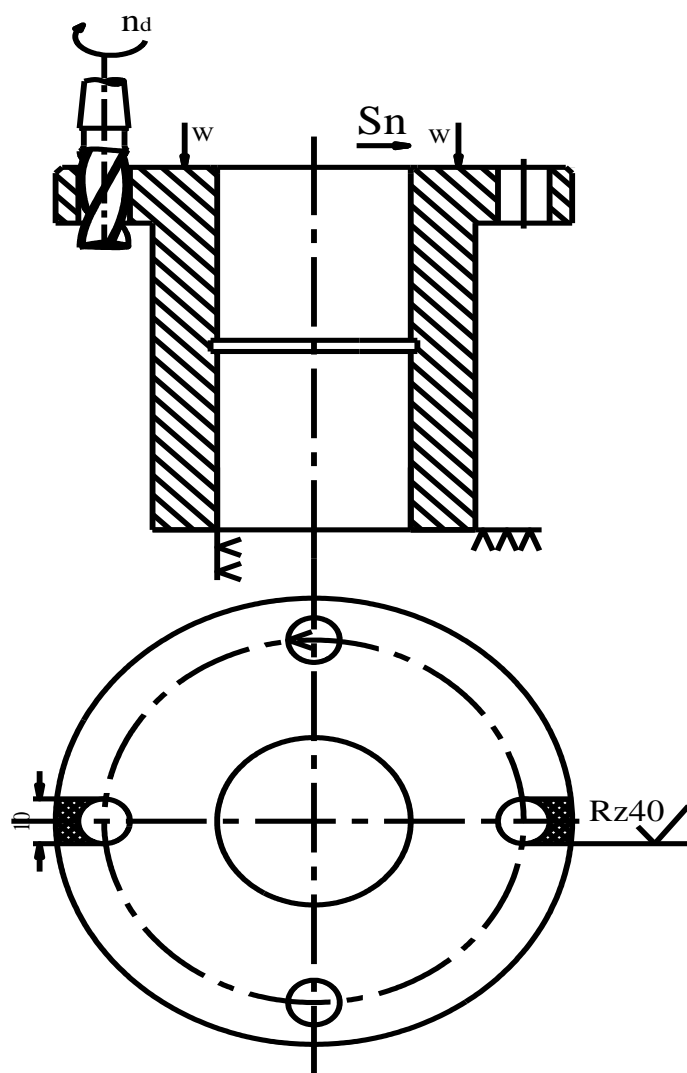
Chi tiết gia công trên máy phay đứng 6P10.

Định vị bằng chốt trụ ngắn hạn chế 2 bậc tự do và phiến tỳ hạn chế 3 bậc tự do.

Chọn dao: ta dùng dao phay ngón chuỗi côn, kích thước của nó như sau:

$d = 10 \text{ mm}$, $L = 92 \text{ mm}$, $l = 22 \text{ mm}$, số răng theo loại 1 có răng tiêu chuẩn.

Sơ đồ gá đặt như hình vẽ sau:



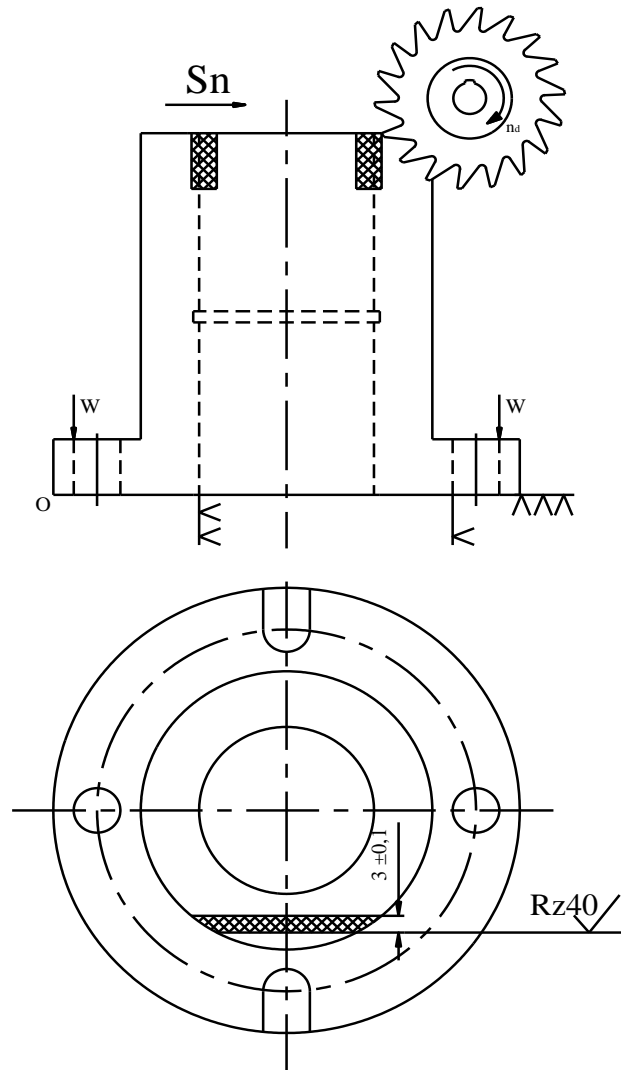
g- Nguyên công VI : Phay rãnh mặt đầu.

Chi tiết gia công trên máy phay ngang 6P10.

Định vị bằng chốt trụ ngắn hạn chế 2 bậc tự do và phiến tỳ vành khuyên hạn chế 3 bậc tự do.

Chọn dao: ta dùng dao phay cắt rãnh, kích thước như sau $D = 50 \text{ mm}$, $B = 3 \text{ mm}$, $d = 13 \text{ mm}$, số răng 16 răng.

Sơ đồ gia công như hình vẽ:



h - Nguyên công VII: Kiểm tra lần cuối.

VI. LƯỢNG DƯ GIA CÔNG CỦA CÁC BỀ MẶT.

1. Tính lượng dư cho mặt trụ ngoài $i50^{+0,2}$

Công thức tính lượng dư:

$$2Z_{\min} = 2(R_{z_{i-1}} + T_{i-1} + \rho_{i-1} + \delta_i)$$

R_{zi-1} - chiều cao nhấp nhô tế vi do bước công nghệ sát trước để lại.

T_{i-1} - chiều sâu lớp hư hỏng bề mặt do bước công nghệ sát trước để lại.

ρ_{i-1} - tổng sai lệch về vị trí không gian do bước công nghệ sát trước để lại.

δ_i - sai số gá đặt chi tiết ở bước công nghệ đang thực hiện.

Ta lập bảng để ghi các bước công nghệ và các thành phần lượng dư.

Đối với phôi đúc: $R_z + T = 300 \text{ } (\mu m)$

Sai lệch vị trí không gian phôi được xác định theo công thức:

$$\rho = \sqrt{\rho_{cv}^2 + \rho_{lt}^2}$$

Ở đây: \dot{u}_{cv} độ cong vênh của mặt ngoài $\phi 50$ phôi thô tính theo công thức:

$$\begin{aligned} \dot{u}_{cv} &= \sqrt{(\Delta_k \cdot d) + (\Delta_k \cdot l)} \\ &= \sqrt{(1.50)^2 + (1.65)^2} = 82 \text{ } (\mu m) \end{aligned}$$

\ddot{A}_k - độ cong đơn vị lĩm/mm.

L_c - chiều dài từ mặt đầu của chi tiết đến cổ trục cần xác định lượng dư

\dot{u}_{lt} sai lệch do lấy tâm làm chuẩn.

$$\rho_{lt} = \sqrt{\frac{\delta_p^2}{4} + 0,25^2}$$

δ_p - dung sai phôi đúc $\delta_p = 1 \text{ mm}$. (Tra bảng 3.91)

0,25- độ võng của tâm phôi.

$$\Rightarrow \rho_{lt} = \sqrt{\frac{1^2}{4} + 0,25^2} = 0,56 \text{ mm}$$

Do đó sai lệch không gian của phôi là:

$$\rho_p = \sqrt{0,082^2 + 0,56^2} = 0,57 \text{ mm} = 570 \mu m$$

Sai lệch còn lại sau nguyên công tiện thô:

$$\dot{u}_1 = 0,06 * \dot{u}_p = 0,06 * 570 = 34 \text{ } \text{ĩm.}$$

ε sai số do gá đặt.

$$\varepsilon_{gd} = \sqrt{\varepsilon_{dg}^2 + \varepsilon_c^2 + \varepsilon_k^2}$$

Ta có: $\varepsilon_{dg} = 0$ do đồ gá được chế tạo tương đối chính xác nên coi như bằng 0.

$$\varepsilon_c = \frac{1}{3} \cdot \delta_p = 0.33 \text{ (mm)}$$

ε_k tra bảng 3.11 HDTK ĐA CNCTM ta có $\varepsilon_k = 300 \mu\text{m}$

$$\text{Do đó: } \varepsilon_{gd} = \sqrt{0^2 + 330^2 + 300^2} = 446 \text{ (}\mu\text{m)}$$

$$\text{Sai số do gá đặt sau tiện thô: } \varepsilon_1 = 0,05 \cdot 446 = 22 \text{ (}\mu\text{m)}$$

Lượng dư nhỏ nhất được xác định theo công thức:

$$2Z_{\min} = 2(R_{z_{i-1}} + T_{i-1} + \rho_{i-1} + \delta_i)$$

Như vậy ta có:

$$\text{Tiện thô: } 2Z_{\text{bmin}} = 2(300 + 570 + 446) = 2 \cdot 1316 \text{ ỡm.}$$

$$\text{Tiện tinh: } 2Z_{\text{bmin}} = 2(50 + 34 + 22) = 2 \cdot 106 \text{ ỡm.}$$

Các kích thước trong quá trình gia công:

$$\text{Tiện thô: } d_2 = 49,8 + 2 \cdot 106 \cdot 10^{-3} = 50,012 \text{ (mm).}$$

$$\text{Phôi: } d_1 = 50,012 + 2 \cdot 1316 = 52,644 \text{ (mm).}$$

Xác định kích thước giới hạn bằng cách cộng cột kích thước giới hạn nhỏ nhất d_{\min} với dung sai ọ.

$$\text{Tiện tinh: } d_3 = 50 + 0,1 = 50,1 \text{ (mm).}$$

$$\text{Tiện thô: } d_2 = 51 + 0,4 = 51,4 \text{ (mm).}$$

$$\text{Phôi: } d_1 = 60 + 1 = 61 \text{ (mm).}$$

Xác định lượng dư giới hạn:

Z_{bmax} - hiệu các kích thước giới hạn lớn nhất.

Z_{bmin} - hiệu các kích thước giới hạn nhỏ nhất.

$$\text{Tiện tinh: } 2Z_{\text{bmax}} = 51,4 - 50,1 = 1,1 \text{ (mm).}$$

$$2Z_{\text{bmin}} = 51,0 - 50,0 = 1,0 \text{ (mm).}$$

$$\text{Tiện thô: } 2Z_{\text{bmax}} = 61,0 - 51,4 = 9,6 \text{ (mm).}$$

$$2Z_{bmin}=60,0-51,0=9,0(\text{mm}).$$

2.Tra lượng dư cho các nguyên công còn lại:

Tra bảng 3-102 (sổ tay tập I).Ta có:

Lượng dư hai mặt đầu: $Z_{min}=2,5(\text{mm}).$

Lượng dư lỗ $\varnothing 30$: $2Z_{min}=2(\text{mm}).$

Lượng dư mặt ngoài $\varnothing 80$: $2Z_{min}=6(\text{mm}).$

Lượng dư vai bậc: $Z_{min}=2,5(\text{mm}).$

Lượng dư lỗ D10 là lỗ đặc nên: $2. Z_{min}=10(\text{mm}), H = 10(\text{mm})$

Lượng dư phay rãnh B = 10 mm: $Z_{min}= 7,5(\text{mm}), l = 10(\text{mm})$

Lượng dư phay rãnh B = 3 mm: $Z_{min}= H 10(\text{mm}), l = 37(\text{mm})$

Bảng tính lượng dư:

Bước công nghệ	Các yếu tố				Lượng dư tính toán Z_{bmin}	Kích thước tính toán d, mm	Dung sai ọ, àm	Kích thước giới hạn, mm		Lượng dư giới hạn, mm	
	R_{za}	T_a	u_a	o_b				d_{min}	d_{max}	$2.Z_{bmin}$	$2.Z_{bmax}$
Phôi	150	150	570	446	-	52,644	1000	60	61	-	-
Tiện thô	50	50	34	22	2*1316	50,012	400	51	51,4	9000	9600
Tiện tinh	20	30	-	-	2*106	49,800	100	50	50.1	1000	1100

VII. CHẾ ĐỘ CẮT CHO CÁC NGUYÊN CÔNG .

1/ Tính chế độ cắt cho nguyên công phay rãnh mặt đầu 3:

Chọn máy phay 6H10: dao phay đĩa: $Z=16(\text{răng})$

$$D=50(\text{mm})$$

$$B=3 \text{ (mm)}.$$

a) Chiều sâu cắt và chiều rộng phay: $B=3(\text{mm})$; $t=10(\text{mm})$.

b) Lượng chạy dao: tra bảng 5.34 (sổ tay tập II).

$$S_z=0,06(\text{mm/răng}) \Rightarrow S=0,06*16=0,96(\text{mm/vòng}).$$

$$\text{c) Tốc độ cắt: } v = \frac{C_v \cdot D^q}{T^m \cdot t^x \cdot S^y \cdot B^u \cdot z^p} \cdot k_v$$

Các hệ số C_v, m, x, y, u, q, p tra theo bảng 5.39

$$T=120 ; m=0,2 ; x=0,3 ; y=0,2$$

$$u=0,1 ; p=0,1 ; q=0,25 ; C_v=68,5$$

$$\square k_v = k_{mv} \cdot k_{nv} \cdot k_{uv}$$

k_{Mv} - hệ số phụ thuộc vào chất lượng của vật liệu gia công.

$$\text{Tra bảng 5.1 và 5.4 ta có } k_{Mv} = k_n \cdot \left(\frac{750}{\sigma_b}\right)^{n_v}$$

k_{nv} Hệ số phụ thuộc vào trạng thái bề mặt phôi. Tra bảng 5.6 ta có $K_{nv}=1$

$$\rightarrow n_v = 0,9 \text{ do đó } k_{Mv} = 1 \cdot \left(\frac{750}{610}\right)^{0,9} = 1,024$$

k_{uv} Hệ số phụ thuộc vào vật liệu dụng cụ gia công. Tra bảng 5.6 ta có $k_{uv} = 1$

$$k_v = 1 \cdot 1,024 \cdot 1 = 1,024$$

$$\text{Vì vậy } v = \frac{C_v \cdot D^q}{T^m \cdot t^x \cdot S^y \cdot B^u \cdot z^p} \cdot k_v = \frac{120 \cdot 10^{0,25}}{68,5^{0,2} \cdot 10^{0,3} \cdot 0,06^{0,2} \cdot 3^{0,1} \cdot 16^{0,1}} = 54,74 \text{ (mm/ph)}$$

Chọn theo máy: $v_m = 50 \text{ (mm/ph)}$

$$n_{tc} = \frac{1000 \cdot v_{tt}}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 50}{3,14 \cdot 50} = 318 \text{ (vg / ph)}$$

Chọn theo máy $n_m = 300 \text{ (vg/ph)}$

$$\text{d) Lực cắt: } P_z = \frac{10 C_p \cdot t^x \cdot S_z^y \cdot B^n \cdot z}{D^q \cdot n^w} \cdot k_{Mp}$$

$Z=16$ - số răng dao phay

n - số vòng quay của dao, $n=350$ (vòng/phút).

C_p và các số mũ khác tra bảng 5.41 ta được:

$$C_p = 30 ; x = 0,83 ; y = 0,63 ; u = 1 ; q = 0,83 ; w = 0$$

k_{Mp} - hệ số điều chỉnh cho chất lượng của vật liệu gia công đối với thép, tra bảng 5.9 $\Rightarrow k_{Mp} = 0,792$.

$$P_z = \frac{10 \times 30 \times 10^{0,83} \times 0,06^{0,63} \times 3^1 \times 16}{50^{0,83} \times 350^0} \cdot 0,792 = 509(N).$$

e) Mômen xoắn M_x (Nm) trên trục chính:

$$M_x = \frac{P \times D}{2 \times 100} = \frac{509 \times 50}{2 \times 100} = 127,25(Nm)$$

f) Công suất cắt N_e (kW):

$$N_e = \frac{P \times V_u}{1020 \times 60} = \frac{509 \times 54,74}{1020 \times 60} = 0,45(kW)$$

Thỏa mãn $N_e \leq N_m \cdot \tilde{\delta} = 3 \cdot 0,8 = 2,4$

2/ Tra chế độ cắt cho các nguyên công còn lại:

a/Nguyên công I: Tiện mặt đầu, mặt ngoài D50, mặt bậc, mặt lỗ và rãnh trong lỗ.

Bước công nghệ 1: tiện mặt đầu.

+Tiện thô:

- Chiều sâu cắt thô: $t = 2$ (mm).
- Lượng chạy dao: tra bảng 5.11 (sổ tay tập II) $\Rightarrow s = 0,75$ (mm/vòng).
- Tốc độ cắt: tra bảng 5.64 (sổ tay tập II) $\Rightarrow v_b = 227$ (m/ph).

Tốc độ cắt tính toán: $v_{tt} = v_b \cdot k_{Mv} \cdot k_{nv} \cdot k_{uv} \cdot k_d$

$$k_{nv} = k_{uv} = k_{uv} = 1 ; k_d = 0,96$$

$$\square v_{tt} = 227 \cdot 0,96 = 217,92 \text{ (m/ph)}. \text{ Chọn theo máy } v_m = 200 \text{ (m/ph)}$$

\square Số vòng quay của trục chính theo tính toán:

$$n_{tt} = \frac{1000 \times v_{tt}}{\pi D} = \frac{1000 \times 200}{3,14 \times 50} = 1273,88 \text{ (vg / ph)}$$

Chọn theo máy $n_m = 1250$ (vg/ph)

- Công suất cắt: Tra bảng 5.68 (sổ tay CNCTM II) ta có:

$$N_{yc} = 5,8 \text{ (kw)}$$

$$N_{yc} = 5,8 \text{ (kw)} < N_e \text{ thoả mãn công suất máy}$$

+Tiện tinh:

- Chiều sâu cắt tinh: $t = 0,5 \text{ (mm)}$
- Lượng chạy dao: tra bảng 5.14 (sổ tay CNCTM II) ta có $s = 0,4 \text{ (mm/vg)}$.
- Tốc độ cắt tra bảng 5.64 ta có (sổ tay tập II) $\Rightarrow v_b = 323 \text{ (m/ph)}$.

Tốc độ cắt tính toán: $v_{tt} = v_b \cdot k_{Mv} \cdot k_{nv} \cdot k_{uv} \cdot k_d$

$$k_{nv} = k_{uv} = k_{uv} = 1; k_d = 0,96$$

$$\square v_{tt} = 323 \cdot 0,96 = 310 \text{ (m/ph)}. \text{ Chọn theo máy } v_m = 300 \text{ (m/ph)}$$

\square Số vòng quay của trục chính theo tính toán:

$$n_{tt} = \frac{1000 \times v_{tt}}{\pi D} = \frac{1000 \times 300}{3,14 \times 50} = 1910 \text{ (vg / ph)}$$

Chọn theo máy: $n_m = 1800 \text{ (vg/ph)}$

- Công suất cắt: Tra bảng 5.68 (sổ tay CNCTM II) ta có:

$$N_{yc} = 4,9 \text{ (kw)}$$

$$N_{yc} = 4,9 \text{ (kw)} < N_e \text{ thoả mãn công suất máy}$$

Bước công nghệ 2: tiện mặt ngoài D50.

+Tiện thô:

- Chiều sâu cắt thô: $t = 2 \text{ (mm)}$.
- Lượng chạy dao: tra bảng 5.11 (sổ tay tập II) $\Rightarrow s = 0,6 \text{ (mm/vòng)}$.
- Tốc độ cắt: tra bảng 5.64 (sổ tay tập II) $\Rightarrow v_b = 182 \text{ (m/ph)}$.

Tốc độ cắt tính toán: $v_{tt} = v_b \cdot k_{Mv} \cdot k_{nv} \cdot k_{uv}$

$$k_{nv} = k_{uv} = k_{uv} = 1;$$

$$\square v_{tt} = 182 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 182 \text{ (m/ph)}. \text{ Chọn theo máy } v_m = 150 \text{ (m/ph)}$$

\square Số vòng quay của trục chính theo tính toán:

$$n_{tt} = \frac{1000 \times v_{tt}}{\pi D} = \frac{1000 \times 150}{3,14 \times 50} = 955 \text{ (vg / ph)}$$

- Công suất cắt: Tra bảng 5.68 (sổ tay CNCTM II) ta có:

$$N_{yc} = 4,9 \text{ (kw)}$$

$$N_{yc} = 4,9 \text{ (kw)} < N_e \text{ thoả mãn công suất máy}$$

+Tiện tinh:

- Chiều sâu cắt tinh: $t = 0,5 \text{ (mm)}$
- Lượng chạy dao: tra bảng 5.14 (sổ tay CNCTM II) ta có $s = 0,4 \text{ (mm/vg)}$.
- Tốc độ cắt tra bảng 5.64 ta có (sổ tay tập II) $\Rightarrow v_b = 287 \text{ (m/ph)}$.

Tốc độ cắt tính toán: $v_{tt} = v_b \cdot k_{Mv} \cdot k_{nv} \cdot k_{uv} \cdot k_d$

$$k_{nv} = k_{uv} = k_{uv} = 1;$$

$$\square v_{tt} = 287 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 287 \text{ (m/ph)}. \text{ Chọn theo máy } v_m = 250 \text{ (m/ph)}$$

\square Số vòng quay của trục chính theo tính toán:

$$n_{tt} = \frac{1000 \times v_{tt}}{\pi D} = \frac{1000 \times 250}{3,14 \times 50} = 1592 \text{ (vg / ph)}$$

- Công suất cắt: Tra bảng 5.68 (sổ tay CNCTM II) ta có:

$$N_{yc} = 4,9 \text{ (kw)}$$

$$N_{yc} = 4,9 \text{ (kw)} < N_e \text{ thoả mãn công suất máy}$$

Bước công nghệ 2: tiện mặt bậc giống chế độ cắt khi tiện mặt đầu.

Bước công nghệ 3: tiện mặt lỗ d30.

+Tiện thô:

- Chiều sâu cắt thô: $t = 0.9 \text{ (mm)}$.
- Lượng chạy dao: tra bảng 5.11 (sổ tay tập II) $\Rightarrow s = 0,6 \text{ (mm/vòng)}$.
- Tốc độ cắt: tra bảng 5.64 (sổ tay tập II) $\Rightarrow v_b = 186 \text{ (m/ph)}$.

Tốc độ cắt tính toán: $v_{tt} = v_b \cdot k_{Mv} \cdot k_{nv} \cdot k_{uv}$

$$k_{nv} = k_{uv} = k_{uv} = 1; k_d = 0,96$$

$$\square v_{tt} = 186 \cdot 1 = 186 \text{ (m/ph)}. \text{ Chọn theo máy } v_m = 150 \text{ (m/ph)}$$

- Công suất cắt: Tra bảng 5.68 (sổ tay CNCTM II) ta có:

$$N_{yc} = 4,9 \text{ (kw)}$$

$$N_{yc} = 4,9 \text{ (kw)} < N_e \text{ thoả mãn công suất máy}$$

+Tiện tinh mỏng lỗ D30:

- Chiều sâu cắt tinh: $t = 0,1$ (mm)
- Lượng chạy dao: tra bảng 5.14 (sổ tay CNCTM II) ta có $s = 0,2$ (mm/vg).
- Tốc độ cắt tra bảng 5.64 ta có (sổ tay tập II) $\Rightarrow v_b = 229$ (m/ph).

Tốc độ cắt tính toán: $v_{tt} = v_b \cdot k_{Mv} \cdot k_{nv} \cdot k_{uv}$

$$k_{nv} = k_{uv} = k_{uv} = 1;$$

□ $v_{tt} = 229 \cdot 1 = 229$ (m/ph). Chọn theo máy $v_m = 200$ (m/ph)

- Công suất cắt: Tra bảng 5.68 (sổ tay CNCTM II) ta có:

$$N_{yc} = 4,1 \text{ (kw)}$$

$$N_{yc} = 4,1 \text{ (kw)} < N_e \text{ thoả mãn công suất máy}$$

Bước công nghệ 4: tiện rãnh.

- Lượng chạy dao $S = 0.01-0.12$ (mm/vg) lấy $S = 0,1$ (mm/vg)
- Tốc độ cắt: $V_b = 172$ (m/ph)
- Tốc độ cắt thực $V_{tt} = V_b \cdot k = 172 \cdot 1,15 = 190$ (mm/vg) .
- Chọn theo máy $v_m = 150$ (m/ph)
- Công suất cắt theo yêu cầu $N_{yc} = 4,1$ (kw)

b/Nguyên công II: Tiện mặt đầu, mặt ngoài D80, mặt lỗ d30.

Bước công nghệ 1: tiện mặt đầu.

+Tiện thô:

- Chiều sâu cắt thô: $t = 2$ (mm).
- Lượng chạy dao: tra bảng 5.11 (sổ tay tập II) $\Rightarrow s = 0,75$ (mm/vòng).
- Tốc độ cắt: tra bảng 5.64 (sổ tay tập II) $\Rightarrow v_b = 227$ (m/ph).

Tốc độ cắt tính toán: $v_{tt} = v_b \cdot k_{Mv} \cdot k_{nv} \cdot k_{uv} \cdot k_d$

$$k_{nv} = k_{uv} = k_{uv} = 1; k_d = 0,96$$

□ $v_{tt} = 227 \cdot 0,96 = 217,92$ (m/ph). Chọn theo máy $v_m = 200$ (m/ph)

□ Số vòng quay của trục chính theo tính toán:

$$n_{tt} = \frac{1000 \times v_{tt}}{\pi D} = \frac{1000 \times 200}{3,14 \times 80} = 796,2 \text{ (vg / ph)}$$

- Công suất cắt: Tra bảng 5.68 (sổ tay CNCTM II) ta có:

$$N_{yc} = 5,8 \text{ (kw)}$$

$$N_{yc} = 5,8 \text{ (kw)} < N_e \text{ thoả mãn công suất máy}$$

+Tiện tinh:

- Chiều sâu cắt tinh: $t = 0,5 \text{ (mm)}$
- Lượng chạy dao: tra bảng 5.14 (sổ tay CNCTM II) ta có $s = 0,4 \text{ (mm/vg)}$.
- Tốc độ cắt tra bảng 5.64 ta có (sổ tay tập II) $\Rightarrow v_b = 323 \text{ (m/ph)}$.

Tốc độ cắt tính toán: $v_{tt} = v_b \cdot k_{Mv} \cdot k_{nv} \cdot k_{uv} \cdot k_d$

$$k_{nv} = k_{uv} = k_{uv} = 1; k_d = 0,96$$

$v_{tt} = 323 \cdot 0,96 = 310 \text{ (m/ph)}$. Chọn theo máy $v_m = 300 \text{ (m/ph)}$

Số vòng quay của trục chính theo tính toán:

$$n_{tt} = \frac{1000 \times v_{tt}}{\pi D} = \frac{1000 \times 300}{3,14 \times 80} = 1194,2 \text{ (vg / ph)}$$

- Công suất cắt: Tra bảng 5.68 (sổ tay CNCTM II) ta có:

$$N_{yc} = 4,9 \text{ (kw)}$$

$$N_{yc} = 4,9 \text{ (kw)} < N_e \text{ thoả mãn công suất máy}$$

Bước công nghệ 2: tiện mặt ngoài D80

+Tiện thô:

- Chiều sâu cắt thô: $t = 2,5 \text{ (mm)}$.
- Lượng chạy dao: tra bảng 5.11 (sổ tay tập II) $\Rightarrow s = 0,6 \text{ (mm/vòng)}$.
- Tốc độ cắt: tra bảng 5.64 (sổ tay tập II) $\Rightarrow v_b = 182 \text{ (m/ph)}$.

Tốc độ cắt tính toán: $v_{tt} = v_b \cdot k_{Mv} \cdot k_{nv} \cdot k_{uv}$

$$k_{nv} = k_{uv} = k_{uv} = 1;$$

$v_{tt} = 182 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 182 \text{ (m/ph)}$. Chọn theo máy $v_m = 150 \text{ (m/ph)}$

Số vòng quay của trục chính theo tính toán:

$$n_{tt} = \frac{1000 \times v_{tt}}{\pi D} = \frac{1000 \times 150}{3,14 \times 80} = 597,5 \text{ (vg / ph)}$$

- Công suất cắt: Tra bảng 5.68 (sổ tay CNCTM II) ta có:

$$N_{yc} = 4,9 \text{ (kw)}$$

$$N_{yc} = 4,9 \text{ (kw)} < N_e \text{ thoả mãn công suất máy+Tiện tinh:}$$

- Chiều sâu cắt tinh: $t = 0,5 \text{ (mm)}$
- Lượng chạy dao: tra bảng 5.14 (sổ tay CNCTM II) ta có $s = 0,4 \text{ (mm/vg)}$.
- Tốc độ cắt tra bảng 5.64 ta có (sổ tay tập II) $\Rightarrow v_b = 323 \text{ (m/ph)}$.

Tốc độ cắt tính toán: $v_{tt} = v_b \cdot k_{Mv} \cdot k_{nv} \cdot k_{uv} \cdot k_d$

$$k_{nv} = k_{uv} = k_{uv} = 1; k_d = 0,96$$

$$\square v_{tt} = 323 \cdot 0,96 = 310 \text{ (m/ph)}. \text{ Chọn theo máy } v_m = 300 \text{ (m/ph)}$$

\square Số vòng quay của trục chính theo tính toán:

$$n_{tt} = \frac{1000 \times v_{tt}}{\pi D} = \frac{1000 \times 300}{3,14 \times 80} = 1194,2 \text{ (vòng / ph)}$$

- Công suất cắt: Tra bảng 5.68 (sổ tay CNCTM II) ta có:

$$N_{yc} = 4,9 \text{ (kw)}$$

$$N_{yc} = 4,9 \text{ (kw)} < N_e \text{ thoả mãn công suất máy}$$

c/ Nguyên công IV: Khoan 4 lỗ $\varnothing 10$

Chọn máy khoan đứng 2A125, công suất động cơ $N_m = 2,2 \text{ (kW)}$.

Bước 1: khoan lỗ $\varnothing 10$.

- Chiều sâu cắt $t = \frac{D}{2} = 5 \text{ (mm)}$.

- Lượng chạy dao: tra bảng 5.87 (sổ tay tập II) $S = 0,16 \text{ (mm/vòng)}$.

- Tốc độ cắt: vật liệu là thép C45, thuộc nhóm 5 tra bảng 5.86 (sổ tay tập II)

Ta có: $v_b = 32 \text{ (m/ph)}$.

- Tốc độ cắt thực $v_t = 1.1.1.32 = 32 \text{ (m/ph)}$ (chọn $k_{nv} = k_{uv} = k_{uv} = 1$)

- Số vòng quay của trục chính:

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \times 32}{3,14 \times 10} = 1019,1 \text{ (vòng / phut)}$$

Chọn theo máy $n_m = 1000 \text{ (vòng/phut)}$.

- Công suất cắt: tra bảng 5.88 (sổ tay CNCTM II) $N_{yc} = 1,1 \text{ (kW)}$

Thoả mãn công suất cắt của máy đã chọn.

d/ **Nguyên công V**: Phay hai rãnh mặt đầu:

- Chiều sâu phay: $t = 10$ (mm).
- Chiều rộng phay: $B = 10$ (mm).
- Lượng chạy dao: Tra bảng 5.163 (sổ tay tập II): $S_z = 0,03$ mm/răng ;
 $Z = 5$.

$$\square S = Z.S_z = 0,06.20 = 0,15 \text{ (mm/vòng)}.$$

- Tốc độ cắt: Tra bảng 5.164 sổ tay CNCTM II ta có

$$T = 60 \text{ (ph)} \quad V_b = 34 \text{ m/ph}$$

$$k_v = k_{Mv} k_{uv} k_{nv}$$

các hệ số k_{Mv} , k_{nv} , k_{uv} tra các bảng 5.1 – 5.6 (sổ tay tập II):

$$k_{Mv} = k_n \left(\frac{750}{\delta_B} \right)^{n_v} = 1 \left(\frac{750}{600} \right)^1 = 1,25$$

$$k_{nv} = 1$$

$$k_{uv} = 1$$

$$\Rightarrow V_t = V_b.k_v = 34.1,25.1.1 = 48,8 \text{ (m/ph)}. \text{ Chọn } V_m = 45 \text{ m/ph}$$

Số vòng quay của trục chính:

$$\Rightarrow n_t = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \times 45}{3,14 \times 10} = 1433 \text{ (vong / phut)}.$$

Ta chọn số vòng quay theo máy: $n_m = 1400$ (vong/phut).

Công suất cắt: tra bảng 5.167 ta có $N_{yc} = 0,8$ (kW) thoả mãn công suất cắt của máy đã chọn.

VIII. THỜI GIAN GIA CÔNG CHO MỘT CHI TIẾT.

Trong sản xuất loạt vừa, thời gian nguyên công được tính theo công thức:

$$T_{tc} = T_o + T_p + T_{tp} + T_{tn}$$

T_o - Thời gian cơ bản, là thời gian để biến đổi trực tiếp hình dạng, kích thước và tính chất cơ lí của chi tiết.

T_p - Thời gian phụ (thời gian cần thiết để công nhân gá, tháo chi tiết, mở máy, chọn chế độ cắt, dịch chuyển ụ dao và bàn máy, kiểm tra kích thước của chi tiết) lấy gần đúng $T_p=10\%T_o$.

T_{pv} - Thời gian phục vụ chỗ làm việc gồm: thời gian phục vụ kỹ thuật (T_{pvkt}) để thay đổi dụng cụ, sửa đá, mài dao, điều chỉnh máy, điều chỉnh dụng cụ ($T_{pvkt}=8\%T_o$); thời gian phục vụ tổ chức (T_{pvtc}) để tra dầu cho máy, thu dọn chỗ làm việc, bàn giao ca kíp ($T_{pvtc}=3\%T_o$).

T_{tn} - Thời gian nghỉ ngơi tự nhiên của công nhân ($T_{tn}=5\%T_o$).

$$T_{tc}=T_o+0,1T_o+0,11T_o+0,05T_o=1,26T_o$$

T_o được xác định theo phương pháp gần đúng.

1.Nguyên công I: Tiện các bề mặt.

a. Bước 1. khoả mặt đầu.

*.Tiện thô.

$$\text{Ta có : } L = \frac{D-d}{2} = \frac{55-28}{2} = 13.5(\text{mm})$$

$$L_1 = \frac{t}{\text{tg}\varphi} + (0,5 \div 2) = \frac{3}{\text{tg}60} + (0,5 \div 2) = 2(\text{mm})$$

$$L_2 = 3(\text{mm})$$

$$S = 0,75 \text{ mm/ vòng.}$$

$$n = 200 \text{ (vòng/ phút)}$$

Thay số ta được :

$$T_{011} = \frac{13,5 + 2 + 3}{0,75 \cdot 200} = 0,123 \text{ (ph)}$$

*.Tiện tinh.

$$\text{Ta có : } L = \frac{D-d}{2} = \frac{55-28}{2} = 13.5(\text{mm})$$

$$L_1 = \frac{t}{\text{tg}\varphi} + (0,5 \div 2) = \frac{0,5}{\text{tg}60} + (0,5 \div 2) = 1(\text{mm})$$

$$L_2 = 3(\text{mm})$$

$$S = 0,4 \text{ mm/ vòng.}$$

$$n = 300 \text{ (vòng/ phút)}$$

Thay số ta được :

$$T_{012} = \frac{13,5 + 1 + 3}{0,4 \cdot 300} = 0,154 \text{ (phút)}$$

b. bước 2: tiện ngoài D50

*.Tiện thô.

Ta có : $L = 63(\text{mm})$

$$L_1 = \frac{t}{\text{tg}\varphi} + (0,5 \div 2) = \frac{2}{\text{tg}60} + (0,5 \div 2) = 2,5 (\text{mm})$$

$$L_2 = 2(\text{mm})$$

$$S = 0,6 \text{ mm/ vòng.}$$

$$n = 150 (\text{vòng/ phút})$$

Thay số ta được :

$$T_{013} = \frac{63 + 2,5 + 2}{0,6 \cdot 150} = 0,75 (\text{phút})$$

*.Tiện tinh.

Ta có : $L = 63(\text{mm})$

$$L_1 = \frac{t}{\text{tg}\varphi} + (0,5 \div 2) = \frac{0,5}{\text{tg}60} + (0,5 \div 2) = 1,5(\text{mm})$$

$$L_2 = 2(\text{mm})$$

$$S = 0,4 \text{ mm/ vòng.}$$

$$n = 250 (\text{vòng/ phút})$$

Thay số ta được :

$$T_{014} = \frac{63 + 1,5 + 2}{0,4 \cdot 250} = 0,665 (\text{phút})$$

c.Bước 3: Tiện mặt bậc:

*.Tiện thô.

$$\text{Ta có : } L = \frac{D-d}{2} = \frac{86-50}{2} = 18(\text{mm})$$

$$L_1 = \frac{t}{\text{tg}\varphi} + (0,5 \div 2) = \frac{2,5}{\text{tg}60} + (0,5 \div 2) = 2(\text{mm})$$

$$L_2 = 3(\text{mm})$$

$$S = 0,75 \text{ mm/ vòng.}$$

$$n = 200 (\text{vòng/ phút})$$

Thay số ta được :

$$T_{015} = \frac{18 + 2 + 3}{0,75 \cdot 200} = 0,13 (\text{ph})$$

*.Tiện tinh.

$$\text{Ta có : } L = \frac{D-d}{2} = \frac{86-50}{2} = 18(\text{mm})$$

$$L_1 = \frac{t}{\text{tg}\varphi} + (0,5 \div 2) = \frac{0,5}{\text{tg}60} + (0,5 \div 2) = 1(\text{mm})$$

$$L_2 = 3(\text{mm})$$

$$S = 0,4 \text{ mm/ vòng.}$$

$$n = 300 (\text{vòng/ phút})$$

Thay số ta được :

$$T_{016} = \frac{18+1+3}{0,4.300} = 0,183 \text{ (phút)}$$

d. Bước 4. Tiện mặt lỗ:

*.Tiện thô.

$$L = 65$$

$$L_1 = \frac{t}{\operatorname{tg}\varphi} + (0,5 \div 2) = \frac{0,7}{\operatorname{tg}45} + (0,5 \div 2) = 3,5 \text{ (mm)}$$

$$L_2 = 2 \text{ (mm)}$$

$$t = 0,7 \text{ (mm)}$$

$$S = 0,6 \text{ mm/ vòng.}$$

$$n = 150 \text{ (vòng/ phút)}$$

Thay số ta được :

$$T_{017} = \frac{65+3,5+2}{0,6.150} = 0,78 \text{ (phút)}$$

*Tiện tinh mỏng lỗ

$$L = 65$$

$$L_1 = \frac{t}{\operatorname{tg}\varphi} + (0,5 \div 2) = \frac{0,1}{\operatorname{tg}45} + (0,5 \div 2) = 2 \text{ (mm)}$$

$$L_2 = 2 \text{ (mm)}$$

$$t = 0,1 \text{ (mm)}$$

$$S = 0,2 \text{ mm/ vòng.}$$

$$n = 250 \text{ (vòng/ phút)}$$

Thay số ta được :

$$T_{018} = \frac{65+2+2}{0,2.250} = 1,38 \text{ (phút)}$$

e. Bước 5. Tiện rãnh:

$$L = 2$$

$$L_1 = 3 \text{ (mm)}$$

$$L_2 = 0 \text{ (mm)}$$

$$S = 0,1 \text{ mm/ vòng.}$$

$$n = 150 \text{ (vòng/ phút)}$$

Thay số ta được :

$$T_{019} = \frac{2+3+0}{0,1.150} = 0,333 \text{ (phút)}$$

Tổng thời gian của nguyên công này là:

$$\begin{aligned} T_{01} &= T_{011} + T_{012} + T_{013} + T_{014} + T_{015} + T_{016} + T_{017} + T_{018} + T_{019} = \\ &= 0,123 + 0,154 + 0,75 + 0,665 + 0,13 + 0,183 + 0,78 + 1,38 + 0,333 = 3,256 \text{ (phút)} \end{aligned}$$

2. Nguyên công II: Tiện mặt đầu, tiện mặt ngoài D80.

a. bước 1 : tiện mặt đầu to.

*.tiện thô.

$$\text{Ta có : } L = \frac{D-d}{2} = \frac{86-28}{2} = 29 \text{ (mm)}$$

$$L_1 = \frac{t}{\text{tg}\varphi} + (0,5 \div 2) = \frac{2}{\text{tg}60} + (0,5 \div 2) = 2 \text{ (mm)}$$

$$L_2 = 3 \text{ (mm)}$$

$$t = 0,7 \text{ (mm)}$$

$$S = 0,6 \text{ mm/ vòng.}$$

$$n = 200 \text{ (vòng/ phút)}$$

Thay số ta được :

$$T_{021} = \frac{29+2+3}{0,75 \cdot 200} = 0,227 \text{ phút}$$

*.tiện tinh.

$$\text{Ta có : } L = \frac{D-d}{2} = \frac{86-28}{2} = 29 \text{ (mm)}$$

$$L_1 = \frac{t}{\text{tg}\varphi} + (0,5 \div 2) = \frac{0,5}{\text{tg}60} + (0,5 \div 2) = 1 \text{ (mm)}$$

$$L_2 = 3 \text{ (mm)}$$

$$S = 0,4 \text{ mm/ vòng.}$$

$$n = 300 \text{ (vòng/ phút)}$$

Thay số ta được :

$$T_{022} = \frac{29+1+3}{0,4 \cdot 300} = 0,283 \text{ (phút)}$$

b. Bước 2: tiện mặt ngoài $\Phi 80$

*.tiện thô.

$$\text{Ta có : } L = 10 \text{ (mm)}$$

$$L_1 = \frac{t}{\text{tg}\varphi} + (0,5 \div 2) = \frac{3}{\text{tg}60} + (0,5 \div 2) = 3 \text{ (mm)}$$

$$L_2 = 2 \text{ (mm)}$$

$$t = 2,5 \text{ (mm)}$$

$$S = 0,6 \text{ (mm/ vg).}$$

$$n = 200 \text{ (vg/ ph)}$$

Thay số ta được :

$$T_{023} = \frac{10+2+3}{0,6 \cdot 200} = 0,125 \text{ phút}$$

*.tiện tinh.

$$\text{Ta có : } L = 10 \text{ (mm)}$$

$$L_1 = \frac{t}{\operatorname{tg}\varphi} + (0,5 \div 2) = \frac{0,5}{\operatorname{tg}60} + (0,5 \div 2) = 1,5(\text{mm})$$

$$L_2 = 2(\text{mm})$$

$$S = 0,4 \text{ mm/ vòng.}$$

$$n = 300 \text{ (vòng/ phút)}$$

Thay số ta được :

$$T_{024} = \frac{10 + 1,5 + 2}{0,4 \cdot 300} = 0,123 \text{ (phút)}$$

Tổng thời gian của nguyên công này là:

$$\begin{aligned} T_{02} &= T_{021} + T_{022} + T_{023} + T_{024} = \\ &= 0,227 + 0,283 + 0,125 + 0,123 = 0,758 \text{ (phút)} \end{aligned}$$

3. Nguyên công IV: gia công 4 lỗ $\Phi 10$.

Ta có : $L = 10(\text{mm})$

$$L_1 = \frac{d}{2} \cot g\varphi + (0,5 \div 2) = \frac{10}{2} \operatorname{tg}60 + (0,5 \div 2) = 16 \text{ (mm)}$$

$$L_2 = 2(\text{mm})$$

$$t = 5 \text{ (mm)}$$

$$S = 0,16 \text{ mm/ vòng.}$$

$$n = 500 \text{ (vòng/ phút)}$$

Thay số ta được :

$$T_{03} = 4 \cdot \frac{10 + 16 + 2}{0,15 \cdot 1000} = 0,747 \text{ (phút)}$$

4. Nguyên công V: phay hai rãnh $B=10$.

$$L_1 = 0 ; L_2 = 5 \text{ (mm)} ; L = 7,5 \text{ (mm)}.$$

$$n = 1000 \text{ (vòng/phút)}$$

$$S = 0,15 \text{ (mm/vòng)}.$$

$$\Rightarrow T_{04} = 2 \frac{L_1 + L_2 + L}{S \times n} = 2 \cdot \frac{0 + 5 + 7,5}{0,15 \times 1400} = 0,119 \text{ (phút)}.$$

5. Nguyên công VI: phay rãnh $3^{\pm 0,1} \text{ mm}$.

$$L_1 = \sqrt{t \cdot D - d} + (0,5 \div 30) \approx t + 10 = 20(\text{mm}).$$

$$L_2 = 3 \text{ (mm)} ; L = 34 \text{ (mm)}.$$

$$n = 350 \text{ (vòng/phút)}.$$

$$S = 0,96 \text{ (mm/vòng)}.$$

$$\Rightarrow T_{05} = \frac{L_1 + L_2 + L_3}{S \times n} = \frac{34 + 20 + 3}{0,96 \times 300} = 0,198 \text{ (phút)}.$$

Thời gian gia công một chi tiết hoàn chỉnh là:

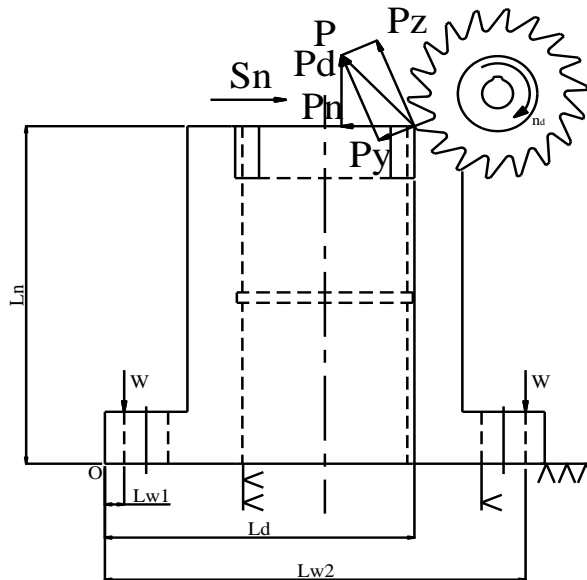
$$T_{CT} = 1,26 [T_{01} + T_{02} + T_{03} + T_{04} + T_{05}]$$

$$= 1,26 \cdot [3,256 + 0,758 + 0,747 + 0,119 + 1,98] = 5,078 \text{ (ph)}$$

IX. TÍNH TOÁN VÀ THIẾT KẾ ĐỒ GÁ GIA CÔNG RĂNG RỘNG 3.

1. Tính lực kẹp khi phay:

Sơ đồ tính toán như hình vẽ:



Khi gia công chi tiết sinh ra lực cắt: $P_z = 509 \text{ (N)}$

P_n - lực ngang (lực chạy dao), $P_n = 0,3 \cdot P_z = 153 \text{ (N)}$

P_d - lực thẳng đứng, $P_d = (0,85 - 0,9) \cdot P_z = 432 \text{ (N)}$

P_y - lực hướng kính, $P_y = 0,2 \cdot P_z = 102 \text{ (N)}$

Ta có lực ngang và lực thẳng đứng sẽ làm cho chi tiết lật quanh điểm O

Phương trình cân bằng:

$$P_n \cdot L_n + P_d \cdot L_d - W \cdot (L_{w1} + L_{w2}) = 0$$

$$\Rightarrow W = k \cdot \frac{P_n \cdot L_n + P_d \cdot L_d}{L_{w1} + L_{w2}}$$

Vì vậy để kẹp chặt chi tiết ta dùng cơ cấu ren vít sinh ra lực kẹp w .

k – hệ số an toàn, $k = k_0 k_1 k_2 k_3 k_4 k_5 k_6$.

$k_0 = 1,5$ hệ số an toàn cho tất cả các trường hợp.

k_1 - hệ số tính đến trường hợp tăng lực cắt khi độ bóng thay đổi, khi gia công thì $k_1=1,0$.

k_2 - hệ số tăng lực cắt khi dao mòn, $k_2= 1,2$.

k_3 - hệ số tăng lực cắt khi gia công gián đoạn, $k_3=1,0$.

k_4 - hệ số tính đến sai số của cơ cấu kẹp chặt, nếu kẹp bằng cơ khí thì $k_4=1$.

k_5 - hệ số tính đến mức độ thuận lợi của cơ cấu kẹp chặt, nếu kẹp thuận lợi thì $k_5=1$.

k_6 - hệ số tính đến mômen làm quay chi tiết, định vị trên phiến tỳ thì $k_6=1,5$.

$$\square k = 1,5 * 1,0 * 1,2 * 1,0 * 1 * 1 * 1,5 = 2.7.$$

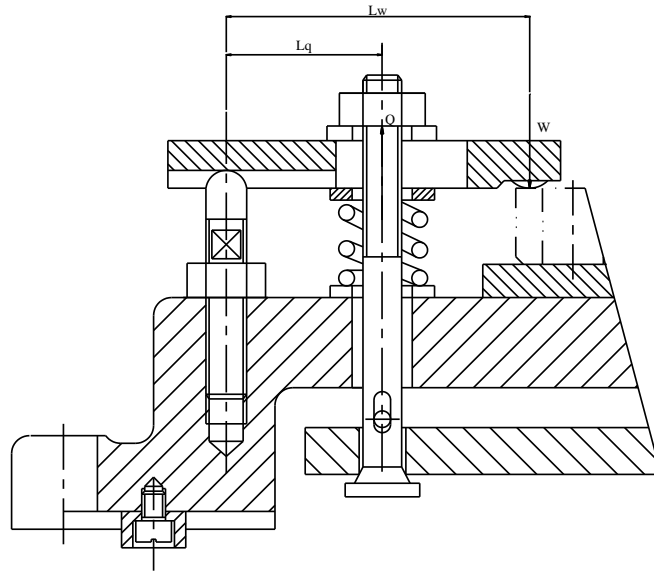
$$L_n = 65 \text{ mm}; L_d = 42 \text{ mm}; L_{w1} + L_{w2} = 80 \text{ mm};$$

$$\square W = 2.7 \cdot \frac{153.65 + 432.42}{80} = 950 \text{ (N)}$$

$$\text{Tính đường kính bu lông: } Q = k \cdot W \cdot L_1 / L = 1,1.950.2 = 2090 \text{ (N)}$$

$$\text{Đường kính bulông là : } d = C * \sqrt{\frac{Q}{\sigma}} = 1,4 * \sqrt{\frac{2050}{8}} = 22.5 \text{ mm. Chọn } d = 25 \text{ mm.}$$

Sơ đồ tính lực như hình vẽ:



Các kích thước khác sẽ chọn theo đường kính $d=25$ mm. Bản vẽ đồ gá.

2. Tính sai số:

a. Tính sai số chuẩn: Cho kích thước $h = 10$ mm

Do định vị không trùng với gốc kích thước nên có sai số chuẩn:

Định vị bằng phiến tỳ hình vành khuyên.

Đối với kích thước 10 mm sai số chuẩn $\hat{\sigma}_{c(10)} = \sigma_{L=65} = 0,2$ mm

b. Sai số kẹp chặt:

Kẹp chặt bằng cơ cấu ren vít, phương của lực kẹp trùng với phương của kích thước thực hiện nên sai số kẹp .

$$\hat{\sigma}_k = y_m = 0,4 + 0,012.F + 0,004.R_z - 0,0016.HB .q^{0,7} = 30 (\mu m)$$

Trong đó : F diện tích của phiến tỳ, ta có $F = 43$ cm²;

R_z độ nhám của bề mặt chi tiết, $R_z = 20$

HB độ cứng của vật liệu, ta có $HB = 197$

q là áp lực riêng trên bề mặt tiếp xúc :

$$q = W/F = 9500/43 = 220 \text{ kG/cm}^2$$

c. Sai số mòn: do đồ gá mòn gây ra.

Sai số mòn được tính theo công thức sau:

$$\hat{\sigma}_m = \beta \sqrt{N} (\mu m).$$

β - hệ số phụ thuộc kết cấu đồ định vị, nếu định vị bằng chốt trụ $\Rightarrow \beta = 1,5$.

N - số lượng chi tiết gia công trên đồ gá, N = 5500 (chi tiết).

$$\Rightarrow \delta_m = 1,5 \cdot \sqrt{5500} = 111,24(\mu m).$$

d.Sai số điều chỉnh:

Là sai số sinh ra trong quá trình lắp ráp và điều chỉnh đồ gá. Sai số điều chỉnh phụ thuộc vào khả năng điều chỉnh và dụng cụ được dùng để điều chỉnh khi lắp ráp. Thực tế khi tính toán đồ gá ta lấy $\delta_{dc} = 10 (\mu m)$.

e.Sai số gá đặt:

Khi tính toán đồ gá, ta lấy sai số gá đặt cho phép:

$$[\delta_{gd}] = \frac{1}{3} \delta = \frac{1}{3} \cdot 1 = 0,33333(mm).$$

Với δ là dung sai nguyên công.

g.Sai số chế tạo cho phép của đồ gá:

Sai số này cần được xác định khi thiết kế đồ gá.

Do đa số các sai số phân bố theo quy luật chuẩn và phương của chúng khó xác định nên ta dùng công thức sau để tính sai số chế tạo cho phép.

$$\varepsilon_{ct} = \sqrt{[\varepsilon_{gd}]^2 - [\varepsilon_c^2 + \varepsilon_k^2 + \varepsilon_m^2 + \varepsilon_c^2]}$$

$$\varepsilon_{ct} = \sqrt{333,33^2 - [200^2 + 30^2 + 111,24^2 + 10^2]} = 240(\mu m)$$

*** Hết ***

tài liệu tham khảo

1- Pgs-Pts - Trần Văn Địch.

Thiết kế đồ án công nghệ chế tạo máy – NXB KH&KT-1999

2- Nguyễn Đắc Lộc; Lê Văn Tiến; Ninh Đức Tôn.

Sổ tay công nghệ chế tạo máy. 2 tập – NXB KH&KT - 2001

3- Lê Văn Tiến; Trần Văn Địch; Trần Xuân Việt.

Đồ gá cơ khí hoá và tự động hoá - NXB KH&KT – 2000.

4- Nguyễn Đắc Lộc cùng các tác giả khác.

Công nghệ chế tạo máy. 2 tập – NXB KH&KT – 2000.

5- Phạm Đắp.

Cơ sở máy công cụ - ĐHBKHN – 1976.

6- *Ninh Đức Tôn.*

Hướng Dẫn làm bài tập dung sai – 2000.

Lời mở đầu.....	1
I.Phân tích chức năng làm việc của chi tiết.....	2
II.Phân tích tính công nghệ trong kết cấu của chi tiết	3
III.Xác định dạng sản xuất.....	4
IV.Chọn phương pháp chế tạo phôi.....	5
V. Thiết kế qui trình công nghệ gia công chi tiết.....	6
1. Xác định đường lối công nghệ.....	6
2. Tính toán và lập qui trình công nghệ gia công chi tiết.....	6
VI. lượng dư gia công của các bề mặt.....	11
1.Tính lượng dư cho mặt trụ ngoài $\varnothing 50^{+0,2}$	11
2.Tra lượng dư cho các nguyên công còn lại.....	13
VII.Chế độ cắt cho các nguyên công	14
1/ Tính chế độ cắt cho nguyên công phay rãnh mặt đầu 3.....	14
2/ Tra chế độ cắt cho các nguyên công còn lại	16
VIII. Thời gian gia công cho một chi tiết.....	22
IX. Tính toán và thiết kế đồ gá gia công rãnh rông 3.....	27
1.Tính lực kẹp khi phay.....	27
2.Tính sai số.....	29

ĐỒ ÁN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

TRƯỜNG.....

KHOA.....

ĐỒ ÁN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

Thiết kế qui trình công nghệ
chế tạo chi tiết đòn quay gạt số

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU.....	4
Nội dung thuyết minh và tính toán Đồ án môn học	5
Công Nghệ Chế Tạo Máy	5
Phân tích chức năng làm việc của chi tiết: 5	
5.2.4 Nguyên công IV: Khoan- Khoét- Doa- Vát mép lỗ $\phi 10+0.018$	15
5.2.5 Nguyên công V : Phay mặt đầu	17
4. Tính chế độ cắt khi phay mặt đầu 1 và 2.25	
Tính thời gian cơ bản cho tất cả các nguyên công:.....	27
TÀI LIỆU THAM KHẢO	37

ĐỒ ÁN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

LỜI NÓI ĐẦU

Môn học công nghệ chế tạo máy đóng vai trò quan trọng trong chương trình đào tạo kỹ sư và cán bộ kỹ thuật về thiết kế và chế tạo các loại máy, các thiết bị phục vụ các ngành công nghiệp, nông nghiệp, giao thông vận tải ...

Đồ án môn học công nghệ chế tạo máy là một trong các đồ án có tầm quan trọng nhất đối với một sinh viên khoa cơ khí. Đồ án giúp cho sinh viên hiểu những kiến thức đã học không những môn công nghệ chế tạo máy mà các môn khác như: máy công cụ, dụng cụ cắt... Đồ án còn giúp cho sinh viên được hiểu dần về thiết kế và tính toán một qui trình công nghệ chế tạo một chi tiết cụ thể.

Được sự giúp đỡ và hướng dẫn tận tình của thầy Lý Ngọc Quyết trong bộ môn công nghệ chế tạo máy đến nay đồ án môn học của em đã hoàn thành. Tuy nhiên việc thiết kế đồ án không tránh khỏi sai sót em rất mong được sự chỉ bảo của các thầy và sự chỉ bảo của các bạn.

Em xin chân thành cảm ơn thầy Lý Ngọc Quyết đã giúp đỡ em hoàn thành công việc được giao.

Nội dung thuyết minh và tính toán Đồ án môn học Công Nghệ Chế Tạo Máy

Phân tích chức năng làm việc của chi tiết:

Theo đề bài thiết kế:

” Thiết kế qui trình công nghệ chế tạo chi tiết **đòn quay gạt số** ”

với sản lượng 12000 chi tiết/năm, điều kiện sản xuất tự chọn .

Đòn quay gạt số là một dạng chi tiết trong họ chi tiết dạng càng, chúng là một loại chi tiết có một hoặc một số lỗ cơ bản mà tâm của chúng song song với nhau hoặc tạo với nhau một góc nào đó.

Trong chi tiết này chỉ có 2 bề mặt có R_{z20} là ảnh hưởng nhiều tới tính năng làm việc và chất lượng vận hành của chi tiết.

Các bề mặt còn lại không có ảnh hưởng nhiều tới tính năng làm việc và chất lượng vận hành của chi tiết.

Chi tiết dạng càng thường có chức năng biến chuyển động thẳng của chi tiết này (thường là piston của động cơ) thành chuyển động quay của chi tiết khác (như là trục khuỷu) hoặc ngược lại. Ngoài ra chi tiết dạng càng còn dùng để đẩy bánh răng (khi cần thay đổi tỉ số truyền trong các hộp tốc độ). Hoặc như chi tiết này thông qua chuyển động quay của chi tiết ta có thể ra về số của động cơ đơn giản hơn nhiều.

Điều kiện làm việc của đòn quay gạt số đòi hỏi không cao lắm:

+ Làm việc trong môi trường tự nhiên

Các yêu cầu kỹ thuật của chi tiết đòn quay gạt số:

+Vật liệu : Thép 40

+ Độ cứng : 160 ... 180HB

+Các bán kính góc lượn trên các bề mặt không gia công từ R2 đến R5

2 Phân tích tính công nghệ trong kết cấu của chi tiết:

ĐỒ ÁN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

Bề mặt làm việc chủ yếu của đòn quay gạt số là bề mặt trong của lỗ $\phi 12$.

Cụ thể ta cần đảm bảo các điều kiện kỹ thuật sau đây:

- Lỗ $\phi 12$ luôn tiếp xúc với bề mặt của trụ để truyền mô men xoắn tới trục số
- Đường tâm của lỗ $\phi 12$ phải song song với đường tâm của lỗ $\phi 10$ với sai số là 0,1mm
- Đường tâm của lỗ $\phi 12$ phải vuông góc với đường tâm của lỗ M10 với sai số là 0,1mm

Qua các điều kiện kỹ thuật trên ta có thể đưa ra một số nét công nghệ điển hình gia công chi tiết đòn quay gạt số như sau:

- + Kết cấu của càng phải được đảm bảo khả năng cứng vững.
- + Với đòn quay gạt số, với kích thước không lớn lắm phôi nên chọn là phôi dập và đây là thép 40 có độ cứng không cao, có hình dáng đơn giản.
- + Việc gia công các mặt đầu và các lỗ trụ là khó khăn do độ cao của các trụ là khác nhau.
- + Các lỗ trụ này không đòi hỏi tính công nghệ cao.
- + Khi gia công chi tiết thì các dụng cụ rất dễ thoát dao.
- + Các bề mặt còn lại có thể dễ dàng đạt độ chính xác và yêu cầu kỹ thuật
- + Với kết cấu của đòn quay gạt số thì sau nguyên công đầu tiên phải thuận lợi cho việc chọn chuẩn thô và chuẩn tinh thống nhất.

Với đòn quay gạt số, nguyên công đầu tiên là gia công hai mặt đầu cùng một lúc để đảm bảo độ song song của 2 mặt đầu và để làm chuẩn cho các nguyên công sau (gia công hai lỗ chính) nên chọn chuẩn thô là hai mặt thân bên không gia công. Và thứ tự gia công của hai mặt đầu là phay bằng hai dao phay đĩa 3 mặt .

3 Xác định dạng sản xuất:

Sản lượng chi tiết hàng năm được xác định theo công thức sau đây:

$$N = N_1 m \left(1 + \frac{\alpha + \beta}{100} \right)$$

Trong đó:

ĐỒ ÁN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

N : Số chi tiết được sản xuất trong một năm;

N_1 : Số sản phẩm (số máy) được sản xuất trong một năm;

m : Số chi tiết trong một sản phẩm;

β : Số lượng sản phẩm dự phòng do sai hỏng khi tạo phôi gây ra ; $\beta=6\%$

α : Số lượng sản phẩm dự phòng do hỏng hóc và phế phẩm trong quá trình gia công cơ $\alpha=4\%$

$$\Rightarrow N = 12000 \cdot 1 \cdot \left(1 + \frac{0,04 + 0,06}{100}\right) = 12000 \text{ (chi tiết)}.$$

Sau khi xác định được sản lượng hàng năm ta phải xác định trọng lượng của chi tiết. Trọng lượng của chi tiết được xác định theo công thức:

$$Q = V \cdot \gamma$$

Trong đó:

Q : Khối lượng của chi tiết (kg).

V : Thể tích của chi tiết (cm^3).

γ : Khối lượng riêng của vật liệu (kg/dm^3) ; $\gamma = 7,852 \text{ kg}/\text{dm}^3$
 $= 7,852 \cdot 10^{-3} \text{ kg}/\text{cm}^3$

* Thể tích chi tiết:

$$V_1 = \frac{1}{2} \left((10+22) \cdot 30 \cdot 12 - \frac{\pi \cdot 6^2}{2} \cdot 12 - \frac{\pi \cdot 5^2}{2} \cdot 12 \right) = 39,4 \text{ cm}^3$$

$$V_2 = \frac{1}{2} \left((5+30) \cdot 60 \cdot 12 - \frac{\pi \cdot 6^2}{2} \cdot 12 - \frac{\pi \cdot 5^2}{4} \cdot 12 \right) = 4,5 \text{ cm}^3$$

$$V_3 = \frac{3}{4} \cdot \left(4 \cdot 12^2 - \pi \cdot 5^2 \right) \cdot 15 = 4,2 \text{ cm}^3$$

$$V_4 = \frac{1}{2} \cdot \left(4 \cdot 11^2 - \pi \cdot 5^2 \right) \cdot 15 = 2,3 \text{ cm}^3$$

$$V_5 = \left(4 \cdot 15^2 - \pi \cdot 6^2 \right) \cdot 1 + \left(4 \cdot 15^2 - \pi \cdot 6^2 \right) \cdot 3 = 8,3 \text{ cm}^3$$

Vậy $V = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + V_5$

$$= 39,4 + 4,5 + 4,2 + 2,3 + 8,3 = 58,7 \text{ cm}^3$$

Vậy $Q = V \cdot \gamma = 58,7 \cdot 7,852 \cdot 10^{-3} \approx 0,46 \text{ kg}$

Theo bảng 2.6 Thiết kế đồ án CNCTM

Với : + Khối lượng chi tiết = $0,46 \text{ kg} < 4 \text{ kg}$

ĐỒ ÁN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

+ Số lượng hàng năm là 12000 chiếc

Ta suy ra đây là dạng sản xuất: **HÀNG LOẠT LỚN**

4 Chọn phương pháp chế tạo phôi phôi:

Chi tiết là đòn quay gạt số bằng thép và sản xuất hàng loạt lớn lên chọn phôi dập nóng.

Trước khi dập nóng kim loại ta phải làm sạch kim loại, cắt bỏ ra từng phần nhỏ phù hợp được thực hiện trên máy cưa.

Trong trường hợp trọng lượng của chi tiết (đòn quay gạt số) khoảng 0,46 kg (< 4 kg), dạng sản xuất hàng loạt lớn ta lên chọn phôi là phôi dập và dập trên máy búa và máy ép với R_z đạt được là $R_z = 320 \div 160 \mu m$

Từ cách chế tạo phôi ở trên ta có thể tra được lượng dư ở một mặt là 1mm theo bảng 3-17 Sổ tay công nghệ Chế tạo Máy

5 Lập thứ tự các nguyên công, các bước (vẽ sơ đồ gá đặt, ký hiệu định vị, kẹp chặt, chọn máy, chọn dao, vẽ chiều chuyển động của dao, của chi tiết)

-Xếp dạng chi tiết : đây thuộc dạng chi tiết dạng càng

- Chuẩn thô là hai mặt bên của thân chi tiết vì khi đó ta có thể dụng dao phay đĩa phay đồng thời 2 mặt đầu của trụ $\phi 30$ sẽ đảm bảo được độ song song của 2 mặt đầu này.

- Chuẩn tinh : ta dùng hai mặt đầu và mặt lỗ $\phi 12$ làm chuẩn tinh thống nhất.

Lập sơ bộ các nguyên công:

- Nguyên công 1 : Phay mặt đầu đạt kích thước $26^{-0,05}$, gia công trên máy phay ngang bằng hai dao phay đĩa 3 mặt có đường kính tối thiểu là 200 mm và sau đó có thể làm chuẩn định vị cho các nguyên công sau.

- Nguyên công 2 : Phay mặt đầu của trụ $\phi 22$, gia công trên máy phay đứng bằng dao phay mặt đầu có đường kính tối thiểu là 30 mm.

- Nguyên công 3 : Gia công lỗ đạt kích thước $\phi 12^{+0,018}$ với các bước khoan-khoét- doa và vát mép lỗ sao cho đạt được độ nhám $R_a = 1,25 \mu m$

- Nguyên công 4 : Gia công lỗ đạt kích thước $\phi 10^{+0,018}$ với các bước khoan-khoét- doa và vát mép lỗ sao cho đạt được độ nhám $R_a = 1,25 \mu m$

ĐỒ ÁN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

- Nguyên công 5 : Phay mặt đầu đạt kích thước $15^{0,018}$, gia công trên máy phay ngang bằng hai dao phay đĩa 3 mặt có đường kính tối thiểu là 100 mm và đạt độ chính xác R_z40

- Nguyên công 6 : Gia công lỗ đạt kích thước M10 với các bước khoan-khoét- ta rô và vát mép lỗ M10

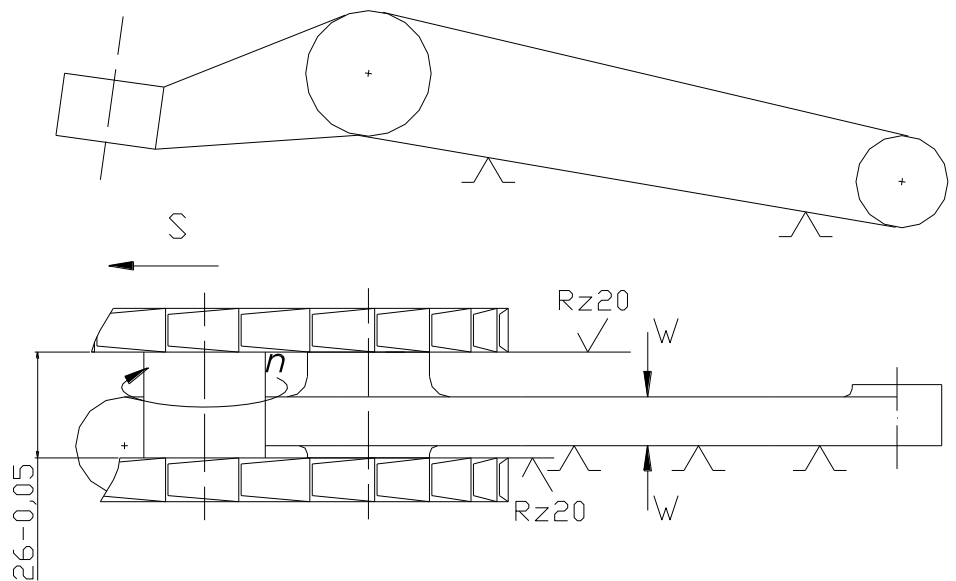
- Nguyên công 7 : Kiểm tra độ không song song của hai lỗ $\phi 12$ và $\phi 10$ không được quá 0,1 mm, độ không vuông góc của cả hai lỗ $\phi 12$ và M10 không vượt quá 0,1 mm.

5.2. Thiết kế các nguyên công cụ thể:

▪ 5.2.1 Nguyên công I : Phay mặt đầu

Lập sơ đồ gá đặt: Hai mặt đầu đòn quay gạt số cần đảm bảo độ song song, bởi vậy ta sử dụng cơ cấu kẹp ê tô máy phay và chốt tỳ chống xoay hạn chế được 5 bậc tự do, và má kẹp có khía nhám định vị vào hai mặt phẳng của thân tay biên bởi đây là chuẩn thô.

Kẹp chặt: Dùng hai miếng kẹp để kẹp chặt chi tiết, hướng của lực kẹp từ hai phía cùng tiến vào, phương của lực kẹp cùng phương với phương của kích thước thực hiện.



Chọn máy: Máy phay nằm ngang 6H82Г. Công suất của máy $N_m = 7\text{kW}$

ĐỒ ÁN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

Chọn dao: Phay bằng hai dao phay đĩa ba mặt răng gấn mảnh thép gió, có các kích thước sau (Tra theo bảng 4-84 Sổ tay Công nghệ Chế Tạo Máy tập 1):

$$D = 200 \text{ mm}, d = 50 \text{ mm}, B = 16 \text{ mm}, \text{ số răng } Z = 24 \text{ răng.}$$

Lượng dư gia công: Phay 1 lần với lượng dư phay thô cả 2 mặt là $Z_b = 2$ mm

Chế độ cắt: Xác định chế độ cắt cho một dao. Chiều sâu cắt $t = 1$ mm, lượng chạy dao $S = 0.08 - 0.15$ mm/răng (Tra theo bảng 5-170 Sổ tay Công nghệ Chế Tạo Máy tập 2);, tốc độ cắt $V = 32.5$ (30,5 hoặc 27,5) m/phút.

Các hệ số hiệu chỉnh:

K_1 : Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào nhóm và cơ tính của thép cho trong bảng 5-225 Sổ tay CNCTM2- $k_1 = 1,16$

K_2 : Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào trạng thái của bề mặt gia công và chu kỳ bền của dao cho trong bảng 5-120 Sổ tay CNCTM2- $k_2 = 0,8$

K_3 : Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào dạng gia công cho trong bảng 5-132 Sổ tay CNCTM2- $k_3 = 1$.

Vậy tốc độ tính toán là: $V_t = V_b \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 = 32,5 \cdot 1,16 \cdot 0,8 \cdot 1 = 30,16$ m/phút.

Số vòng quay của trục chính theo tốc độ tính toán là:

$$n_t = \frac{1000 \cdot v_t}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 30,16}{3,14 \cdot 200} = 48,028 \text{ vòng/phút}$$

Ta chọn số vòng quay theo máy $n_m = 40$ vòng/phút. Như vậy, tốc độ cắt thực tế sẽ là:

$$V_{tt} = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{3,14 \cdot 200 \cdot 40}{1000} = 25,12 \text{ m/phút.}$$

Lượng chạy dao phút là $S_p = S_r \cdot z \cdot n = 0,13 \cdot 24 \cdot 40 = 124,8$ mm/phút.

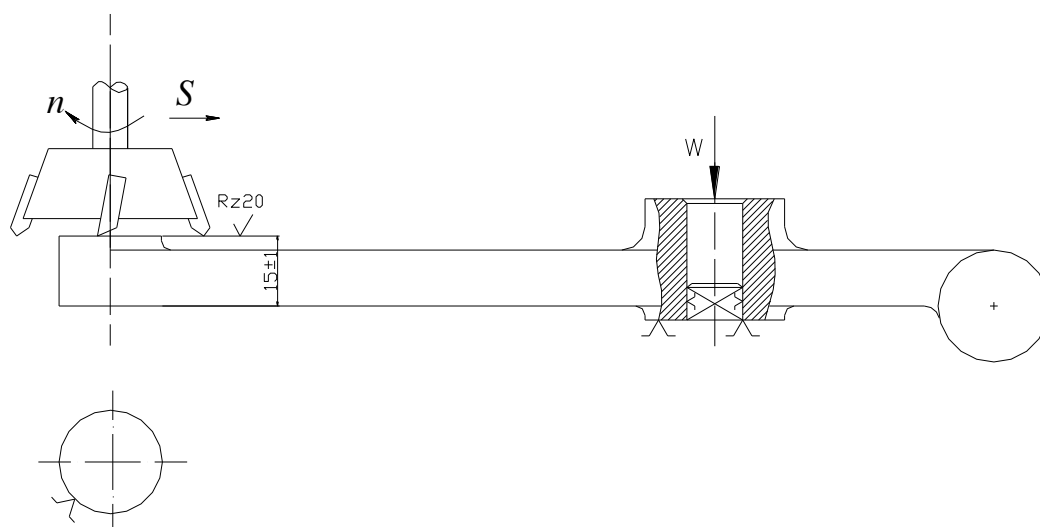
Theo máy ta có $S_m = 95$ mm/phút

5.2.2. Nguyên công II: Phay mặt đầu trụ $\phi 22$

Lập sơ đồ gá đặt: Mặt đầu của trụ $\phi 22$ cần phay phải đảm bảo độ song song với mặt đầu của $\phi 30$ ta dùng chốt tỳ ngắn, phiến tỳ và khối V để định vị chi tiết.

ĐỒ ÁN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

Kẹp chặt: Dùng cơ cấu đòn kẹp, phương của lực kẹp vuông góc với phương của kích thước thực hiện. Ta có thêm cơ cấu so dao để có thể điều chỉnh máy đạt được kích thước theo yêu cầu.



Chọn máy: Máy phay đứng vạn năng 6H12.

Công suất của máy $N_m = 10\text{kW}$

Chọn dao: Phay bằng dao mặt đầu có gắn mảnh thép gió, có các kích thước sau

(Tra theo bảng 4-92 Sổ tay Công nghệ Chế Tạo Máy tập 2):

$D = 40\text{ mm}$, $L = 36\text{ mm}$, số răng $Z = 10$ răng.

Lượng dư gia công: Phay 1 lần với lượng dư phay thô $Z_b = 1\text{ mm}$.

Chế độ cắt: Xác định chế độ cắt. Chiều sâu cắt $t = 1\text{ mm}$, lượng chạy dao $S = 0.08 - 0.15\text{ mm/răng}$, tốc độ cắt $V = 48$ (hoặc 43,5) m/phút

Bảng 5-119 và 5-120 Sổ tay CNCTM tập 2. Các hệ số hiệu chỉnh:

K_1 : Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào nhóm và cơ tính của thép cho trong bảng 5-161 Sổ tay CNCTM2- $k_1 = 1,12$

K_2 : Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào trạng thái của bề mặt gia công và chu kỳ bền của dao cho trong bảng 5-161 Sổ tay CNCTM2- $k_2 = 1$

K_3 : Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào chiều rộng phay cho trong bảng 5-161 Sổ tay CNCTM2- $k_3 = 1$

ĐỒ ÁN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

K_4 : Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào vật liệu gia công cho trong
bảng 5-161 Số tay CNCTM2- $k_4 = 1$

Vậy tốc độ tính toán là: $v_t = v_b \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 = 48 \cdot 1,12 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 53,76$ m/phút.

Số vòng quay của trục chính theo tốc độ tính toán là:

$$n_t = \frac{1000 \cdot v_t}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 53,76}{3,14 \cdot 40} = 428 \text{ vòng/phút}$$

Ta chọn số vòng quay theo máy $n_m = 420$ vòng/phút. Như vậy, tốc độ cắt thực tế sẽ là:

$$V_{tt} = \frac{\pi \cdot d \cdot n_m}{1000} = \frac{3,14 \cdot 40 \cdot 420}{1000} = 52,752 \text{ m/phút.}$$

Lượng chạy dao phút là $S_p = S_r \cdot z \cdot n = 0,1 \cdot 10 \cdot 420 = 420$ mm/phút.

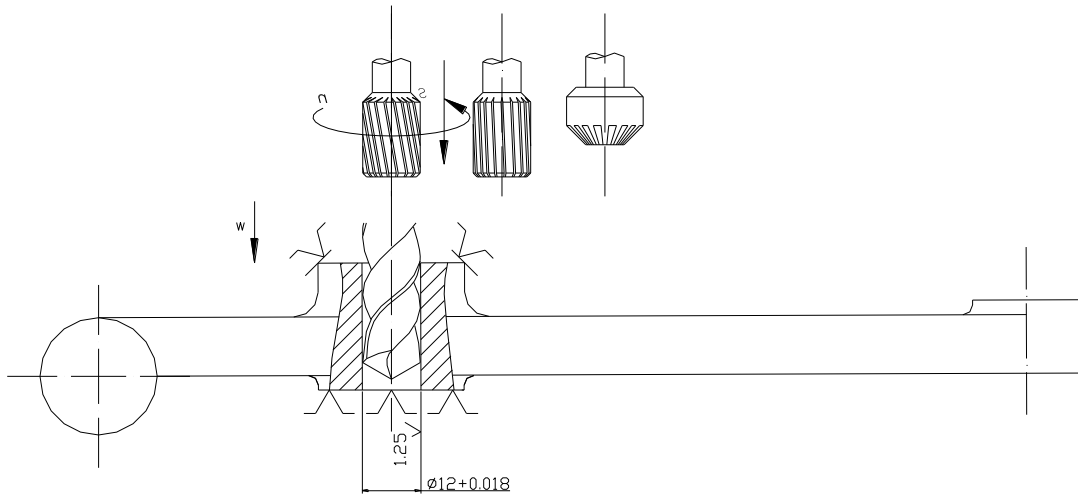
Theo máy ta có $S_m = 420$ mm/phút.

5.2.3 Nguyên công III: Khoan- Khoét- Doa- Vát mép lỗ $\phi 12^{+0.018}$

Lập sơ đồ gá đặt: Gia công lỗ $\phi 12^{+0.018}$ của đòn quay gạt số cần đảm bảo độ vuông góc của tâm lỗ và mặt đầu bởi vậy ta định vị nhờ một mặt phẳng (phiên tỳ) hạn chế 3 bậc tự do định vị vào mặt đầu và bạc côn chụp vào đầu lỗ $\phi 12^{+0.018}$ của đòn quay gạt số hạn chế hai bậc tự do và có tác dụng định tâm (hoặc một khối V cố định định vị vào mặt trụ ngoài của đầu nhỏ tay biên hạn chế 2 bậc tự do).

ĐỒ ÁN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

Kep chặt: Dùng cơ cấu trụ trượt thanh răng và kẹp từ trên xuống.



Chọn máy: Máy khoan đứng 2A125(K125) có đường kính mũi khoan lớn nhất khi khoan thép có độ bền trung bình $\phi_{\max} = 25\text{mm}$.

Công suất của máy $N_m = 2,8 \text{ kW}$

Chọn dao: Mũi khoan có kích thước như sau $d = 10 \text{ mm}$; $L = 20 \div 131\text{mm}$
(Tra theo bảng 4-40, 4-41 Sổ tay Công nghệ Chế Tạo Máy tập 2).

Mũi Khoét có lắp mảnh hợp kim cứng $D = 11,5 \text{ mm}$ (có các kích thước sau: $L = 160 \div 350\text{mm}$, $l = 80 \div 200 \text{ mm}$), Mũi Doa có lắp mảnh hợp kim cứng $D = 12\text{mm}$, $L = 20 \div 131\text{mm}$, Vát mép $D = 20\text{mm}$ (Tra theo bảng 4-47, 4-49 Sổ tay Công nghệ Chế Tạo Máy tập 2):

Lượng dư gia công: Gia công 3 lần với lượng dư gia công khoan

$Z_{b1} = d/2 = 5 \text{ mm}$, khoét $Z_{b2} = 0,75 \text{ mm}$ và lượng dư Doa $Z_{b3} = 0,25 \text{ mm}$

Chế độ cắt: *Xác định chế độ cắt cho khoan lỗ $\phi 12$, chiều sâu cắt $t = 5 \text{ mm}$, lượng chạy dao $S = 0,25 (0,22 \div 0,28)\text{mm/vòng}$, tốc độ cắt $V = 20,5 \text{ m/phút}$
(Tra theo bảng 5-86, 5-87 Sổ tay Công nghệ Chế Tạo Máy tập 2):

. Ta có các hệ số:

K1: Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào chu kỳ bền T của dao, $k_1 = 1$.

K2: Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào trạng thái thép, $k_2 = 1$.

K1: Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào chiều sâu lỗ, $k_3 = 1$.

ĐỒ ÁN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

K4: Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào Mác của vật liệu mũi khoan,

$$K_4 = 1.$$

$$v_t = v_b \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 = 20,5 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 20,5 \text{ m/phút.}$$

Ta xác định số vòng quay tính toán của trục chính n_t vào công thức:

$$n_t = \frac{1000 \cdot v_t}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 20,5}{3,14 \cdot 10} = 652,86 \text{ v/ph}$$

⇒ ta chọn số vòng quay của trục chính theo dãy số vòng quay:

$$n_m = 630 \text{ vòng/phút}$$

và lượng chạy dao $S = 0,2 \text{ mm/vòng}$.

* Xác định chế độ cắt cho Khoét. Chiều sâu cắt $t = 0,75 \text{ mm}$, lượng chạy dao $S = 0,5 \text{ mm/vòng}$ ($0,5 \div 0,6$), tốc độ cắt $V = 72 \text{ m/phút}$. Ta tra được các hệ số phụ thuộc:

k_1 : Hệ số phụ thuộc vào chu kỳ bền, B5-109 Sổ tay CNCTM tập 2,

$$k_1 = 1$$

k_2 : Hệ số phụ thuộc vào trạng thái bề mặt phôi, B5-109

Sổ tay CNCTM2, $k_2 = 1$

k_3 : Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào Mác của hợp kim cứng,

B5-109 Sổ tay CNCTM tập 2, $k_3 = 1$

$$v_t = v_b \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 = 72 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 72 \text{ m/phút.}$$

Ta xác định số vòng quay tính toán của trục chính n_t vào công thức:

$$n_t = \frac{1000 \cdot v_t}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 72}{3,14 \cdot 11,5} = 1993,9 \text{ vòng/phút}$$

⇒ Số vòng quay của trục chính theo dãy số vòng quay: $n_m = 1900$ vòng/phút và lượng chạy dao $S = 0,1 \text{ mm/vòng}$.

*Xác định chế độ cắt cho Doa: Chiều sâu cắt $t = 0,25 \text{ mm}$, lượng chạy dao $S = 0,8 \text{ mm/vòng}$, tốc độ cắt $V = 10 \text{ m/vòng}$.

Ta xác định số vòng quay tính toán của trục chính n_t vào công thức:

$$n_t = \frac{1000 \cdot v_t}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 10}{3,14 \cdot 12} = 265,39 \text{ vòng/phút}$$

ĐỒ ÁN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

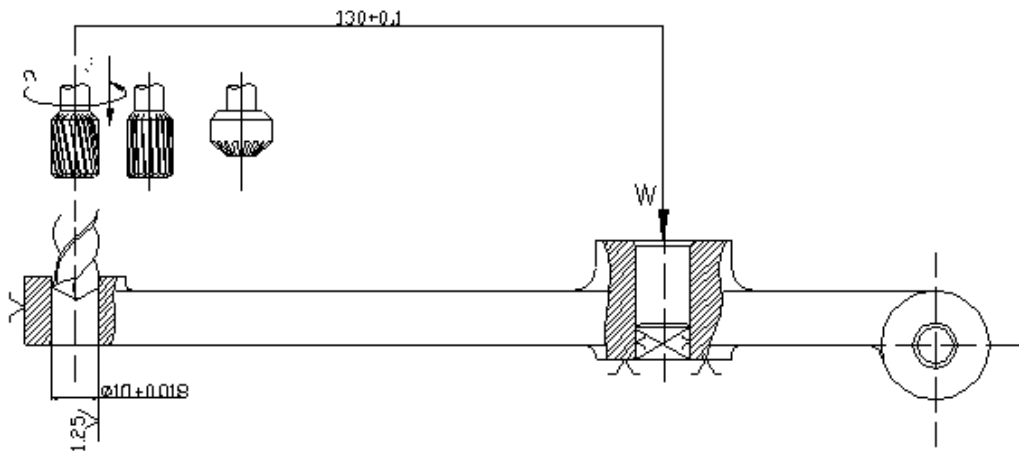
⇒ Số vòng quay của trục chính theo dãy số vòng quay: $n_m = 265$ vòng/phút và lượng chạy dao $S = 0,1$ mm/vòng.

5.2.4 Nguyên công IV: Khoan- Khoét- Doa- Vát mép lỗ

$\phi 10^{+0.018}$

Lập sơ đồ gá đặt: Gia công lỗ $\phi 10^{+0.018}$ của đòn quay gạt số cần đảm bảo độ vuông góc của tâm lỗ và mặt đầu và độ song song của tâm lỗ với tâm lỗ $\phi 12^{+0.018}$ bởi vậy ta định vị nhờ một mặt phẳng (phiến tỳ) hạn chế 3 bậc tự do định vị vào mặt đầu và chốt trụ ngắn định vị vào mặt lỗ $\phi 12^{+0.018}$ hạn chế 2 bậc tự do và khối V định vị vào mặt trụ $\phi 22$ để định vị 1 bậc chống xoay, dùng thêm chốt tỳ phụ để tăng thêm độ cứng vững khi gia công

Kẹp chặt: Dùng cơ cấu đòn kẹp và kẹp từ trên xuống mặt trụ $\phi 30$



Chọn máy: Máy khoan đứng 2A125(K125) có đường kính mũi khoan lớn nhất khi khoan thép có độ bền trung bình $\phi_{\max} = 25$ mm.

Công suất của máy $N_m = 2,8$ kW

Chọn dao: Mũi khoan có kích thước như sau $d = 8$ mm ; $L = 20 \div 131$ mm
(Tra theo bảng 4-40, 4-41 Sổ tay Công nghệ Chế Tạo Máy tập 2).

ĐỒ ÁN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

Mũi Khoét có lắp mảnh hợp kim cứng $D = 9,5 \text{ mm}$ (có các kích thước sau $L = 160 \div 350 \text{ mm}$, $l = 80 \div 200 \text{ mm}$), Mũi Doa có lắp mảnh hợp kim cứng $D = 10 \text{ mm}$, $L = 20 \div 131 \text{ mm}$, Vát mép $D = 20 \text{ mm}$

(Tra theo bảng 4-47, 4-49 Sổ tay Công nghệ Chế Tạo Máy tập 2):

Lượng dư gia công: Gia công 3 lần với lượng dư gia công khoan

$Z_{b1} = d/2 = 4 \text{ mm}$, khoét $Z_{b2} = 0,75 \text{ mm}$ và lượng dư Doa $Z_{b3} = 0,25 \text{ mm}$

Chế độ cắt:

*Xác định chế độ cắt cho khoan lỗ $\phi 10$, chiều sâu cắt $t = 4 \text{ mm}$, lượng chạy dao $S = 0,25 (0,22 \div 0,28) \text{ mm/vòng}$, tốc độ cắt $V = 20,5 \text{ m/phút}$ (Tra theo bảng 5-86, 5-87 Sổ tay Công nghệ Chế Tạo Máy tập 2):

. Ta có các hệ số:

K1: Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào chu kỳ bền T của dao, $k_1 = 1$.

K2: Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào trạng thái thép, $k_2 = 1$.

K3: Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào chiều sâu lỗ, $k_3 = 1$.

K4: Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào Mác của vật liệu mũi khoan,
 $K_4 = 1$.

$$v_t = v_b \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 = 20,5 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 20,5 \text{ m/phút.}$$

Ta xác định số vòng quay tính toán của trục chính n_t vào công thức:

$$n_t = \frac{1000 \cdot v_t}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 20,5}{3,14 \cdot 8} = 816 \text{ v/ph}$$

\Rightarrow ta chọn số vòng quay của trục chính theo dãy số vòng quay:

$n_m = 850 \text{ vòng/phút}$ và lượng chạy dao $S = 0,2 \text{ mm/vòng}$.

* Xác định chế độ cắt cho Khoét. Chiều sâu cắt $t = 0,75 \text{ mm}$, lượng chạy dao $S = 0,5 \text{ mm/vòng}$ ($0,5 \div 0,6$), tốc độ cắt $V = 72 \text{ m/phút}$. Ta tra được các hệ số phụ thuộc:

k_1 : Hệ số phụ thuộc vào chu kỳ bền, B5-109 Sổ tay CNCTM tập 2,

$k_1 = 1$

k_2 : Hệ số phụ thuộc vào trạng thái bề mặt phôi,

B5-109 Sổ tay CNCTM2, $k_2 = 1$

k_3 : Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào Mác của hợp kim cứng,

ĐỒ ÁN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

B5-109 Sổ tay CNCTM tập 2, $k_3 = 1$

$$v_t = v_b \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 = 72 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 72 \text{ m/phút.}$$

Ta xác định số vòng quay tính toán của trục chính n_t vào công thức:

$$n_t = \frac{1000 \cdot v_t}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 72}{3,14 \cdot 9,5} = 2413,67 \text{ vòng/phút}$$

\Rightarrow Số vòng quay của trục chính theo dãy số vòng quay: $n_m = 2350$

vòng/phút và lượng chạy dao $S = 0,1 \text{ mm/vòng}$.

*Xác định chế độ cắt cho Dao: Chiều sâu cắt $t = 0,25 \text{ mm}$, lượng chạy dao $S = 0,8 \text{ mm/vòng}$, tốc độ cắt $V = 10 \text{ m/phút}$.

Ta xác định số vòng quay tính toán của trục chính n_t vào công thức:

$$n_t = \frac{1000 \cdot v_t}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 10}{3,14 \cdot 10} = 318,47 \text{ vòng/phút}$$

\Rightarrow Số vòng quay của trục chính theo dãy số vòng quay: $n_m = 300 \text{ vòng/phút}$ và lượng chạy dao $S = 0,1 \text{ mm/vòng}$.

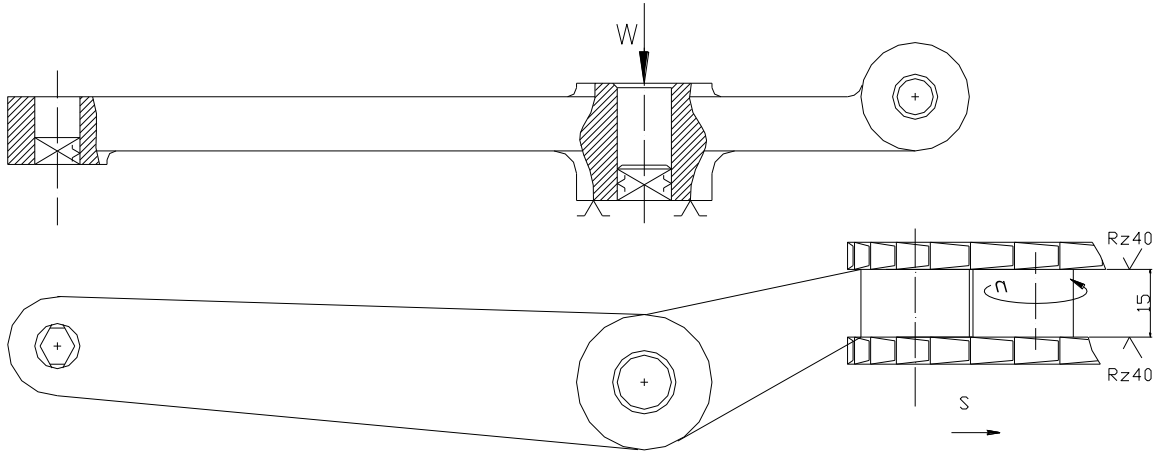
5.2.5 Nguyên công V : Phay mặt đầu

Lập sơ đồ gá đặt: Hai mặt đầu trụ $\phi 24$ đôn quay gọt số cần đảm bảo độ song song, bởi vậy ta sử dụng cơ cấu đồ gá được định vị bởi phiến tỳ tỳ vào mặt đầu trụ $\phi 30$, chốt trụ ngắn định vị vào mặt trụ trong lỗ $\phi 12$, chốt chám định vị vào mặt trụ trong lỗ $\phi 10$

Kẹp chặt: Dùng cơ cấu đôn kẹp và kẹp từ trên xuống

mặt trụ $\phi 30$ và có dùng thêm chốt tỳ phụ để tăng thêm độ cứng vững của cơ cấu khi gia công. ta có thể thêm cơ cấu so dao để điều chỉnh dao sao cho phay được kích thước theo yêu cầu.

ĐỒ ÁN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY



Chọn máy: Máy phay nằm ngang 6H82Γ. Công suất của máy $N_m = 7\text{kW}$

Chọn dao: Phay bằng hai dao phay đĩa ba mặt răng gắn mảnh thép gió, có các kích thước sau(Tra theo bảng 4-84 Sổ tay Công nghệ Chế Tạo Máy tập 1):

$D = 200\text{ mm}$, $d = 50\text{ mm}$, $B = 16\text{ mm}$, số răng $Z = 24$ răng.

Lượng dư gia công: Phay 1 lần với lượng dư phay thô cả 2 mặt là

$Z_b = 2\text{ mm}$

Chế độ cắt: Xác định chế độ cắt cho một dao. Chiều sâu cắt $t = 1\text{ mm}$, lượng chạy dao $S = 0.08 - 0.15\text{ mm/răng}$ (Tra theo bảng 5-170 Sổ tay Công nghệ Chế Tạo Máy tập 2);, tốc độ cắt $V = 32.5$ (30,5 hoặc 27,5)m/phút.

Các hệ số hiệu chỉnh:

K_1 : Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào nhóm và cơ tính của thép cho trong bảng 5-225 Sổ tay CNCTM2- $k_1 = 1,16$

K_2 : Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào trạng thái của bề mặt gia công và chu kỳ bền của dao cho trong bảng 5-120 Sổ tay CNCTM2- $k_2 = 0,8$

K_3 : Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào dạng gia công cho trong bảng 5-132 Sổ tay CNCTM2- $k_3 = 1$.

Vậy tốc độ tính toán là: $V_t = V_b \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 = 32,5 \cdot 1,16 \cdot 0,8 \cdot 1 = 30,16\text{ m/phút}$.

Số vòng quay của trục chính theo tốc độ tính toán là:

$$n_t = \frac{1000 \cdot v_t}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 30,16}{3,14 \cdot 200} = 48,028\text{ vòng/phút}$$

ĐỒ ÁN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

Ta chọn số vòng quay theo máy $n_m = 40$ vòng/phút. Như vậy, tốc độ cắt thực tế sẽ là:

$$V_{tt} = \frac{\pi \cdot D \cdot n_m}{1000} = \frac{3,14 \cdot 200 \cdot 40}{1000} = 25,12 \text{ m/phút.}$$

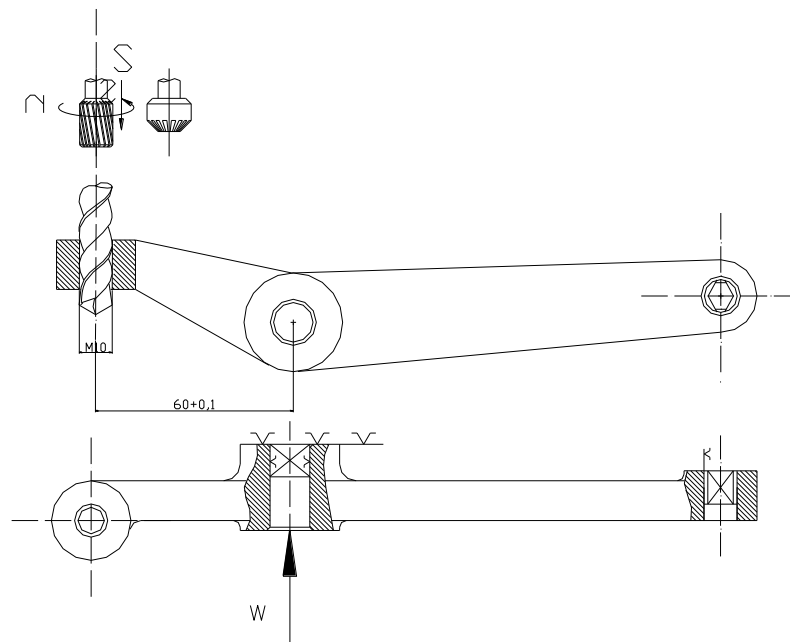
Lượng chạy dao phút là $S_p = S_r \cdot z \cdot n = 0,13 \cdot 24 \cdot 40 = 124,8$ mm/phút.

Theo máy ta có $S_m = 95$ mm/phút.

5.2.6 Nguyên công VI: Khoan- Khoét- Ta rô - Vát mép lỗ M10

Lập sơ đồ gá đặt: Gia công lỗ M10 của đòn quay gạt số cần đảm bảo độ vuông góc của tâm lỗ và mặt đầu và độ vuông góc của tâm lỗ với tâm lỗ $\phi 12^{+0.018}$ bởi vậy ta định vị nhờ một mặt phẳng (phiên tỳ) hạn chế 3 bậc tự do định vị vào mặt đầu và chốt trụ ngắn định vị vào mặt trong lỗ $\phi 12^{+0.018}$ hạn chế 2 bậc tự do và chốt trụ chàm định vị vào mặt trong lỗ $\phi 10$, dùng thêm chốt tỳ phụ để tăng thêm độ cứng vững khi gia công

Kẹp chặt: Dùng cơ cấu đòn kẹp và kẹp vuông góc mặt trụ $\phi 30$



Chọn máy: Máy khoan đứng 2A125(K125) có đường kính mũi khoan lớn nhất khi khoan thép có độ bền trung bình $\phi_{max} = 25$ mm.

ĐỒ ÁN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

Công suất của máy $N_m = 2,8 \text{ kW}$

Chọn dao: Mũi khoan có kích thước như sau $d = 7 \text{ mm}$; $L = 20 \div 131 \text{ mm}$

(Tra theo bảng 4-40, 4-41 Sổ tay Công nghệ Chế Tạo Máy tập 2).

Mũi Khoét có lắp mảnh hợp kim cứng $D = 8 \text{ mm}$ (có các kích thước sau $L = 160 \div 350 \text{ mm}$, $l = 80 \div 200 \text{ mm}$), ta Rô (có đường kính danh nghĩa $d = 10 \text{ mm}$, bước ren $p = 1,5 \text{ mm}$, $L = 80 \text{ mm}$, $l = 24 \text{ mm}$, $l_1 = 9 \text{ mm}$, $d_1 = 8 \text{ mm}$),

Vát mép $D = 20 \text{ mm}$ (Tra theo bảng 4-47, 4-49, 4-136 Sổ tay Công nghệ Chế Tạo Máy tập 1):

Lượng dư gia công: Gia công lần với lượng dư gia công khoan

$$Z_{b1} = d/2 = 3,5 \text{ mm}, \text{ khoét } Z_{b2} = 0,5 \text{ mm} .$$

Chế độ cắt:

*Xác định chế độ cắt cho khoan lỗ $\phi 8$, chiều sâu cắt $t = 3,5 \text{ mm}$, lượng chạy dao $S = 0,25 (0,22 \div 0,28) \text{ mm/vòng}$, tốc độ cắt $V = 20,5 \text{ m/phút}$ (Tra theo bảng 5-86, 5-87 Sổ tay Công nghệ Chế Tạo Máy tập 2):

. Ta có các hệ số:

K1: Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào chu kỳ bền T của dao, $k_1 = 1$.

K2: Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào trạng thái thép, $k_2 = 1$.

K3: Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào chiều sâu lỗ, $k_3 = 1$.

K4: Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào Mác của vật liệu mũi khoan,
 $k_4 = 1$.

$$v_t = v_b \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 = 20,5 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 20,5 \text{ m/phút}.$$

Ta xác định số vòng quay tính toán của trục chính n_t vào công thức:

$$n_t = \frac{1000 \cdot v_t}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 20,5}{3,14 \cdot 7} = 932,66 \text{ v/ph}$$

\Rightarrow ta chọn số vòng quay của trục chính theo dãy số vòng quay:

$$n_m = 900 \text{ vòng/phút}$$

và lượng chạy dao $S = 0,2 \text{ mm/vòng}$.

* Xác định chế độ cắt cho Khoét. Chiều sâu cắt $t = 0,5 \text{ mm}$, lượng chạy dao $S = 0,5 \text{ mm/vòng} (0,5 \div 0,6)$, tốc độ cắt $V = 72 \text{ m/phút}$. Ta tra được các hệ số phụ thuộc:

ĐỒ ÁN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

k_1 : Hệ số phụ thuộc vào chu kỳ bền, B5-109 Sổ tay CNCTM tập 2,

$$k_1 = 1$$

k_2 : Hệ số phụ thuộc vào trạng thái bề mặt phôi,

$$B5-109 \text{ Sổ tay CNCTM2, } k_2=1$$

k_3 : Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào Mác của hợp kim cứng,

$$B5-109 \text{ Sổ tay CNCTM tập 2, } k_3 = 1$$

$$v_t = v_b \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 = 72 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 72 \text{ m/phút.}$$

Ta xác định số vòng quay tính toán của trục chính n_t vào công thức:

$$n_t = \frac{1000 \cdot v_t}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 72}{3,14 \cdot 8} = 2866,2 \text{ vòng/phút}$$

⇒ Số vòng quay của trục chính theo dãy số vòng quay:

$$n_m = 2350 \text{ vòng/phút và lượng chạy dao } S = 0,1 \text{ mm/vòng.}$$

*Xác định chế độ cắt cho Ta rô: Chiều sâu cắt $t = 0,25 \text{ mm}$, lượng chạy dao $S = 0,8 \text{ mm/vòng}$, tốc độ cắt $V = 10 \text{ m/phút}$.

Ta xác định số vòng quay tính toán của trục chính n_t vào công thức:

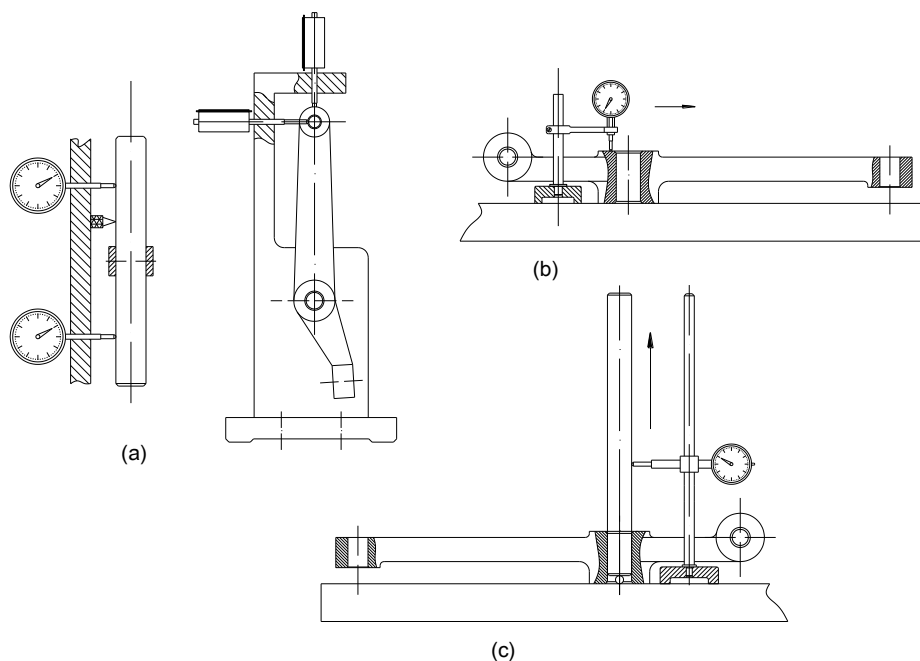
$$n_t = \frac{1000 \cdot v_t}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 10}{3,14 \cdot 10} = 318,47 \text{ vòng/phút}$$

⇒ Số vòng quay của trục chính theo dãy số vòng quay: $n_m = 300 \text{ vòng/phút}$ và lượng chạy dao $S = 0,1 \text{ mm/vòng}$.

5.2.7 Nguyên công VII :Kiểm tra các kích thước , độ nhám, vị trí:

- Kiểm tra độ không song song của hai tâm lỗ $\phi 12^{+0,018}$ và $\phi 10^{+0,018}$ phải $\leq 0,1/100\text{mm}$ (Sơ đồ a)
- Kiểm tra độ không vuông góc giữa đường tâm lỗ $\phi 12^{+0,018}$ và mặt đầu phải $\leq 0,1/100\text{mm}$ (Sơ đồ c)
- Kiểm tra độ không song song hai mặt đầu phải $\leq 0,1/100\text{mm}$ (Sơ đồ b)

ĐỒ ÁN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY



2.

Tính lượng dư của bề mặt $\phi 12^{+0,018}$.

3. Tính lượng dư của bề mặt $\phi 12^{+0,018}$. phôi có dạng phôi dập, trọng lượng phôi khoảng 0,46 kg ; vật liệu phôi : thép 40.

Quy trình công nghệ gồm ba nguyên công (3 bước) :khoan- khoét và doa trên một lần gá đặt. Chuẩn định vị khi gia công lỗ $\phi 12^{+0,018}$ là mặt phẳng đầu trụ $\phi 30$ đã được gia công . Chi tiết được định vị bằng phiến tỳ, bạc vấu; kẹp chặt bằng cơ cấu trụ trượt- thanh răng-bánh răng.

* Chất lượng bề mặt sau các bước tiến trình gia công $\phi 12$:

(Theo bảng 13 Thiết kế Đồ án công nghệ Chế tạo Máy).

phương pháp gia công	cấp bóng	Rz(μm)	Ti(μm)
khoan bằng mũi khoan ruột gà	3-4	40	60
khoan sâu	5	20	30
khoan thô	3	50	50
khoét tinh	4-5	30	40
tiện thô	3	50	50
tiện tinh	5	20	25
doa thô	6	10	25
doa tinh	7	5	10
doa tinh	8	3	8
chuốt	7	4	6

ĐỒ ÁN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

- Sau khi khoan : $R_{za} = 40 \mu m$

$T_a = 60 \mu m$; khoan bằng mũi khoan ruột gà.

- Sau khi khoét: $R_{za} = 30 \mu m$

$T_a = 40 \mu m$

- Sau khi doa: $R_{za} = 5 \mu m$

$T_a = 10 \mu m$

* Theo bảng 18 (Thiết kế Đồ án công nghệ Chế tạo Máy) ta có sai số không gian tổng cộng sau khi khoan chính là độ cong và độ lệch tâm lỗ gia công do mũi khoan

đường kính lỗ	khoan bằng mũi khoan ruột gà		khoan bằng mũi khoan sâu	
	$\Delta k, \mu m/mm$	$C_0 \mu m/mm$	$\Delta k, \mu m/mm$	$C_0 \mu m/mm$
3-6	2,1	10	1,6	10
6-10	1,7	15	1,3	15
10-18	1,3	20	1	20
18-30	0,9	25	0,7	25
30-50	0,7	30	0,5	30

- Độ cong đơn vị $\Delta_k = 1,3 \mu m/mm$

- Độ lệch tâm C_0 của tâm lỗ khi khoan: $C_0 = 20 \mu m$

⇒ Sai số không gian tổng cộng là:

$$\rho_{ph} = \sqrt{(\Delta_k \cdot l)^2 + C_0^2} = \sqrt{(1,3 \cdot 26)^2 + 20^2} = 39,27 \mu m.$$

Trong đó:

- l là chiều dài lỗ (mm)

- Sai số không gian còn lại sau khi khoan:

$$\rho_{cl} = k_{cx} \cdot \rho_{ph} = 0,05 \cdot 39,27 = 1,9635 \mu m$$

$K_{cx} = 0,05$ là hệ số chính xác hoá (Theo bảng 3.9 Thiết kế Đồ án công nghệ Chế tạo Máy)

* Sai số gá đặt khi khoan: Sai số gá đặt chi tiết ε_{gd} ở bước đang thực hiện được xác định bằng tổng véc tơ sai số chuẩn ε_c và sai số kẹp chặt ε_k , nếu không xét đến sai số đồ gá:

ĐỒ ÁN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

$$\varepsilon_{gd} = \sqrt{\varepsilon_c^2 + \varepsilon_k^2}$$

Trong đó:

ε_c : sai số chuẩn(khi gốc kích thước không trùng với chuẩn định vị)

$\varepsilon_c = 0.2 + 2.e$ (chọn $e = 0$ - không tồn tại độ lệch tâm) $\Rightarrow \varepsilon_c = 0,2$.

ε_k : sai số kẹp chặt (Bảng 3.14 -Thiết kế Đồ án công nghệ Chế tạo Máy) $\Rightarrow \varepsilon_k = 40 \mu\text{m}$

$$\Rightarrow \varepsilon_{gd} = \sqrt{\varepsilon_c^2 + \varepsilon_k^2} = \sqrt{40^2 + 200^2} = 203,96 \mu\text{m}.$$

Do khi khoét không thay đổi đồ gá lên sai số gá đặt còn sót lại sau khi khoan là:

$$\varepsilon_{gd2} = 0,05. \varepsilon_{gd} + \varepsilon_{ph.độ} (+\varepsilon_{ph.độ} = 0 \text{ do không có cơ cấu phân độ})$$

$$\Rightarrow \varepsilon_{gd2} = 0,05. \varepsilon_{gd} = 0,05.203,96 = 10,198 \mu\text{m}.$$

* Bây giờ ta có thể tính lượng dư cho bề mặt trụ trong đối xứng $\phi 12^{+0,018}$; theo công thức:

$$2Z_{bmin} = 2(R_{Za} + T_a + \sqrt{\rho_a^2 + \varepsilon_b^2})$$

Trong đó :

R_{Za} : Chiều cao nhấp nhô tế vi do bước công nghệ sát trước để lại.

T_a : Chiều sâu lớp hư hỏng bề mặt do bước công nghệ sát trước để lại.

ρ_a : Sai lệch về vị trí không gian do bước công nghệ sát trước để lại (độ cong vênh, độ lệch tâm, độ không song song ...)

ε_b : Sai số gá đặt chi tiết ở bước công nghệ đang thực hiện

- Bây giờ ta có thể xác định lượng dư nhỏ nhất theo công thức:

$$\begin{aligned} 2.Z_{b \min} &= 2.(R_{Za} + T_a + \sqrt{\rho_a^2 + \varepsilon_b^2}) \\ &= 2.(40 + 60 + \sqrt{39,27^2 + 203,96^2}) \\ &= 2.307,7 = 615,4 \mu\text{m}. \end{aligned}$$

\Rightarrow Lượng dư nhỏ nhất của khoét (gia công thô):

$$2.Z_{\min} = 615,4 \mu\text{m}.$$

Tính lượng dư cho bước gia công tinh(doa):

ĐỒ ÁN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

$$2.Z_{bmin} = 2.(R_{Za} + T_a + \sqrt{\rho_a^2 + \varepsilon_b^2})$$

$$= 2.(30 + 40 + \sqrt{39,27^2 + 10,198^2})$$

$$= 2.110,57 = 221,14 \mu\text{m}.$$

*Kiểm tra độ chính xác của các tính toán đã thực hiện:

$$Z_{\max 2}^{\text{gh}} - Z_{\min 2}^{\text{gh}} = 302 - 220 = 82 \mu\text{m}; \delta_1 - \delta_2 = 100 - 18 = 82 \mu\text{m}$$

$$Z_{\max 1}^{\text{gh}} - Z_{\min 1}^{\text{gh}} = 2520 - 620 = 1900 \mu\text{m}; \delta_{\text{ph}} - \delta_{\text{ct}} = 2000 - 100 = 1900$$

μm

⇒ Ta có thể lập được bảng tính toán lượng dư như sau:

Bước					$2Z_{bmin}$ μm	d_t (mm)	δ μm	d_{\min} mm	d_{\max} mm	$2Z_{\min}$ μm	$2Z_{\max}$ μm
	R_{Za} μm	T_a μm	ρ_a μm	ε_b μm							
Khoan	40	60	39,27	203,9		11.182	2000	9,18	11,180		
Khoét	30	40	1,964	10,198 6	615,4	11,797	100	11,7	11,790	620	2520
Doa	5	10	-	-	221,1	12,018	18	12,00 2	12,018	220	302
									Tổng	840	2822

4. Tính chế độ cắt khi phay mặt đầu 1 và 2.

* Tính chế độ cắt cho nguyên công I (phay mặt đầu bằng 2 dao phay đĩa), và tra chế độ cắt cho các nguyên công con lại.

- Nguyên công I phay mặt đầu để đạt kích thước $26^{-0,05}$ và độ nhám $R_z = 20 \mu\text{m}$.

Ta có các thông số đầu vào: Phay trên máy phay nằm ngang vạn năng với công suất $N_m = 7\text{KW}$, phay bằng dao phay đĩa 3 mặt, răng có gắn mảnh thép gió, có các kích thước sau: Theo Sổ tay CNCTM tập 2 ta có:

$$D = 200\text{mm}; d = 50\text{mm}, B = 16\text{mm}, Z = 24 \text{ răng}$$

Mặt khác ta có:

- Chiều sâu phay $t = 30\text{mm}$

ĐỒ ÁN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

- Chiều rộng phay B = 1mm

- Lượng chạy dao S = 0,13mm/răng

- Tốc độ cắt V(m/ph)

Tốc độ cắt được tính theo công thức:

$$V = \frac{C_v \cdot D^q}{T^m \cdot t^x \cdot S_z^y \cdot B^u \cdot Z^p} \cdot k_v = \frac{48,5 \cdot 200^{0,25}}{240^{0,2} \cdot 30^{0,3} \cdot 0,13^{0,4} \cdot 1^{0,1} \cdot 24^{0,1}} \cdot 0,976 = 35,29 \text{ m/ph}$$

Trong đó:

C_v , m, x, y, u, q và p: hệ số và các số mũ cho trong bảng 5-39- Sổ tay

CNCTM tập 2 $\Rightarrow C_v = 48,5$, m = 0,2, x = 0,3, y = 0,4, u = 0,1, q = 0,25,

p = 0,1.

T : chu kỳ bền của dao cho trong bảng 5-40- Sổ tay CNCTM tập 2

$\Rightarrow T = 240$ phút

k_v : hệ số hiệu chỉnh chung cho tốc độ cắt phụ thuộc vào các điều kiện cắt cụ thể

$$k_v = k_{MV} \cdot k_{nv} \cdot k_{uv} = 1,22 \cdot 0,8 \cdot 1 = 0,976$$

Trong đó:

k_{MV} - hệ số phụ thuộc vào chất lượng của vật liệu gia công cho trong bảng 5-1 ÷ 5-4

$$k_{MV} = k_n \cdot \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} = 1 \cdot \left(\frac{750}{600} \right)^{0,9} = 1,22$$

Trong đó:

σ_b : Giới hạn bền của vật liệu, $\sigma_b = 600$ Mpa.

k_n : Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào nhóm thép theo tính gia công, $k_n = 1$.

n_v : Số mũ cho trong bảng 5-2, $n_v = 0,9$.

k_{nv} - hệ số phụ thuộc vào trạng thái bề mặt của phôi cho trong bảng 5-5,

$k_m = 0,8$.

k_{uv} - hệ số phụ thuộc vào vật liệu của dụng cụ cắt cho trong bảng 5-6,

$k_{nv} = 1$

- Lực cắt P_z - Công suất N:

Lực cắt được tính theo công thức:

ĐỒ ÁN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

$$P_Z = \frac{10.C_p.t^x.S_Z^y.B^u.Z}{D^q.n^w}.k_{MV} = \frac{10.68,2.30^{0,86}.0,13^{0,72}1^1.24}{200^{0,86}.56,19^0}.0,935 = 689,1 \text{ N}$$

Trong đó:

Z – số răng dao phay, Z=24 răng;

N – số vòng quay của dao:

$$N = \frac{1000.v}{\pi.d} = \frac{1000.35,29}{3,14.200} = 56,19 \text{ vòng/phút}$$

C_p - và các số mũ – cho trong bảng 5 – 41

⇒ C_p = 68.2, x = 0.86, y = 0.72, u = 1.0, q = 0.86, w = 0.

K_{mp} – hệ số điều chỉnh cho chất lượng của vật liệu gia công đối với thép và gang cho trong bảng 5-9:

$$K_{mp} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^n = \left(\frac{600}{750} \right)^{0,3} = 0,935$$

Giá trị các lực cắt thành phần khác: Lực ngang P_h, Lực thẳng đứng P_v, Lực hướng kính P_y, Lực hướng trục P_x được xác định từ quan hệ cắt chính theo bảng 5-42:

$$P_y = 0,5.P_z = 0,5.689,1 = 344,5 \text{ N.}$$

- Mômen xoắn M_x [Nm], để tính trục dao theo uôn:

$$M_x = \frac{P_z.D}{2.100}$$

- Công suất cắt N_e [kw]:

Công suất cắt tính theo công thức sau:

$$N = \frac{P_z.V}{1000.60} = \frac{689,1.35,29}{1000.60} = 0,39 \text{ KW}$$

Tính thời gian cơ bản cho tất cả các nguyên công:

Trong sản xuất hàng loạt và sản xuất hàng khối thời gian nguyên công được xác định theo công thức sau đây:

$$T_{tc} = T_o + T_p + T_{pv} + T_{tn} + \frac{T_{CK}}{n_L}$$

Trong đó :

ĐỒ ÁN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

T_o Thời gian từng chiếc (thời gian nguyên công).

T_{cb} - Thời gian cơ bản (thời gian cần thiết để biến đổi trực tiếp hình dạng, kích thước và tính chất cơ lí của chi tiết; thời gian này có thể được thực hiện bằng máy hoặc bằng tay và trong từng trường hợp gia công cụ thể có công thức tính tương ứng).

T_p - Thời gian phụ (thời gian cần thiết để người công nhân gá, tháo chi tiết, mở máy, chọn chế độ cắt, dịch chuyển ụ dao và bàn máy, kiểm tra kích thước của chi tiết ...). Khi xác định thời gian nguyên công ta có thể giá trị gần đúng

$$T_p = 10\% T_o.$$

T_{pv} – Thời gian phục vụ chỗ làm việc gồm: thời gian phục vụ kỹ thuật (T_{pvkt}) để thay đổi dụng cụ, mài dao, sửa đá, điều chỉnh máy, điều chỉnh dụng cụ ($T_{pvkt} = 8\% T_o$); thời gian phục vụ tổ chức (T_{pvtc}) để tra dầu cho máy, thu dọn chỗ làm việc, bàn giao ca kíp ($T_{pvtc}=3\% T_o$).

T_{tn} – Thời gian nghỉ ngơi tự nhiên của công nhân ($T_{tn} = 5\% T_o$).

T_{CK} – Thời gian chuẩn bị và kết thúc.

N_L – Số lượng chi tiết cần gia công

Xác định thời gian cơ bản theo công thức sau đây:

$$T_o = \frac{L + L_1 + L_2}{S \cdot n}$$

Trong đó:

L – Chiều dài bề mặt gia công (mm).

L_1 – Chiều dài ăn dao (mm).

L_2 – Chiều dài thoát dao (mm).

S – Lượng chạy dao vòng(mm/vòng).

n – Số vòng quay hoặc hành trình kép trong 1 phút.

8.1. Thời gian cơ bản của nguyên công 1: Phay mặt đầu bằng 2 dao phay đĩa:

$$L = 30 \text{ mm.}$$

$$L_1 = \sqrt{t(D-t)} + (0,5 \div 3) = \sqrt{30 \cdot (200-150)} + (0,5 \div 3) = 41 \text{ mm}$$

$$L_2 = (2 \div 5) \text{ mm.}$$

ĐỒ ÁN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

$$T_{o1} = \frac{L+L_1+L_2}{S.n} = \frac{30+41+5}{95.40} = 0,02 \text{ phút.}$$

8.2. Thời gian cơ bản của nguyên công 2: Khoan - Khoét - Doa - Vát mép lỗ $\phi 12$:

- Khoan:

$$L = 26 \text{ mm.}$$

$$L_1 = \frac{d}{2} \cotg\phi + (0,5 \div 2) = \frac{11}{2} \cotg 60^0 + (0,5 \div 2) = 4 \text{ mm.}$$

$$L_2 = (1 \div 3) \text{ mm.}$$

$$T_{o2.1} = \frac{L+L_1+L_2}{S.n} = \frac{26+4+3}{0,2.630} = 0,262 \text{ phút.}$$

- Khoét:

$$L = 26 \text{ mm.}$$

$$L_1 = \frac{D-d}{2} \cotg\phi + (0,5 \div 2) = \frac{11,5-11}{2} \cotg 30^0 + (0,5 \div 2) = 2 \text{ mm.}$$

$$L_2 = (1 \div 3) \text{ mm.}$$

$$T_{o2.2} = \frac{L+L_1+L_2}{S.n} = \frac{26+2+3}{0,1.1900} = 0,163 \text{ phút}$$

- Doa:

$$L = 26 \text{ mm.}$$

$$L_1 = \frac{D-d}{2} \cotg\phi + (0,5 \div 2) = \frac{12-11,5}{2} \cotg 30^0 + (0,5 \div 2) = 2 \text{ mm.}$$

$$L_2 = (1 \div 3) \text{ mm.}$$

$$T_{o2.3} = \frac{L+L_1+L_2}{S.n} = \frac{26+2+2}{0,1.265} = 1,132 \text{ phút.}$$

- Vát mép:

$$L = 1 \text{ mm.}$$

$$L_1 = (0,5 \div 2) \text{ mm.}$$

$$T_{o2.4} = \frac{L+L_1}{S.n} = \frac{1+2}{0,1.696} = 0,034 \text{ phút.}$$

8.3. Thời gian cơ bản của nguyên công 3: Phay mặt đầu $\phi 22$ bằng dao phay mặt đầu $L = 22 \text{ mm.}$

ĐỒ ÁN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

$$L_1 = \sqrt{t(D-t)} + (0,5 \div 3) = \sqrt{1 \cdot (40-30)} + (0,5 \div 3) = 30 \text{ mm}$$

$$L_2 = (1 \div 3) \text{ mm.}$$

$$T_{03} = \frac{L+L_1+L_2}{S.n} = \frac{22+30+3}{1.420} = 0,13 \text{ phút.}$$

8.4. Thời gian cơ bản của nguyên công 4: Khoan - Khoét - Doa - Vát mép lỗ $\phi 10$:

- Khoan:

$$L = 15 \text{ mm.}$$

$$L_1 = \frac{d}{2} \cotg\phi + (0,5 \div 2) = \frac{8}{2} \cotg 60^\circ + (0,5 \div 2) = 4 \text{ mm.}$$

$$L_2 = (1 \div 3) \text{ mm.}$$

$$T_{04.1} = \frac{L+L_1+L_2}{S.n} = \frac{15+4+3}{0,2.850} = 0,13 \text{ phút.}$$

- Khoét:

$$L = 15 \text{ mm.}$$

$$L_1 = \frac{D-d}{2} \cotg\phi + (0,5 \div 2) = \frac{9,5-8}{2} \cotg 30^\circ + (0,5 \div 2) = 3 \text{ mm.}$$

$$L_2 = (1 \div 3) \text{ mm.}$$

$$T_{04.2} = \frac{L+L_1+L_2}{S.n} = \frac{15+3+3}{0,1.2350} = 0,09 \text{ phút}$$

- Doa:

$$L = 15 \text{ mm.}$$

$$L_1 = \frac{D-d}{2} \cotg\phi + (0,5 \div 2) = \frac{10-9,5}{2} \cotg 30^\circ + (0,5 \div 2) = 2 \text{ mm.}$$

$$L_2 = (1 \div 3) \text{ mm.}$$

$$T_{04.3} = \frac{L+L_1+L_2}{S.n} = \frac{15+2+3}{0,1.300} = 0,67 \text{ phút.}$$

- Vát mép:

$$L = 1 \text{ mm.}$$

$$L_1 = (0,5 \div 2) \text{ mm.}$$

$$T_{04.4} = \frac{L+L_1}{S.n} = \frac{1+2}{0,1.696} = 0,034 \text{ phút.}$$

ĐỒ ÁN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

8.5 Thời gian cơ bản của nguyên công 5: Phay mặt đầu $\phi 24$ bằng 2 dao phay đĩa:

$$L = 24 \text{ mm.}$$

$$L_1 = \sqrt{t(D-d)} + (0,5 \div 3) = \sqrt{24 \cdot (200-150)} + (0,5 \div 3) = 36 \text{ mm}$$

$$L_2 = (2 \div 5) \text{ mm.}$$

$$T_{05} = \frac{L + L_1 + L_2}{S \cdot n} = \frac{24 + 36 + 5}{95 \cdot 40} = 0,015 \text{ phút.}$$

8.6. Thời gian cơ bản của nguyên công 6: Khoan - Khoét - Ta rô - Vát mép lỗ $\phi 10$:

- Khoan:

$$L = 15 \text{ mm.}$$

$$L_1 = \frac{d}{2} \cotg \phi + (0,5 \div 2) = \frac{7}{2} \cotg 60^\circ + (0,5 \div 2) = 4 \text{ mm.}$$

$$L_2 = (1 \div 3) \text{ mm.}$$

$$T_{06.1} = \frac{L + L_1 + L_2}{S \cdot n} = \frac{15 + 4 + 3}{0,2 \cdot 900} = 0,122 \text{ phút.}$$

- Khoét:

$$L = 15 \text{ mm.}$$

$$L_1 = \frac{D-d}{2} \cotg \phi + (0,5 \div 2) = \frac{8-7}{2} \cotg 30^\circ + (0,5 \div 2) = 2 \text{ mm.}$$

$$L_2 = (1 \div 3) \text{ mm.}$$

$$T_{06.2} = \frac{L + L_1 + L_2}{S \cdot n} = \frac{15 + 2 + 3}{0,1 \cdot 2350} = 0,086 \text{ phút}$$

- Ta rô:

$$L = 15 \text{ mm}$$

$$L_1 = (1 \div 3) \text{ bước ren}$$

$$L_2 = (2 \div 3) \text{ bước ren}$$

S là bước ren, mm

$$T_{06.3} = \left[\left(\frac{L + L_1 + L_2}{S \cdot n} \right) + \left(\frac{L + L_1 + L_2}{S \cdot n_1} \right) \right] = \left[\left(\frac{15 + 2 + 3}{0,1 \cdot 300} \right) + \left(\frac{15 + 2 + 3}{0,1 \cdot 400} \right) \right] = 1,17 \text{ phút}$$

n_1 : số vòng quay của dao hay của chi tiết khi quay ngược (vg/ph)

ĐỒ ÁN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

⇒ Vậy thời gian cơ bản để gia công chi tiết là:

$$T_o = T_{01} + T_{02.1} + T_{02.2} + T_{02.3} + T_{02.4} + T_{03} + T_{04.1} + T_{04.2} + T_{04.3} + T_{04.4} + T_{05} + T_{06.1} + T_{06.2} + T_{06.3} = 4,058 \text{ phút.}$$

5. Thiết kế một đồ gá gia công hoặc một đồ gá kiểm tra hoặc chỉ định của giáo viên hướng dẫn. (Nguyên công I: Đồ gá dùng Nguyên công Phay hai mặt đầu)

Khi thiết kế đồ gá cần tuân theo các bước sau đây:

9.1. Xác định kích thước của bàn máy $320 \times 1250 \text{ mm}^2$, khoảng cách từ bàn máy tới trục chính. Đó là những số liệu cần thiết để xác định kích thước đồ gá.

9.2. Xác định phương pháp định vị.

Hai mặt đầu trụ $\phi 30$ của chi tiết cần đảm bảo độ song song, bởi vậy ta sử dụng cơ cấu kẹp ê tô hạn chế cả 4 bậc tự do, và má kẹp có khía nhám định vị vào hai mặt phẳng của thân chi tiết bởi đây là chuẩn thô.

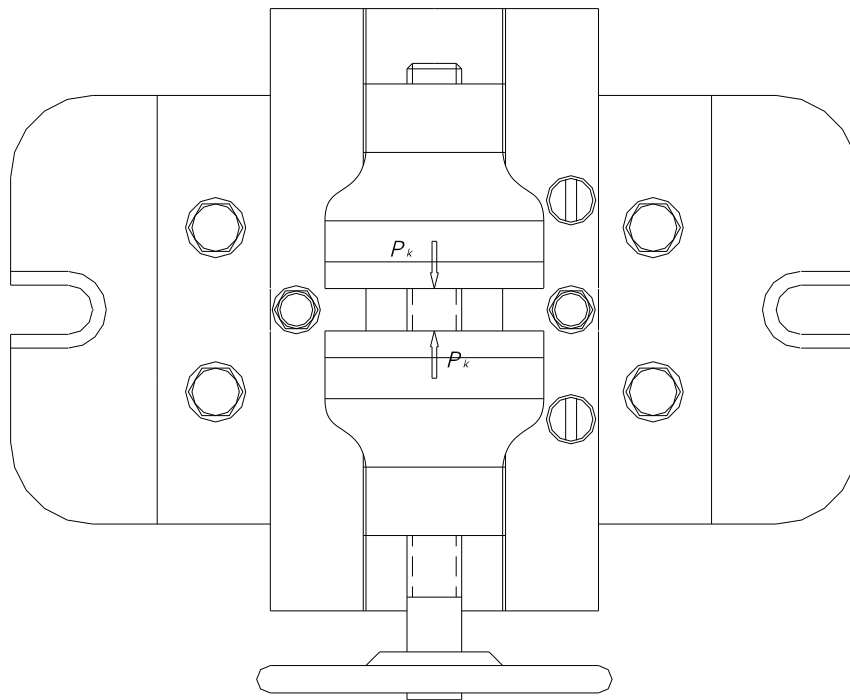
9.3. Trong trường hợp có phôi để gia công cụ thể cần xác định kích thước thực của bề mặt dùng làm chuẩn để từ đó chọn kết cấu đồ định vị cho hợp lí: định vị vào thân chi tiết và là chuẩn thô có kích thước khoảng $120 \times 25 \text{ mm}^2$ ta chọn miếng miếng kẹp của Êtô(phiến kẹp có khía nhám) có kích thước $B < 90 \text{ mm}$, $h > 25 \text{ mm}$.

9.4. Vẽ đường bao của chi tiết tại nguyên công thiết kế đồ gá(theo tỉ lệ 1:1). Đường bao của chi tiết vẽ bằng nét chấm gạch. Việc thể hiện hai hoặc ba hình chiếu là tùy thuộc vào mức độ phức tạp của đồ gá. Hình chiếu thứ nhất của chi tiết phải được thể hiện đúng vị trí đang gia công trên máy.

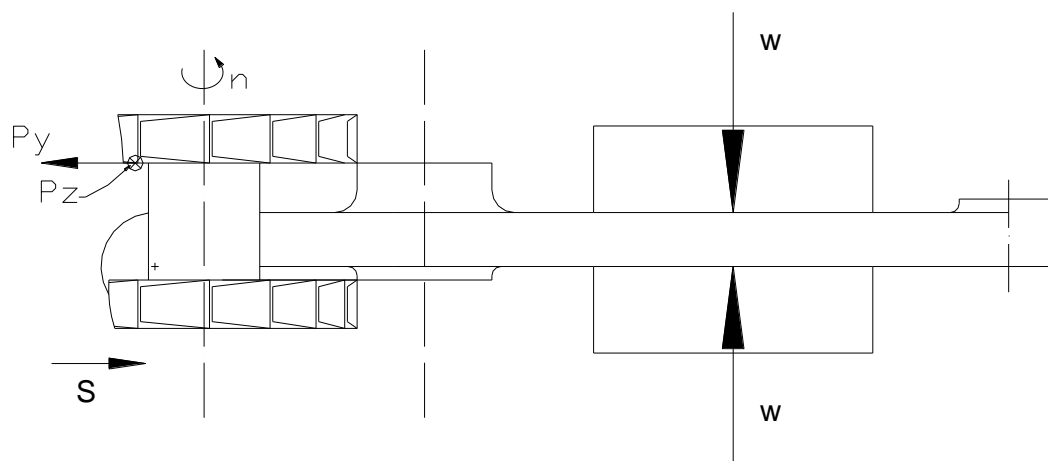
9.5. Xác định phương, chiều và điểm đặt của lực cắt, lực kẹp.

Phương của lực kẹp vuông góc với thân chi tiết có hướng từ hai phía cùng tiến vào . Điểm đặt của lực kẹp ta chọn vào giữa của phiến kẹp (P_K thu gọn về).

ĐỒ ÁN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY



9.6. Xác định vị trí và vẽ kết cấu của đồ định vị (cần đảm bảo cho lực cắt, lực kẹp hướng vào đồ định vị vuông góc với chúng).



9.7. TÍNH LỰC KẸP CẦN THIẾT.

Khi phay ta thấy hai dao cùng phay thì có điều kiện gia công giống nhau bởi vậy ta chỉ cần xác định lực cắt cho một dao sau đó có thể lấy gấp đôi là ra lực cắt.

ĐỒ ÁN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

Vị trí nguy hiểm nhất là khi dao bắt đầu cắt phôi.

P_z : Lực cắt tiếp tuyến gây lật phôi tại điểm tì với chốt tì đã xác định ở mục 7; $P_z = 689,1 \text{ N}$.

Phương trình mô men chống lật

$$K.P_z.l_1 < M_{ms}$$

Trong đó:

l_1 : Khoảng cách từ điểm đặt lực tới tâm của tâm chốt tì theo phương ngang,

$$l_1 = 35 \text{ mm.}$$

P_y : Lực cắt hướng kính gây trượt phôi theo phương chạy dao

Phương trình lực $W.f \geq K.P_y$

Với $W.f$ là lực ma sát trên mặt kẹp

Với P_y đã xác định ở mục 7, $P_y = 344,5 \text{ N}$.

L_2 : Khoảng cách từ điểm đặt lực tới tâm của tâm chốt tỳ theo phương đứng,

$$L_2 = 25 \text{ mm.}$$

M_{ms} : Mômen ma sát.

$$M_{ms} = W.f.l$$

Trong đó:

W : Lực kẹp cần xác định

f : hệ số ma sát giữa mặt chuẩn và đồ định vị, mặt thô $f = 0,2 \div 0,3$

l : Khoảng cách từ tâm phiến kẹp tới chốt tỳ cố định, $= 50 \text{ mm}$.

Nếu thêm hệ số K ta có:

K : Các hệ số phụ thuộc.

K_0 : Hệ số an toàn trong mọi trường hợp $K_0 = 1,5 \div 2$; Lấy $K_0 = 1,5$

K_1 : Hệ số kể đến lượng dư không đều trong trường hợp gia công thô

$$K_1 = 1,2;$$

K_2 : Hệ số kể đến dao cùn làm tăng lực cắt, $K_2 = 1 \div 1,9$; $K_2 = 1$

K_3 : Hệ số kể đến vị cắt không liên tục làm tăng lực cắt, $K_3 = 1$;

ĐỒ ÁN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

K_4 : Hệ số kể đến nguồn sinh lực không ổn định khi kẹp bằng tay,

$$K_4 = 1,3;$$

K_5 : Hệ số kể đến vị trí của tay quay của cơ cấu kẹp có thuận tiện không, khi kẹp chặt bằng tay góc quay $< 90^\circ$ $K_5 = 1$;

K_6 : Hệ số kể đến mômen lật phôi quay điểm tựa, khi định vị trên các phiến tỳ $K_6 = 1$;

$$K = K_0 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 = 1,5 \cdot 1,2 \cdot 1,1 \cdot 1,1 \cdot 3 \cdot 1,1 = 2,34$$

$$\Rightarrow W = K \cdot \frac{P_z \cdot l_1 - P_x \cdot l_2}{f \cdot l} = 2,34 \cdot \frac{689,1 \cdot 35 - 344,5 \cdot 25}{0,25 \cdot 50} = 620,2 \text{ N}$$

9.8. Chọn cơ cấu kẹp chặt. Cơ cấu này phụ thuộc vào loại đồ gá một vị trí hay nhiều vị trí, phụ thuộc vào sản lượng chi tiết hay trị số lực kẹp: Ta chọn cơ cấu kẹp Êtô(kẹp bằng ren)

9.9. Vẽ cơ cấu dẫn hướng và so dao.

9.10. Vẽ các chi tiết phụ của đồ gá như vít, lò xo, đai ốc và các bộ phận khác như cơ cấu phân độ.

9.11. Vẽ thân đồ gá.

9.12. Vẽ 3 hình chiếu của đồ gá và xác định đúng vị trí của tất cả các chi tiết trong đồ gá. Cần chú ý tới tính công nghệ khi gia công và lắp ráp, đồng thời phải chú ý tới phương pháp gá và tháo chi tiết, phương pháp thoát khi gia công.

9.13. Vẽ những phần cắt trích cần thiết của đồ gá.

9.14. Lập bảng kê khai các chi tiết của đồ gá.

9.15. Tính sai số chế tạo cho phép của đồ gá $[\varepsilon_{CT}]$.

9.15.1. Các thành phần của sai số gá đặt.

Khi thiết kế đồ gá cần chú ý một số điểm sau đây:

- Sai số của đồ gá ảnh hưởng đến sai số của kích thước gia công, nhưng phần lớn nó ảnh hưởng đến sai số vị trí tương quan giữa bề mặt gia công và bề mặt chuẩn.
- Nếu chi tiết được gia công bằng dao định hình và dao định kích thước thì sai số của đồ gá không ảnh hưởng đến kích thước và sai số hình dáng của bề mặt gia công.

ĐỒ ÁN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

- Khi gia công bằng phôi dẫn dụng cụ thì sai số đồ gá ảnh hưởng đến khoảng cách tâm của các lỗ gia công và khoảng cách từ mặt định vị tới tâm lỗ.
- Sai số của đồ gá phân độ ảnh hưởng đến sai số của bề mặt gia công.
- Khi phay, bào, chuốt trên các đồ gá nhiều vị trí thì độ chính xác kích thước và độ chính xác vị trí giữa bề mặt gia công phụ thuộc vào vị trí tương quan giữa các chi tiết định vị của đồ gá.
- Độ không song song giữa các mặt định vị và mặt đáy của đồ gá sẽ gây sai số cùng dạng giữa bề mặt gia công và bề mặt chuẩn.

Sai số gá đặt được tính theo công thức sau(do phương của các sai số khó xác định ta dùng công thức véctơ):

$$\vec{\varepsilon}_{gd} = \vec{\varepsilon}_c + \vec{\varepsilon}_k + \vec{\varepsilon}_{dcg} = \vec{\varepsilon}_c + \vec{\varepsilon}_k + \vec{\varepsilon}_{ct} + \vec{\varepsilon}_m + \vec{\varepsilon}_{dc}$$

Trong đó:

- ε_c : sai số chuẩn do chuẩn định vị không trùng với góc kích thước gây ra , do sử dụng cơ cấu kẹp êtô lên chuẩn định vị là đường tâm của hai mặt bên của thân đòn cũng chính là chuẩn kích thước lên $\varepsilon_c = 0$.
- ε_k : sai số kẹp chặt do lực kẹp gây ra. Sai số kẹp chặt được xác định theo các công thức trong bảng 20-24. Cần nhớ rằng khi phương của lực kẹp vuông góc với phương của kích thước thực hiện thì sai số kẹp chặt bằng không.

- ε_m : sai số mòn. Sai số mòn được xác định theo công thức sau đây:

$$\varepsilon_m = \beta \cdot \sqrt{N} \text{ (}\mu\text{m)} = 0,3 \cdot \sqrt{10000} = 30 \mu\text{m.}$$

β cho cơ cấu dẫn hướng của đồ gá và do các phần tử gá đặt bị mòn; $\beta=0,3$

- ε_{dc} : sai số điều chỉnh được sinh ra trong quá trình lắp ráp và điều chỉnh đồ gá. Sai số điều chỉnh phụ thuộc vào khả năng điều chỉnh và dụng cụ để điều chỉnh khi lắp ráp. Trong thực tế khi tính toán đồ gá ta có thể lấy $\varepsilon_{dc} = 5 \div 10 \mu\text{m}$.
- ε_{gd} : sai số gá đặt, khi tính toán đồ gá ta lấy giá trị sai số gá đặt cho phép:

ĐỒ ÁN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

$[\varepsilon_{gd}] = 1/3\delta$ - với δ - dung sai nguyên công $\Rightarrow [\varepsilon_{gd}] = 200/3 = 66,67 \mu\text{m}$.

- ε_{ct} : sai số chế tạo cho phép đồ gá $[\varepsilon_{ct}]$. Sai số này cần được xác định khi thiết kế đồ gá. Do đa số các sai số phân bố theo qui luật chuẩn và phương của chúng khó xác định nên ta sử dụng công thức sau để tính sai số gá đặt cho phép:

$$[\varepsilon_{ct}] = \sqrt{[\varepsilon_{gd}]^2 - [\varepsilon_c^2 + \varepsilon_k^2 + \varepsilon_m^2 + \varepsilon_{dc}^2]} = \sqrt{66,67^2 - [0^2 + 8^2]} = 59 \mu\text{m} = 0,059 \text{ mm}.$$

9.16. Dựa vào sai số chế tạo cho phép $[\varepsilon_{CT}]$ đặt yêu cầu kỹ thuật của đồ gá.

+Yêu cầu kỹ thuật của bề mặt làm việc của các chốt được nhiệt luyện đạt

HRC = 50 ÷ 55

+Bề mặt làm việc của các bạc dẫn được nhiệt luyện đạt HRC = 40 ÷ 60

+Bề mặt làm việc của các phiến tỷ được nhiệt luyện đạt HRC = 40 ÷ 60

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. SỔ TAY CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật – Tập 1,2.

2. SỔ TAY CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

Nhà xuất bản Trường đại học Bách khoa Hà Nội.

3. THIẾT KẾ ĐỒ ÁN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

Pgs-Pts Trần Văn Định.

4. ĐỒ GÁ CƠ KHÍ HOÁ VÀ TỰ ĐỘNG HOÁ.

- Pgs-Pts Lê Văn Tiến.

- Pgs-Pts Trần Văn Định.

- Pts Trần Xuân Việt.

5. TÍNH TOÁN VÀ THIẾT KẾ MÁY CÔNG CỤ.

- Phạm Đắp.

6. CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY (Giáo trình).

TRƯỜNG.....

KHOA.....

ĐỒ ÁN MÔN HỌC

CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	3
ĐỒ ÁN MÔN HỌC	4
CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY	4
I. PHÂN TÍCH CHỨC NĂNG, ĐIỀU KIỆN LÀM VIỆC CỦA CHI TIẾT	4
II. PHÂN TÍCH TÍNH CÔNG NGHỆ TRONG KẾT CẤU CHI TIẾT... ..	5
III-XÁC ĐỊNH DẠNG SẢN XUẤT	6
$V = V_1 + V_2$	6
V_1 – Thể tích phần trên của cang	6
V_2 – Thể tích phần dưới của cang.....	6
$V_1 = (40. 12 - 10.16).18 + 18.90.40 + [3,14.(18-9)^2].40 + 3.11.22 -$ $- 3,14.4^2 .9 = 204514$	7
$V_1 = [(68+18). \frac{49}{2\sin 45^\circ} - \frac{1}{2}.3,14.9^2].6,5+9.8,5.70.\sin 30^\circ (6,5+8,5).70.$ $.\sin 30^\circ + 18.83.6,5 = 337296$	8
$V = 204514 + 337296 = 541810 \text{ mm}^3 = 0,54181 \text{ dm}^3$	8
IV- XÁC ĐỊNH PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO PHÔI VÀ THIẾT KẾ BẢN VẼ CHI TIẾT LỒNG PHÔI	9
Xác định phương pháp chế tạo phôi	9
V. THỨ TỰ CÁC NGUYÊN CÔNG	11
1. Xác định đường lối công nghệ.....	11
VI. TÍNH LƯỢNG DƯ CHO MỘT BỀ MẶT VÀ TRA LƯỢNG DƯ CÁC BỀ MẶT CÒN LẠI	29
VII. TÍNH CHẾ ĐỘ CẮT CHO MỘT NGUYÊN CÔNG VÀ TRA CHO CÁC NGUYÊN CÔNG CÒN LẠI.....	37
1. Tính chế độ cắt cho nguyên công II: Khoan – khoét – doa – lỗ $\phi 18+0,01$	37
VIII. TÍNH THỜI GIAN GIA CÔNG CƠ BẢN CHO TẤT CẢ CÁC NGUYÊN CÔNG.....	54
X. KẾT LUẬN CHUNG	68
TÀI LIỆU THAM KHẢO	69

LỜI NÓI ĐẦU

Đất nước ta đang trong thời kỳ quá độ lên Chủ Nghĩa Xã Hội, nhiệm vụ trước mắt được đặt ra là nhanh chóng đưa nước ta thành một nước công nghiệp phát triển với nền đại công nghiệp cơ khí. Cũng chính vì thế mà những năm gần đây ngành cơ khí ở nước ta rất được coi trọng và đầu tư phát triển. Cùng với việc tháng 11 năm nay, Việt Nam gia nhập tổ chức thương mại thế giới WTO thì việc giao lưu qua lại, trao đổi mua bán hàng hoá sẽ diễn ra rất mạnh mẽ, yêu cầu những sản của Việt Nam phải đủ sức cạnh tranh với những sản phẩm nước ngoài trên cả thị trường trong nước cũng như xuất khẩu. Yêu cầu đặt ra cho ngành là đào tạo ra một đội ngũ kĩ sư có trình độ, có năng lực chuyên môn và một đội ngũ công nhân viên có tay nghề cao đáp ứng được những yêu cầu về công việc của xã hội.

Để làm được điều này thì trước hết mỗi người học phải nắm vững được những kiến thức cơ bản. Môn học công nghệ chế tạo máy là một môn cơ bản nhất trang bị cho người học những kiến về ngành cơ khí chế tạo máy. Với việc nghiên cứu và đưa ra những chi tiết mới mang tính công nghệ mới sẽ làm đổi thay nhiều mặt của ngành cơ khí. Để chuẩn bị cho việc đó thì trong quá trình học chúng em đã được tiếp cận bằng việc làm đồ án thiết kế quy trình công nghệ của một sản phẩm.

Với chi tiết được giao là chi tiết dạng càng rất phức tạp, em đã gặp không ít khó khăn trong việc thiết kế. Em xin chân thành cảm ơn sự hướng dẫn và giúp đỡ nhiệt tình của thầy Lý Ngọc Quyết đã giúp em hoàn thành đồ án này.

ĐỒ ÁN MÔN HỌC**CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY****I. PHÂN TÍCH CHỨC NĂNG, ĐIỀU KIỆN LÀM VIỆC CỦA CHI TIẾT**

Chi tiết C3 là chi tiết dạng càng, dùng để gạt những chi tiết khác đến vị trí nhất định. Cụ thể: Dùng để thay đổi vị trí ăn khớp của bánh răng lồng không để tới vị trí ăn khớp với một bánh răng khác, với bề mặt làm việc chủ yếu là các mặt phẳng bên dùng để gạt chi tiết khác. Bề mặt lỗ trong $\phi 18$ được gia công chính xác tới cấp IT6 (+ 0,01) dùng để lắp ghép với chi tiết trục nhằm thay đổi vị trí cho trục. Trục lắp vào lỗ $\phi 18$ được giữ chặt bằng một chi tiết được gia công ren lắp vào lỗ ren M8 ở mặt phẳng dưới nhằm chuyển chuyển động tịnh tiến cho chi tiết. Chuyển động quay của càng được tạo ra nhờ vào việc đặt lực vào rãnh 16 ở đầu càng.

Trên chi tiết có 2 mặt phẳng B1, B2 và lỗ $\phi 18$ được gia công chính xác nhằm làm chuẩn tinh cho việc gia công các bề mặt sau đó.

Vật liệu sử dụng là gang xám CY21-40, có các thành phần hoá học sau :

$$C = 3,4 \text{ - } 3,7 \quad Si = 1,2 \text{ - } 2,5 \quad Mn = 0,25 \text{ - } 1,00$$

$$S < 0,12 \quad P = 0,05 \text{ - } 1,00$$

$$[\delta]_{bk} = 210 \text{ MPa}$$

$$[\delta]_{bu} = 400 \text{ MPa}$$

$$HB = 180$$

II. PHÂN TÍCH TÍNH CÔNG NGHỆ TRONG KẾT CẤU CHI TIẾT

Dựa vào bản vẽ ta thấy:

C3 là một chi tiết dạng càng phức tạp, với nhiều bề mặt cần phải gia công và khả năng gia công là không dễ dàng. Chi tiết có một phần khối ở phía trên với hình dạng phức tạp làm cho việc định vị và kẹp chặt gặp nhiều khó khăn. Phần dưới càng là phần rất mỏng (6,5 mm), với độ cứng HB = 180 nên gây ra độ kém cứng vững khi làm việc cũng như khi gia công. Do kết cấu của chi tiết không đối xứng, cộng thêm cả phần nghiêng của càng làm cho việc thiết kế đồ gá phải tính đến việc quan sát và tháo chi tiết cho thuận lợi. Với cung cong cần gia công của chi tiết sẽ khó gia công, cần một loại đồ gá đặc biệt.

Chi tiết có một số bề mặt không cần gia công cắt gọt.

Các bề mặt cần gia công:

1. Gia công 2 mặt phẳng B1, B2 với độ chính xác dung sai ± 0.1 ; cấp độ bóng R_a 2,5 tương ứng cấp 6 và đạt độ song song với bề mặt A là: 0,02. Gia công 2 bề mặt này làm chuẩn tinh cho việc gia công các bề mặt khác.
2. Gia công lỗ $\phi 18$ với độ chính xác cấp 6 cấp nhẵn bóng cấp 6 và yêu cầu độ vuông góc với bề mặt B là: 0,05. Gia công lỗ này xúng dùng làm chuẩn tinh cho các nguyên công sau.
3. Gia công mặt phẳng dưới, 2 mặt phẳng bên và 2 mặt phẳng mũi càng yêu cầu dung sai là ± 0.1 với cấp độ nhẵn R_a 2,5
4. Khoan và ta rô lỗ M8
5. Gia công rãnh 16
6. gia công cung cong R59 dung sai ± 0.1 và độ nhẵn bóng R_a 2,5

**III-XÁC ĐỊNH DẠNG SẢN XUẤT**

Muốn xác định dạng sản xuất trước hết ta phải biết sản lượng hàng năm của chi tiết gia công . Sản lượng hàng năm được xác định theo công thức sau :

$$N = N_1 \cdot m \left(1 + \frac{\alpha + \beta}{100}\right)$$

Trong đó

N- Số chi tiết được sản xuất trong một năm

N_1 - Số sản phẩm được sản xuất trong một năm (11000 chiếc/năm)

m- Số chi tiết trong một sản phẩm

α - Phế phẩm trong xưởng đúc $\alpha = (3 \div 6) \%$

β - Số chi tiết được chế tạo thêm để dự trữ $\beta = (5 \div 7) \%$

$$\text{Vậy } N = 11000 \cdot 1 \left(1 + \frac{6 + 4}{100}\right) = 12100 \text{ chi tiết /năm}$$

Trọng lượng của chi tiết được xác định theo công thức

$$Q = V \cdot \gamma \quad (\text{kg})$$

Trong đó

Q - Trọng lượng chi tiết

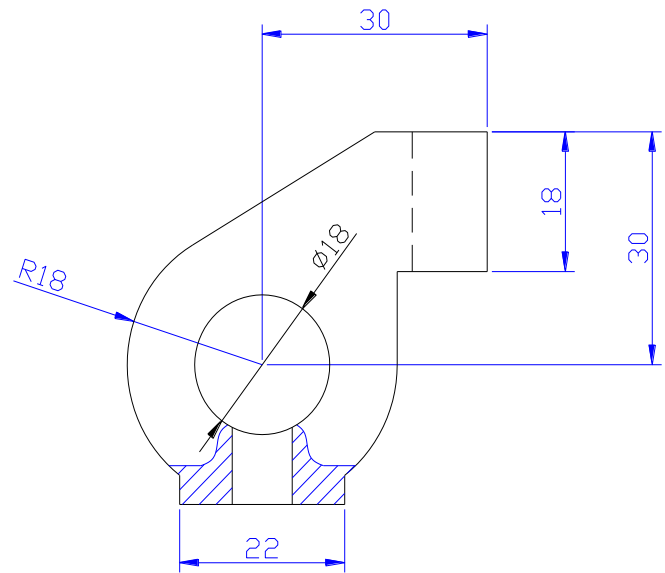
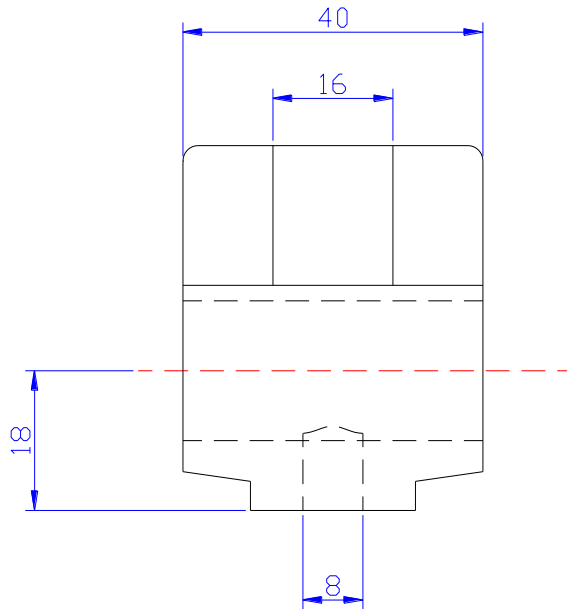
γ - Trọng lượng riêng của vật liệu $\gamma_{\text{gang xám}} = 6,8 \div 7,4 \text{ Kg/dm}^3$

V - Thể tích của chi tiết

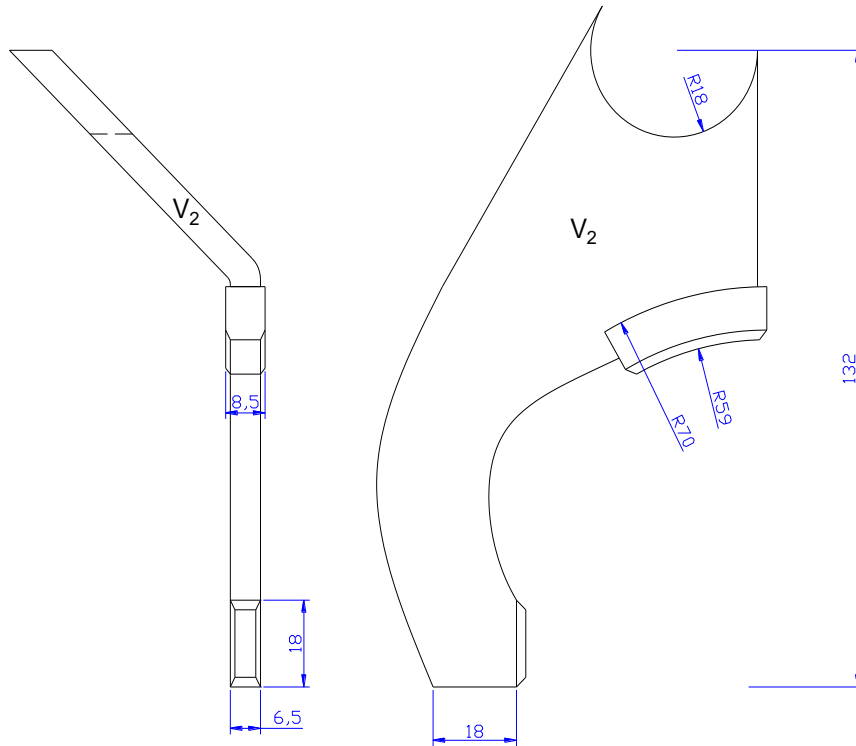
$$V = V_1 + V_2$$

V_1 — Thể tích phần trên của còng

V_2 — Thể tích phần dưới của còng



$$V_1 = (40 \cdot 12 - 10 \cdot 16) \cdot 18 + 18 \cdot 90 \cdot 40 + [3,14 \cdot (18-9)^2] \cdot 40 + 3 \cdot 11 \cdot 22 - 3,14 \cdot 4^2 \cdot 9 = 204514$$



$$V_1 = [(68+18) \cdot \frac{49}{2 \sin 45^\circ} - \frac{1}{2} \cdot 3,14 \cdot 9^2] \cdot 6,5 + 9 \cdot 8,5 \cdot 70 \cdot \sin 30^\circ + (6,5 + 8,5) \cdot 70 \cdot \sin 30^\circ + 18 \cdot 83 \cdot 6,5 = 337296$$

$$V = 204514 + 337296 = 541810 \text{ mm}^3 = 0,54181 \text{ dm}^3$$

Vậy $Q = V \cdot \gamma = 0,54181 \cdot 7,2 \approx 0,4 \text{ (kg)}$

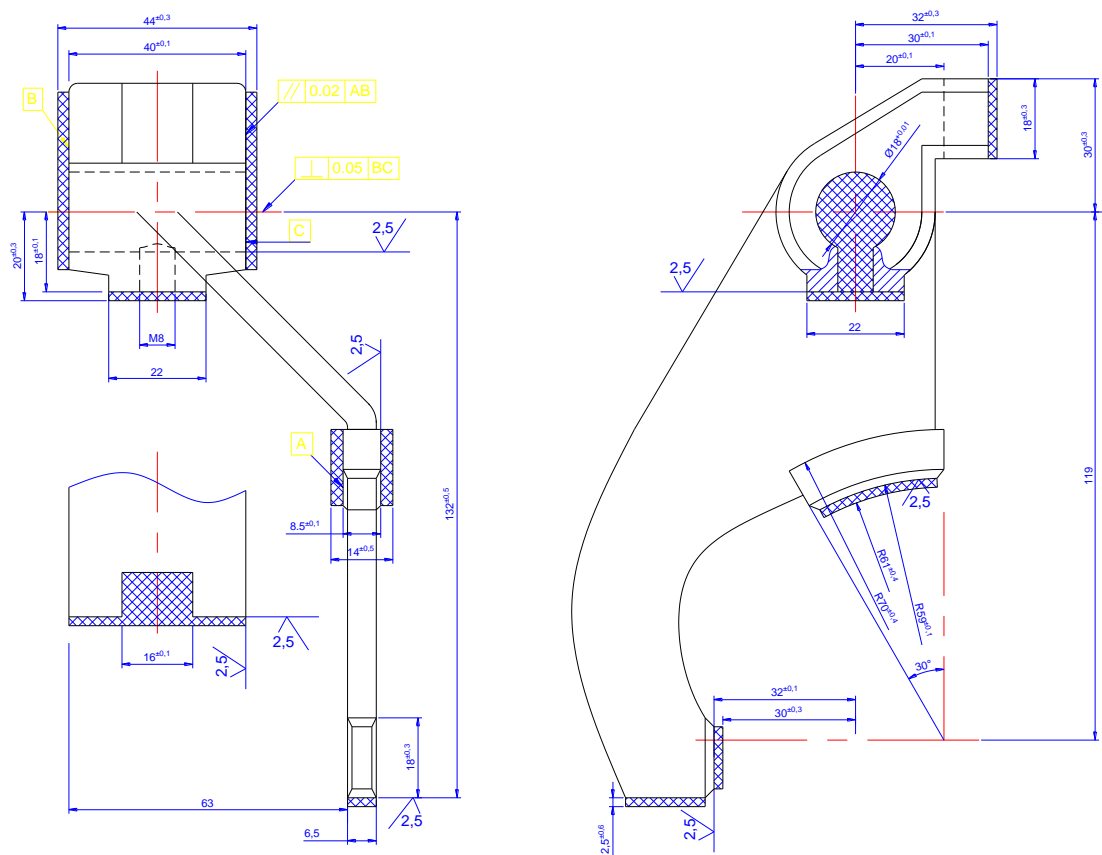
Dựa vào bảng 2 (TKĐACNCTM) với $Q = 0,4 \text{ kg}$ và $N = 11000$ ta có dạng sản xuất là dạng sản xuất hàng loạt lớn.

IV- XÁC ĐỊNH PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO PHÔI VÀ THIẾT KẾ BẢN VẼ CHI TIẾT LỒNG PHÔI

Xác định phương pháp chế tạo phôi

Với kết cấu của chi tiết khá phức tạp và vật liệu của chi tiết là gang xám CY21-40 nên ta dùng phương pháp gia công phôi bằng phương pháp đúc, ứng với sản xuất hàng loạt lớn nên ta chọn phương pháp đúc trong khuôn kim loại. Sau khi đúc cần có nguyên công làm sạch và cắt ba via.

Bản vẽ lồng phôi



* Yêu cầu kỹ thuật:

- Đảm bảo độ song song giữa 2 mặt B và A là 0,02 trên chiều dài là 100mm
- Đảm bảo gia công chính xác lỗ $\phi 18^{+0,01}$ và đạt độ bóng $R_a 2,5$



- Đảm bảo độ vuông góc giữa tâm của lỗ $\phi 18^{+0,01}$ với mặt đầu B của phần trụ là 0,05mm
- Đảm bảo độ chính xác khoảng cách giữa 2 mặt B1 B2 là $40^{\pm 0,1}$
- Đảm bảo khoảng cách giữa mặt dưới với tâm lỗ $\phi 18$ là
- Đảm bảo độ chính xác khoảng cách giữa 2 mặt A1 A2 là $8,5^{\pm 0,1}$
- Đảm bảo độ chính xác của rãnh gia công là $16^{\pm 0,5}$ và đạt độ bóng $R_{a2,5}$
- Đảm bảo khoảng cách từ cạnh đầu mở còng tới tâm lỗ $\phi 18$ là $132^{\pm 0,5}$
- Đảm bảo chiều dài chân phần vát ở mở còng là $18^{\pm 0,3}$
- Đảm bảo khoảng cách từ mặt trên của rãnh 16 tới tâm lỗ $\phi 18^{+0,01}$ là $30^{\pm 0,1}$
- Đảm bảo khoảng cách từ mặt đáy của rãnh 16 tới tâm lỗ $\phi 18^{+0,01}$ là 20
- Đảm bảo gia công chính xác cung cong $R59^{\pm 0,1}$ và đạt độ bóng $R_{a2,5}$
- Đảm bảo khoảng cách từ mặt bên của mở còng tới tâm lỗ $\phi 18^{+0,01}$ là $30^{\pm 0,1}$
- Đảm bảo các mặt phẳng gia công đều đạt độ bóng $R_{a2,5}$

V. THỨ TỰ CÁC NGUYÊN CÔNG

1. Xác định đường lối công nghệ

Do sản xuất hàng loạt vừa nên ta chọn phương pháp gia công một vị trí, một dao và gia công tuần tự. Dùng máy vạn năng kết hợp với đồ gá chuyên dùng .

2. Chọn phương pháp gia công

Đối với gia công hàng loạt lớn, để có tính chuyên môn hoá cao và để có thể đạt năng suất cao trong điều kiện sản xuất ở Việt Nam thì đường lối công nghệ ta chọn là phân tán nguyên công(ít bước công nghệ trong một nguyên công).

- Gia công 2 mặt phẳng bên B1 B2 bằng dao phay đĩa ghép 2 dao
- Gia công lỗ bằng khoan + khoét + doa thô + doa tinh
- Gia công mặt phẳng dưới bằng dao phay đĩa
- Gia công lỗ M8 bằng khoan + ta rô
- Gia công 2 mặt phẳng bên A1 A2 bằng dao phay đĩa ghép 2 dao
- Gia công rãnh 16 và mặt phẳng trên bằng dao phay đĩa ghép 3 dao
- Gia công mặt phẳng mũi còng bằng dao phay đĩa
- Gia công mặt cạnh bên trong mũi còng bằng dao phay đĩa
- Gia công cung cong R59 bằng dao phay ngón

Tất cả các bề mặt gia công trên đều có yêu cầu độ nhẵn bóng $R_a 2,5$ nên ta chọn phương pháp gia công cho các mặt phẳng qua 2 bước phay thô và phay tinh.

**Lập thứ tự các nguyên công*

Phương án 1

1. Nguyên công I : Gia công mặt phẳng B1 bằng dao phay mặt đầu
2. Nguyên công II : Gia công mặt phẳng B2 bằng dao phay mặt đầu

3. Nguyên công III : Gia công lỗ $\phi 18$ bằng phương pháp khoan + khoét + doa
4. Nguyên công IV : Gia công mặt phẳng dưới bằng phương pháp phay
5. Nguyên công V : Gia công lỗ M8 bằng phương pháp khoan + Ta rô
6. Nguyên công VI : Gia công 2 mặt phẳng bên A1A2 cùng lúc bằng phương pháp phay dùng dao ghép
7. Nguyên công VII : Gia công rãnh $16^{\pm 0,1}$ và mặt phẳng trên bằng phương pháp phay dùng dao ghép
8. Nguyên công VIII : Gia công mặt cạnh trong mũi cày bằng phương pháp phay
9. Nguyên công IX : Gia công mặt cạnh mũi cày bằng phương pháp phay
10. Nguyên công X: Gia công cung cong R59 bằng phương pháp phay dùng dao phay ngón

Phương án 2

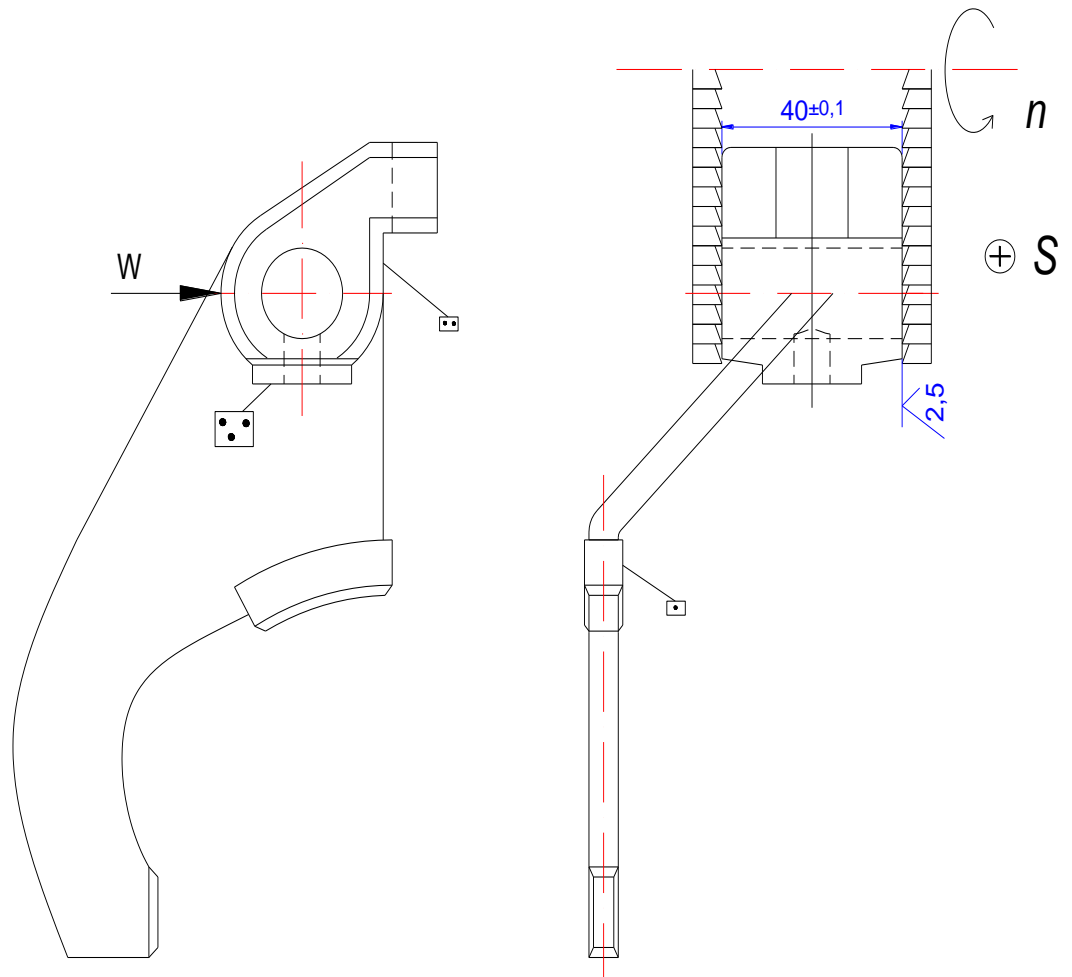
1. Nguyên công I : Phay 2 mặt phẳng B1 B2 bằng dao phay đĩa kết hợp
2. Nguyên công II : Khoan + khoét + doa lỗ $\phi 18^{+0,01}$
3. Nguyên công III : Phay mặt phẳng dưới
4. Nguyên công IV : Gia công lỗ M8 bằng phương pháp khoan + Ta rô
5. Nguyên công V : Phay mặt phẳng và rãnh $16^{\pm 0,1}$
6. Nguyên công VI : Phay 2 mặt phẳng bên A1 A2
7. Nguyên công VII : Phay mặt cạnh trong mũi cày
8. Nguyên công VIII : Phay mặt cạnh đầu mũi cày
9. Nguyên công IX : Phay cung cong $R59^{\pm 0,1}$

Với yêu cầu của chi tiết, để đảm bảo độ song song giữa 2 bề mặt A và B, và để thuận lợi hơn trong việc gia công 2 mặt cạnh mũi còng em chọn phương án gia công là **Phương án 2**.

3.Thiết kế nguyên công

NGUYÊN CÔNG I : Phay 2 mặt phẳng B1 B2

*Sơ đồ định vị và kẹp chặt:



+Định vị: Chi tiết được định vị không chế 6 bậc tự do, trong đó mặt phẳng dưới không chế 3 bậc tự do tịnh tiến theo oz, quay quanh ox và oy. Mặt cạnh không chế 2 bậc tự do tịnh tiến theo ox và quay quanh oy. Mặt bên A1 không chế bậc tự do tịnh tiến theo oy.

+Kẹp chặt: Chi tiết được kẹp chặt bằng khối V dài tự lựa có hướng vuông góc với kích thước cần đạt được.

*Chọn máy: Chọn máy phay nằm ngang UF222; công suất động cơ $N = 9 \text{ Kw}$

*Chọn dao: Ghép 2 dao phay đĩa gắn mảnh hợp kim cứng BK8. Theo bảng (4-85) [1] mỗi dao có kích thước:

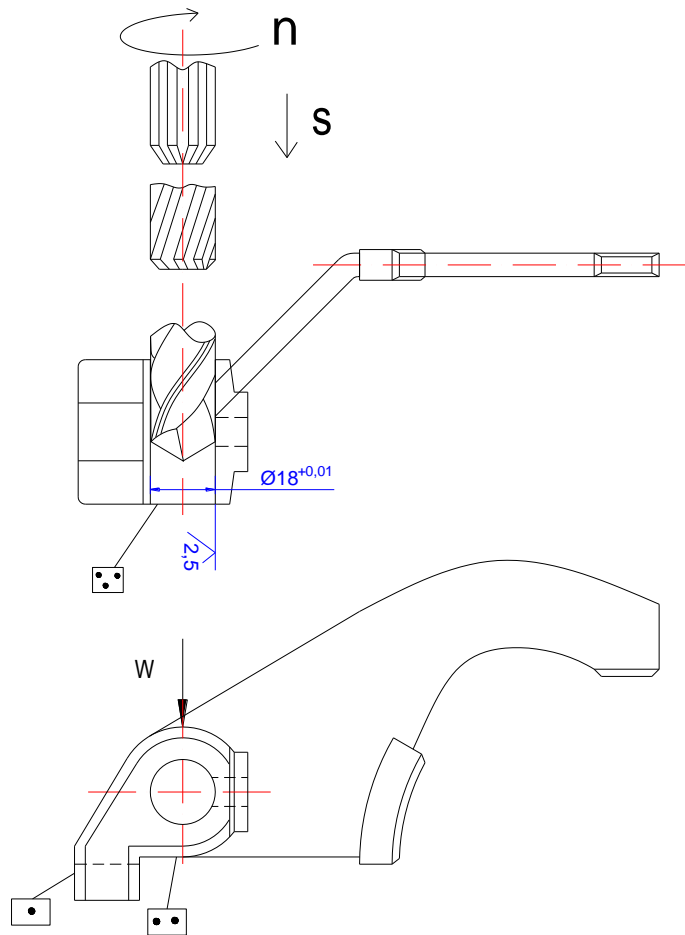
$B = 22 \text{ mm}$; $D = 160 \text{ mm}$; $d(H7) = 40\text{mm}$; số răng = 12 răng.

+Vật liệu làm dao BK8

*Gia công gồm 2 bước phay thô và phay tinh dung 1 bộ dao với 2 chế độ cắt khác nhau.

NGUYỄN CÔNG II : Khoan + khoét + doa lỗ $\phi 18^{+0,01}$

*Sơ đồ định vị và kẹp chặt:



+Định vị: Chi tiết được định vị không chế 6 bậc tự do, trong đó mặt phẳng đáy B1 không chế 3 bậc tự do tịnh tiến theo oz, quay quanh ox và oy. Mặt cạnh không chế 2 bậc tự do tịnh tiến theo oy và quay quanh oz. Mặt trên đầu cày không chế bậc tự do tịnh tiến theo ox.

+Kẹp chặt: Chi tiết được kẹp chặt bằng khối V dài tự lựa hướng song song với kích thước cần đạt được.

*Chọn máy : Máy khoan đứng 2H135

Đường kính gia công lớn nhất : 35 mm

Khoảng cách từ tâm trục chính tới bàn máy: 700÷1120 mm

Côn móc trục chính : N⁰4

Số cấp tốc độ : 12

Giới hạn vòng quay: $31,5 \div 1400$ vòng/phút

Số cấp tốc cấp tốc độ chạy dao : 9

Giới hạn chạy dao : $0,1 \div 1,6$ mm/vòng

Công suất động cơ: 4 kW

Kích thước máy 810 x 1240 mm

LựcĐộ phức tạp sửa chữa R: 13

*Chọn dao

+Bước khoan: Tra bảng (4-40) [1] ta chọn mũi khoan loại xoắn vít đuôi côn có các thông số sau:

-Vật liệu làm dao: BK8

-Đường kính mũi khoan: $d = 16,75$ mm

-Chiều dài phần làm việc: $l = 125$ mm

-Chiều dài tổng cộng mũi khoan: $L = 223$ mm

-côn moóc số 2

+Bước khoét: Chọn mũi khoét liền khối bằng hợp kim cứng (BK8) chuôi côn;

tra bảng (4-47)và (4-48) [1] có các thông số sau:

$D = 17,9$ mm ; $L = 180$ mm ; $l = 80$ mm

$\gamma = 5^0$; $\alpha = 8^0$; $\omega = 10^0$; $\varphi^0_1 = 30$; $f = 1$ mm

+Bước doa thô: Chọn mũi doa máy có gắn các mảnh hợp kim cứng (BK8) chuôi côn:

Tra bảng (4-49) [1] ta có các thông số của mũi doa:

$D = 17,95$ mm ; $L = 140$ mm ; $l = 18$ mm ; $\omega = 8^0$; $\gamma = -5^0$; $\varphi^0 = 15^0$
; $f_{\text{vát}} = 0,3$ mm ; $\alpha = 16^0$; góc nghiêng của răng mũi doa = 20^0 .

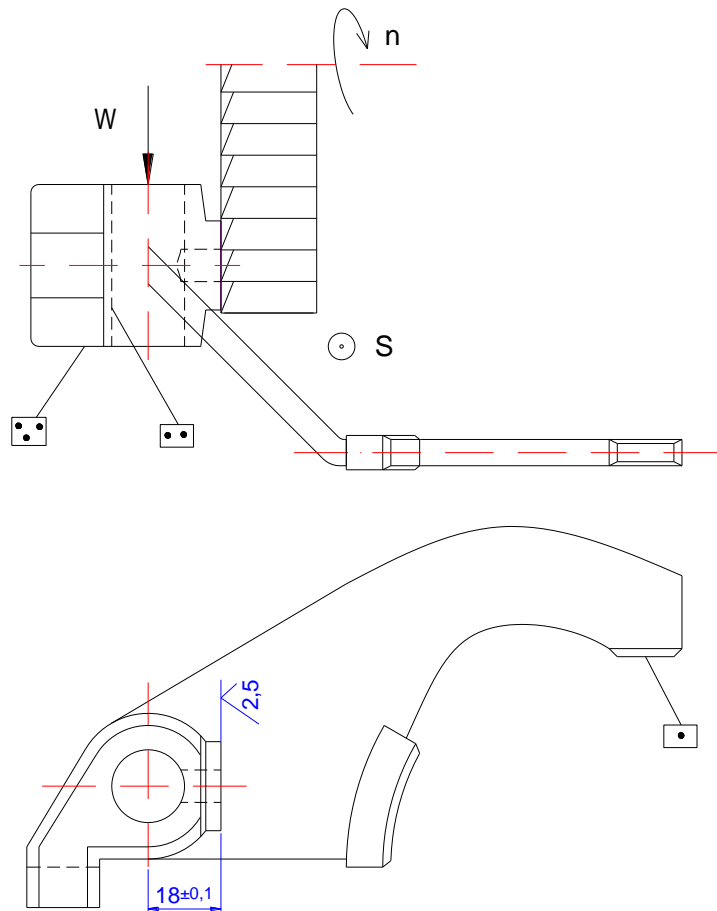
+Bước doa tinh: Chọn mũi doa máy có gắn các mảnh hợp kim cứng (BK8) chuôi côn:

Tra bảng (4-49) [1] ta có các thông số của mũi doa:

$D = 18 \text{ mm}$; $L = 140 \text{ mm}$; $l = 18 \text{ mm}$; $\gamma = 0^0$; $\varphi^0 = 15^0$; $f_{\text{vát}} = 0,2 \text{ mm}$; $\alpha = 10^0$; góc nghiêng của răng mũi doa = 15^0 .

NGUYỄN CÔNG III : Phay mặt phẳng dưới

*Sơ đồ định vị và kẹp chặt:



+Định vị: Chi tiết được định vị không chế 6 bậc tự do, trong đó mặt phẳng đáy B2 hông chế 3 bậc tự do tịnh tiến theo oz, quay quanh ox và



oy. Mặt trong của lỗ không chế 2 bậc tự do tịnh tiến theo oy và tịnh tiến theo ox Mặt trên đầu còng không chế bậc tự do tịnh tiến theo ox.

+Kẹp chặt: Chi tiết được kẹp chặt bằng khối V dài tự lựa hướng song song với kích thước cần đạt được.

*Chọn máy: Chọn máy phay nằm ngang UF222; công suất động cơ $N = 9 \text{ Kw}$

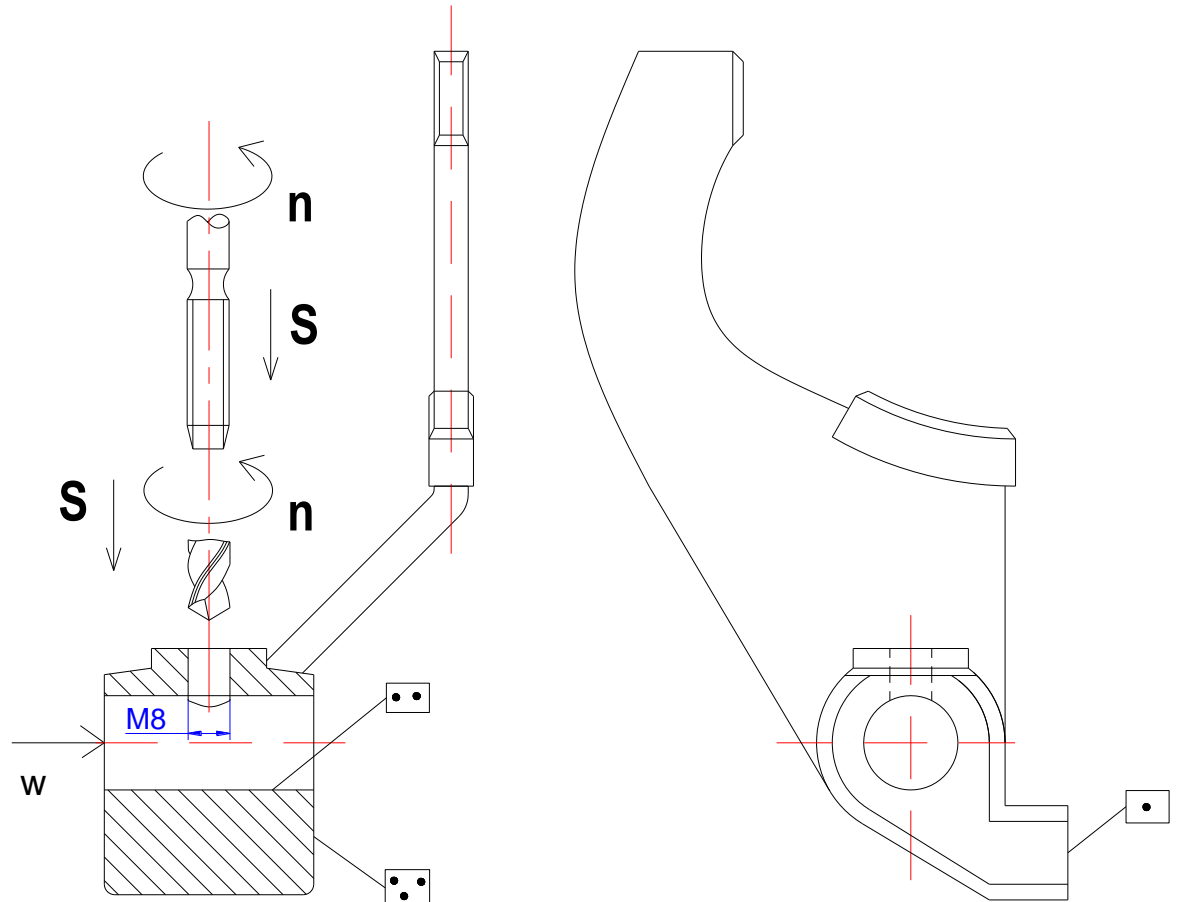
*Chọn dao: Theo bảng (4-82) [1] chọn dao pahy đĩa có các thông số: $D = 63 \text{ mm}$; $B = 10 \text{ mm}$; $d = 22(\text{H}7) \text{ mm}$; số răng = 16 răng.

Vật liệu làm dao: BK8.

*Gia công gồm 2 bước phay thô và phay tinh dùng 1 dao với chế độ cắt khác nhau.

NGUYỄN CÔNG IV : Khoan + Tarô lỗ M8

*Sơ đồ định vị và kẹp chặt:



+Định vị: Chi tiết được định vị không chế 6 bậc tự do; trong đó 2 phiến tỳ ở mặt B1 đã được gia công tinh không chế 3 bậc tự do, chốt trụ ngắn không chế 2 bậc tự do, một chốt trụ đầu chỏm cầu không chế bậc tự do quay.

+Kẹp chặt: Chi tiết được kẹp chặt từ ngoài vào hướng vuông góc với bề mặt 2 phiến tỳ, phương của lực kẹp song song với phương của kích thước đạt được.

*Chọn máy: Chọn máy khoan bàn HC 12A

Đường kính lớn nhất khoan được 12 mm – côn mooc: dùng mandrile (áo côn)

Công suất máy 1,7 kW

Số vòng quay trục chính v/ph : 450 – 710 – 1400 – 2500 – 4500.

Bước tiến 1 vòng quay trục chính : Bằng tay.

*Chọn dao:

+Bước khoan: Với ren lỗ M8 tương ứng bước ren $p = 1,25$ nên theo bảng (4-42) [1] ta chọn dao cho bước khoan có các thông số sau: $d = 5,5$ mm; $L = 138$ mm; $l = 57$ mm; loại có đuôi bình thường côn moóc số 1.

+Bước Tarô: Theo bảng (4-135) [1] ta chọn dao tarô có các thông số sau:

Đường kính danh nghĩa: $d = 8$ mm

Bước ren: $p = 1,25$ mm

Chiều dài tổng cộng: $L = 80$ mm

Chiều dài phần làm việc: $l = 24$ mm.

Chiều dài côn cắt của ta rô: $l_1 = 9,0$ mm (cho lỗ thủng)

Đường kính chuôi ta rô: $d_1 = 10,0$ mm.

Đường kính cổ ta rô: $d_3 = 9,0$ mm

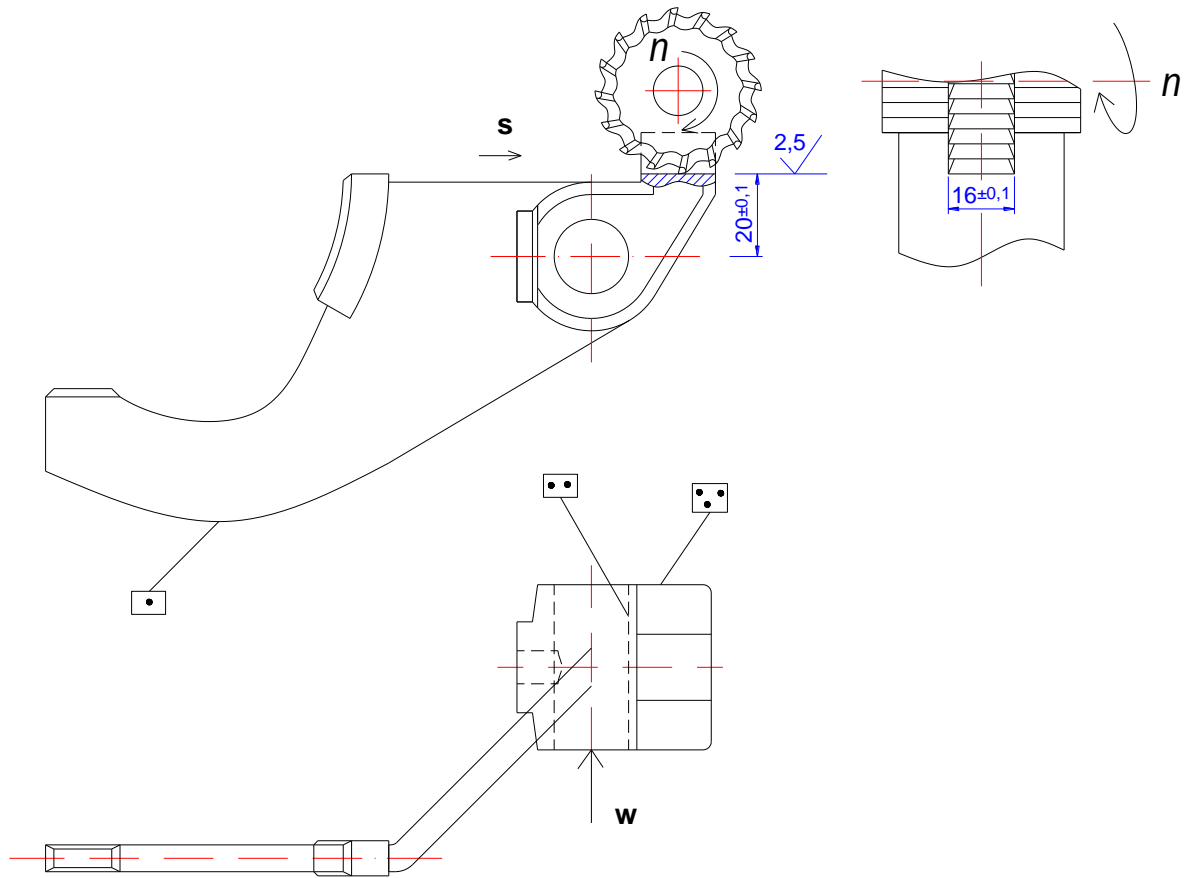
Chiều dài từ cổ muic ta rô tới cuối đuôi $l_3 = 18$ mm

Bán kính cung tròn tại cổ ta rô $R = 4,5$ mm

Góc nâng của lưỡi cắt $\gamma^0 = 10^0$

NGUYỄN CÔNG V : Phay mặt phẳng và rãnh $16^{\pm 0,1}$

*Sơ đồ định vị và kẹp chặt:



+Định vị: Chi tiết được định vị khống chế 6 bậc tự do, 2 phiến tỳ định vị vào mặt B2 khống chế 3 bậc tự do, chốt trụ ngăn định vị vào mặt trong lỗ $\varnothing 18$ khống chế 2 bậc tự do, một chốt trụ đầu chỏm cầu khống chế bậc tự do xoay.

+Kẹp chặt: Chi tiết được kẹp chặt theo hướng song song với kích thước cần đạt được.

*Chọn máy: Chọn máy phay nằm ngang UF222, công suất động cơ $N = 9 \text{ Kw}$.

*Chọn dao: Chọn bộ dao phay ghép bởi 3 dao phay đĩa 3 mặt răng. Theo bảng (4-82) [1] ta chọn bộ dao có các thông số sau:

-Dao số 1 (1 dao): $D = 80 \text{ mm}$; $B = 14 \text{ mm}$; $d(H7) = 27 \text{ mm}$; số răng 18 răng.

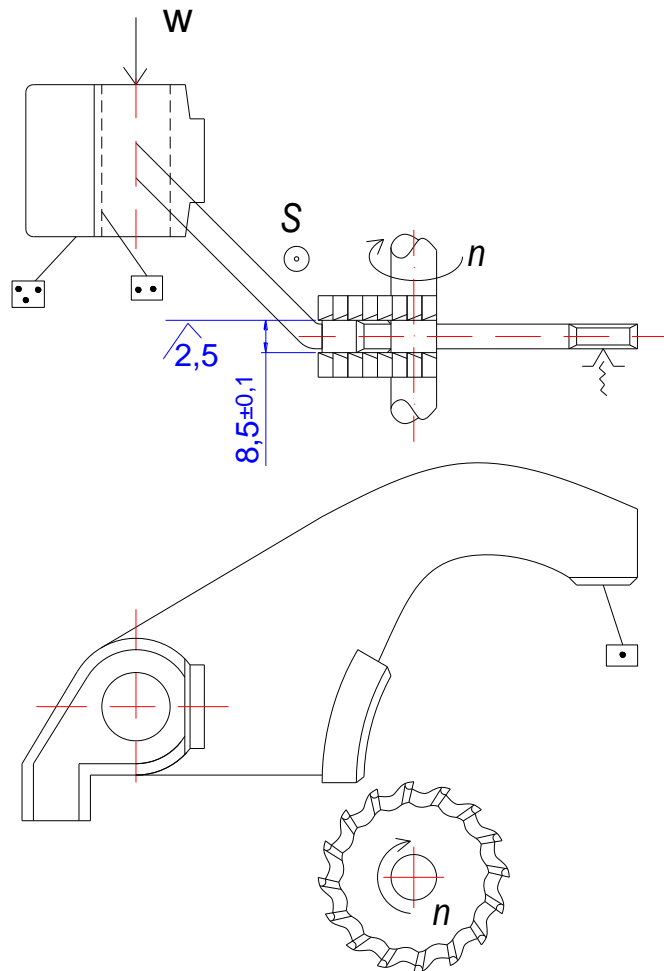
-Dao số 2 (2 dao): $D = 100 \text{ mm}$; $B = 16 \text{ mm}$; $d(H7) = 32 \text{ mm}$ (dùng thêm bạc lót giữa trục gá dao với lỗ của dao); số răng 20 răng.

+Vật liệu làm dao BK8

*Quá trình gia công gồm 2 bước phay thô và phay tinh dùng 1 bộ dao với chế độ cắt khác nhau.

NGUYÊN CÔNG VI: Phay 2 mặt bên A1 A2

*Sơ đồ định vị và kẹp chặt:



+Định vị: Chi tiết được định vị khống chế 6 bậc tự do: định vị bằng 2 phiến tỳ lên mặt phẳng đáy B1 đã gia công tinh khống chế 3 bậc tự do, 1 chốt trụ ngắn vào lỗ $\Phi 18$ đã được gia công tinh khống chế 2 bậc tự do, 1 chốt trụ dài tỳ vào mặt trong của mỏ càng khống chế 1 bậc tự do. Để tăng thêm độ cứng vững ta dùng thêm 1 chốt tỳ phụ đặt ở đầu mỏ càng.

+Kẹp chặt: Chi tiết được kẹp chặt bằng đai ốc từ trên xuống, phương của lực kẹp song song với phương của kích thước cần đạt được.

*Chọn máy: Chọn máy phay đứng 6H12 có các đặc tính kỹ thuật sau:

Bề mặt làm việc của bàn $320 \times 1250 \text{ mm}^2$

Công suất động cơ $N = 7 \text{ kW}$

Hiệu suất máy $\eta = 0,75$

Số cấp tốc độ: 18 cấp

Số vòng quay trục chính: 3041500 v/ph

Bước tiến của bàn 30-37 , 5- 47, 5-60-75-95-118-150-190-235-300-375-475-600-735-950-1180-1500 v/ph

Lực lớn nhất theo cơ cấu tiến của máy 1500 KG

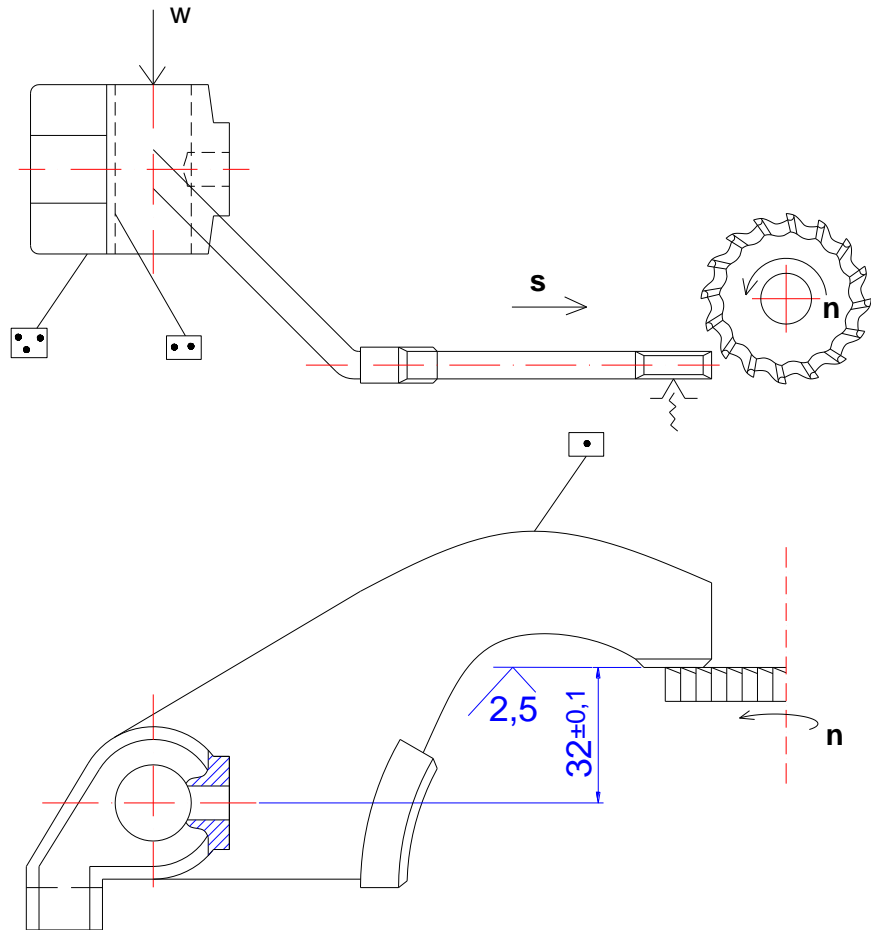
*Chọn dao: Dùng 2 dao phay đĩa 3 mặt răng ghép lại với nhau phay cùng một lúc tra bảng (4-82) [1] ta có các thông số sau: $D(\text{Js}16) = 63 \text{ mm}$; $B = 8 \text{ mm}$; $d(\text{H}7) = 22 \text{ mm}$; số răng 16 răng.

+Vật liệu làm dao BK8

*Gia công gồm 2 bước phay thô và phay tinh dùng 1 dao với chế độ cắt khác nhau.

NGUYÊN CÔNG VII: Phay mặt cạnh trong mũi càng

*Định vị và kẹp chặt:



+Định vị: Chi tiết được định vị khống chế 6 bậc tự do: định vị bằng 2 phiến tỳ lên mặt phẳng B1 đã gia công tinh khống chế 3 bậc tự do, 1 chốt trụ ngắn vào lỗ $\Phi 18$ đã được gia công tinh khống chế 2 bậc tự do, 1 chốt trụ định vị vào mặt sau cùng khống chế 1 bậc tự do. Để tăng thêm độ cứng vững ta dùng thêm 1 chốt tỳ phụ đặt ở đầu mở càng.

+Kẹp chặt: Chi tiết được kẹp chặt bằng đai ốc kẹp từ trên vuông góc xuống, phương của lực kẹp vuông góc với phương của kích thước cần đạt được.



*Chọn máy: Chọn máy phay nằm ngang UF222 công suất động cơ $N = 9$ kW

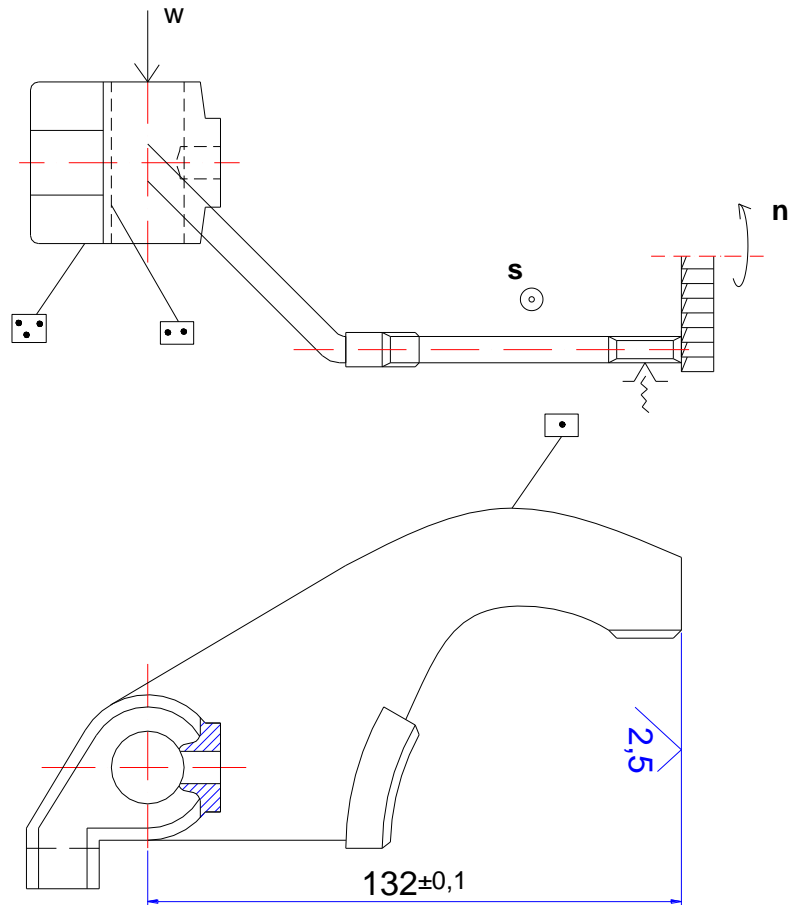
*Chọn dao: Dùng dao phay đĩa 3 mặt răng , theo bảng (4-82) [1] chọn dao có các thông số sau: : $D(Js16) = 50$ mm; $B = 6$ mm; $d(H7) = 16$ mm; số răng 14 răng.

+Vật liệu làm dao BK8

*Gia công gồm 2 bước phay thô và phay tinh dùng 1 dao với chế độ cắt khác nhau.

NGUYÊN CÔNG VIII: Phay mặt cạnh đầu mũi còng

*Sơ đồ định vị và kẹp chặt:



+Định vị: Chi tiết được định vị không chế 6 bậc tự do: định vị bằng 2 phiến tỳ lên mặt phẳng B1 đã gia công tinh không chế 3 bậc tự do, 1 chốt trụ gắn vào lỗ $\Phi 18$ đã được gia công tinh không chế 2 bậc tự do, 1 chốt trụ định vị vào mặt sau cùng không chế 1 bậc tự do. Để tăng thêm độ cứng vững ta dùng thêm 1 chốt tỳ phụ đặt ở đầu mở còng.

+Kẹp chặt: Chi tiết được kẹp chặt bằng đai ốc kẹp từ trên vuông góc xuống, phương của lực kẹp vuông góc với phương của kích thước cần đạt được.

*Chọn máy: Chọn máy phay nằm ngang UF222 công suất động cơ $N = 9$ kW

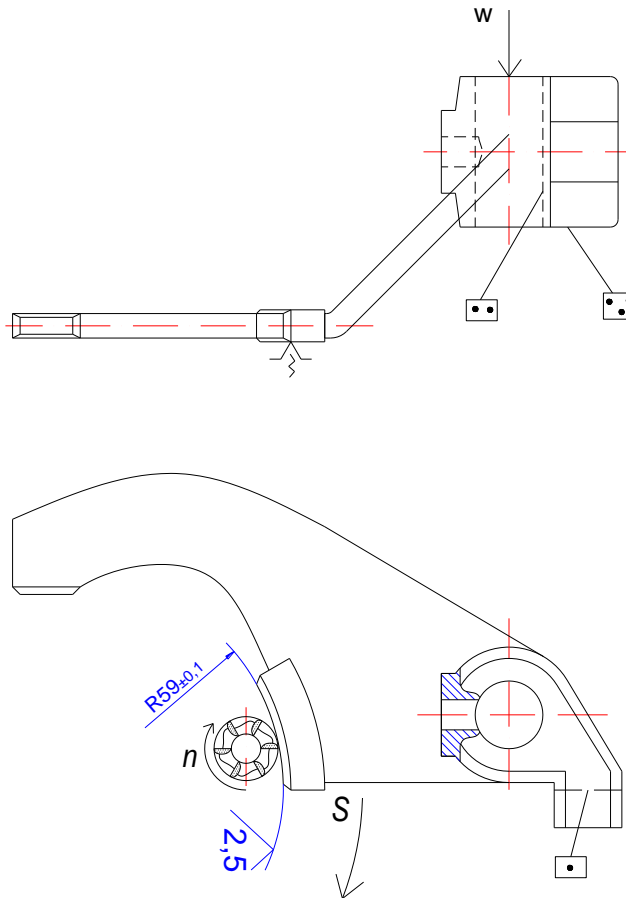
*Chọn dao: Dũa dao phay đĩa 3 mặt răng , theo bảng (4-82) [1] chọn dao có các thông số sau: : $D(Js16) = 50 \text{ mm}$; $B = 6 \text{ mm}$; $d(H7) = 16 \text{ mm}$; số răng 14 răng.

+Vật liệu làm dao BK8

*Gia công gồm 2 bước phay thô và phay tinh dùng 1 dao với chế độ cắt khác nhau.

NGUYÊN CÔNG IX: Phay cung cong R59

*Định vị và kẹp chặt:



+Định vị: Chi tiết được định vị không chế 6 bậc tự do: định vị bằng 2 phiến tỳ lên mặt phẳng B1 đã gia công tinh không chế 3 bậc tự do, 1 chốt

trụ gắn vào lỗ $\Phi 18$ đã được gia công tinh không chế 2 bậc tự do, 1 chốt trụ định vị vào mặt sau cày không chế 1 bậc tự do. Để tăng thêm độ cứng vững ta dùng thêm 1 chốt trụ phụ đặt ở giữa cày. Thân đồ gá và chi tiết được định vị trên 1 mâm quay, mâm quay này được kẹp trên bàn máy.

+Kẹp chặt: Chi tiết được kẹp chặt bằng đai ốc kẹp từ trên vuông góc xuống, phương của lực kẹp vuông góc với phương của kích thước cần đạt được.

*Chọn máy: Chọn máy phay đứng 6H12 có các đặc tính kỹ thuật sau:

Bề mặt làm việc của bàn $320 \times 1250 \text{ mm}^2$

Công suất động cơ $N = 7 \text{ kW}$

Hiệu suất máy $\eta = 0,75$

Số cấp tốc độ: 18 cấp

Số vòng quay trục chính: 3041500 v/ph

Bước tiến của bàn 30-37 , 5- 47, 5-60-75-95-118-150-190-235-300-375-475-600-735-950-1180-1500 v/ph

Lực lớn nhất theo cơ cấu tiến của máy 1500 KG

*Chọn dao: Dùng dao phay ngón chuôi côn, gắn mảnh hợp kim cứng, theo bảng (4-69) [1] ta có các thông số sau:

$D = 16 \text{ mm}$; $L = 105 \text{ mm}$; $l = 16 \text{ mm}$; số răng $z = 4$ răng, côn moóc số 2.

+Vật liệu làm dao BK8

*Gia công gồm 2 bước phay thô và phay tinh dùng 1 dao với chế độ cắt khác nhau.

VI. TÍNH LƯỢNG DƯ CHO MỘT BỀ MẶT VÀ TRA LƯỢNG DƯ CÁC BỀ MẶT CÒN LẠI

Lượng dư gia công là lớp bề mặt kim loại được hớt đi trong quá trình gia công.

Lượng dư gia công được xác định hợp lý về trị số và dung sai sẽ góp phần bảo đảm hiệu quả kinh tế của quá trình công nghệ. Lượng dư quá lớn sẽ tổn nguyên vật liệu, tiêu hao lao động để gia công nhiều đồng thời tổn năng lượng điện, dụng cụ cắt, vận chuyển nặng . . . dẫn đến giá thành tăng. Ngược lại, lượng dư quá nhỏ sẽ không đủ để hớt đi các sai lệch của phôi để biến phôi thành chi tiết hoàn chỉnh. Trong công nghệ chế tạo máy, người ta sử dụng hai phương pháp sau đây để xác định lượng dư gia công:

Phương pháp thống kê kinh nghiệm.

Phương pháp tính toán phân tích.

Phương pháp thống kê kinh nghiệm xác định lượng dư gia công bằng kinh nghiệm. Nhược điểm của phương pháp này là không xét đến những điều kiện gia công cụ thể nên giá trị lượng dư thường lớn hơn giá trị cần thiết.

Phương pháp tính toán phân tích dựa trên cơ sở phân tích các yếu tố tạo ra lớp kim loại cần phải cắt gọt để tạo ra chi tiết hoàn chỉnh.

Tính lượng dư gia công dựa trên phương pháp của giáo sư Kvan đề xuất

Trình tự tính lượng dư:

1. Lập quy trình công nghệ và phương án gá đặt phôi
2. Xác định thứ tự tong bước công nghệ
3. Xác định các giá trị R_{za} , T_a , ρ_a và ε_b
4. Xác định Z_{bmin} cho tất cả các bước
5. Ghi kích thước lớn nhất theo bản vẽ vào cột “kích thước tính toán”

6. Trừ kích thước giới hạn lớn nhất đi lượng Z_{bmin} ta được kích thước tính toán cho bước sát trước
7. Lấy kích thước tính toán trừ đi Z_{bmin} ta có kích thước tính toán tiếp theo
8. Xác định kích thước giới hạn lớn nhất bằng cách quy tròn kích thước tính toán theo hàng số có nghĩa của dung sai (lấy 2 số sau dấu phẩy)
9. Xác định kích thước nhỏ nhất bằng cách lấy kích thước lớn nhất trừ đi dung sai
10. Xác định Z_{bmax} = hiệu 2 kích thước giới hạn nhỏ nhất Z_{bmin} = hiệu 2 kích thước giới hạn lớn nhất của bước sát trước và bước đang gia công
11. Xác định lượng dư tổng cộng Z_{bmax} , Z_{bmin} bằng cách cộng các lượng dư trung gian
12. Kiểm tra phép tính bằng tìm hiệu số của lượng dư và của dung sai

$$Z_{0max} - Z_{bmin} = \delta_p - \delta_{ct}$$

1. Tính lượng dư cho NGUYỄN CÔNG II: gia công lỗ $\phi 18^{+0,01}$

-Phôi đúc cấp độ chính xác: Cấp I (đúc trong khuôn kim loại)

-Khối lượng phôi: 0,46 kg

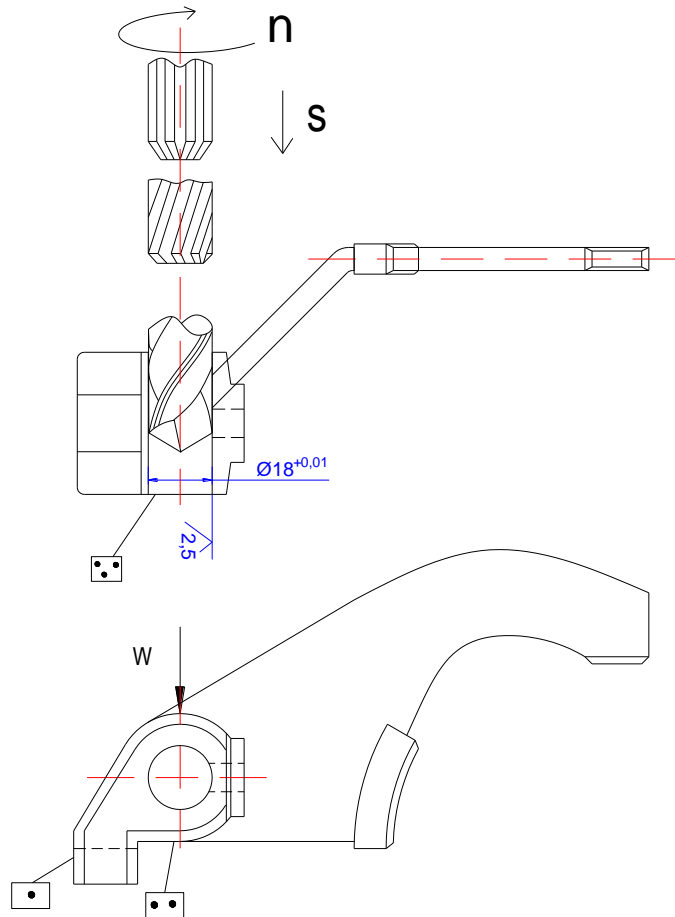
-Sản lượng: 10.000 chi tiết/năm.

-Vật liệu phôi: Gang xám CY21-40, HB=180

-Gia công lỗ $\phi 18$ từ lỗ đặc

*Quy trình công nghệ gia công gồm 4 bước: Khoan, khoét, doa thô, doa tinh.

+Sơ đồ định vị:



-Định vị:

+Dùng phiến tỳ định vị vào mặt dưới B2 đã được gia công tinh
khống chế 2 bậc tự do

+Một phiến tỳ ở mặt bên khống chế 2 bậc tự do

+Khống chế bậc tự do tịnh tiến bằng một chốt tỳ

*Các bước tiến hành như sau:

1. Lập bảng 1 và điền các thông số R_{za} , T_a , ρ_a và ε_b vào các cột 2, 3, 4, 5
2. Tính sai lệch về vị trí không gian ρ_a :



Do phôi đặc nên ta tính từ bước khoan

- Sai lệch không gian sau bước khoan: $\rho_1 = \sqrt{C_0^2 + (\Delta_k L)^2}$

C_0 : là độ xô dịch của tâm lỗ khoan; khi khoan bằng mũi khoan ruột gà với $\phi 18$ thì $C_0 = 20 \mu\text{m}$

Δ_k : Độ sai lệch của tâm mũi khoan thực tế so với lý thuyết trên 1 mm chiều dài. Với lỗ $\phi 18$ $\Delta_k = 1,3 \mu\text{m} / \text{mm}$

L: là chiều dài lỗ gia công

Như vậy:

$$\rho_1 = \sqrt{20^2 + (1,3 \cdot 40)^2} = 55,71 \mu\text{m} = 56 \mu\text{m}$$

- Sai số không gian còn lại sau khoét là:

$$\rho_2 = 0,06 \cdot \rho_1 = 0,06 \cdot 55,71 = 3,36 \mu\text{m} = 3 \mu\text{m}$$

- Sai số không gian còn lại sau doa thô là:

$$\rho_2 = 0,05 \cdot \rho_1 = 0,05 \cdot 3,36 = 0,17 \mu\text{m}$$

3. Tính sai số gá đặt

- Ở bước khoan:

+ Định vị bằng chốt tỳ ở mặt phẳng dưới sẽ không có sai số chuẩn và sai số do lực kẹp nên : $\varepsilon_k = 0$; $\varepsilon_c = 0$

+ Định vị bằng phiến tỳ ở mặt bên có sai số chuẩn và sai số do lực kẹp hướng kính vuông góc với phiến tỳ

$$\varepsilon_c = \varepsilon_{ph} = 0,3 \text{ mm} = 300 \mu\text{m} \text{ (Bảng 3-3 [1])}$$

$$\varepsilon_k = 250 \text{ (bảng 21 [3])}$$

Suy ra sai số gá đặt:

$$\varepsilon_{b1} = \varepsilon_c + \varepsilon_k = 300 + 250 = 550 \mu\text{m}$$

- Ở bước tiếp theo: Khoét

$$\text{Ta có } \varepsilon_{b2} = 0,06 \varepsilon_{b1} = 0,06 \cdot 550 = 33 \mu\text{m}$$

-Ở bước tiếp theo: Doa thô

$$\varepsilon_{b3} = 0,05\varepsilon_{b1} = 0,05.33 = 1,65 \mu\text{m}$$

4. Tính lượng dư nhỏ nhất

*Xác định lượng dư nhỏ nhất theo công thức:

$$2Z_{i\min} = 2(R_{za} + \sqrt{\rho_a^2 + \varepsilon_b^2})$$

-Bước khoét:

$$\Rightarrow 2Z_{\min} = 2(40 + \sqrt{56^2 + 550^2}) = 2.892 (\mu\text{m}).$$

-Bước doa thô

$$2Z_{1\min} = 2(10 + \sqrt{3^2 + 33^2}) = 2.61 (\mu\text{m}).$$

Doa tinh :

$$2Z_{1\min} = 2(10 + \sqrt{0,17^2 + 0^2}) = 2.10 (\mu\text{m}).$$

5. Tính kích thước tính toán (cột 7) bằng cách ghi kích thước lớn nhất của chi tiết vào hàng cuối cùng còn các kích thước khác thì lấy kích thước trước đó trừ đi lượng dư tính toán nhỏ nhất

Như vậy ta có:

$$\text{-Doa tinh: } d_4 = 18,01 \text{ mm}$$

$$\text{-Doa thô: } d_3 = 17,99 \text{ mm}$$

$$\text{-Khoét: } d_2 = 17,904 \text{ mm}$$

$$\text{-Khoan: } d_1 = 16,718 \text{ mm}$$

6. Tra dung sai của các bước theo sổ tay công nghệ chế tạo máy và ghi kết quả vào cột 8

7. Tính kích thước giới hạn lớn nhất bằng cách làm tròn số kích thước tính toán theo hàng số có nghĩa của dãy số (số chữ số sau dấu phẩy bằng chữ số của dãy số). Như vậy kích thước giới hạn lớn nhất của bước doa tinh là 18,01 mm

8. Tính kích thước giới hạn nhỏ nhất (cột 9) bằng cách lấy kích thước giới hạn lớn nhất trừ đi dung sai nguyên công

-Doa tinh: $d_4 = 18,01 - 0,01 = 18 \text{ mm}$

-Doa thô: $d_3 = 17,99 - 0,027 = 17,963 \text{ mm}$

-Khoét: $d_2 = 17,904 - 0,043 = 17,861 \text{ mm}$

-Khoan: $d_1 = 16,72 - 0,18 = 16,54 \text{ mm}$

9. Tính lượng dư giới hạn

$2z_{bmin}$ là kí hiệu kích thước giới hạn lớn nhất giữa 2 bước

$2z_{bmax}$ là kí hiệu kích thước giới hạn nhỏ nhất giữa 2 bước

Như vậy:

-Doa tinh

$$2z_{bmin} = 18,01 - 17,99 = 0,02 \text{ mm} = 20 \text{ } \mu\text{m}$$

$$2z_{bmax} = 18 - 17,963 = 0,037 \text{ mm} = 37 \text{ } \mu\text{m}$$

-Doa thô

$$2z_{bmin} = 17,99 - 17,904 = 0,086 \text{ mm} = 86 \text{ } \mu\text{m}$$

$$2z_{bmax} = 17,963 - 17,861 = 0,102 \text{ mm} = 102 \text{ } \mu\text{m}$$

-Khoét

$$2z_{bmin} = 17,904 - 16,724 = 1,184 \text{ mm} = 1184 \text{ } \mu\text{m}$$

$$2z_{bmax} = 17,861 - 16,54 = 1,321 \text{ mm} = 1321 \text{ } \mu\text{m}$$

10. Xác định lượng dư tổng cộng

$$2z_{0max} = \sum_1^n 2z_{b\ min\ i} = 20 + 86 + 1184 = 1290 \text{ } \mu\text{m}$$

$$2z_{0min} = \sum_1^n 2z_{b\ max\ i} = 37 + 102 + 1321 = 1460 \text{ } \mu\text{m}.$$

Ta có bảng tính lượng dư sau:



Bảng 1: Tính lượng dư gia công

Các bước nguyên công	Các yếu tố (μm)				Lượng dư tính toán Z_{min}	kích thước tính toán (mm)	Dung sai (μm)	kích thước giới hạn(mm)		Lượng dư giới hạn (μm)	
	R_z	T_a	ρ_a	ϵ_b				d_{min}	d_{max}	$2Z_{min}$	$2Z_{max}$
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Phôi	-	-	-	-	-						
Khoan	0	0	0	-	-	16,71	180	16,54	16,72	-	-
Khoét	40	0	56	550	2.892	17,90	43	17,861	17,904	1184	1321
Doa thô	10	0	3	33	2.61	18,99	27	17,963	17,99	86	102
Doa	10	0	0.17	-	2.10	18,01	10	18	18,01	20	37

11. Kiểm tra phép tính

Để kiểm tra các phép tính có đúng hay không phải so sánh hiệu các lượng dư trung gian với hiệu các dung sai nguyên công . Phép tính được xem là đúng nếu thỏa mãn đẳng thức sau đây

$$2Z_{bmax} - 2Z_{bmin} = \delta_a - \delta_b$$

$$2Z_{0max} - 2Z_{0min} = \delta_p - \delta_{ct}$$

Bảng 2. So sánh kết quả tính toán

Bước	So sánh các bước trung gian	
	Hiệu các lượng dư (μm)	Hiệu các dung sai (μm)
Khoan	1321-1184=137	180-43=137
Khoét	102-86=16	43-27=16
Doa thô	37-20=17	27-10=17
Doa tinh	Kiểm tra tổng hợp	

	1460-1290=170	180-10=170
--	---------------	------------

Vậy các kết quả tính toán trên đây là đúng.

2. Tra lượng dư cho các nguyên công còn lại

Theo bảng (3-94), (3-97) [1] ta có các thông số của các bước trong nguyên công như sau:

NGUYÊN CÔNG I: Phay 2 mặt phẳng B1 B2 bằng dao phay đĩa kết hợp

Sau đúc: 2,0 mm Sai lệch cho phép $\pm 0,3$

Phay thô: 1,4 mm

Phay tinh: 0,6 mm Dung sai $\pm 0,1$

NGUYÊN CÔNG III: Phay mặt phẳng dưới đạt kích thước $18^{\pm 0,1}$

Sau đúc: 2,0 mm Sai lệch cho phép $\pm 0,3$

Phay thô: 1,4 mm

Phay tinh: 0,6 mm Dung sai $\pm 0,1$

NGUYÊN CÔNG IV: Gia công lỗ M8 bằng phương pháp khoan + Ta rô

Khoan: Dùng mũi khoan $d = 5,5$ mm

Khoét: Dùng mũi khoét $d = 8$ mm

NGUYÊN CÔNG V: Phay mặt phẳng và rãnh $16^{\pm 0,1}$

Sau đúc: 2,0 mm Sai lệch cho phép $\pm 0,3$

Phay thô:

-Với bề mặt trên 2 dao số 2 phay với lượng dư 1,4 mm

-Dao số 1 phay với lượng dư 17,4 mm

Phay tinh: 0,6 mm (cho cả bộ dao) Dung sai $\pm 0,1$

NGUYÊN CÔNG VI: Phay 2 mặt phẳng A1 A2 đạt kích thước $8,5^{\pm 0,1}$

Sau đúc: 2,0 mm Sai lệch cho phép $\pm 0,3$

Phay thô: 1,4 mm

Phay tinh: 0,6 mm Dung sai $\pm 0,1$

NGUYÊN CÔNG VII: Phay mặt cạnh trong mũi cày đạt kích thước $32^{\pm 0,1}$

Sau đục: 2,0 mm Sai lệch cho phép $\pm 0,3$

Phay thô: 1,4 mm

Phay tinh: 0,6 mm Dung sai $\pm 0,1$

NGUYÊN CÔNG VIII: Phay mặt cạnh đầu mũi cày đạt kích thước $132^{\pm 0,1}$

Sau đục: 2,5 mm; Sai lệch cho phép $\pm 0,6$

Phay thô: 1,9 mm

Phay tinh: 0,6 mm; Dung sai $\pm 0,1$

NGUYÊN CÔNG IX: Phay cung cong đạt kích thước $R59^{\pm 0,1}$

Sau đục: 2,5 mm; Sai lệch cho phép $\pm 0,4$

Phay thô: 1,9 mm

Phay tinh: 0,6 mm; Dung sai $\pm 0,1$

VII. TÍNH CHẾ ĐỘ CẮT CHO MỘT NGUYÊN CÔNG VÀ TRA CHO CÁC NGUYÊN CÔNG CÒN LẠI

1. Tính chế độ cắt cho nguyên công II: Khoan – khoét – doa – lỗ $\phi 18^{\pm 0,01}$

***Bước khoan:** Vật liệu dao BK8

a) Chiều sâu cắt $t = 0,5 \cdot D = 0,5 \cdot 16,75 = 8,325$ mm

b) Lượng chạy dao $S = 0,42$ mm/vòng tra bảng 5.26 [2]

c) Tốc độ cắt V : $V = \frac{C_V \cdot D^q}{T^m \cdot S^y} k_V$

C_V và các số mũ tra bảng 5.29 [2]

$C_V = 1834,2$; $q = 0,45$; $m = 0,2$; $x = 0$; $y = 0,3$; không có trơn nguội

Chu kỳ bền T tra bảng 5.30 (sổ tay CNCTM tập 2) $T = 45$

Hệ số điều chỉnh chung cho tốc độ cắt tính đến các điều kiện cắt thực tế:

$$k_V = k_{nv} \cdot k_{MV} \cdot k_{uv} \cdot k_{lv}$$

k_{MV} : Hệ số phụ thuộc vào vật liệu gia công, tra bảng 5.15.4 [2]

$$k_{MV} = (190/HB)^{k_{nv}} \cdot k_{nv}$$

k_{nv} là hệ số phụ thuộc vào tình trạng của bề mặt phôi, tra bảng 5.5 [2]

$$k_{nv} = 0,8$$

$$k_{MV} = (190/180)^{0,8} \cdot 0,8 = 0,87$$

k_{uv} : Hệ số phụ thuộc vào vật liệu dụng cụ cắt, tra bảng 5.6 [2] $k_{uv} = 1$

k_{lv} : Hệ số phụ thuộc vào chiều sâu khoét, tra bảng 5.31 [2] $k_{lv} = 1$

Vậy

$$K_V = 1 \cdot 0,87 \cdot 1 \cdot 1 = 0,87$$

$$\text{Tốc độ cắt: } v = \frac{34,2 \cdot 16,75^{0,45}}{45^{0,2} \cdot 0,42^{0,3}} \cdot 0,87 = 63 \text{ m/phút}$$

$$\text{Số vòng quay trục chính: } n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 63}{3,14 \cdot 16,75} = 1198 \text{ vòng/phút}$$

d) Mô men xoắn M_x và lực chiều trục P_0

$$M_x = 10 \cdot C_M \cdot D^q \cdot S^y \cdot k_P$$

$$P_0 = 10 \cdot C_P \cdot D^q \cdot S^y \cdot k_P$$

Tra bảng 5.32 có: $C_P = 42$; $q = 1,2$; $x = 0$; $y = 0,75$

$$C_M = 0,012$$
 ; $q = 2,2$; $x = 0$; $y = 0,8$

k_P - hệ số tính đến các yếu tố gia công thực tế, trong trường hợp này chỉ phụ và vật liệu gia công và được xác định $k_P = k_{Mp}$, tra bảng 5.9 [2] có

$$k_P = 1$$

Thay số:

$$M_x = 10.0,012.16,75^{2,2}.0,42^{0,8}.1 = 29,55 \text{ N.m}$$

$$P_0 = 10.42.16,75^{2,2}.0,42^{0,8}.1 = 103438 \text{ N}$$

e) Công suất cắt

$$N_e = M_x.n/9750 = 29,55.1198/9750 = 3,6 \text{ kW}$$

***Bước khoét:**

a) Chiều sâu cắt $t = 0,5(D - d) = (17,9 - 16,75) = 0,575 \text{ mm}$

b) Lượng chạy dao $S = 0,9 \text{ mm/vòng}$

c) Tốc độ cắt $V: V = \frac{C_V D^q}{T^m t^x S^y} k_V$

$$C_V = 105,2 ; q = 0,4 ; m = 0,4 ; x = 0,15 ; y = 0,45$$

Chu kỳ bền $T = 30$

Hệ số điều chỉnh chung cho tốc độ cắt tính đến các điều kiện cắt thực tế:

$$k_V = k_{nv}.k_{MV}.k_{uv}.k_{lv}$$

k_{MV} : Hệ số phụ thuộc vào vật liệu gia công, tra bảng 5.1 ÷ 5.4 [2]

$$k_{MV} = (190/HB)^{k_{nv}}.k_{nv}$$

k_{nv} là hệ số phụ thuộc vào tình trạng của bề mặt phôi, tra bảng 5.5 [2]

$$k_{nv} = 0,8$$

$$k_{MV} = (190/180)^{0,8}.0,8 = 0,87$$

k_{uv} : Hệ số phụ thuộc vào vật liệu dụng cụ cắt, tra bảng 5.6 [2] $k_{uv} = 1$

k_{lv} : Hệ số phụ thuộc vào chiều sâu khoét, tra bảng 5.31 [2] $k_{lv} = 1$

Vậy

$$K_V = 1.0,87.1.1 = 0,87$$

$$\text{Tốc độ cắt: } V = \frac{105.17,9^{0,4}}{30^{0,4}.0,575^{0,15}.0,9^{0,45}}.0,87 = 84 \text{ m/phút}$$

$$\text{Số vòng quay trục chính: } n = \frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.84}{3,14.17,9} = 1496 \text{ vòng/phút}$$



d) Mô men xoắn M_x và lực chiều trục P_0

$$M_x = 10 \cdot C_M \cdot D^q \cdot t^x \cdot S^y \cdot k_P$$

$$P_0 = 10 \cdot C_P \cdot D^q \cdot t^x \cdot S^y \cdot k_P$$

Tra bảng 5.32 có: $C_P = 46$; $q = 0$; $x = 1$; $y = 0,4$

$$C_M = 0,196$$
 ; $q = 0,85$; $x = 0,8$; $y = 0,7$

Tra bảng 5.9 có $k_P = 1$

$$M_x = 10 \cdot 0,196 \cdot 17,9^{0,85} \cdot 0,575^{0,8} \cdot 0,9^{0,4} \cdot 1 = 14 \text{ N.m}$$

$$P_0 = 10 \cdot 46 \cdot 17,9^0 \cdot 0,575^{0,8} \cdot 0,9^{0,7} \cdot 1 = 274 \text{ N}$$

e) Công suất cắt

$$N_e = M_x \cdot n / 9750 = 14 \cdot 1495 / 9750 = 2,17 \text{ kW}$$

***Bước doa thô:**

a) Chiều sâu cắt $t = 0,5(D - d) = 0,5(17,95 - 17,9) = 0,025 \text{ mm}$

b) Lượng chạy dao $S = 2,0 \text{ mm/vòng}$ tra bảng 5.26 [1]

c) Tốc độ cắt V :
$$V = \frac{C_V D^q}{T^m t^x S^y} k_V$$

C_V và các số mũ tra bảng 5.29 [1]

$$C_V = 109$$
 ; $s = 1,4$; $q = 0,2$; $m = 0,45$; $x = 0$; $y = 0,5$; $D = 17,95$; $t = 0,025$

Chu kỳ bền $T = 45$

Hệ số điều chỉnh chung cho tốc độ cắt tính đến các điều kiện cắt thực tế:

$$k_V = k_{nv} \cdot k_{MV} \cdot k_{uv} \cdot k_{lv} = 0,87$$

$$\text{Tốc độ cắt: } V = \frac{109 \cdot 17,95^{0,2}}{45^{0,45} \cdot 0,025^0 \cdot 2,0^{0,5}} \cdot 0,87 = 25 \text{ m/phút}$$

$$\text{Số vòng quay trục chính: } n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 25}{3,14 \cdot 17,95} = 430 \text{ vòng/phút}$$

d) Mô men xoắn M_x



$$M_x = \frac{c_p \cdot t^x \cdot (C/z)^y \cdot D \cdot z}{2.1000}$$

Tra bảng 5.23: $C_P = 92$; $x = 1$; $y = 0,75$

$$M_x = \frac{92.0,025^1 \cdot (2,0/8)^{0,75} \cdot 17,95.8}{2.1000} = 0,06 \text{ N.m}$$

e) Công suất cắt của doa rất nhỏ nên có thể bỏ qua.

***Bước doa tinh:**

a) Chiều sâu cắt $t = 0,5(D - d) = (18-17,95) = 0,025 \text{ mm}$

b) Lượng chạy dao $S = 1,6 \text{ mm/vòng}$ tra bảng 5.26[2]

c) Tốc độ cắt V :
$$V = \frac{C_V D^q}{T^m t^x S^y} k_V$$

C_V và các số mũ tra bảng 5.29 (sổ tay CNCTM tập 2)

$C_V = 109$; $q = 0,2$; $m = 0,45$; $x = 0,15$; $y = 0,45$

Chu kỳ bền $T = 30$

Hệ số điều chỉnh chung cho tốc độ cắt tính đến các điều kiện cắt thực tế:

$$k_V = k_{nv} \cdot k_{MV} \cdot k_{uv} \cdot k_{lv} = 0,87$$

$$\text{Tốc độ cắt: } V = \frac{109.18^{0,2}}{45^{0,45} \cdot 1,6^{0,5}} \cdot 0,87 = 24 \text{ m/phút}$$

$$\text{Số vòng quay trục chính: } n = \frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.24}{3,14.18} = 427 \text{ vòng/phút}$$

d) Mô men xoắn M_x và công suất cắt ở bước doa tinh là rất nhỏ nên có thể bỏ qua.

Bảng thông số chế độ cắt

Doa tinh	24	427	0,025	1,6
Doa thô	25	430	0,025	2,0
Khoét	84	1496	0,9	0,575
Khoan	63	1198	8,325	0,42



Bước CN	V(m/phút)	n(v/phút)	t(mm)	S(mm/vg)
---------	-----------	-----------	-------	----------

2. Tra chế độ cắt cho các nguyên công còn lại

a) Nguyên công I: Phay 2 mặt phẳng B1 B2 bằng 2 dao kết hợp

Mác hợp kim dao phay mặt đầu: BK8

* **Bước 1: Phay thô.**

Chiều sâu cắt: $t = 1,4 \text{ mm}$.

Theo bảng 5-177 [2] lượng chạy dao răng: $S_z = 0,2 \text{ mm/răng}$.

⇒ Lượng chạy dao vòng: $S_v = 12 \times 0,2 = 2,4 \text{ mm/vòng}$.

Theo bảng 5-178 [2] tốc độ cắt: $V_b = 151 \text{ mm/phút}$; tuổi bền $T = 240$ phút

Tốc độ cắt thực:

$$V_t = V_b \cdot k_v$$

Trong đó:

k_v Hệ số điều chỉnh chung cho tốc độ cắt tính đến các điều kiện cắt thực tế: $k_v = k_{MV} \cdot k_{nv} \cdot k_{uv} \cdot k_{lv}$

k_{MV} : Hệ số phụ thuộc vào vật liệu gia công, tra bảng 5.1 ÷ 5.4 [2]

$$k_{MV} = (190/HB)^{k_{nv}} \cdot k_{nv}$$

k_{nv} là hệ số phụ thuộc vào tình trạng của bề mặt phôi, tra bảng 5.5 [2]

$$k_{nv} = 0,8$$

$$k_{MV} = (190/180)^{0,8} \cdot 0,8$$

k_{uv} : Hệ số phụ thuộc vào vật liệu dụng cụ cắt, tra bảng 5.6 [2] $k_{uv} = 1$

k_{lv} : Hệ số phụ thuộc vào chiều sâu khoét, tra bảng 5.31 [2] $k_{lv} = 1$

Vậy

$$K_V = 1,0,87 \cdot 1,1 = 0,87$$

$$\Rightarrow V_t = 151 \cdot 0,87 = 131 \text{ m/phút.}$$

Tốc độ trục chính:

$$n^m = 1000 V_t / \pi \cdot D = 1000 \cdot 131 / 3,14 \cdot 160 = 260 \text{ vòng/phút.}$$

Chọn tốc độ máy: $n^m = 250$ vòng/phút.

\Rightarrow Tốc độ cắt thực tế:

$$V_t = \pi \cdot D \cdot n^m / 1000 = 3,14 \cdot 160 \cdot 250 / 1000 = 126 \text{ m/phút}$$

Lượng chạy dao phút:

$$S_p = 250 \cdot 2,4 = 600 \text{ mm/phút}$$

. *Bước: Phay tinh.

Chiều sâu cắt: $t = 0,6$ mm.

Lượng chạy dao răng: $S_z = 0,15$ mm/răng.

$$\Rightarrow \text{Lượng chạy dao vòng: } S_v = 12 \times 0,15 = 1,8 \text{ mm/vòng.}$$

Theo bảng 5-178 [2] tốc độ cắt: $V_b = 151$ m/phút; tuổi bền $T = 240$ phút

Tốc độ cắt thực:

$$V_t = V_b \cdot k_v$$

$$k_v = k_{nv} \cdot k_{MV} \cdot k_{uv} \cdot k_{lv} = 0,87$$

$$\Rightarrow V_t = 151 \cdot 0,87 = 131 \text{ m/phút}$$

Tốc độ trục chính:

$$n^m = 1000 V_t / \pi \cdot D = 1000 \cdot 131 / 3,14 \cdot 160 = 260 \text{ vòng/phút.}$$

Chọn tốc độ máy: $n^m = 250$ vòng/phút.

\Rightarrow Tốc độ cắt thực tế:

$$V_t = \pi \cdot D \cdot n^m / 1000 = 3,14 \cdot 160 \cdot 250 / 1000 = 126 \text{ m/phút.}$$

Lượng chạy dao phút:

$$S_p = 250 \cdot 1,8 = 450 \text{ mm/phút}$$



Bảng thông số chế độ cắt.

Phay tinh	131	250	0,6	1,8	450
Phay thô	131	250	1,4	2,4	600
Bước CN	V(m/phút)	n(v/phút)	t(mm)	S(mm/vg)	S(mm/ph)

b) Nguyên công III: Phay mặt phẳng dưới

Mác hợp kim dao phay mặt đầu: BK8

*** Bước 1: Phay thô.**

Chiều sâu cắt: $t = 1,4$ mm.

Theo bảng 5-177 [2] lượng chạy dao răng: $S_z = 0,15$ mm/răng.

⇒ Lượng chạy dao vòng: $S_v = 16 \times 0,15 = 2,4$ mm/vòng.

Theo bảng 5-178 [2] tốc độ cắt: $V_b = 216$ mm/phút; tuổi bền $T = 120$ phút

Tốc độ cắt thực:

$$V_t = V_b \cdot k_v$$

Trong đó: k_v Hệ số điều chỉnh chung cho tốc độ cắt tính đến các điều kiện cắt thực tế: $k_v = k_{MV} \cdot k_{nv} \cdot k_{uv} \cdot k_{lv} = 0,87$

$$\Rightarrow V_t = 216 \cdot 0,87 = 188 \text{ mm/phút.}$$

Tốc độ trục chính:

$$n^m = 1000 V_t / \pi \cdot D = 1000 \cdot 245 / 3,14 \cdot 63 = 950 \text{ vòng/phút.}$$

Chọn tốc độ máy: $n^m = 900$ vòng/phút.

⇒ Tốc độ cắt thực tế:

$$V_t = \pi \cdot D \cdot n^m / 1000 = 3,14 \cdot 63 \cdot 900 / 1000 = 178 \text{ m/phút}$$

Lượng chạy dao phút:

$$S_p = 900 \cdot 2,4 = 2160 \text{ m/phút}$$

. * Bước: Phay tinh.



Chiều sâu cắt: $t = 0,6 \text{ mm}$.

Lượng chạy dao răng: $S_z = 0,1 \text{ mm/răng}$.

\Rightarrow Lượng chạy dao vòng: $S_v = 16 \times 0,1 = 1,6 \text{ mm/vòng}$.

Theo bảng 5-178 [2] tốc độ cắt: $V_b = 264 \text{ m/phút}$; tuổi bền $T = 120$ phút.

Tốc độ cắt thực:

$$V_t = V_b \cdot k_v$$

$$k_v = k_{nv} \cdot k_{MV} \cdot k_{uv} \cdot k_{lv} = 0,87$$

$$\Rightarrow V_t = 264 \cdot 0,87 = 230 \text{ m/phút}$$

Tốc độ trục chính:

$$n^m = 1000 V_t / \pi \cdot D = 1000 \cdot 230 / 3,14 \cdot 63 = 1300 \text{ vòng/phút}$$

Chọn tốc độ máy: $n^m = 1300 \text{ vòng/phút}$.

\Rightarrow Tốc độ cắt thực tế:

$$V_t = \pi \cdot D \cdot n^m / 1000 = 3,14 \cdot 63 \cdot 1300 / 1000 = 230 \text{ m/phút}$$

Lượng chạy dao phút:

$$S_p = 1300 \cdot 1,6 = 2080 \text{ mm/phút}$$

Bảng thông số chế độ cắt

Phay tinh	2080	1300	0,6	1,6	230
Phay thô	2160	900	1,4	2,4	178
Bước CN	V(m/phút)	n(v/phút)	t(mm)	S(mm/vg)	S(mm/ph)

c) **Nguyên công IV**: khoan - ta rô lỗ M8

+ Khoan dùng mũi khoan ruột gà hợp kim cứng $\Phi 5,5$

Tra bảng 5-94; 5-95 [2] ta có các thông số sau:

Chiều sâu cắt: $t = 3 \text{ mm}$.



Lượng chạy dao: $S = 0,13 \text{ mm/vòng}$.

Tốc độ cắt: $V_b = 64 \text{ m/phút}$.

Tốc độ cắt thực:

$$V_t = V_b \cdot k_v$$

$$k_v = k_{nv} \cdot k_{MV} \cdot k_{uv} \cdot k_{lv} = 0,87$$

$$\Rightarrow V_t = 64 \cdot 0,87 = 56 \text{ m/phút}$$

Tốc độ trục chính:

$$n^m = 1000 V_t / \pi \cdot D = 1000 \cdot 56 / 3,14 \cdot 5,5 = 2846 \text{ vòng/phút}$$

Chọn tốc độ máy: $n^m = 2500 \text{ vòng/phút}$.

\Rightarrow Tốc độ cắt thực tế:

$$V_t = \pi \cdot D \cdot n^m / 1000 = 3,14 \cdot 5,5 \cdot 2500 / 1000 = 43 \text{ mm/phút}$$

Lượng chạy dao phút:

$$S_p = 2500 \cdot 0,13 = 325 \text{ m/phút}$$

+Ta rô bằng tarô máy

Theo bảng 5-188 [2] : Với M8 bước ren $p=1,25$ ta chọn được $V_t = 9 \text{ m/ph}$

Tốc độ trục chính:

$$n^m = 1000 V_t / \pi \cdot D = 1000 \cdot 9 / 3,14 \cdot 8 = 358 \text{ vòng/phút}$$

Bảng thông số chế độ cắt.

Khoan	325	2500	3	0,13
Ta rô	9	358	-	1,25
Bước CN	V(m/phút)	n(v/phút)	t(mm)	S(mm/vg)

d) Nguyên công V: Phay mặt rãnh 16 dùng 3 dao

Tính chế độ cắt cho dao có đường kính lớn nhất

***Bước 1: phay thô.** Chiều sâu cắt: $t = 17,4$ mm.

Theo bảng 5-177 [2] lượng chạy dao răng: $S_z = 0,15$ mm/răng.

$$\Rightarrow \text{Lượng chạy dao vòng: } S_v = 18 \times 0,15 = 2,7 \text{ mm/vòng.}$$

Theo bảng 5-178 [2] : tốc độ cắt : $V_b = 255$ mm/phút ; tuổi bền

$T = 120$ phút

Tốc độ cắt thực:

$$V_t = V_b \cdot k_v$$

Trong đó: k_v Hệ số điều chỉnh chung cho tốc độ cắt tính đến các điều kiện cắt thực tế: $k_v = k_{MV} \cdot k_{nv} \cdot k_{uv} \cdot k_{lv} = 0,87$

$$\Rightarrow V_t = 255 \cdot 0,87 = 222 \text{ mm/phút.}$$

Tốc độ trục chính:

$$n^m = 1000 V_t / \pi \cdot D = 1000 \cdot 222 / 3,14 \cdot 100 = 707 \text{ vòng/phút.}$$

Chọn tốc độ máy: $n^m = 650$ vòng/phút.

\Rightarrow Tốc độ cắt thực tế:

$$V_t = \pi \cdot D \cdot n^m / 1000 = 3,14 \cdot 100 \cdot 650 / 1000 = 204 \text{ m/phút}$$

Lượng chạy dao phút:

$$S_p = 650 \cdot 2,7 = 1755 \text{ mm/phút}$$

. *Bước: Phay tinh.

Chiều sâu cắt: $t = 0,6$ mm.

Lượng chạy dao răng: $S_z = 0,08$ mm/răng.

$$\Rightarrow \text{Lượng chạy dao vòng: } S_v = 18 \cdot 0,08 = 1,44 \text{ mm/vòng.}$$

Theo bảng 5-178 [2] tốc độ cắt: $V_b = 264$ m/phút; tuổi bền $T = 120$ phút

Tốc độ cắt thực:

$$V_t = V_b \cdot k_v$$

$$k_v = k_{nv} \cdot k_{MV} \cdot k_{uv} \cdot k_{lv} = 0,87$$



$$\Rightarrow V_t = 264.0,87 = 230 \text{ m/phút}$$

Tốc độ trục chính:

$$n^m = 1000V_t/\pi.D = 1000.230/3,14.100 = 980 \text{ vòng/phút.}$$

Chọn tốc độ máy: $n^m = 900$ vòng/phút.

\Rightarrow Tốc độ cắt thực tế:

$$V_t = \pi.D. n^m/1000 = 3,14.100.900/1000 = 310 \text{ m/phút.}$$

Lượng chạy dao phút:

$$S_p = 900.1,44 = 1664 \text{ mm/phút}$$

Bảng thông số chế độ cắt.

Phay tinh	310	900	0,6	1,44	1269
Phay thô	204	707	17,4	2,7	1755
Bước NC	V(m/phút)	n(v/phút)	t(mm)	S(mm/vg)	S(mm/ph)

e) **Nguyên công VI:** phay 2 mặt phẳng A1 A2

***Bước 1: phay thô.** Chiều sâu cắt: $t = 1,4$ mm.

Theo bảng 5-177 [2] lượng chạy dao răng: $S_z = 0,12$ mm/răng.

$$\Rightarrow \text{Lượng chạy dao vòng: } S_v = 16 \times 0,12 = 1,92 \text{ mm/vòng.}$$

Theo bảng 5-178 [2] : tốc độ cắt: $V_b = 255$ mm/phút; tuổi bền

$$T = 120 \text{ phút}$$

Tốc độ cắt thực:

$$V_t = V_b.k_v$$

Trong đó: k_v Hệ số điều chỉnh chung cho tốc độ cắt tính đến các điều kiện cắt thực tế: $k_v = k_{MV}.k_{NV}.k_{UV}.k_{IV} = 0,87$

$$\Rightarrow V_t = 255.0,87 = 222 \text{ mm/phút.}$$

Tốc độ trục chính:



$$n^m = 1000V_t/\pi.D = 1000.222/3,14.63 = 875 \text{ vòng/phút.}$$

Chọn tốc độ máy: $n^m = 850 \text{ vòng/phút.}$

⇒ Tốc độ cắt thực tế:

$$V_t = \pi.D. n^m/1000 = 3,14.63.850/1000 = 203 \text{ m/phút}$$

Lượng chạy dao phút:

$$S_p = 850.1,92 = 1632 \text{ mm/phút}$$

. *Bước: Phay tinh.

Chiều sâu cắt: $t = 0,6 \text{ mm.}$

Lượng chạy dao răng: $S_z = 0,08 \text{ mm/răng.}$

⇒ Lượng chạy dao vòng: $S_v = 16.0,08 = 1,28 \text{ mm/vòng.}$

Theo bảng 5-178 [2] tốc độ cắt: $V_b = 264 \text{ m/phút;}$ tuổi bền $T = 120 \text{ phút}$

Tốc độ cắt thực:

$$V_t = V_b.k_v$$

$$k_v = k_{nv}.k_{MV}.k_{uv}.k_{lv} = 0,87$$

$$\Rightarrow V_t = 264.0,87 = 230 \text{ m/phút}$$

Tốc độ trục chính:

$$n^m = 1000V_t/\pi.D = 1000.230/3,14.63 = 1335 \text{ vòng/phút.}$$

Chọn tốc độ máy: $n^m = 1300 \text{ vòng/phút.}$

⇒ Tốc độ cắt thực tế:

$$V_t = \pi.D. n^m/1000 = 3,14.63.1300/1000 = 257 \text{ mm/phút.}$$

Lượng chạy dao phút:

$$S_p = 1300.1,28 = 1664 \text{ mm/phút}$$

Bảng thông số chế độ cắt.

Phay tinh	257	1300	0,6	1,28	1632
-----------	-----	------	-----	------	------



Phay thô	203	875	1,4	1,92	1664
Bước NC	V(m/phút)	n(v/phút)	t(mm)	S(mm/vg)	S(mm/ph)

f) Nguyên công VII: phay mặt cạnh trong mũi cày

***Bước 1: phay thô.** Chiều sâu cắt: $t = 1,4$ mm.

Theo bảng 5-177 [2] lượng chạy dao răng: $S_z = 0,12$ mm/răng.

⇒ Lượng chạy dao vòng: $S_v = 14 \times 0,12 = 1,68$ mm/vòng.

Theo bảng 5-178 [2] tốc độ cắt: $V_b = 255$ mm/phút; tuổi bền $T = 120$ phút

Tốc độ cắt thực:

$$V_t = V_b \cdot k_v$$

Trong đó: k_v Hệ số điều chỉnh chung cho tốc độ cắt tính đến các điều kiện cắt thực tế: $k_v = k_{MV} \cdot k_{NV} \cdot k_{UV} \cdot k_{IV} = 0,87$

$$\Rightarrow V_t = 255 \cdot 0,87 = 222 \text{ mm/phút.}$$

Tốc độ trục chính:

$$n^m = 1000 V_t / \pi \cdot D = 1000 \cdot 222 / 3,14 \cdot 50 = 896 \text{ vòng/phút.}$$

Chọn tốc độ máy: $n^m = 850$ vòng/phút.

⇒ Tốc độ cắt thực tế:

$$V_t = \pi \cdot D \cdot n^m / 1000 = 3,14 \cdot 50 \cdot 850 / 1000 = 184 \text{ m/phút}$$

Lượng chạy dao phút:

$$S_p = 850 \cdot 1,68 = 1428 \text{ mm/phút}$$

. *Bước: Phay tinh.

Chiều sâu cắt: $t = 0,6$ mm.

Lượng chạy dao răng: $S_z = 0,08$ mm/răng.

⇒ Lượng chạy dao vòng: $S_v = 14 \cdot 0,08 = 1,12$ mm/vòng.

Theo bảng 5-178 [2] tốc độ cắt: $V_b = 264$ m/phút; tuổi bền $T = 120$ phút



Tốc độ cắt thực:

$$V_t = V_b \cdot k_v$$

$$k_v = k_{nv} \cdot k_{MV} \cdot k_{uv} \cdot k_{lv} = 0,87$$

$$\Rightarrow V_t = 264 \cdot 0,87 = 230 \text{ m/phút}$$

Tốc độ trục chính:

$$n^m = 1000 V_t / \pi \cdot D = 1000 \cdot 230 / 3,14 \cdot 50 = 1426 \text{ vòng/phút.}$$

Chọn tốc độ máy: $n^m = 1300$ vòng/phút.

\Rightarrow Tốc độ cắt thực tế:

$$V_t = \pi \cdot D \cdot n^m / 1000 = 3,14 \cdot 50 \cdot 1300 / 1000 = 206 \text{ m/phút.}$$

Lượng chạy dao phút:

$$S_p = 1300 \cdot 1,12 = 1476 \text{ mm/phút}$$

Bảng thông số chế độ cắt.

Phay tinh	203	1300	0,6	1,12	1476
Phay thô	206	850	1,4	1,68	1428
Bước NC	V(m/phút)	n(v/phút)	t(mm)	S(mm/vg)	S(mm/ph)

g) Nguyên công VIII: phay mặt cạnh đầu mũi cày

***Bước 1: phay thô.** Chiều sâu cắt: $t = 1,4$ mm.

Theo bảng 5-177 [2] lượng chạy dao răng: $S_z = 0,12$ mm/răng.

$$\Rightarrow \text{Lượng chạy dao vòng: } S_v = 14 \times 0,12 = 1,68 \text{ mm/vòng.}$$

Theo bảng 5-178 [2] tốc độ cắt: $V_b = 255$ mm/phút; tuổi bền $T = 120$ phút

Tốc độ cắt thực:

$$V_t = V_b \cdot k_v$$

Trong đó: k_v Hệ số điều chỉnh chung cho tốc độ cắt tính đến các điều kiện cắt thực tế: $k_v = k_{MV} \cdot k_{nv} \cdot k_{uv} \cdot k_{lv} = 0,87$

$$\Rightarrow V_t = 255 \cdot 0,87 = 222 \text{ mm/phút.}$$

Tốc độ trục chính:

$$n^m = 1000V_t / \pi \cdot D = 1000 \cdot 222 / 3,14 \cdot 50 = 896 \text{ vòng/phút.}$$

Chọn tốc độ máy: $n^m = 850$ vòng/phút.

\Rightarrow Tốc độ cắt thực tế:

$$V_t = \pi \cdot D \cdot n^m / 1000 = 3,14 \cdot 50 \cdot 850 / 1000 = 184 \text{ m/phút}$$

Lượng chạy dao phút:

$$S_p = 850 \cdot 1,68 = 1428 \text{ mm/phút}$$

. *Bước: Phay tinh.

Chiều sâu cắt: $t = 0,6$ mm.

Lượng chạy dao răng: $S_z = 0,08$ mm/răng.

\Rightarrow Lượng chạy dao vòng: $S_v = 14 \cdot 0,08 = 1,12$ mm/vòng.

Theo bảng 5-178 [2] tốc độ cắt: $V_b = 264$ m/phút; tuổi bền $T = 120$ phút

Tốc độ cắt thực:

$$V_t = V_b \cdot k_v$$

$$k_v = k_{nv} \cdot k_{MV} \cdot k_{uv} \cdot k_{lv} = 0,87$$

$$\Rightarrow V_t = 264 \cdot 0,87 = 230 \text{ m/phút}$$

Tốc độ trục chính:

$$n^m = 1000V_t / \pi \cdot D = 1000 \cdot 230 / 3,14 \cdot 50 = 1426 \text{ vòng/phút.}$$

Chọn tốc độ máy: $n^m = 1300$ vòng/phút.

\Rightarrow Tốc độ cắt thực tế:

$$V_t = \pi \cdot D \cdot n^m / 1000 = 3,14 \cdot 50 \cdot 1300 / 1000 = 206 \text{ mm/phút.}$$

Lượng chạy dao phút:



$$S_p = 1300.1,12 = 1476 \text{ mm/phút}$$

Bảng thông số chế độ cắt.

Phay tinh	206	1300	0,6	1,12	1476
Phay thô	203	850	1,4	1,68	1428
Bước NC	V(m/phút)	n(v/phút)	t(mm)	S(mm/vg)	S(mm/ph)

h) Nguyên công XI: phay cung cong R59

***Bước 1: phay thô.** Chiều sâu cắt: $t = 1,4 \text{ mm}$.

Theo bảng 5-161 [2] lượng chạy dao răng: $S_z = 0,145 \text{ mm/răng}$.

Tốc độ cắt: $V = 110 \text{ m/ph}$; tuổi bền $T = 120 \text{ phút}$

$$\Rightarrow \text{Lượng chạy dao vòng: } S_v = 4 \times 0,145 = 0,58 \text{ mm/vòng.}$$

Tốc độ cắt thực:

$$V_t = V_b \cdot k_v$$

Trong đó: k_v Hệ số điều chỉnh chung cho tốc độ cắt tính đến các điều kiện cắt thực tế: $k_v = k_{MV} \cdot k_{nv} \cdot k_{uv} \cdot k_{lv} = 0,87$

$$\Rightarrow V_t = 110 \cdot 0,87 = 86 \text{ mm/phút.}$$

Tốc độ trục chính:

$$n^m = 1000 V_t / \pi \cdot D = 1000 \cdot 86 / 3,14 \cdot 16 = 1286 \text{ vòng/phút.}$$

Chọn tốc độ máy: $n^m = 1180 \text{ vòng/phút}$.

\Rightarrow Tốc độ cắt thực tế:

$$V_t = \pi \cdot D \cdot n^m / 1000 = 3,14 \cdot 16 \cdot 1180 / 1000 = 68 \text{ m/phút}$$

Lượng chạy dao phút:

$$S_p = 1180 \cdot 0,58 = 648 \text{ mm/phút}$$

. *Bước: Phay tinh.

Theo bảng 5-161 [2] lượng chạy dao răng: $S_z = 0,055 \text{ mm/răng}$.



Tốc độ cắt: $V = 141 \text{ m/ph}$; tuổi bền $T = 120 \text{ phút}$

\Rightarrow Lượng chạy dao vòng: $S_v = 4 \times 0,055 = 0,22 \text{ mm/vòng}$.

Tốc độ cắt thực:

$$V_t = V_b \cdot k_v$$

Trong đó: k_v Hệ số điều chỉnh chung cho tốc độ cắt tính đến các điều kiện cắt thực tế: $k_v = k_{Mv} \cdot k_{nv} \cdot k_{uv} \cdot k_{lv} = 0,87$

$$\Rightarrow V_t = 141 \cdot 0,87 = 117 \text{ mm/phút}$$

Tốc độ trục chính:

$$n^m = 1000 V_t / \pi \cdot D = 1000 \cdot 117 / 3,14 \cdot 16 = 1585 \text{ vòng/phút}$$

Chọn tốc độ máy: $n^m = 1500 \text{ vòng/phút}$.

\Rightarrow Tốc độ cắt thực tế:

$$V_t = \pi \cdot D \cdot n^m / 1000 = 3,14 \cdot 16 \cdot 1500 / 1000 = 86 \text{ m/phút}$$

Lượng chạy dao phút:

$$S_p = 1500 \cdot 0,22 = 330 \text{ mm/phút}$$

Bảng thông số chế độ cắt

Phay tinh	86	1500	0,6	0,22	330
Phay thô	68	1180	1,4	0,58	648
Bước NC	V(m/phút)	n(v/phút)	t(mm)	S(mm/vg)	S(mm/ph)

VIII. TÍNH THỜI GIAN GIA CÔNG CƠ BẢN CHO TẤT CẢ CÁC NGUYÊN CÔNG

Thời gian nguyên công được xác định theo công thức:

$$T_{ct} = T_o + T_p + T_{pv} + T_{tn}$$

Trong đó:

T_{ct} : thời gian từng chiếc (thời gian nguyên công).

T_o : thời gian cơ bản (thời gian cần thiết để biến đổi trực tiếp hình dạng, kích thước, tính chất cơ lý của chi tiết).

T_p : thời gian phụ (thời gian cần thiết để người công nhân gá, tháo chi tiết, mở máy, mài dao, điều chỉnh máy. . .), $T_p = 0,1T_o$.

T_{pv} : thời gian phục vụ chỗ làm việc gồm: thời gian phục vụ kỹ thuật, mài dao, điều chỉnh máy . . ., $T_{pv} = 0,11T_o$.

T_{tn} : thời gian nghỉ ngơi tự nhiên của công nhân, $T_{tn} = 0,05T_o$.

$$\Rightarrow T_{ct} = T_o + 0,1T_o + 0,11T_o + 0,05T_o = 1,26T_o.$$

Thời gian cơ bản được xác định theo công thức:

$$\Rightarrow T_o = (L_1 + L_2 + L)/S.n \text{ (phút)}$$

Trong đó:

L: Chiều dài bề mặt gia công (mm).

L_1 : Chiều dài ăn dao (mm).

L_2 : Chiều dài thoát dao (mm).

S: Lượng chạy dao vòng / hành trình kép.

n: Số vòng quay hay hành trình kép/phút.

1. Nguyên công I: Phay 2 mặt phẳng B1 B2 bằng dao phay đĩa kết hợp 2 dao.

Theo bảng 31[3] có: $T_o = (L_1 + L + L_2).i/S.n$

Trong đó: Số lần gia công $i = 1$.

$$L = 48 \text{ mm .}$$

$$L_1 = \{t(D-t)\}^{1/2} + 2$$

$$L_2 = 3 \text{ mm.}$$

Bước 1: phay thô

$$L_1 = \{1,4(160 - 1,4)\}^{1/2} + 2 = 19,63 \text{ mm.}$$

$$\Rightarrow T_o = (19,63 + 48 + 3)/ 2,4.250 = 0,12 \text{ phút.}$$

$$T_{ct} = 1,26.T_o = 0,15 \text{ phút.}$$

Bước 2: phay tinh

$$L_1 = \{0,6(160 - 0,6)\}^{1/2} + 2 = 9,6 \text{ mm.}$$

$$\Rightarrow T_o = (9,6 + 48 + 3)/1,8.250 = 0,1 \text{ phút.}$$

$$T_{ct} = 1,26.T_o = 0,126 \text{ phút.}$$

$$T_{nc} = 0,15 + 0,12 = 0,246 \text{ phút}$$

2. Nguyên công II: Khoan - khoét - doa lỗ $\Phi 18$ **Bước 1: Khoan**

Theo bảng 28[3] có: $T_o = (L_1 + L + L_2).i/S.n$

Trong đó: Số lần gia công $i = 1$.

$$L = 40 \text{ mm .}$$

$$L_1 = 0,5d.\cot\varphi + 1$$

$$L_2 = 3 \text{ mm.}$$

$$L_1 = 0,5.16,75 + 1 = 9,4 \text{ mm. (} \varphi = 45^0 \text{)}$$

$$\Rightarrow T_o = (9,4 + 40 + 3)/0,42.1198 = 0,1 \text{ phút.}$$

$$T_{ct} = 1,26.T_o = 0,13 \text{ phút.}$$

Bước 2: Khoét

Theo bảng 28[3] có: $T_o = (L_1 + L + L_2).i/S.n$

Trong đó: Số lần gia công $i = 1$.

$$L = 40 \text{ mm .}$$

$$L_1 = 0,5(D-d).\cot\varphi + 1$$

$$L_2 = 3 \text{ mm.}$$

$$L_1 = 0,5.(17,9-16,75) + 1 = 1,575 \text{ mm. (} \varphi = 45^0 \text{)}$$

$$\Rightarrow T_o = (1,575 + 40 + 3)/0,9.1496 = 0,033 \text{ phút.}$$

$$T_{ct} = 1,26.T_o = 0,04 \text{ phút.}$$

Bước 3: Doa thô

Theo bảng 28[3] có: $T_o = (L_1 + L + L_2).i/S.n$

Trong đó: Số lần gia công $i = 1$.

$$L = 40 \text{ mm .}$$

$$L_1 = 0,5(D-d).\cotg\varphi + 1$$

$$L_2 = 3 \text{ mm.}$$

$$L_1 = 0,5.(17,95-17,9) + 1 = 1,025 \text{ mm. (} \varphi = 45^0)$$

$$\Rightarrow T_o = (1,025 + 40 + 3)/2,0.430 = 0,05 \text{ phút.}$$

$$T_{ct} = 1,26.T_o = 0,065 \text{ phút.}$$

Bước 4: Doa tinh

Theo bảng 28[3] có: $T_o = (L_1 + L + L_2).i/S.n$

Trong đó: Số lần gia công $i = 1$.

$$L = 40 \text{ mm .}$$

$$L_1 = 0,5(D-d).\cotg\varphi + 1$$

$$L_2 = 3 \text{ mm.}$$

$$L_1 = 0,5.(18-17,95) + 1 = 1,025 \text{ mm. (} \varphi = 45^0)$$

$$\Rightarrow T_o = (1,025 + 40 + 3)/1,6.427 = 0,064 \text{ phút.}$$

$$T_{ct} = 1,26.T_o = 0,081 \text{ phút.}$$

Suy ra:

$$T_{nc} = 0,13+0,04+0,065+0,081 = 0,316 \text{ phút}$$

3. Nguyên công III: Phay mặt phẳng dưới bằng dao phay đĩa

Theo bảng 31[3] có: $T_o = (L_1 + L + L_2).i/S.n$

Trong đó: Số lần gia công $i = 1$.

$$L = 22 \text{ mm .}$$

$$L_1 = \{t(D-t)\}^{1/2} + 2$$

$$L_2 = 3 \text{ mm.}$$

Bước 1: phay thô

$$L_1 = \{1,4(63 - 1,4)\}^{1/2} + 2 = 14 \text{ mm.}$$

$$\Rightarrow T_o = (14 + 22 + 3) / 2,4.900 = 0,016 \text{ phút.}$$

$$T_{ct} = 1,26.T_o = 0,02 \text{ phút.}$$

Bước 2: phay tinh

$$L_1 = \{0,6(63 - 0,6)\}^{1/2} + 2 = 6,74 \text{ mm.}$$

$$\Rightarrow T_o = (6,74 + 22 + 3) / 1,6.1300 = 0,013 \text{ phút.}$$

$$T_{ct} = 1,26.T_o = 0,017 \text{ phút.}$$

$$T_{nc} = 0,02 + 0,017 = 0,037 \text{ phút}$$

4. Nguyên công IV: Khoan ta rô lỗ M8**Bước 1: Khoan**

Theo bảng 28[3] có: $T_o = (L_1 + L + L_2).i/S.n$

Trong đó: Số lần gia công $i = 1$.

$$L = 9 \text{ mm.}$$

$$L_1 = 0,5d.\cot\varphi + 1$$

$$L_2 = 3 \text{ mm.}$$

$$L_1 = 0,5.5,5 + 1 = 3,75 \text{ mm. (} \varphi = 45^0 \text{)}$$

$$\Rightarrow T_o = (3,75 + 9 + 3) / 0,13.2500 = 0,05 \text{ phút.}$$

$$T_{ct} = 1,26.T_o = 0,06 \text{ phút.}$$

Bước 1: ta rô

Theo bảng 30[3] có: $T_o = (L_1 + L + L_2).i/S.n$

Trong đó: Số lần gia công $i = 1$.

$$L = 9 \text{ mm.}$$

$$L_1 = L_2 = 3p = 3.1,25 = 3,75 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow T_o = (3,75 + 9 + 3) / 1,25.358 = 0,035 \text{ phút.}$$

$$T_{ct} = 1,26.T_o = 0,044 \text{ phút}$$

$$T_{nc} = 0,06 + 0,035 = 0,095 \text{ phút}$$

5. Nguyên công V

Theo bảng 31[3] có: $T_o = (L_1 + L + L_2).i/S.n$

Trong đó: Số lần gia công $i = 1$.

$$L = 18 \text{ mm .}$$

$$L_1 = \{t(D-t)\}^{1/2} + 2$$

$$L_2 = 3 \text{ mm.}$$

Bước 1: phay thô

$$L_1 = \{17,4(100 - 17,4)\}^{1/2} + 2 = 160,14 \text{ mm.}$$

$$\Rightarrow T_o = (160,14 + 18 + 3)/ 2,7.707 = 0,095 \text{ phút.}$$

$$T_{ct} = 1,26.T_o = 0,12 \text{ phút.}$$

Bước 2: phay tinh

$$L_1 = \{0,6(100 - 0,6)\}^{1/2} + 2 = 8 \text{ mm.}$$

$$\Rightarrow T_o = (8 + 18 + 3)/1,44.900 = 0,03 \text{ phút.}$$

$$T_{ct} = 1,26.T_o = 0,038 \text{ phút.}$$

$$T_{nc} = 0,12+0,038 = 0,158\text{phút}$$

6. Nguyên công VI: Phay 2 mặt phẳng A1 A2 cùng lúc bằng dao phay đĩa

Theo bảng 31[3] có: $T_o = (L_1 + L + L_2).i/S.n$

Trong đó: Số lần gia công $i = 1$.

$$L = 36 \text{ mm .}$$

$$L_1 = \{t(D-t)\}^{1/2} + 2$$

$$L_2 = 3 \text{ mm.}$$

Bước 1: phay thô

$$L_1 = \{1,4(63 - 1,4)\}^{1/2} + 2 = 14 \text{ mm.}$$

$$\Rightarrow T_o = (14 + 36 + 3)/ 1,92.875 = 0,03 \text{ phút.}$$

$$T_{ct} = 1,26.T_o = 0,04 \text{ phút.}$$

Bước 2: phay tinh

$$L_1 = \{0,6(63 - 0,6)\}^{1/2} + 2 = 6,74 \text{ mm.}$$

$$\Rightarrow T_o = (6,74 + 36 + 3)/1,28.1300 = 0,027 \text{ phút.}$$

$$T_{ct} = 1,26.T_o = 0,035 \text{ phút.}$$

$$T_{nc} = 0,02 + 0,017 = 0,075 \text{ phút}$$

7. Nguyên công VII: Phay mặt cạnh trong còng bằng dao phay đĩa

Theo bảng 31[3] có: $T_o = (L_1 + L + L_2).i/S.n$

Trong đó: Số lần gia công $i = 1$.

$$L = 18 \text{ mm .}$$

$$L_1 = \{t(D-t)\}^{1/2} + 2$$

$$L_2 = 3 \text{ mm.}$$

Bước 1: phay thô

$$L_1 = \{1,4(50 - 1,4)\}^{1/2} + 2 = 11,76 \text{ mm.}$$

$$\Rightarrow T_o = (11,76 + 18 + 3)/1,68.850 = 0,023 \text{ phút.}$$

$$T_{ct} = 1,26.T_o = 0,029 \text{ phút.}$$

Bước 2: phay tinh

$$L_1 = \{0,6(50 - 0,6)\}^{1/2} + 2 = 6,42 \text{ mm.}$$

$$\Rightarrow T_o = (6,42 + 18 + 3)/1,12.1300 = 0,019 \text{ phút.}$$

$$T_{ct} = 1,26.T_o = 0,024 \text{ phút.}$$

$$T_{nc} = 0,02 + 0,017 = 0,053 \text{ phút}$$

8. Nguyên công VIII: Phay mặt cạnh mũi còng bằng dao phay đĩa

Theo bảng 31[3] có: $T_o = (L_1 + L + L_2).i/S.n$

Trong đó: Số lần gia công $i = 1$.

$$L = 18 \text{ mm .}$$

$$L_1 = \{t(D-t)\}^{1/2} + 2$$

$$L_2 = 3 \text{ mm.}$$

Bước 1: phay thô

$$L_1 = \{1,4(50 - 1,4)\}^{1/2} + 2 = 11,76 \text{ mm.}$$

$$\Rightarrow T_o = (11,76 + 18 + 3)/1,68.850 = 0,023 \text{ phút.}$$

$$T_{ct} = 1,26.T_o = 0,029 \text{ phút.}$$

Bước 2: phay tinh

$$L_1 = \{0,6(50 - 0,6)\}^{1/2} + 2 = 6,42 \text{ mm.}$$

$$\Rightarrow T_o = (6,42 + 18 + 3)/1,12.1300 = 0,019 \text{ phút.}$$

$$T_{ct} = 1,26.T_o = 0,024 \text{ phút.}$$

$$T_{nc} = 0,02 + 0,017 = 0,053 \text{ phút}$$

9. Nguyên công IX: Phay cung cong R59

Theo bảng 31[3] có: $T_o = (L_1 + L + L_2).i/S.n$

Trong đó: Số lần gia công $i = 1$.

$$L = \frac{\varphi}{360} . 2\pi R \text{ mm .}$$

φ - là góc của cung cong, $\varphi = 30^0$

R- là bán kính của cung cong, $R = 59 \text{ mm}$

$$L = \frac{30}{360} . 2.3,14.59 = 36 \text{ mm}$$

$$L_1 = L_2 = 2 \text{ mm.}$$

Bước 1: phay thô

$$\Rightarrow T_o = (2 + 36 + 2)/0,58.1180 = 0,058 \text{ phút.}$$

$$T_{ct} = 1,26.T_o = 0,074 \text{ phút.}$$

Bước 2: phay tinh

$$\Rightarrow T_o = (2 + 36 + 2)/0,22.1500 = 0,12 \text{ phút.}$$

$$T_{ct} = 1,26.T_o = 0,153 \text{ phút.}$$

$$T_{nc} = 0,074 + 0,153 = 0,227 \text{ phút}$$

***Thời gian các nguyên công tính là:**



$T = 0,246 + 0,316 + 0,037 + 0,095 + 0,158 + 0,075 + 0,053 + 0,227 = 1,207$ phút

IX. THIẾT KẾ ĐỒ GÁ GIA CÔNG LỖ $\Phi 18^{+0,01}$

**Xác định kích thước máy:* Máy khoan đứng 2H135

Khoảng cách từ tâm trục chính tới bàn máy: 700÷1120 mm

Kích thước máy 810 x 1240 mm

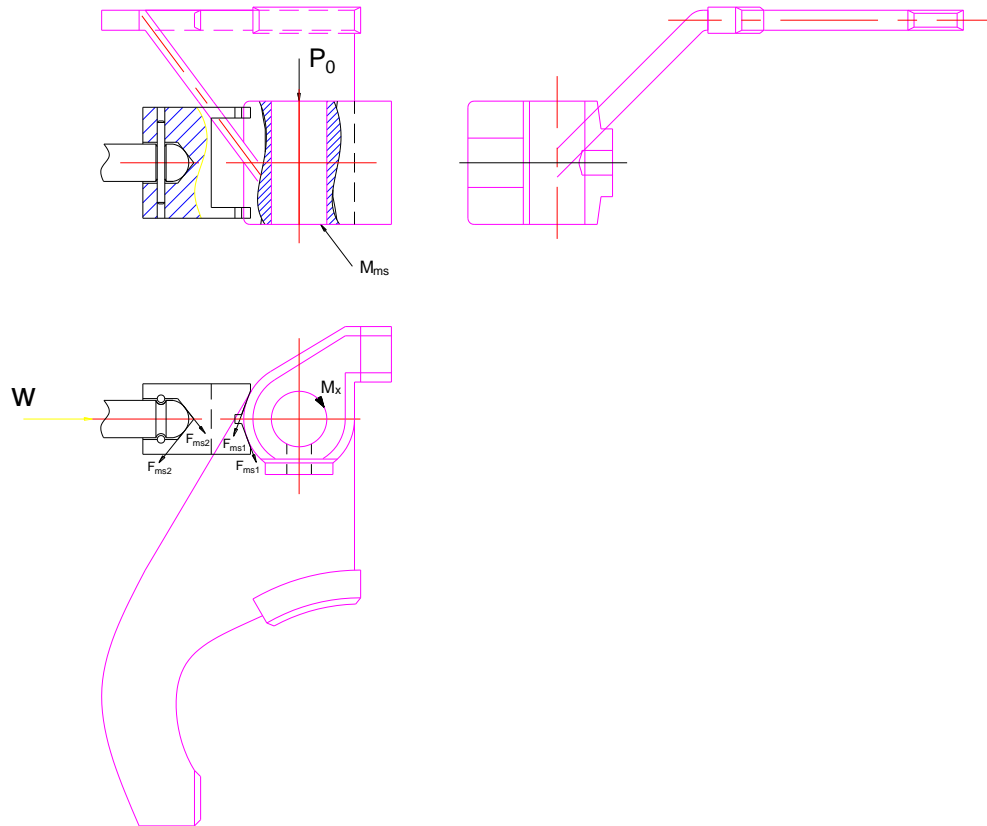
Khoảng chuyển động bàn máy: dọc: 400 mm; ngang: 250 mm

** Phương pháp định vị*

Chi tiết được định vị không chế 6 bậc tự do, trong đó mặt phẳng đáy B1 không chế 3 bậc tự do tịnh tiến theo oz, quay quanh ox và oy. Mặt cạnh không chế 2 bậc tự do tịnh tiến theo oy và quay quanh oz. Mặt trên đầu càng không chế bậc tự do tịnh tiến theo ox.

1.Xác định phương chiều, điểm đặt lực cắt, lực kẹp.

Sơ đồ lực tác dụng lên chi tiết:



Lực tác dụng lên chi tiết bao gồm:

P_0 - là lực dọc trục của mũi khoan, khoét, doa,

M_x - là mômen sinh ra khi khoan, khoét, doa, và tính cho M_x lớn nhất trong các bước là khi khoan $M_x=29,55 \text{ Nm}$

F_{ms} - là các lực ma sát sinh ra tại mặt trong của khối V và giữa phần tỳ của cần kẹp

M_{ms} - là mômen ma sát là mômen sinh ra do lực P_0 tại mặt định vị dưới.

Lực kẹp sẽ sinh ra lực ma sát để chống lại mômen cắt sinh ra các bước gia công. Do đồ gá chỉ kẹp chặt 1 lần cho tất cả các bước gia công nên ta tính cho trường hợp mômen cắt là lớn nhất. Lực ma sát sẽ sinh ra 3 vị trí:

-Sinh ra tại mặt dưới B1 có M_{ms} , ta có phương trình cân bằng tại đây:

$$M_{ms} = P_0 \cdot f_1$$

f_1 - là hệ số ma sát giữa bề mặt chi tiết đã gia công tinh với vòng định vị,

$$f_1 = 0,15$$

$$\text{Suy ra } M_{ms} = 103483 \cdot 0,15 = 15522,5 \text{ Nm}$$

-Sinh ra tại bề mặt khối V, ta có phương trình:

$$K \cdot M_x = Q_{t1} \cdot f_2 \cdot R_1 \cdot \frac{1}{\sin \alpha_1 / 2} \quad (1)$$

-Sinh ra tại vị trí chỏm cầu của khối V tự lựa, ta có phương trình:

$$K \cdot M_x = Q_{t2} \cdot f_3 \cdot R_2 \cdot \frac{1}{\sin \alpha_2 / 2} \quad (2)$$

Trong đó:

K- là hệ số điều chỉnh chung để đảm bảo an toàn

$$K = K_0 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6$$

Trong đó:

K_0 : hệ số an toàn cho tất cả các trường hợp, $K_0 = 1,5$.

K_1 : hệ số phụ thuộc vào lượng dư không đều, $K_1 = 1,2$.

K_2 : hệ số số tính đến trường hợp tăng lực cắt $K_2 = 1,5$.

K_3 : hệ số tăng lực cắt khi gia công gián đoạn, $K_3 = 1$.

K_4 : hệ số tính đến sai số của cơ cấu kẹp chặt, khi kẹp bằng tay
 $K_4 = 1,3$.

K_5 : hệ số tính đến mức độ thuận lợi của cơ cấu kẹp bằng tay, $K_5 = 1,2$

K_6 : hệ số tính đến mô men làm quay chi tiết, $K_6 = 1,5$.

$$\Rightarrow K = 1,5 \cdot 1,2 \cdot 1,5 \cdot 1 \cdot 1,3 \cdot 1,2 \cdot 1,5 = 5,832$$

R_1, R_2 lần lượt là khoảng cách từ tâm lỗ gia công tới vị trí tiếp xúc giữa chi tiết gia công với khối V và tới đầu chỏm cầu của cần kẹp. Lấy $R_1 = 18 \text{ mm}$; $R_2 = 34 \text{ mm}$

f_1, f_2 – là hệ số ma sát sinh ra tại 2 vị trí khối V và chi tiết gia công và khối V với đầu cần kẹp. Theo bảng 34 [3] chọn $f_2 = 0,6$, $f_3 = 0,4$

α_1 - là góc của khối V, $\alpha_1 = 120^\circ$

α_2 - là của phần vát lỗ tiếp xúc chỏm cầu của cần kẹp, $\alpha_2 = 90^\circ$

Q_{t1} , Q_{t2} – lần lượt là lực kẹp tính toán tại 2 vị trí tiếp xúc giữa khối V với chi tiết và khối V với chỏm cầu của cần kẹp.

Ta sẽ tính toán và đem so sánh ma sát giữa 2 vị trí này, và lấy giá trị tính toán tại vị trí có ma sát lớn hơn.

Từ phương trình (1) suy ra:

$$Q_{t1} = \frac{K.M_x \cdot \sin \alpha_1 / 2}{R_1 \cdot f_2}$$

Thay số ta được:

$$Q_{t1} = \frac{1000 \cdot 5,832 \cdot 29,55 \cdot \sin 120^\circ / 2}{18 \cdot 0,6} = 13819 \text{ N}$$

Từ phương trình (2) suy ra:

$$Q_{t2} = \frac{K.M_x \cdot \sin \alpha_2 / 2}{R_2 \cdot f_3}$$

Thay số ta được:

$$Q_{t2} = \frac{1000 \cdot 5,832 \cdot 29,55 \cdot \sin 90^\circ / 2}{34 \cdot 0,4} = 12672 \text{ N}$$

Từ 2 kết quả trên ta thấy: Lực kẹp cần thiết ở tại vị trí tiếp xúc giữa khối V với chi tiết lớn hơn tại đầu chỏm cầu của cần kẹp, vậy ta lấy giá trị Q lớn hơn để tính toán.

Vậy lực kẹp thực tế cần là:

$$Q = \frac{Q_{t1} \cdot R_1 - M_{ms}}{R_1} = \frac{13819.18 - 155225}{18} = 12957 \text{ N}$$

Tra bảng 8.50[2] có trục vít kẹp và ống ren kẹp:

Trục vít kẹp:

Đường kính ren tiêu chuẩn $d = 24 \text{ mm}$

Chiều dài tay vặn $L = 310 \text{ mm}$

Lực tác động vào tay vặn $P = 150 \text{ N}$

Bán kính trung bình cầu chỏm cầu $R = 11,02 \text{ mm}$

Ống ren kẹp:

Đường kính ren tiêu chuẩn $d = 24 \text{ mm}$

2. Xác định sai số chế tạo cho phép của đồ gá.

Sai số chế tạo cho phép của đồ gá được tính bằng công thức:

$$[\varepsilon_{ct}]^2 = [\varepsilon_{gd}]^2 - [\varepsilon_c^2 + \varepsilon_k^2 + \varepsilon_m^2 + \varepsilon_{dc}^2]$$

Trong đó:

ε_c : sai số chuẩn, do chuẩn định vị không trùng gốc kích thước nên có sai số chuẩn và bằng 1/2 độ sai lệch của phôi $\varepsilon_c = 1/2 \cdot 0.3 = 0,15 \text{ mm} = 150 \mu\text{m}$

ε_{gd} : sai số gá đặt, được lấy bằng $\delta/3$ với δ là dung sai nguyên công,

$\delta = 300$, suy ra $\varepsilon_{gd} = 300/3 = 100 \mu\text{m}$.

ε_k : Sai số kẹp chặt, tra trong bảng 24 [3]

$$\varepsilon_k = 70 \mu\text{m}$$

ε_m : Sai số do mòn đồ gá.

$$\varepsilon_m = \beta \cdot N^{1/2}$$

β : Hệ số phụ thuộc kết cấu đồ định vị, $\beta = 0,3$.

N: Số lượng chi tiết được gia công trên đồ gá, $N = 11000$.

$$\Rightarrow \varepsilon_m = 0,3 \cdot 11000^{1/2} = 31 \mu\text{m}.$$

ε_{dc} : sai số điều chỉnh, $\varepsilon_{dc} = 8 \mu\text{m}$.

$$\Rightarrow [\varepsilon_{ct}] = \{150^2 - (100^2 + 70^2 + 31^2 + 8^2)\}^{1/2} = 81 \mu\text{m}.$$

3. Điều kiện kỹ thuật của đồ gá.

+ Độ không vuông góc của tâm bạc dẫn so với mặt đáy đồ gá $\leq 0,081$ mm/100 mm chiều dài

+ Độ không song song giữa mặt bạc tỳ với mặt đáy đồ gá $\leq 0,081$ mm/100 mm chiều dài

+ Các bề mặt làm việc của bạc dẫn được nhiệt luyện đạt HRC 40 ÷ 60

+ Các bề mặt làm việc của chốt tỳ, vòng tỳ được nhiệt luyện đạt HRC 50 ÷ 60.

4. Thao tác đồ gá

Chi tiết được đặt vào bạc tỳ và sát lần lượt vào 2 chốt tỳ ở mặt bên và tỳ vào chốt tỳ chỏm cầu. Sau đó dùng tay quay ở ống ren đưa nhanh khối V tỳ lựa vào sát chi tiết và dùng tay quay gắn vào trục ren xiết chặt khối V vào chi tiết. Lắp phiến dẫn và bạc tháo nhanh vào phiến dẫn. Sau đó điều chỉnh và gá lên bàn máy. Chi tiết được tháo ra nhanh nhờ vào vít và rãnh xẻ trên ống ren, ta quay tay quay ở đầu trục ren để lới lỏng chi tiết và vận tay quay trên ống ren để kéo nhanh khối V ra khỏi chi tiết.

**X. KẾT LUẬN CHUNG .**

Sau một thời gian thiết kế , tính toán lựa chọn phương pháp công nghệ để gia công chi tiết “Càng gạt C3 ” đến nay em đã hoàn thành đề tài của mình cùng với mọi quy trình tính toán , thiết kế , kiểm nghiệm thực tế trên sản phẩm thực cùng với các bản vẽ kèm theo .

Sau thời gian thực hiện đề tài em đã rút ra một số kinh nghiệm , kiến thức chuyên môn giúp cho quá trình công tác sau này của em được tốt hơn . Nó là nền móng vững chắc cho con đường sự nghiệp đúng đắn nhất cho mình .

Trong quá trình thực hiện đề tài em đã được sự giúp đỡ nhiệt tình của các thầy cô trong khoa và các bạn đồng nghiệp cùng với sự cố gắng nỗ lực của bản thân . Tuy vậy không tránh khỏi được những sai sót do trình độ kinh nghiệm của bản thân còn hạn chế .

Em mong nhận được ý kiến đóng góp của các thầy , các cô và các bạn đồng nghiệp cho đề tài của em được hoàn thiện hơn .



TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1].Sổ Tay Công Nghệ Chế Tạo Máy, tập 1

NXB KHKT - Hà Nội 2001.

Nguyễn Đắc Lộc, Ninh Đức Tôn, Lê Văn Tiến, Trần Xuân Việt.

[2].Sổ Tay Công Nghệ Chế Tạo Máy, tập 2

NXB KHKT - Hà Nội 2003.

Nguyễn Đắc Lộc, Ninh Đức Tôn, Lê Văn Tiến, Trần Xuân Việt.

[3].Thiết Kế Đồ án Công Nghệ Chế Tạo Máy.

NXB KHKT- Hà Nội 2000.

PGS,TS Trần Văn Địch.

[4].Công nghệ chế tạo máy.

NXB KHKT -Hà Nội 1998.

Chủ biên và hiệu đính :

PGS,PTS Nguyễn Đắc Lộc,PGS,PTS Lê Văn Tiến.

[5].Sổ tay và Atlas đồ gá.

NXB KHKT - Hà Nội 2000.

PGS,PTS Trần Văn Địch.

[6].Đồ gá.

NXB KHKT - Hà Nội 1999.

PGS,PTS Lê Văn Tiến, PGS,PTS Trần Văn Địch,PTS Trần Xuân Việt.

[7].Chế độ cắt gia công cơ khí.

NXB Đà Nẵng 1999.

Nguyễn Ngọc Đào – Hồ Viết Bình – Trần Thế San ; Khoa cơ khí – chế tạo máy ; Trường ĐHSPKT TP Hồ Chí Minh.

Đồ án môn học

Đề Tài:

Chế tạo máy với việc lập quy trình công nghệ gia công chi tiết dạng trục

SVTH: TẠ HỮU HÙNG

LỜI NÓI ĐẦU

Thiết kế đồ án môn học công nghệ chế tạo máy là một đồ án chuyên ngành chính của sinh viên ngành chế tạo máy. Đồ án công nghệ chế tạo máy giúp cho sinh viên các năm cuối hệ thống lại các kiến thức thu nhận được từ các bài giảng, các bài tập thực hành, hình thành cho khả năng làm việc độc lập, làm quen với các nhiệm vụ thường ngày của một người kỹ sư trước khi ra trường.

Đồ án này là một bài tập tổng hợp, vì vậy sinh viên sẽ có điều kiện hoàn thành kỹ năng sử dụng tài liệu, các loại sổ tay, bảng biểu tiêu chuẩn, phối hợp chúng với các kiến thức lý thuyết đã được trảng bị trong các môn học liên quan để thiết lập phương án công nghệ tốt nhất ứng với điều kiện sản xuất cụ thể.

Đồ án này cũng cho phép sinh viên phát triển khả năng sáng tạo, hoàn thiện các bài toán kỹ thuật và tổ chức xuất hiện khi thiết kế công nghệ, nhằm nâng cao hiệu quả sản xuất, chất lượng sản phẩm; ứng dụng các kỹ thuật mới vào các quá trình công nghệ gia công.

Xuất phát từ tầm quan trọng của đồ án này, trong học kỳ này nhà trường đã giao cho em đồ án môn học chế tạo máy với việc lập quy trình công nghệ gia công chi tiết dạng trục.

Trong phần thuyết minh gồm có: Tính toán chi tiết gia công, xác định dạng sản xuất, xác định phương pháp chế tạo phôi, thiết kế quy trình công nghệ gia công chi tiết, tính thời gian gia công, tính lượng dư, tính toán thiết kế đồ gá.

Những giáo trình tra cứu: Công nghệ chế tạo máy (tập 1,2), Dụng cụ cắt, Máy công cụ, Đồ gá, Sổ tay công nghệ chế tạo máy(tập 1,2).

Được sự giúp đỡ tận tình của thầy giáo: **Nguyễn Xuân Minh**, đến nay cơ bản em đã hoàn thành nhiệm vụ của mình, tuy còn nhiều hạn chế trong quá trình làm đồ án, em kính mong được sự chỉ bảo tận tình của các thầy cô trong bộ môn để em có thể củng cố thêm kiến thức cho bản thân.

Em xin chân thành cảm ơn !

Thái Nguyên, ngày tháng năm 2011.

Sinh viên:

Tạ Hữu Hùng

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Sổ tay công nghệ chế tạo máy - Trần Văn Địch, Nhà xuất bản Hà Nội 2000.

[2]. Sổ tay công nghệ chế tạo máy - Nguyễn Đắc Lộc, Lê Văn Tiến... Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật Hà Nội 1999 (Tập I).

[3]. Sổ tay công nghệ chế tạo máy - Nguyễn Đắc Lộc, Lê Văn Tiến... Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật Hà Nội 2000(TậpII).

[3]. Thiết kế đồ án công nghệ chế tạo máy- GSTS Trần Văn Địch, Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật Hà Nội 1999.

[5]. Hướng dẫn thiết kế đồ án Công nghệ chế tạo máy- GSTS Nguyễn Đắc Lộc, Lê Văn Nhanh. Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật Hà Nội 2000.

MỤC LỤC

Trang

Phần I. Phân tích chi tiết gia công 4

Phần II. Xác định dạng sản xuất 5

Phần III. Xác định phương pháp chế tạo phôi 7

Phần IV. Thiết kế quy trình công nghệ

.....

12

Phần V. Tính và tra lượng d- 20

Phần VI. Tính và tra chế độ cắt 26

Chương 1:

PHÂN TÍCH ĐIỀU KIỆN LÀM VIỆC CỦA CHI TIẾT GIA CÔNG

1. Phân tích chức năng làm việc của chi tiết.

Trục vít là một chi tiết rất quan trọng của nhiều chi tiết máy trong ngành cơ khí chế tạo máy. Trục vít được dùng chủ yếu trong các bộ truyền chuyển động để truyền chuyển động và công suất cho hai trục chéo nhau, thông thường góc giữa hai trục là 90° (bộ truyền trục vít) và để biến chuyển động quay thành chuyển động tịnh tiến (bộ truyền vít me – đai ốc).

Bộ truyền trục vít – bánh vít có khả năng truyền chuyển động và công suất có tỷ số truyền lớn, làm việc êm không ồn và có khả năng tự hãm.

Trục vít làm việc trong điều kiện bôi trơn làm mát khó khăn. Nên khi làm việc trục vít sinh nhiệt là nguyên nhân gây ra các dạng hỏng như: dính răng và mòn răng.

Khác với bánh răng trục vít khi làm việc suất hiện vận tốc trượt trên bề mặt ren, nên gây ra tổn thất công suất làm suất hiện các dạng hỏng hóc như: mòn răng do mỏi, tróc rỗ lớp bề mặt và gãy răng.

Do điều kiện làm việc khắc nghiệt như trên, do vậy phải có các biện pháp công nghệ hợp lý trong quá trình chế tạo và trong quá trình lắp ráp để nâng cao tuổi thọ của trục vít.

2. Phân tích công nghệ trong kết cấu của chi tiết.

Chi tiết cần gia công là chi tiết dạng trục.

- Các bề mặt trục có khả năng gia công bằng phương pháp tiện thông thường.
- Đường kính của các đoạn trục giảm dần về hai phía.
- Then của trục là then kín phải giữ nguyên kết cấu.
- Kết cấu của trục không đối xứng vậy không thể gia công trên máy chép hình thủy lực.
- Có tỷ số $l/d=292,5/30 < 10$, vậy trục có đủ độ cứng vững.

- Trục là trục vít vẩy phải tiến hành nhiệt luyện trước khi thực hiện nguyên công mài.
- Trước khi gia công trục phải tiến gia công hai lỗ tâm ở hai đầu để làm chuẩn định vị.
- Không thể thay thế trục bậc bằng trục trơn được. Vì các bậc trục có các nhiệm vụ khác nhau như dung để lắp ổ hay các bộ phận chi tiết máy khác.
- **Về yêu cầu kỹ thuật.**
 - Vật liệu để chế tạo chi tiết là thép hợp kim 36CrNiMo4, đây là một loại thép hợp kim có độ cứng ban đầu là: Tra theo sổ tay mác thép thế giới.

Ký hiệu vật liệu và tiêu chuẩn

Brand Name	Ravne No.	Mat. No.	DIN	EN	AISI
VCNMO100	747	1.6511	36CrNiMo4	36CrNiMo4	4340

Phân tích thành phần

C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V	W	Others
0.36	max. 0.40	0.65	1.05	0.20	1.05	-	-	-

Cơ tính của vật liệu:

Modulus of elasticity [$10^3 \times \text{N/mm}^2$]: 210

Density [g/cm^3]: 7.84

Diameter (mm)	0.2 % proof stress (N/mm^2)	Tensile strength (N/mm^2)	Elongation (%)	Reduction of area (%)	Notch impact energy (J)
41-100	700	900-1100	12	55	50

- Soft Annealing

Heat to 650-

700°C, cool slowly. This will produce a maximum Brinell hardness of 248.

Normalizing

Temperature: 850-880°C.

Hardening

Harden from a temperature of 820-860°C followed by water or oil quenching.

Tempering

Tempering temperature: 540-680°C.

- Bề mặt làm việc của chi tiết là bề mặt ren yêu cầu gia công đạt độ bóng $R_a = 1,6 \mu\text{m}$. Chọn phương pháp gia công lần cuối là mài tinh.
- Bề mặt $\varnothing 30k6_{(+0,002}^{-0,018})$ yêu cầu gia công đạt cấp chính xác 6 độ bóng bề mặt $R_a = 3 \mu\text{m}$. Chọn mài tinh là phương pháp gia công lần cuối.
- Bề mặt $\varnothing 32f8_{(-0,064}^{-0,025})$ yêu cầu gia công đạt cấp chính xác 8, độ bóng bề mặt $R_a = 3 \mu\text{m}$. Chọn tiện tinh là phương pháp gia công lần cuối.
- Bề mặt $\varnothing 27,5$ yêu cầu gia công đạt độ bóng bề mặt $R_a = 3 \mu\text{m}$. Chọn tiện tinh là phương pháp gia công lần cuối.
- Bề mặt $\varnothing 30,5$ yêu cầu gia công đạt độ bóng bề mặt $R_a = 3 \mu\text{m}$. Chọn tiện tinh là phương pháp gia công lần cuối.
- Bề mặt $\varnothing 35f8_{(-0,064}^{-0,025})$ yêu cầu gia công đạt cấp chính xác 8, độ bóng bề mặt $R_a = 3 \mu\text{m}$. Chọn tiện tinh là phương pháp gia công lần cuối.
- Bề mặt tiếp xúc với mặt bên của vòng chặn ổ yêu cầu gia công đạt cấp độ bóng bề mặt $R_a = 3 \mu\text{m}$. Chọn tiện tinh là phương pháp gia công lần cuối.
- Các bề mặt $\varnothing 45$ yêu cầu gia công đạt cấp độ bóng bề mặt $R_a = 12 \mu\text{m}$. Chọn tiện tinh là phương pháp gia công lần cuối.
- Chiều rộng $8P9_{(-0,051}^{-0,015})$ của rãnh then yêu cầu gia công đạt cấp chính xác 9, cấp độ bóng $R_a = 9 \mu\text{m}$. Chọn phay là phương pháp gia công lần cuối.
- Bề mặt bên của rãnh then yêu cầu gia công đạt cấp độ bóng bề mặt $R_a = 3 \mu\text{m}$.
- Dung sai của kích thước 156 nằm trong khoảng $\pm 0,1 \mu\text{m}$.
- Dung sai của kích thước 3,5 nằm trong khoảng $\pm 0,1 \mu\text{m}$.
- Dung sai của kích thước 26 nằm trong khoảng $0 \div - 0,2 \mu\text{m}$.

Chương 2: XÁC ĐỊNH DẠNG SẢN XUẤT

1. Sản lượng cơ khí.

Sản lượng cơ khí là số lượng chi tiết máy hoặc phôi được chế tạo ra trong một đơn vị thời gian(năm, quý, tháng).

Sản lượng hàng năm của chi tiết được xác định theo công thức:

$$N_i = N.m_i \cdot \left(1 + \frac{\alpha}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{\beta}{100}\right)$$

Trong đó: N : là sản lượng kế hoạch trong đó có chứa chi tiết thứ i.

m_i : là số chi tiết trong cùng một sản phẩm.

α : là hệ số(%) dự phòng hư hỏng do chế tạo, chọn $\alpha=2$.

β : là hệ số(%) dự phòng do mất mát, chọn $\beta=2$.

Vậy ta có sản lượng cơ khí là:

$$N_i = 60000 \cdot \left(1 + \frac{2}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{2}{100}\right) = 62424 \text{ (chi tiết/năm)}$$

2. Xác định khối lượng chi tiết.

Thể tích của chi tiết là: $0,557 \text{ dm}^3$.

Trọng lượng của chi tiết là : $Q = V \cdot \gamma \text{ (kG)}$.

Trong đó : V là thể tích của trục vít, γ là khối lượng riêng của thép hợp kim $\gamma=7,852 \text{ (Kg/dmm}^3\text{)}$.

• Xác định thể tích của chi tiết :

$$V = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + V_5 + V_6 + V_8.$$

$$- V_1 = 25 \cdot \frac{30^2 \cdot \pi}{4} = 17662,5 \text{ (mm}^3\text{)}.$$

$$- V_2 = 36 \cdot \frac{35^2 \cdot \pi}{4} = 34618,5 \text{ (mm}^3\text{)}.$$

$$- V_3 = 3,5 \cdot \frac{30,5^2 \cdot \pi}{4} = 2555,86 \text{ (mm}^3\text{)}.$$

$$- V_4 = 46 \cdot \frac{45^2 \cdot \pi}{4} = 73122,75 \text{ (mm}^3\text{)}.$$

$$- V_5 = 110 \cdot \frac{68,15^2 \cdot \pi}{4} = 401045,88(\text{mm}^3).$$

$$- V_6 = 28,5 \cdot \frac{32^2 \cdot \pi}{4} = 22909,44(\text{mm}^3).$$

$$- V_7 = 3,5 \cdot \frac{27,5^2 \cdot \pi}{4} = 2077,8(\text{mm}^3).$$

$$- V_8 = 40 \cdot \frac{30^2 \cdot \pi}{4} = 28260(\text{mm}^3).$$

$$- V = 0,58(\text{dm}^3).$$

=> Vậy trọng lượng của trục vít : $Q = V \cdot \gamma = 0,58 \cdot 7,852 \approx 4,6$ (Kg).

Từ bảng 2 sách TKĐACNCTM => Dạng sản xuất là **HÀNG KHÓI**.

Chương 3: CHỌN PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO PHÔI

1. Cơ sở chọn dạng phôi.

Chọn phôi hợp lý sẽ đảm bảo tối ưu quá trình gia công giảm mức tiêu hao vật liệu, sức lao động, rút ngắn quy trình công nghệ, đảm bảo tính năng kỹ thuật của máy. Do đó sẽ giảm giá thành. Vì vậy chọn phôi thích hợp cần căn cứ các yếu tố sau:

- + Kích thước, hình dáng, kết cấu của chi tiết gia công.
- + Vật liệu, cơ tính, yêu cầu kỹ thuật của vật liệu gia công.
- + Dạng sản xuất.
- + Điều kiện cụ thể của nhà máy, xí nghiệp, nơi sản xuất.
- + Khả năng của phương pháp chế tạo phôi.
- + Hệ số sử dụng vật liệu.

Để tối ưu hóa vấn đề phôi cố gắng chọn phôi có kích thước gần giống với chi tiết gia công.

Vật liệu của trục vít là thép hợp kim 36CrNiMo4, cùng với dạng sản xuất là hàng khối nên có rất nhiều phương án tạo phôi có thể sử dụng : phôi đúc, phôi rèn, phôi cán và phôi dập.

2. Các dạng phôi và phương pháp chế tạo phôi.

2.1. Phôi đúc.

Đúc là phương pháp tạo phôi mà trong đó quá trình sản xuất là nấu chảy kim loại, hợp kim rồi rót vào lòng khuôn đã được tạo sẵn.

+ Ưu điểm :

- Sản phẩm đúc có thể chế tạo từ nhiều loại vật liệu.
- Có thể đúc được những chi tiết có cấu tạo đơn giản đến phức tạp, từ nhỏ đến lớn. Sản phẩm đúc có thể đạt độ chính xác cao và độ nhẵn bóng khá cao trong các phương pháp đúc đặc biệt.

- Tạo ra trên vật đúc có các lớp vật liệu có cơ tính khác nhau.

- Có thể cơ khí hóa tự động hóa, đạt năng suất cao.

+ Nhược điểm :

- Tồn hao kim loại do đậu ngót, do sai hỏng.

- Tỷ lệ phế phẩm cao vì khuyết tật đúc khá nhiều.

- Kiểm tra khuyết tật khó khăn .

2.2. Phôi cán.

Cán là phương pháp cho kim loại biến dạng giữa 2 trục quay ngược chiều nhau(trục cán) có khe hở nhỏ hơn chiều cao của phôi làm cho chiều cao của phôi giảm chiều dài, chiều rộng của phôi tăng.

+ Ưu điểm:

- Nâng cao chất lượng của phôi về cơ tính.

- Năng suất đạt được cao do có tính liên tục.

+ Nhược điểm:

- Chỉ cán được những sản phẩm có kết cấu đơn giản.

2.3. Phôi rèn.

Rèn tự do là phương pháp gia công bằng áp lực trong đó biến dạng tự do dần dần về các hướng mà không bị khống chế bởi một bề mặt nào khác ngoài tiếp xúc trực tiếp với các dụng cụ gia công.

+ Ưu điểm:

- Phương pháp gia công có tính linh hoạt cao, phạm vi gia công rộng.

- Có thể chế tạo được những chi tiết có hình dáng kích thước khối lượng khác nhau.

- Có khả năng biến đổi tổ chức hạt thành tổ chức thớ của vật liệu làm tăng cơ tính của chi tiết. Cơ tính đồng đều.

- Dụng cụ và thiết bị tương đối đơn giản nên vốn đầu tư ít và tính linh hoạt trong sản xuất cao.

- Nâng cao chất lượng của kim loại.

+ Nhược điểm:

- Độ bóng và độ chính xác đạt được không cao.

- Sự đồng đều trong cả loạt sản phẩm là không cao.
- Lượng dư lớn hệ số sử dụng vật liệu thấp nên hiệu quả kinh tế không cao.
- Năng suất thấp đặc biệt là khi rèn bằng tay.
- Hình dáng và chất lượng phụ thuộc nhiều vào tay nghề của người công nhân.

2.4. Phôi dập.

Là phương pháp gia công bằng dập thể tích hay còn gọi là rèn khuôn khi gia công áp lực phôi sẽ bị biến dạng và điền đầy vào khoang rỗng được gọi là lòng khuôn. Sự biến dạng của phôi được giới hạn trong lòng khuôn.

+ Ưu điểm:

- Vật dập có độ chính xác và độ bóng bề mặt cao hơn so với phương pháp rèn tự do.

- Vật dập có cơ tính đồng đều và cao hơn do có sự biến dạng kim loại triệt để và đều khắp hơn.

- Dập có khả năng chế tạo được những chi tiết có hình dáng phức tạp, tiết kiệm được kim loại, thao tác đơn giản không đòi hỏi bậc thợ cao, kim loại bị khống chế và biến dạng trong lòng khuôn.

- Dập đạt được năng suất lao động rất cao, dễ cơ khí nên thường được dùng trong sản xuất hàng khối và hàng loạt.

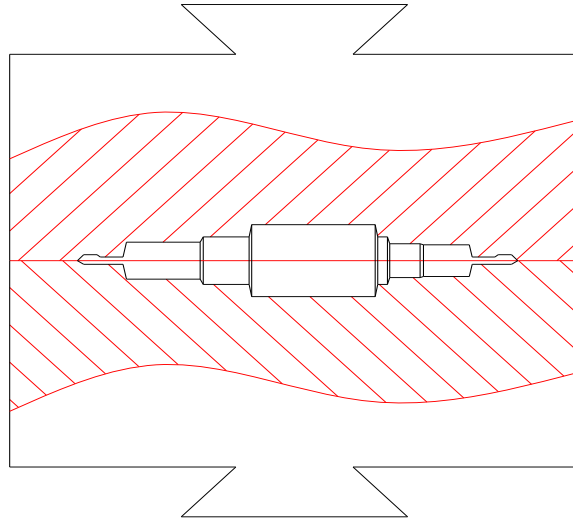
+ Nhược điểm:

- Giá thành chế tạo khuôn lớn nên thường được dùng trong sản xuất hàng khối và hàng loạt.

- Không dập được những chi tiết có kích thước lớn.

=> Vậy căn cứ vào ưu nhược điểm của các phương án tạo phôi ở trên, vào vật liệu gia công là thép hợp kim 36CrNiMo4 và vào dạng sản xuất là hàng khối. Nên chọn phương án chế tạo phôi là dập nóng.

DẬP NÓNG



Hình. 1

Chương 4: LẬP QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ

1. Chọn chuẩn định vị khi gia công.

• Yêu cầu và nguyên tắc chung khi chọn chuẩn.

+ Chọn chuẩn là công việc rất quan trọng trong suốt quá trình thiết kế, nên phải thỏa mãn các yêu cầu sau.:

- Chọn chuẩn sao cho đảm bảo chất lượng gia công.

- Chọn chuẩn sao cho năng suất cao, giá thành hạ.

+ Nguyên tắc chung khi chọn chuẩn:

- Chọn chuẩn phải tuân thủ nguyên tắc 6 điểm khi định vị để không chệch hết số bậc tự do cần thiết một cách hợp lý nhất. Tránh các hiện tượng thiếu và siêu định vị và trong một số trường hợp thừa định vị không cần thiết.

- Chọn chuẩn sao cho lực cắt, lực kẹp không làm chi tiết đồ gá bị biến dạng cong vênh đồng thời lực kẹp phải nhỏ để giảm sức lao động cho công nhân.

- Chọn chuẩn sao cho kết cấu đồ gá đơn, giản gọn nhẹ và sử dụng thuận lợi thích hợp với từng loại hình sản xuất.

• Chọn chuẩn tinh.

+ Yêu cầu:

- Đảm bảo độ chính xác về vị trí tương quan giữa các bề mặt gia công với nhau.

- Phân bố đủ lượng dư cho các bề mặt sẽ gia công.

+ Nguyên tắc khi chọn chuẩn tinh.

- Cố gắng chọn chuẩn tinh là chuẩn tinh chính.

- Cố gắng chọn chuẩn tinh sao cho có tính trùng chuẩn càng cao càng tốt.

(CKX \equiv CĐL \equiv CĐV \equiv CCD \equiv CCS).

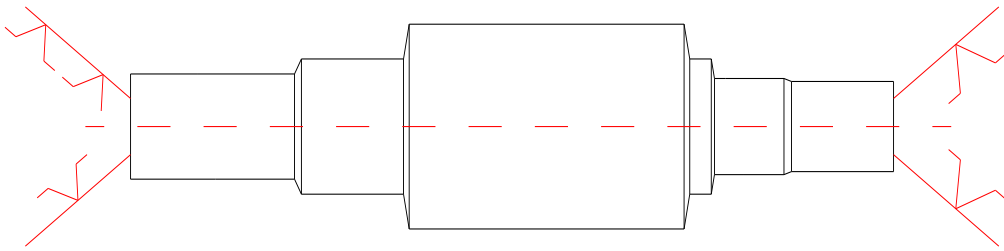
Như vậy sẽ đảm bảo cho sai số gá đặt nhỏ nhất.

- Cố gắng chọn chuẩn tinh là chuẩn tinh thống nhất cho một hay nhiều lần gá đặt trong toàn bộ quá trình gá đặt gia công chi tiết. Như vậy giảm bớt được sai số do thay đổi chuẩn và gá đặt, giảm bớt được số chủng loại đồ gá.

• **Phương án chọn chuẩn tinh:**

+ Phương án 1:

Có sơ đồ gá đặt như hình vẽ:



Hình. 2

Với sơ đồ gá đặt trên hai mũi tâm không chế được 5 bậc tự do còn lại một bậc tự do quay quanh trục của chi tiết không cần khống chế.

- Ưu điểm:

Chi tiết được định vị trên 2 lỗ tâm nên có thể gia công trong nhiều lần gá đặt. Ngoài ra có thể gia công hầu hết các bề mặt chi tiết đảm bảo độ chính xác về vị trí tương quan giữa các bề mặt trụ với mặt đầu và giữa các bề mặt trụ.

Đây là chuẩn tinh thống nhất. Tính trùng chuẩn cao.

Việc thực hiện qua trình gá đặt này diễn ra nhanh chóng và có thể dùng trong kiểm tra và sửa chữa.

Không có sai số đường kính vì chuẩn định vị trùng với chuẩn đo lường là đường tâm quay.

- Nhược điểm.

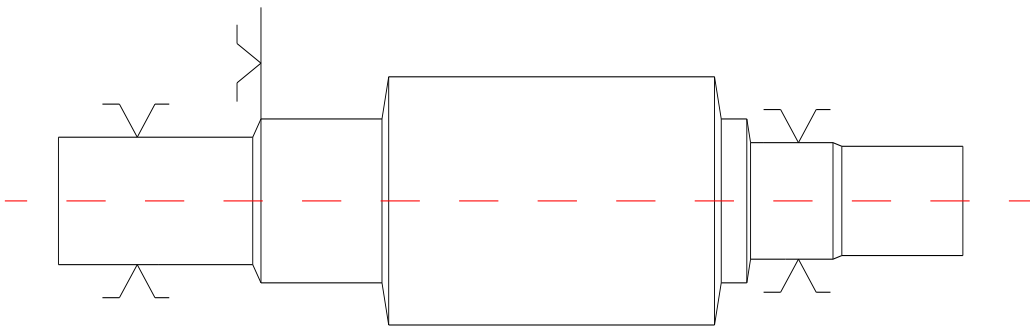
Độ cứng vững kém khi cắt ở tốc độ cao gây ra rung động làm ảnh hưởng tới độ chính xác gia công do đó chịu lực và nhiệt lớn nên mũi tâm chóng mòn.

- Phạm vi sử dụng.

Sơ đồ gá trên được dùng khi gia công thô gia công tinh các bề mặt trụ và gia công mặt ren vít.

+ Phương án 2:

Sơ đồ như hình vẽ:



Hình. 3

Chuẩn gia công được chọn là mặt trụ ngoài(2 ngõng trục) không chế 4 bậc tự do kết hợp với mặt đầu để không chế một bậc tự do tịnh tiến.

- Ưu điểm:

Đảm bảo độ chính xác về vị trí tương quan giữa các bề mặt gia công.

Độ cứng vững cao khi gia công.

Không gian gia công rộng.

- Nhược điểm:

Chuẩn tinh được sử dụng không phải là chuẩn tinh thống nhất. Tính trùng chuẩn không cao. Do đó gây ra sai số chuẩn trong quá trình gia công.

Lực cắt lực kẹp có thể gây ra biến dạng cho chi tiết trong quá trình gia công.

- Phạm vi sử dụng: Sơ đồ gá đặt như trên được sử dụng để phay rãnh then của chi tiết.

• Nhận xét:

Hai phương án trên ta thấy phương án 1 có nhiều ưu điểm hơn so với phương án 2. Vật chọn phương án 1 dùng để gia công các bề mặt trụ tròn xoay, phay ren vít và phay đầu bulong 6 cạnh. Phương án 2 dùng khi gia công rãnh then, phay và khoan lỗ tâm mặt đầu.

• **Chọn chuẩn thô.**

+) Yêu cầu chọn chuẩn thô.

- Đảm bảo độ chính xác về vị trí tương quan giữa các bề mặt gia công với bề mặt không gia công.

- Phân bố đều lượng dư cho các bề mặt sẽ gia công.

+) Nguyên tắc chọn chuẩn thô.

- Theo một phương kích thước nhất định nếu trên chi tiết gia công có một bề mặt không gia công thì nên chọn bề mặt đó làm chuẩn thô.

- Theo một phương kích thước nhất định nếu trên chi tiết có 2 hay nhiều bề mặt không gia công thì ta nên chọn bề mặt nào đòi hỏi độ chính xác về vị trí tương quan so với các bề mặt gia công làm chuẩn thô.

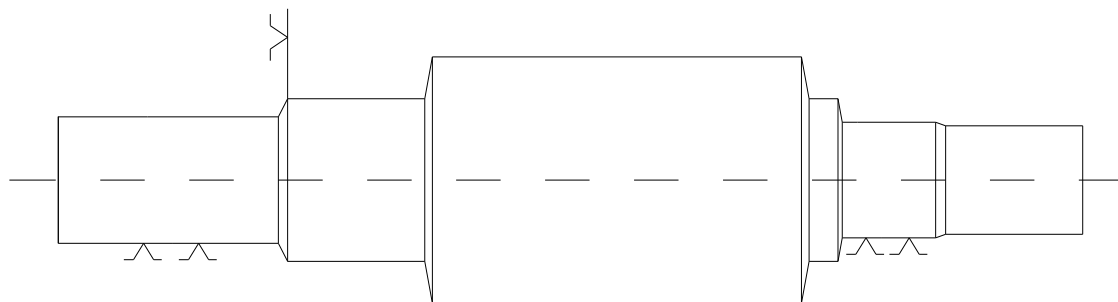
- Theo phương kích thước nhất định, nếu trên chi tiết có các bề mặt đều phải gia công thì nên chọn bề mặt phôi của của bề mặt nào yêu cầu lượng dư nhỏ và đồng đều nhất làm chuẩn thô.

- Nếu có nhiều bề mặt đủ tiêu chuẩn làm chuẩn thô thì nên chọn bề mặt bằng phẳng trơn tru nhất làm chuẩn thô.

- Ứng với một bậc tự do cần thiết thì chuẩn thô chỉ được chọn và sử dụng không quá một lần trong cả QTCN . Nếu vi phạm lời khuyên này thì gọi là phạm chuẩn thô. Nếu phạm chuẩn thô thì sẽ làm cho sai số về vị trí tương quan giữa các mặt gia công với nhau là rất lớn.

• **Phương án chọn chuẩn thô.**

+ Phương án : Dựa vào yêu cầu và nguyên tắc chọn chuẩn thô và dựa vào kết cấu của chi tiết ta chọn chuẩn thô theo phương án sau.



Hình. 4

Chọn chuẩn thô là hai bề mặt ngoài ngoài trục định vị bởi hai khối V ngắn không chế 4 bậc tự do và kết hợp với đầu vai trục không chế 1 bậc tự do.

Bề mặt chọn làm chuẩn tương đối bằng phẳng qua đó đảm bảo độ chính xác về vị trí tương quan giữa các bề mặt và phân bố đều lượng dư gia công trên các bề mặt.

Thuận tiện cho gia công mặt đầu trên máy chuyên dùng (MP-73).

Đảm bảo độ cứng vững khi gia công.

- Nhược điểm của phương án này: yêu cầu chất lượng phôi dập cao, lực kẹp có thể gây ra các hiện tượng biến dạng và cong vênh.

- Phạm vi sử dụng: dùng làm chuẩn để gia công mặt đầu làm chuẩn tinh trên máy chuyên dùng MP-73.

2. Thiết kế sơ đồ nguyên công.

a) Trình tự các nguyên công.

1, Tôi cải thiện.

2, Khóa mặt đầu và khoan tâm.

3, Tiện thô bề mặt $\varnothing 68,15(\text{mm})$.

4, Tiện thô $\varnothing 45$, $\varnothing 32$, $\varnothing 30$.

- 5, Tiện thô $\varnothing 45$, $\varnothing 35$ của nửa trục còn lại.
- 6, tiện tinh $\varnothing 68,15$, $\varnothing 45$, $\varnothing 35$.
- 7, Tiện tinh $\varnothing 68,15$, $\varnothing 45$, $\varnothing 32$, $\varnothing 30$ và tiện mặt đầu.
- 8, Vát mép và tiện rãnh.
- 9, Vát mép và tiện rãnh của nửa trục còn lại.
- 10, Tiện thô và tiện tinh ren.
- 11, Mài tinh ren.
- 12, Phay đầu bu lông 6 cạnh.
- 13, Phay rãnh then.
- 14, Hóa nhiệt luyện.
- 15, Mài ngỗng trục $\varnothing 30$.
- 16, Tổng kiểm tra.

NGUYÊN CÔNG XVI: TỔNG KIỂM TRA.

Chương 5: TRA LƯỢNG DƯ GIA CÔNG.

5.1. Mục đích ý nghĩa.

Lượng dư gia công là lớp kim loại được hớt đi trong suốt quá trình gia công để biến phôi thành chi tiết hoàn chỉnh.

Việc xác định lượng dư hợp lý có ý nghĩa to lớn về mặt kinh tế và kỹ thuật vì:

Nếu lượng dư gia công quá lớn sẽ tốn vật liệu gia công, tốn thời gian gia công, tăng khối lượng lao động, tăng chi phí sản xuất, tăng giá thành sản phẩm, giảm hiệu quả kinh tế.

Nếu lượng dư quá nhỏ sẽ không đủ để cắt đi những sai lệch của phôi, do đó sẽ không đảm bảo được chất lượng bề mặt gia công hoặc có thể xảy ra hiện tượng trượt giữa dao và chi tiết làm cho dao bị mòn nhanh.

Vì vậy phải xác định lượng dư hợp lý để đảm bảo tính kinh tế và kỹ thuật.

5.2. Các phương pháp tính lượng dư gia công.

Lượng dư gia công thường được xác định theo hai phương pháp sau:

- + Phương pháp thống kê kinh nghiệm.
- + Phương pháp tính toán phân tích.

a. phương pháp thống kê kinh nghiệm.

Theo phương pháp này thì lượng dư gia công được xác định theo kinh nghiệm, rút ra từ thực tế, những kinh nghiệm này được thống kê và ghi lại trong các sổ tay. Vì vậy bản chất của phương pháp này là căn cứ vào các điều kiện tương tự để xác định lượng dư thông qua bảng tra.

+ Ưu điểm: Đơn giản, dễ sử dụng.

+ Nhược điểm: Do không tính đến điều kiện cụ thể nên lượng dư gia công sẽ lớn hơn so với giá trị cần thiết.

b. Phương pháp tính toán phân tích.

Phương pháp này dựa trên cơ sở phân tích các yếu tố tạo ra lớp lượng dư để tính lượng dư trung gian, phương pháp này do giáo sư Kovan đề xuất.

+ Ưu điểm: Cho phép xác định được kích thước phôi hợp lý, góp phần nâng cao hiệu quả sử dụng vật liệu và đảm bảo hiệu quả kinh tế.

+ Nhược điểm: Việc tính toán phức tạp.

Để đơn giản ta sử dụng phương pháp thống kê kinh nghiệm để xác định lượng dư cho các nguyên công.

5.3. Tra lượng dư gia công.

1. Lượng dư tổng Z_0 .

Tra bảng trang [1] với phôi dập ta có lượng dư với bề mặt gia công.

+ Lượng dư mặt tròn xoay:

- $\phi 68,15$; $Z_0 = 2,2(\text{mm})$.

- $\phi 30$; $Z_0 = 2,1(\text{mm})$.

- $\phi 32$; $Z_0 = 2,1(\text{mm})$.

- $\phi 35$; $Z_0 = 2,1(\text{mm})$.

- $\phi 45$; $Z_0 = 2,1(\text{mm})$.

+ Lượng dư mặt đầu:

- Chiều dài trục $L = 292,5$; $Z_0 = 2,7(\text{mm})$.

- Cửa các đoạn trục còn lại $Z_0 = 2,2(\text{mm})$.

2. Lượng dư và các kích thước giới hạn trung gian của các bề mặt gia công.

*) Lượng dư gia công các kích thước giới hạn trung gian của mặt trụ $\phi 68,15_{-0,064}^0 \text{ mm}$.

Bước công nghệ	Dung sai	Kích thước giới hạn(mm)		Giới hạn lượng dư(mm)	
		max	min	$2.Z_{\max}$	$2Z_{\min}$
Phôi	2,446	40,675	38,436		
Tiện thô	0,386	36,075	35,696	4,6	2,74
Tiện tinh	0,046	34,975	34,936	1,1	0,76
Tổng cộng				5,7	3,5

***) Lượng dư gia công các kích thước giới hạn trung gian của bề mặt trục**

$\phi 45_{-0,039}^0$.

Bước công nghệ	Dung sai	Kích thước giới hạn (mm)		Giới hạn lượng dư (mm)	
		Max	min	$2Z_{\max}$	$2Z_{\min}$
Phôi	2,24	50,7	48,461		
Tiện thô	0,379	46,1	45,721	4,6	2,74
Tiện tinh	0,039	45	44,961	1,1	0,76
Tổng cộng				5,7	3,5

***) Lượng dư gia công các kích thước giới hạn trung gian của bề mặt trục**

$\phi 35 f 8_{-0,064}^{-0,025} mm$.

Bước công nghệ	Dung sai	Kích thước giới hạn (mm)		Giới hạn lượng dư (mm)	
		max	min	$2Z_{\max}$	$2Z_{\min}$
Phôi	2,24	40,675	38,436		
Tiện thô	0,379	36,075	35,696	4,6	2,74
Tiện tinh	0,039	34,975	34,936	1,1	0,76
Tổng cộng				5,7	3,5

***) Lượng dư gia công các kích thước giới hạn trung gian của bề mặt trục**

$\phi 32f8^{(-0.025)}_{(-0.064)}mm.$

Bước công nghệ	Dung sai	Kích thước giới hạn (mm)		Giới hạn lượng dư (mm)	
		Max	Min	$2Z_{max}$	$2Z_{min}$
Phôi	2,24	37,675	35,436		
Tiện thô	0,379	33,075	32,696	4,6	2,74
Tiện tinh	0,039	31,975	31,936	1,1	0,76
Tổng cộng				5,7	3,5

***) Lượng dư gia công các kích thước giới hạn trung gian của bề mặt trục**

$\phi 30k6^{(+0.018)}_{(-0.002)}mm.$

Bước công nghệ	Dung sai	Kích thước giới hạn (mm)		Giới hạn lượng dư (mm)	
		Max	min	$2Z_{max}$	$2Z_{min}$
Phôi	2,22	35,718	33,598		
Tiện thô	0,44	31,318	30,878	4.4	2,62
Tiện tinh	0,16	30,075	32,696	1	0,72
Mài tinh	0,02	30,018	29,998	0,3	0,16
				5,7	3,5

5.4 Tra dung sai kích thước của các nguyên công trung gian và dung sai kích thước phôi.

1/ Dung sai kích thước của các nguyên công.

Để tra dung sai kích thước nguyên công dựa vào cấp chính xác kinh tế của phương pháp gia công.

Cấp chính xác kinh tế của phương pháp gia công tra bằng 2.35; 2.37 trang 56,57 [HDTKCNCTM].

- Với tiện thô cấp chính xác 12 (h12).
- Với tiện tinh cấp chính xác 9 (h9).

Tra dung sai kích thước gia công thép lò khuyên:

- với mặt ngoài tra như đối với trục cơ sở: miền dung sai h.
- với mặt trong tr như đối với lỗ cơ sở: miền dung sai H.

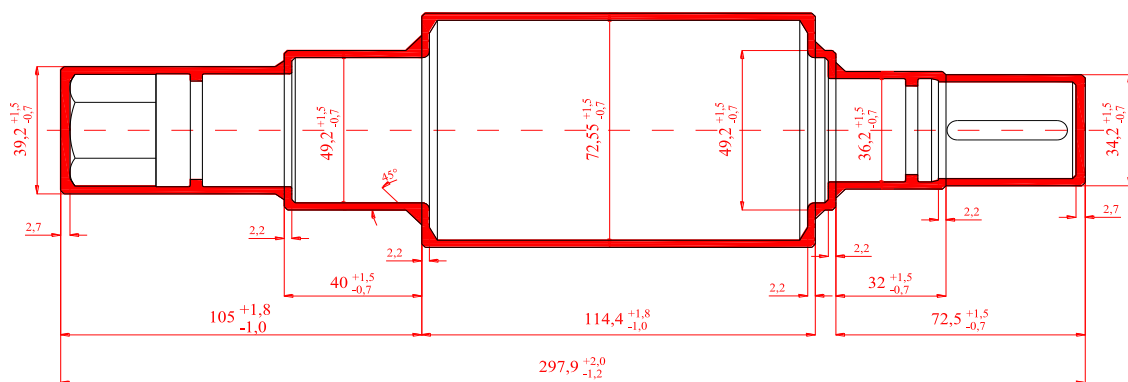
Các kích thước nguyên công đạt được thể hiện trên hình vẽ.

2/ Dung sai kích thước phôi.

Phôi được chế tạo bằng phương pháp dập nóng, dung sai và kích thước của vật dập tra theo bảng 3.9 và 3.11 tr 103,105 [1].

Kích thước và dung sai của phôi dập được thể hiện trên bản vẽ chi tiết lồng phôi.

BẢN VẼ CHI TIẾT LỒNG PHÔI



Chương 6: TÍNH TOÁN VÀ TRA CHẾ ĐỘ CẮT.

Chế độ cắt hợp lý là chế độ đảm bảo năng suất cao giá thành hạ, khi đạt được những điều kiện kỹ thuật gia công định mức, ngoài ra còn phải tận dụng công suất máy, tiết kiệm vật liệu dao.

6.1. Nguyên công II: Khô mặt đầu và khoan tâm.

6.1.1 Chọn máy:

Máy phay mặt đầu và khoan tâm MP71M. Bảng 25 (DTKCNCTM).

Máy có các thông số sau:

- + Đường kính gia công (mm): 25 – 125.
- + Chiều dài chi tiết gia công (mm) 200 – 500.
- + Giới hạn chạy dao của dao phay (vô cấp) (mm/phút) 20 – 400.
- + Số cấp tốc độ của dao phay: 6.
- + Giới hạn số vòng quay của dao phay(vòng /phút): 125 – 712.
- + Số cấp tốc độ của dao khoan: 6.
- + Giới hạn số vòng quay của dao khoan(vòng/phút): 238 – 1125.
- + Giới hạn chạy dao của dao khoan(vô cấp)(mm/phút): 20 – 300.
- + Công suất động cơ phay – khoan (kW) 7,5 – 2,2.
- + Kích thước máy: 1630x3140.

6.1.2 Đồ gá.

Khối V.

6.1.3 Dụng cụ cắt.

Chọn dao phay mặt đầu có vật liệu là P18 và có các thông số sau: $D=40$ mm, $L=2$ mm, $d=16$ mm, $Z=10$ (răng). (Tra bảng 4.92 STTKCNCTM tập 1)

Chọn mũi khoan tâm có các thông số sau: $d=5$ mm. $D_0=18$ mm, $D_1=12,5$ mm, $l=6,5$ mm. (Bảng 4.52 HDTKDCC [3]).

6.1.4 Chế độ cắt.

+ Khô mặt đầu:

Chiều sâu cắt 5 mm.

Chiều sâu mỗi lần phay 2,5 mm.

Lượng chạy dao (tra Bảng 5.119 STTKCNCTM tập 2) ta có $S_z=0,08(\text{mm}/\text{răng})$.

Số lần cắt $n=2$.

Vận tốc cắt (tra bảng 5.121 STCNCTM tập 2) ta có $V_b=49 \text{ m/phút}$.

$V=V_b.k_1.k_2.k_3=1.1.1,2.49=58,8(\text{m/phút})$.

Trong đó:

$k_1=1$ hệ số tra theo vật liệu gia công.

$k_2=1$ hệ số theo loại gia công.

$k_3=1,2$ hệ số phụ thuộc vào tuổi bền của dao.

Là các hệ số điều chỉnh tốc độ cắt.

$$n = \frac{1000.v}{\pi.D} = \frac{1000.58,8}{3,14.40} = 468,15(\text{vòng} / \text{phút})$$

Với D là đường kính của dao phay mặt đầu $D=40\text{mm}$.

Chọn lại theo bảng số vòng quay tiêu chuẩn $n_m < n: n_m=400(\text{vòng/phút})$.

Vậy vận tốc cắt cuối cùng là:

$$v = \frac{\pi.D.n}{1000} = 50,24(\text{m} / \text{phút}) .$$

Thời gian cơ bản của nguyên công:

$$T = \frac{L + L_1 + L_2}{S.n} . i = \frac{3 + 3 + 39,2}{10.0,08.400} = 0,14(\text{phút})$$

+ Khoan tâm:

Chiều sâu khoan $t=25 \text{ mm}$.

Vận tốc cắt : $v=v_b.k_1.k_2.k_3=25.1.0,8.1,25=25(\text{m/phút})$.

Trong đó : $k_1=1$ là hệ số phụ thuộc vào vật liệu gia công.

$k_2=0,8$ là hệ số phụ thuộc vào chiều dài cắt và đường kính.

$k_3=1,25$ là hệ số phụ thuộc vào tuổi bền của dao.

Tính vận tốc quay của trục chính :

$$n = \frac{1000.v}{3,14.D} = \frac{1000.25}{3,14.29,2} = 272,66(\text{vong / ph}).$$

Chọn lại số vòng quay của trục chính theo tiêu chuẩn của máy
 $n_{\text{máy}}=250(\text{vòng /phút}).$

Vận tốc cắt cuối cùng là :

$$V = \frac{3,14.D.n}{1000} = \frac{3,14.29,2.250}{1000} = 23(\text{m / phút})$$

Thời gian cơ bản của bước khoan tâm :

$$T = \frac{L + L_1}{S.n} = \frac{25 + 2,5}{0,2.250} = 0,55(\text{phút}).$$

Trong đó: L_1 là khoảng cách vào khoan.

L là chiều dài khoan.

S là lượng chạy dao.

n là số vòng quay của trục chính.

6.2 Nguyên công III: tiện thô $\phi 68,15\text{mm}$.

6.2.1 Chọn máy tiện 1K62.

Thông số của máy tiện:

- Tốc độ của trục chính: $n=12,5 - 2000$ (vòng/phút).
- Lượng chạy dao dọc: $S_d=0,07 - 4,16(\text{mm/vòng}).$
- Lượng chạy dao ngang: $S_{\text{ngang}}=0,035 - 2,08(\text{mm/vòng}).$
- Công suất của động cơ: 110 (kW).
- Hiệu suất truyền cơ khí: 0,75.
- Đường kính gia công lớn nhất: 400 (mm).
- Khoảng cách hai đầu tâm dài nhất $L=1400(\text{mm}).$

6.2.2 Đồ gá;

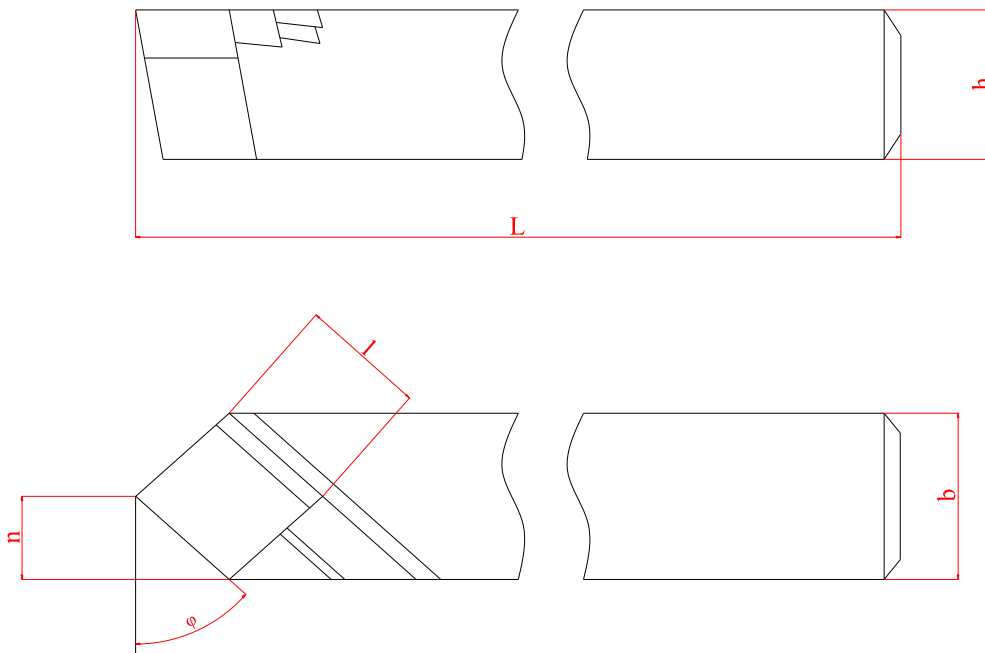
Gá trên hai mũi tâm.

6.2.3 Chọn dụng cụ cắt:

Vật liệu của dụng cụ cắt T15K6.

Kích thước của dao tiện tra bảng 4-5 [2]: Chọn dao tiện đầu thẳng có.

$h = 16\text{mm}, b = 10\text{mm}, L = 100\text{mm}, \varphi = 60^\circ, l = 8\text{mm}, R = 0,5\text{mm}.$



6.2.4 Xác định chế độ cắt:

- Chiều sâu cắt thô $t = 2 \text{ mm}$.
- Lượng chạy dao :

Tra bảng 5-11 tr11[3], ta có $S=0,6-1,2 \text{ (mm/vòng)}$.

Ta chọn cho trường hợp tiện trơn trên máy 1k62. $s=0,7\text{mm/vòng}$.

Vận tốc quay của trục chính tra theo bảng 5-64 tr 56 [3] ta được $V_b=182 \text{ m/phút}$.

Vận tốc tính toán $V=V_b.k_1.k_2.k_3$

Trong đó: $k_1 = 1$ là hệ số phụ thuộc vào độ cứng của phôi.

$K_2=1$ là hệ số phụ thuộc vào chu kỳ bên của dao $T=60 \text{ phút}$.

$K_3= 0,87$ là hệ số phụ thuộc vào góc nghiêng chính .

Vậy $V=182.1.1.0,87=158,34 \text{ (m/phút)}$.

Xác định số vòng quay tính toán của trục chính:

$$n_{tt} = \frac{1000.158,34}{3,14.68,15} = 740 \text{ (vòng/phút)}$$

Chọn số vòng quay của trục chính theo tiêu chuẩn của máy $n_m=630$ (vòng/phút).

$$\text{Vận tốc thực tế } V_{tt} = \frac{3,14,68,15.800}{1000} = 171,2(m/ph) .$$

Tính thời gian cơ bản.

$$T = \frac{L + L_1 + L_2}{S.n} = \frac{110 + 2 + 2}{0,7.800} = 0,2(ph) .$$

6.3 Nguyên công IV: tiện thô $\phi 45, \phi 32, \phi 30$.

6.3.1 Chọn máy :

Chọn máy tiện 1K62. các thông số của máy như ở trên.

6.3.2 Chọn dao và xác định chế độ cắt.

6.3.2.1 Tiện thô $\phi 45$.

+) Chọn dao tiện :

Vật liệu dao thép hợp kim T15k6.

Chọn dao đầu cong góc nghiêng chính 90^0 có các thông số hình học sau : tra bảng 4-6 tr 297 [2]. Ta được $h=40\text{mm}$, $b=25\text{mm}$, $L=200\text{mm}$, $n=10\text{mm}$, $l=25\text{mm}$, $R=2\text{mm}$.

+) Tra chế độ cắt:

Chiều sâu cắt $t=2\text{mm}$.

Lượng chạy dao tra theo Bảng 5.11, tr 11,[3] ta có $S=0,5-0,9\text{mm/vòng}$.

Chọn $s=0,5\text{ mm/vòng}$.

Xác định vận tốc cắt.

Tra theo bảng 5.64 tr56 [3] ta có $V_b=205\text{ m/phút}$.

Vận tốc tính toán. $V=V_b.k_1.k_2.k_3$.

Trong đó : $k_1=1$ là hệ số phụ thuộc vào độ cứng của vật liệu gia công. $k_2=0,72$ là hệ số phụ thuộc vào góc nghiêng chính. $K_3=1$ là hệ số phụ thuộc vào chu kỳ bền của dao.

Vậy $v=205.1.0,72.1=147,6\text{ m/phút}$.

Xác định số vòng quay tính toán của máy;

Mọi chi tiết xin liên hệ

Nguyễn Cơ Thạch 0988741318 để lấy thêm tài liệu