

PHẦN I

GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI

CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU

1.1 Lý do chọn đề tài

Khi việc gia công các chi tiết máy ngày càng nhiều, đặc biệt là ở nước ta, có nền công nghiệp đang phát triển. Ngoài việc đòi hỏi các công nghệ hiện đại, có độ chính xác cao thì việc tiết kiệm thời gian gia công, nhằm hoàn thiện sản phẩm một cách nhanh nhất, và đảm bảo an toàn cho người vận hành cũng góp phần quan trọng trong việc gia công các chi tiết máy.

Trong đó taro là một nguyên công được sử dụng thường xuyên và rộng rãi khi gia công các chi tiết máy. Hiện nay hai phương pháp taro thường được sử dụng phổ biến là taro bằng tay và dùng máy khoan có chức năng taro. Nhưng các phương pháp taro này không giải quyết được hết các vấn đề gặp phải. Từ đó đề tài: “**Máy Taro Ren Bán Tự Động**” ra đời để đáp ứng nhu cầu sản xuất của xã hội.

Như tên gọi của mình, máy sử dụng phương pháp taro ren trong lỗ có sẵn của chi tiết gia công. Đặc điểm của phương pháp này là có tốc độ nhanh, tiết kiệm thời gian gia công và thao tác được ở những vị trí khó.

Hiện nay ở Việt Nam, có rất ít các nhà máy, xưởng gia công sử dụng phương pháp này. Tuy nhiên máy taro bán tự động vẫn hứa hẹn sẽ được sử dụng một cách phổ biến và rộng rãi tại Việt Nam.

1.2 Tổng quan lịch sử nghiên cứu đề tài

Sự phát triển của loài người thông qua các thời đại gắn liền với các công cụ. Với cuộc cách mạng công nghệ vào giữa thế kỷ XVIII, các máy công cụ đầu tiên đã xuất hiện và liên tục được cải tiến. Sự phát triển của các máy công cụ và công nghệ liên quan đã tiến rất nhanh cho đến tận ngày nay.

Cuộc sống hiện đại không phải là sản phẩm tự nhiên, mà là kết quả của sự phát triển các máy công cụ. Thực phẩm chế biến, xe cộ, điện thoại và hầu như mọi sản phẩm chúng ta sử dụng đều được sản xuất bằng máy móc. Trước thế kỷ XX, các phương pháp sản xuất thay đổi rất chậm. Cho đến đầu những năm 1930 các phát minh mới và nổi bật bắt đầu tác động mạnh đến quy trình sản xuất.

Các máy công cụ nói chung là các máy cắt gọt kim loại và các máy gia công tạo hình để tạo hình các sản phẩm kim loại.

Ngoài các máy công cụ tiêu chuẩn như: máy khoan bàn, máy tiện, máy phay, máy cưa kim loại, máy mài. Còn có các máy công cụ đặc biệt được thiết kế để thực hiện các nguyên công cần thiết tạo ra sản phẩm. Máy taro ren nằm trong nhóm các máy công cụ đặc biệt. Ban đầu việc taro được thực hiện một cách thủ công là sử dụng tay quay taro để taro ren trong lỗ có sẵn của chi tiết.



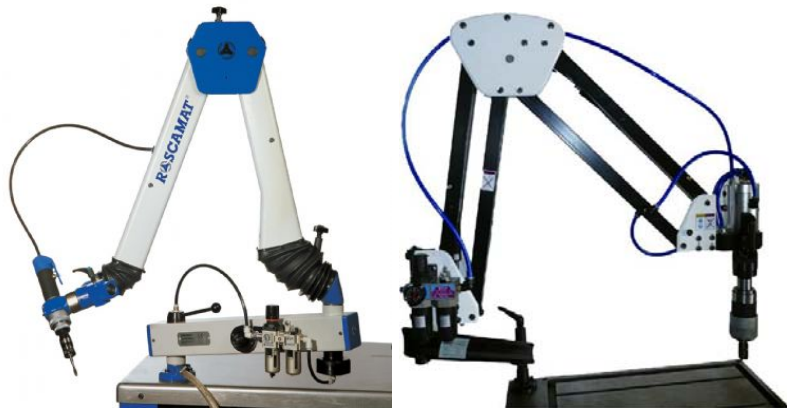
Hình 1.1: Một số dụng cụ taro ren [9]

Ở thế kỷ XIX người ta dùng máy khoan bàn để taro, để thay thế cho phương pháp taro thủ công.



Hình 1.2: *Taro ren bằng máy khoan bàn [9]*

Ngày nay, cùng với sự phát triển của khoa học kỹ thuật, các máy tạo ren tự động và bán tự động ra đời nhằm đáp ứng nhu cầu sản xuất của xã hội.



Hình 1.3: *Một số máy taro ren bán tự động [15]*

1.3 Mục tiêu nghiên cứu

Máy taro bán tự động được thiết kế để gia công ren trong các lỗ có sẵn của chi tiết. Được ứng dụng trong các phân xưởng gia công, các doanh nghiệp vừa và nhỏ nhằm nâng cao năng suất, mang lại hiệu quả cao kinh tế cao so với các phương pháp taro truyền thống.

1.4 Đối tượng nghiên cứu và phạm vi nghiên cứu

❖ Đối tượng nghiên cứu: Đề tài nghiên cứu về máy có khả năng taro ren với nhiều ưu điểm so với các máy truyền thống để ứng dụng trong ngành gia công cơ khí.

❖ Phạm vi nghiên cứu: Trong quá trình nghiên cứu, dựa trên yêu cầu thực tế tại các phân xưởng, doanh nghiệp. Máy được thiết kế để gia công trên các vật liệu phổ biến như: Nhựa, Nhôm, Thép. Đề tài chỉ dừng lại ở phạm vi là một máy bán tự động. Mặt khác do vấn đề kinh phí còn hạn hẹp nên đề tài có quy mô nhỏ. Cần phát triển thêm.

1.5 Phương pháp nghiên cứu của đề tài

❖ Xây dựng cơ sở lý thuyết của đề tài thông qua các tài liệu liên quan về thiết kế cơ khí, khí nén của các tác giả lớn: Trần Thế San, Nguyễn Thế Hùng. Đọc và chọn lọc tài liệu liên quan từ đó tiến hành phân tích, tổng hợp và tổ chức lại nguồn tài liệu. Dựa trên cơ sở lý thuyết đó làm nền tảng cho việc nghiên cứu đề tài.

❖ Tham quan, khảo sát, nghiên cứu về các loại máy taro đang được sử dụng trong thực tế tại: DNTN Tiến Bảo, xưởng cơ khí nhà máy đường Biên Hòa. Tìm hiểu về các máy taro bán tự động ở nước ngoài: máy OP-08AK. Thông qua catalog do nhà sản xuất cung cấp tại trang web của hãng. Phân tích những ưu nhược điểm của các loại máy đã tìm hiểu để làm nền tảng, mục tiêu cho đề tài.

1.6 Kết cấu của đề tài

Trong đề tài này gồm các nội dung sau:

- ❖ Cơ sở lý thuyết của đề tài.
 - ✓ Các kiến thức về ren và taro.
 - ✓ Tìm hiểu về các loại máy taro.
- ❖ Thiết kế và chế tạo máy taro bán tự động.
 - ✓ Cơ sở thiết kế máy taro bán tự động.
 - ✓ Các phương án thiết kế cơ khí, tổng quan hệ thống.

PHẦN II

THIẾT KẾ VÀ CHẾ TẠO

MÁY TARO REN BÁN TỰ

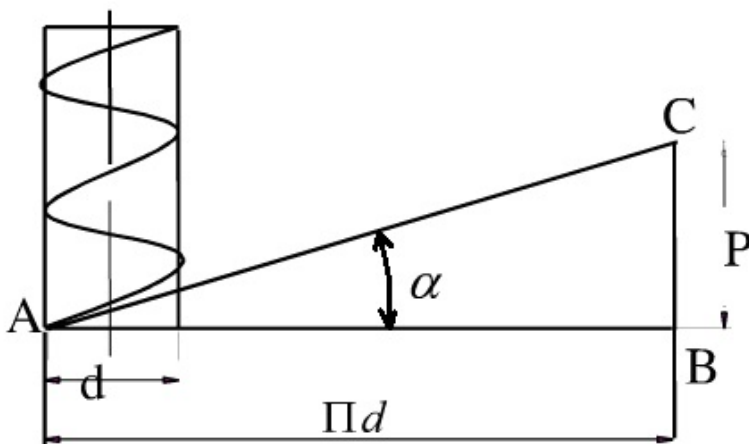
ĐỘNG

CHƯƠNG I: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

1.1 Kiến thức cơ bản về ren và taro [4]

1.1.1 Khái niệm về đường ren xoắn ốc

Nếu trên hình trụ tròn có đường kính là d , ta lấy một tam giác vuông ABC , cạnh $AB = d$, chiều cao $BC = P$, A cố định, ta cho BC quay quanh hình trụ đó thì cạnh huyền AC sẽ vẽ thành đường xoắn ốc trên mặt trụ tròn, nếu trên bề mặt trụ tròn đó ta dựa theo đường xoắn ốc gia công thành rãnh thì hình trụ đó sẽ hình thành lên ren.



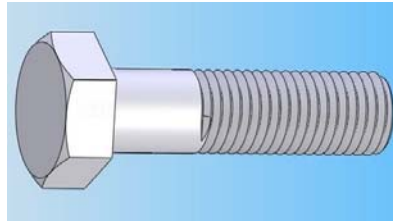
Hình 1.1: Sự hình thành đường ren.

Đường xoắn ốc là quỹ đạo của một điểm chuyển động đều trên một đường sinh, khi đường sinh đó quay đều quanh một hình trụ có đường kính là d , nếu đường sinh là một đường thẳng song song với trục quay của hình trụ, thì có đường xoắn ốc trụ. Còn nếu đường sinh là một đường thẳng cắt trục quay, thì có đường xoắn ốc nón.

Vậy: một đường bao (hình tam giác, hình thang, cung tròn) chuyển động xoắn ốc trên mặt trụ hoặc mặt côn sẽ tạo thành một bề mặt thì được gọi là ren.

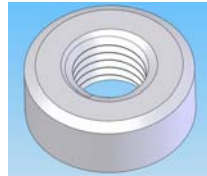
1.1.2 Ren được phân loại như sau

- ❖ Căn cứ vào hình dạng profin thì ren được chia làm 2 loại:
 - ✓ Ren được tạo thành ở mặt ngoài chi tiết gọi là ren ngoài. Chi tiết có ren ngoài thường được gọi là trục ren hoặc bulong.



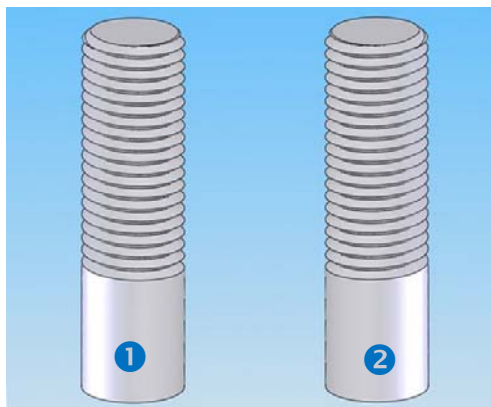
Hình 1.2: *Bulong.*

- ✓ Ren được tạo thành ở mặt trong chi tiết được gọi là ren trong. Chi tiết có ren trong thường được gọi là đai ốc.



Hình 1.3: *Đai ốc.*

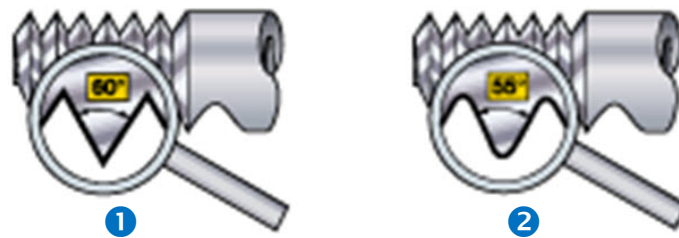
- ❖ Căn cứ theo hướng xoắn thì ren được chia làm 2 loại: Ren phải và ren trái. Đặt đúng bulong, ren từ trái qua phải lên cao dần, tức là ren phải (đai ốc vặn theo chiều kim đồng hồ), ren từ phải qua trái lên cao dần, tức là ren trái (đai ốc vặn ngược chiều kim đồng hồ).



Hình 1.4: *Ren trái(1) và ren phải(2).*

Ngoài ren thường dùng người ta còn phân loại theo bề mặt và theo công dụng:

- ❖ Căn cứ theo hình dạng bề mặt thì ren được chia làm 2 loại: ren trụ và ren côn.
- ❖ Căn cứ theo công dụng thì ren được chia làm 3 loại: ren lắp siết, ren truyền động và ren chuyên dùng.
- ❖ Theo hệ thống ren thì ren được chia làm 2 loại: ren hệ Mét, ren hệ Inch.



Hình 1.5: Ren theo hệ Mét(1) và hệ Inch(2).

1.1.3 Tác dụng của các loại ren

Theo hình dáng mà ren có các công dụng khác nhau:

- ❖ Ren tam giác là loại ren thông dụng nhất, có độ khít cao, thường được sử dụng để kẹp chặt, dùng trong các cơ cấu truyền động vì có khả năng chịu lực cao.
- ❖ Ren thang và ren vuông thường được dùng trong các cơ cấu truyền động như vít me hành trình, vít dao bào của máy công cụ, vít me của máy tiện ren, máy ép, vít me trong ê tô.

1.2 Tên và ký hiệu các bộ phận của ren

1.2.1 Các bộ phận của ren

- ❖ Dạng răng: tức là dạng mặt cắt ren có được khi bỏ cắt ren có dạng tam giác, dạng vuông, dạng hình thang, dạng hình tròn và dạng răng cưa.
- ❖ Profin ren: là đường bao của mặt cắt ren nằm trong mặt phẳng của trục đi qua ren.
- ❖ Góc profin (α): là góc giữa hai cạnh kề của profin.

❖ Đường kính ngoài (d): tức là đường kính lớn nhất của ren hay còn gọi là đường kính danh nghĩa (là đường kính đỉnh răng đối với ren ngoài, là đường kính đáy răng đối với ren trong).

❖ Đường kính ngoài (d_1): tức là đường kính nhỏ nhất của ren (là đường kính đáy răng đối với ren ngoài, là đường kính đỉnh răng đối với ren trong).

❖ Đường kính ngoài (d_2): tức là đường kính hữu hiệu của ren (trên đường sinh của đường kính trung bình độ rộng của răng bằng bước ren).

❖ Số đầu (hay còn gọi là số đầu mỗi) (Z): tức là số lượng đường xoắn ốc trên một ren.

❖ Bước ren (P): tức là khoảng cách hướng trục giữa hai điểm tương ứng của 2 răng lân cận.

❖ Hành trình dẫn động (S): tức là khoảng cách theo hướng trục của một điểm trên ren khi điểm đó quay một vòng theo xoắn ốc, hành trình dẫn động của ren một đầu mỗi bằng bước ren: $S=P$, hành trình dẫn động của ren nhiều đầu mỗi bằng bước ren nhân với số đầu mỗi: $S=Z.P$

❖ Góc mặt cắt ren (β): tức là góc kẹp giữa hai mặt bên của hình ren (ren tam giác hệ M là 60° , ren tam giác hệ anh là 55°).

❖ Chiều cao ren (h): là khoảng cách từ đỉnh ren tới chân ren.

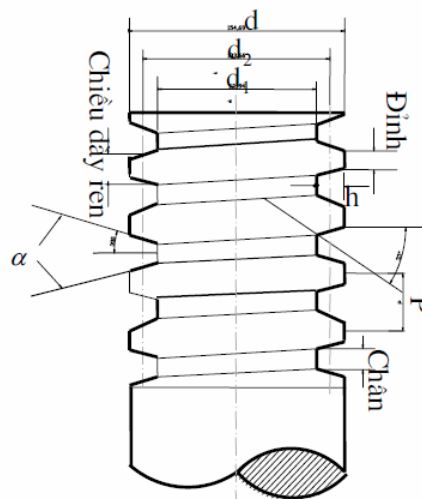
❖ Bước xoắn đường ốc (P_x): là khoảng cách giữa hai đỉnh ren liên tiếp cùng trên mỗi nối ren theo đường xoắn ốc được đo theo phương pháp song song với đường trục của các ren $P_x=P.Z$ (với ren một đầu nối, ta có $P_x=P$).

❖ Góc nâng của ren (γ): là góc tạo bởi tiếp tuyến của đường xoắn ốc (trên hình trục trung bình) với mặt phẳng vuông góc với trục của ren.

$$\operatorname{tg} \gamma = P_x / \pi . d_2$$

❖ Chân ren: là bề mặt đáy nối các cạnh của 2 ren kế nhau. Chân ren ngoài là trên đường kính phụ, chân ren trong là trên đường kính chính.

- ❖ **Đỉnh ren:** là bề mặt trên cùng nối hai cạnh của ren. Đỉnh ren ngoài là trên đường kính chính, đỉnh ren trong là trên đường kính phụ.
- ❖ **Mặt ren:** là bề mặt của ren nối đỉnh với đáy ren.
- ❖ **Chiều sâu ren :** là khoảng cách giữa đỉnh ren và đáy ren được đo vuông góc với trục.
- ❖ **Góc xoắn (góc dẫn):** là góc tạo giữa ren và mặt phẳng vuông góc với trục ren.



Hình 1.6: Các bộ phận của ren.

1.2.2 Ký hiệu của ren.

- ❖ Ký hiệu của ren hệ mét là M, có tiết diện tam giác đều với góc ở đỉnh là 60^0 , tiếp sau là trị số đường kính, đơn vị đo bằng mm.

Ví dụ: M14×2 biểu thị đây là ren hệ Mét có đường kính ngoài là 14 mm, bước ren là 2 mm.

- ❖ Đối với ren hệ anh có tiết diện là tam giác cân với góc ở đỉnh là 55^0 , tiếp theo là vòng ren trên số Inch hay còn gọi là đường kính của ống tính theo Inch.

Ví dụ: Ren 1/4 biểu thị đây là ren hệ Anh có 4 vòng ren trên một Inch (inch = 25,4 mm).

1.3 Cấu tạo của mũi taro cắt ren trong – xác định đường kính lỗ để taro

1.3.1 Mũi taro cắt ren trong

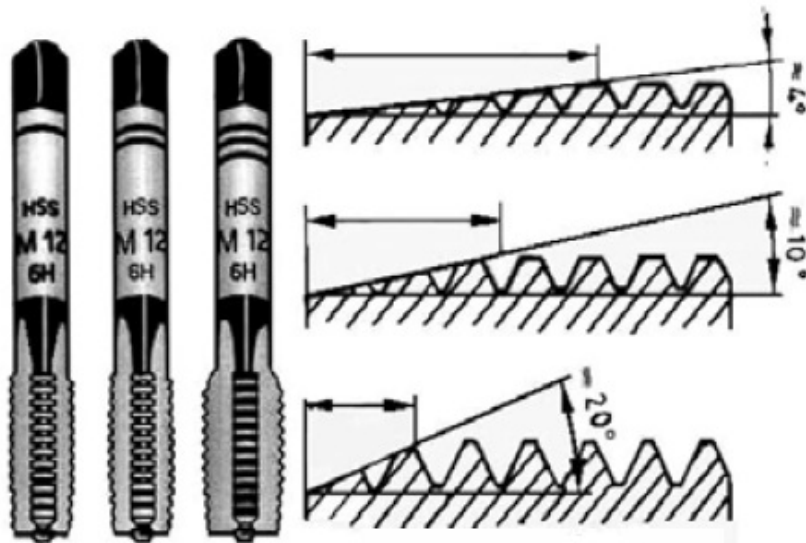
❖ Mũi taro gồm 3 phần :

- ✓ Chuôi: thường gia công vuông để lắp tay quay.
- ✓ Cổ: được ghi các ký hiệu đường kính ren, loại taro.
- ✓ Bộ phận cắt gọt.



Hình 1.7: Các bộ phận của mũi taro.

❖ Mũi taro chia thành từng bộ, mỗi bộ có 2 đến 3 chiếc. Các mũi taro trong một bộ taro có kích thước khác nhau với công dụng khác nhau: taro thô, taro trung bình, taro tinh. Để xác định loại taro (thô, trung bình, tinh) trong bộ taro nhà sản xuất khắc vạch tròn trên chuôi hoặc ghi các số hiệu tương ứng I,II,III.



Hình 1.8: Các mũi taro trong một bộ.

1.3.2 Xác định đường kính lỗ để taro

❖ Khi taro, trước tiên phải gia công lỗ, để cắt được ren thì đường kính lỗ để taro phải nhỏ hơn đường kính đỉnh ren.

Bảng 1: Bảng thông số đường kính và bước ren theo TCVN-2247-77 (mm) [3]

Đường kính D			Lớn	Bước P						
Dãy 1	Dãy 2	Dãy 3		Nhỏ						
				3	2	1,5	1,25	1	0,75	0,5
4	4,5	(5,5)	0,7 (0,75)							0,5
5			0,8							0,5
6			1						0,75	0,5
8			1,25 (1,25)					1	0,75	0,5
10	14	9	1,5 (1,5)			1,5	1,25	1	0,75	0,5
12		11	1,75 (1,5)					1	0,75	0,5
16		15	2			1,5	1,25	1	0,75	0,5
20		17	2			1,5		(1)	0,75	0,5
24	18	(26)	2,5		2	1,5		1	0,75	0,5
30			2,5		2	1,5		1	0,75	0,5
36			2,5		2	1,5		1	0,75	0,5
42			3		2	1,5		1	0,75	0,5
48	22	(28)	3,5		2	1,5		(1)		
54			3,5		2	1,5		1	0,75	
60			3,5		2	1,5		1	0,75	
66			3,5		2	1,5		1	0,75	
72	27	(32)	3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
78			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
84			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
90			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
96	33	(35)	3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
102			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
108			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
114			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
120	38	(38)	3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
126			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
132			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
138			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
144	43	(42)	3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
150			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
156			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
162			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
168	48	(45)	3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
174			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
180			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
186			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
192	53	(48)	3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
198			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
204			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
210			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
216	58	(51)	3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
222			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
228			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
234			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
240	63	(54)	3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
246			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
252			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
258			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
264	68	(57)	3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
270			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
276			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
282			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
288	73	(60)	3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
294			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
300			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
306			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
312	78	(63)	3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
318			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
324			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
330			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
336	83	(66)	3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
342			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
348			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
354			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
360	88	(69)	3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
366			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
372			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
378			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
384	93	(72)	3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
390			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
396			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
402			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
408	98	(75)	3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
414			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
420			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
426			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
432	103	(78)	3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
438			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
444			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
450			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
456	108	(81)	3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
462			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
468			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
474			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
480	113	(84)	3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
486			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
492			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
498			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
504	118	(87)	3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
510			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
516			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
522			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
528	123	(90)	3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
534			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
540			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
546			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
552	128	(93)	3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
558			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
564			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
570			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
576	133	(96)	3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
582			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
588			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
594			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
600	138	(99)	3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
606			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
612			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
618			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
624	143	(102)	3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
630			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
636			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
642			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
648	148	(105)	3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
654			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
660			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
666			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
672	153	(108)	3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
678			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
684			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
690			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
696	158	(111)	3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
702			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
708			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
714			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
720	163	(114)	3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
726			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
732			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
738			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
744	168	(117)	3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
750			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
756			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
762			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
768	173	(120)	3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
774			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
780			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
786			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
792	178	(123)	3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
798			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
804			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
810			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
816	183	(126)	3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
822			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
828			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
834			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
840	188	(129)	3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
846			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
852			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
858			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
864	193	(132)	3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
870			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
876			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
882			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
888	198	(135)	3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
894			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
900			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
906			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
912	203	(138)	3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
918			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
924			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
930			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
936	208	(141)	3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
942			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
948			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
954			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
960	213	(144)	3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
966			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
972			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
978			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
984	218	(147)	3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
990			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
996			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
1002			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
1008	223	(150)	3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
1014			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
1020			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
1026			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
1032	228	(153)	3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
1038			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
1044			3,5	(3)	2	1,5		1	0,75	
1050			3,5	(3)	2					

Khi chọn đường kính ren nên lấy theo thứ tự ưu tiên dãy 1,2,3. Cố gắng không dùng đường kính và bước ren trong dấu ngoặc.

Bảng 2: Bảng xác định đường kính mũi khoan lỗ để taro [7]

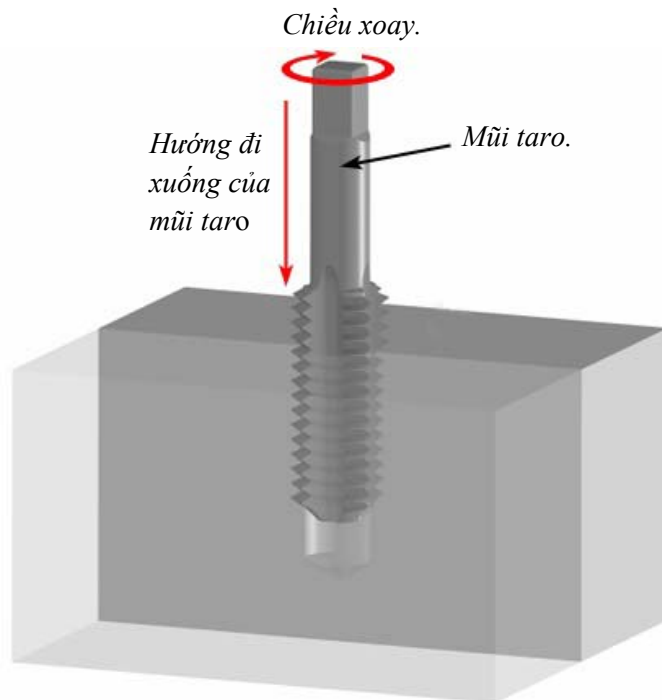
D mm	P mm	d mm
1,0	0,25	0,75
2,0	0,40	1,60
3,0	0,50	2,50
4,0	0,70	3,30
5,0	0,80	4,20
6,0	1,00	5,00
7,0	1,00	6,00
8,0	1,25	6,80
9,0	1,25	7,80
10,00	1,50	8,50
11,00	1,50	9,50
12,00	1,75	10,25
14,00	2,00	12,00
16,00	2,00	14,00
18,00	2,50	15,50
20,00	2,50	17,50
22,00	2,50	19,50
24,00	3,00	21,00
27,00	3,00	24,00
30,00	3,50	26,50
33,00	3,50	29,50
36,00	4,00	32,00
39,00	4,00	35,00
42,00	4,50	37,50
45,00	4,50	40,50
48,00	5,00	43,00
52,00	5,00	47,00
56,00	5,50	50,50
60,00	5,50	54,50
64,00	6,00	58,00
68,00	6,00	62,00

Trong đó: D là đường kính đỉnh ren, P là bước ren, d là đường kính lỗ cần khoan.

1.4 Khái niệm về taro, dung dịch tưới nguội khi taro [4]

1.4.1 Khái niệm về taro

Quá trình dùng mũi taro để cắt ren trong cho lỗ sẵn của chi tiết gia công thì được gọi là taro.



Hình 1.9: *Quá trình taro.*

1.4.2 Dung dịch tưới nguội khi taro

Khi taro cần chú ý tưới dung dịch cắt để giảm mòn, hỏng mũi taro, nâng cao chất lượng gia công. Khi taro trên chi tiết thép, dùng dầu đậu làm dung dịch cắt là tương đối tốt, hoặc dùng 50% đậu nành và 50% dầu máy. Khi taro máy ta có thể dùng dung dịch nhũ hóa hoặc dung dịch emunxi. Dung dịch emunxi được pha chế từ dầu khoáng chất lượng cao và các phụ gia phân tán, phụ gia chống ăn mòn kim loại. Là dung dịch đặc sánh, màu trắng sữa. Sử dụng dung dịch emunxi có hiệu quả tốt khi taro.

1.5 Tác dụng của rãnh thoát phoi

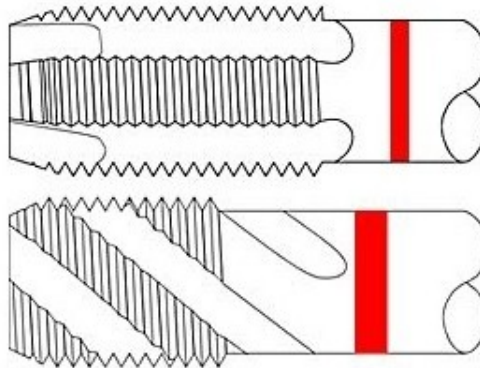
Ổ mũi taro có rãnh thoát phoi. Mục đích là để phoi thoát ra theo bề mặt gia công để tránh hiện tượng khi bị chèn ép mạnh, phoi kim loại bị nóng chảy bám mũi taro gây sút mẻ, rỗ bị kẹt cho mũi taro. Như vậy không những phòng ngừa phoi chảy qua lỗ ren đã gia công, nâng cao độ nhẵn của ren mà còn tránh được việc gãy mũi taro.



Hình 1.10: Rãnh thoát phoi [18]

1.6 Ưu điểm của mũi taro xoắn

Đặc điểm chủ yếu của mũi taro xoắn là rãnh thoát phoi có dạng xoắn ốc.



Hình 1.11: Mũi taro rãnh thường (trên) và mũi taro rãnh xoắn (dưới)[18]

Do đó so với mũi taro phổ thông, có ưu điểm sau:

❖ Do rãnh là hình xoắn, nên sẽ định hướng phoi đi lên. Đặc biệt là khi taro ren lỗ sâu, lỗ thông suốt và gia công vật liệu có độ dẻo như thép cacbon thấp, kim loại màu, thì ưu điểm này càng nổi rõ. Rãnh xoắn có thể làm tăng góc trước làm việc của mũi taro, làm cho bề mặt ren có độ nhẵn bóng tương đối tốt, đồng thời cũng làm giảm mô men xoắn khi taro.

❖ Sử dụng mũi taro rãnh xoắn có thể tiến hành cắt gọt liên tục, ổn định. Chất lượng ren sau khi gia công tốt.



Hình 1.12: Mũi taro rãnh xoắn [18]

1.7 Phòng ngừa mũi taro gãy [4]

Để ngăn ngừa mũi taro bị gãy, cần căn cứ vào vật liệu gia công mà chọn đường kính lỗ khoan trước theo tiêu chuẩn. Nếu đường kính lỗ khoan trước quá nhỏ, sẽ không taro được.

Nếu lỗ khoan bị nghiêng, khi tiến hành taro sẽ rất khó khăn, có thể dẫn đến trường hợp làm gãy mũi taro.

Khi taro, ma sát lớn sẽ gây ra hiện tượng cọ sát mạnh các mặt bên của biên dạng taro khi cắt ren, chính vì thế việc sử dụng dung dịch bôi trơn làm mát là giải pháp công nghệ cần thiết.

Trong quá trình cắt ren thì thành phần lực quan trọng nhất cần quan tâm là mô men xoắn. Bảng dưới chỉ ra các giá trị của mô men xoắn khi taro ren có các bước ren khác nhau.

Bảng 3: Bảng giá trị mô men xoắn khi taro ren [11]

Thông số ren cắt (mm)		Mô men xoắn (N.m)
Bước ren	Đường kính đỉnh ren	
0,50	3 - 20	0,7 - 12
0,75	6 - 30	3,6 - 40
1,00	6 - 52	5,6 - 116
1,25	8 - 14	12 - 32
1,50	10 - 52	21 - 212
1,75	12	34
2,00	14 - 52	51 - 323
2,50	16 - 22	102 - 136
3,00	24 - 52	200 - 600

Khi taro lỗ thông suốt trước tiên phải kiểm tra độ sâu của lỗ, đánh dấu độ sâu của lỗ trên mũi taro.

1.8 Những điểm cần chú ý khi taro ren

Khi taro, cần căn cứ vào vật liệu để chọn dung dịch tưới nguội thích hợp nhằm tăng độ bóng sạch của đường ren. Đồng thời phải thường xuyên đảo chiều taro để thoát phoi, tránh làm gãy mũi taro.

1.9 Kiến thức cơ bản về khoan trước khi taro [5]

1.9.1 Đặc điểm, khả năng công nghệ



Hình 1.13: Máy khoan bàn [16]

❖ Khoan là phương pháp cơ bản để tạo lỗ từ phôi đặc. Khoan có khả năng tạo lỗ có đường kính $d = 1 \sim 80 \text{ mm}$, phổ biến nhất là để gia công lỗ có đường kính $d \leq 35 \text{ mm}$. Nguyên công khoan thường được thực hiện trên các loại máy khoan như: máy khoan bàn, máy khoan cần, máy khoan cầm tay. Ngoài ra còn có thể thực hiện trên các máy khác như: máy tiện, máy phay, máy doa.

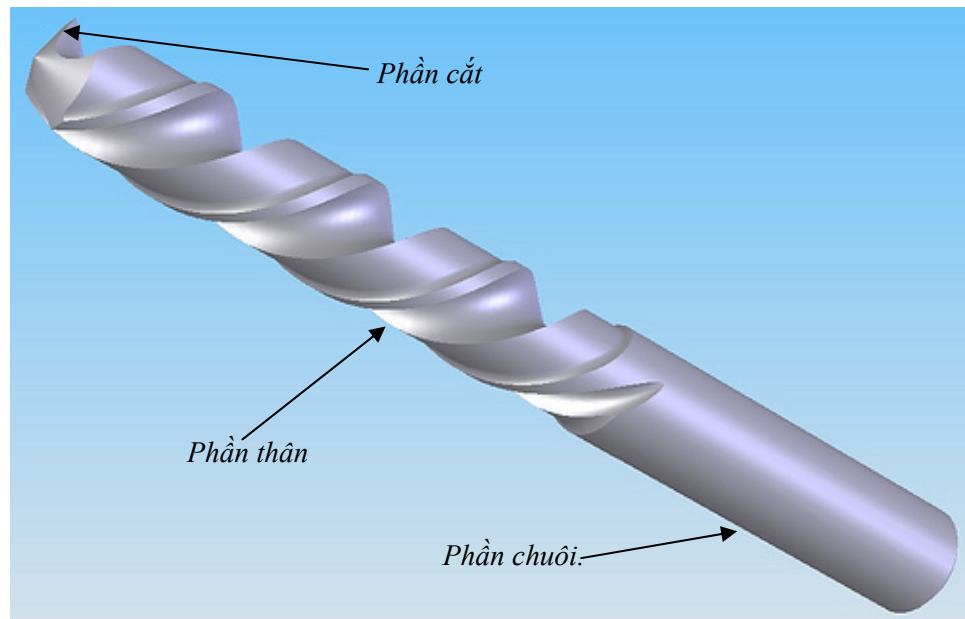
❖ Dụng cụ cắt khi khoan gọi là mũi khoan. Nếu khoan lỗ sâu ta dùng mũi khoan nòng súng có rãnh thoát phoi thẳng và có lỗ nhỏ để đưa dung dịch tưới nguội vào.



Hình 1.14: Mũi khoan [12]

❖ Cấu tạo của mũi khoan: Mũi khoan gồm ba phần:

- ✓ Phần cắt: gồm hai lưỡi cắt chính và một lưỡi cắt phụ, đây là phần chính tham gia vào quá trình cắt.
- ✓ Phần thân: Là phần dẫn hướng mũi khoan, có hai rãnh xoắn dọc thân có tác dụng dẫn hướng thoát phoi và tạo góc trước cho lưỡi cắt.
- ✓ Phần đuôi: Dùng để gá, kẹp mũi khoan.



Hình 1.15: Các bộ phận của mũi khoan.

❖ Trên phần làm việc có hai rãnh xoắn với góc nghiêng của rãnh xoắn từ 20° - 30° , hai rãnh xoắn nhằm tạo mặt trước của mũi khoan và còn là nơi để chứa

phoi, phoi được thoát ra từ hai rãnh xoắn này, đồng thời khi tưới nguội, dung dịch tưới nguội cũng theo hai rãnh xoắn tới làm nguội cho lưỡi cắt.

❖ Phần làm việc của mũi khoan được chia làm hai phần: phần cắt gọt, phần dẫn hướng và dự trữ.

✓ Phần cắt gọt gồm có hai lưỡi cắt chính được tạo thành bởi các mặt chính của các mặt trước và mặt sau của lưỡi cắt. Góc giữa hai lưỡi cắt chính được gọi là góc đỉnh của mũi khoan, giá trị của góc đỉnh mũi khoan phụ thuộc vào vật liệu gia công.

✓ Phần dẫn hướng có tác dụng làm giảm ma sát giữa mũi khoan và thành lỗ, được mài thành hai dải hẹp được gọi là đường me của mũi khoan, còn tạo ra lưỡi cắt phụ.

❖ Độ chính xác đạt được khi khoan là thấp. Thường chỉ đạt cấp chính xác 12 - 13, nhám bề mặt cấp 3 - 4. Vì vậy khoan chỉ dùng để gia công các lỗ yêu cầu độ chính xác không cao như lỗ để bắt bulong, lỗ để taro ren hoặc khoan chỉ là bước chuẩn bị cho các bước gia công tinh tiếp theo như khoét, doa, tiện lỗ.

❖ Với các lỗ đục dập sẵn, không nên dùng khoan để khoan rộng lỗ mà nên dùng các phương pháp khác như tiện lỗ, khoét. Vì mũi khoan kém cứng vững, khi khoan rộng lỗ mũi khoan dễ bị kẹt, bị gãy.

1.9.2 Một số chú ý khi khoan

❖ Mài mũi khoan:

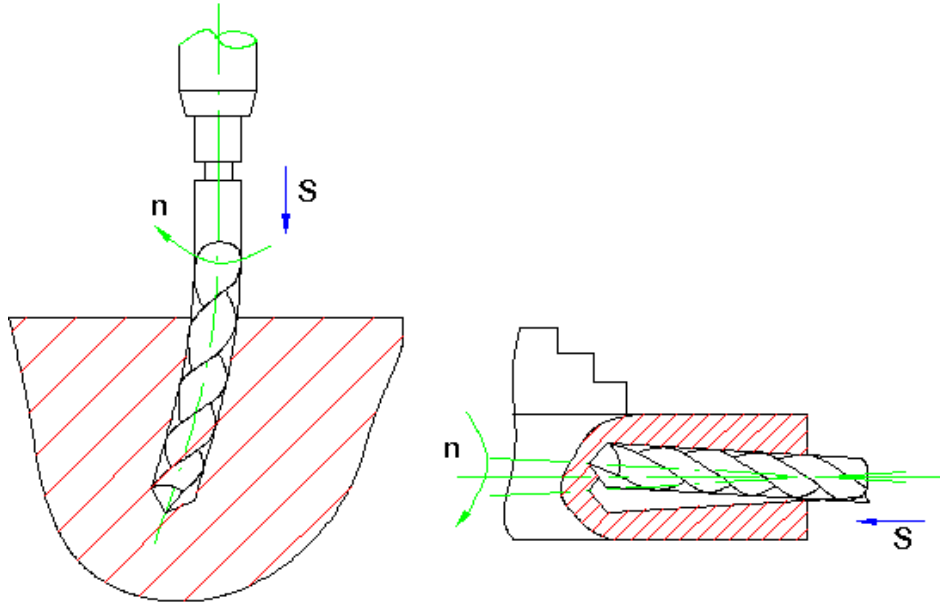
Khi mài mũi khoan cần đảm bảo các yêu cầu sau:

- ✓ Hai lưỡi cắt chính phải đối xứng với nhau.
- ✓ Phần cắt gọt của mũi khoan khi mài không bị cháy hoặc bị ủ non.

❖ Các dạng hỏng:

✓ Hiện tượng lỗ bị xiên:

Khi khoan trên máy khoan, dao vừa quay vừa tịnh tiến. Nhưng không vuông góc với bề mặt chi tiết.



Hình 1.16: Hiện tượng lỗ bị xiên.

✓ Hiện tượng lỗ bị lệch: Hiện tượng này thường xảy ra khi khoan trên máy tiện, chi tiết quay, dao tịnh tiến. Nhưng phương tiến dao không song song với đường tâm của máy.

✓ Hiện tượng lỗ bị lệch rộng, nguyên nhân: Hai lưỡi cắt mài không đối xứng, do độ lệch tâm giữa phần cắt và phần đuôi. Ngoài ra lỗ còn có thể bị thu hẹp, nguyên nhân: mũi khoan bị mòn, do mũi khoan có độ côn ngược.

❖ Để nâng cao độ chính xác và năng suất khi khoan người ta sử dụng các biện pháp công nghệ sau đây để nâng cao độ chính xác và năng suất gia công:

- ✓ Dùng dung dịch tưới nguội khi khoan.
- ✓ Dùng đầu khoan nhiều trục để gia công đồng thời nhiều lỗ.



Hình 1.17: Đầu khoan nhiều trục [8]

1.10 Vật liệu gia công [6]

1.10.1 Vật liệu thép

Thép với thành phần chính là sắt (Fe) và cacbon (C), với thành phần C từ 0,02% đến 2,06%, và một số nguyên tố hóa học khác. Chúng làm tăng độ cứng, hạn chế sự di chuyển của nguyên tử sắt trong cấu trúc tinh thể dưới tác động của nhiều nguyên nhân khác nhau.

Số lượng khác nhau của các nguyên tố và tỷ lệ của chúng trong thép nhằm mục đích kiểm soát các mục tiêu chất lượng như độ cứng, độ đàn hồi, tính dễ uốn, và sức bền.

Thép với tỷ lệ cacbon cao có thể tăng cường độ cứng và cường lực kéo so với sắt, nhưng lại giòn và dễ gãy hơn.

Tỷ lệ hòa tan tối đa của carbon trong sắt là 2,06% theo trọng lượng, xảy ra ở 1.147 độ C, nếu lượng cacbon cao hơn hay nhiệt độ hòa tan thấp hơn trong quá trình sản xuất, sản phẩm sẽ là xementit là trạng thái cứng nhất có cường lực kém hơn.

Pha trộn với cacbon cao hơn 2,06% sẽ được gang. Thép cũng được phân biệt với sắt rèn, vì sắt rèn có rất ít hay không có cacbon, thường là ít hơn 0,035%.

Ngày nay người ta gọi ngành công nghiệp thép (không gọi là ngành công nghiệp sắt và thép), nhưng trong lịch sử, đó là 2 sản phẩm khác nhau. Ngày nay có

một vài loại thép mà trong đó cacbon được thay thế bằng các hỗn hợp vật liệu khác, chỉ là không được ưa chuộng.

Thép cacbon bao gồm hai nguyên tố chính là sắt và cacbon, chiếm 90% tỷ trọng các sản phẩm thép làm ra. Thép hợp kim thấp có độ bền cao được bổ sung thêm một vài nguyên tố khác (luôn $<2\%$), tiêu biểu: 1,5% mangan, đồng thời cũng làm giá thành thép tăng thêm. Thép hợp kim thấp được pha trộn với các nguyên tố khác, thông thường molybden, mangan, crom, hoặc niken, trong khoảng tổng cộng không quá 10% trên tổng trọng lượng. Các loại thép không gỉ và thép không gỉ chuyên dùng có ít nhất 10% crom, trong nhiều trường hợp có kết hợp với niken, nhằm mục đích chống lại sự ăn mòn. Một vài loại thép không gỉ có đặc tính không từ tính.

Thép dùng cho ngành chế tạo máy, khả năng làm việc của chúng sẽ được phát huy tối đa sau nhiệt luyện.

Thép này thường được hợp kim hoá bằng các nguyên tố: Cr, Mn, Si, Ni, Ti, Mo,... với lượng nhỏ (thường từ 1-2%; cá biệt, có thép từ 6-7%) để nâng cao độ thấm tôi (cải thiện khả năng nhiệt luyện) và hoá bền ferrite.

Thép kết cấu được chia thành các nhóm sau:

- ❖ Thép thấm cacbon: Là loại thép có thành phần cacbon thấp ($\leq 0,25\% \text{ C}$), ở trạng thái cung cấp có độ dẻo, độ dai cao nhưng độ bền thấp. Để cải thiện độ bền và nâng cao độ cứng bề mặt, có thể áp dụng công nghệ thấm cacbon, tôi và ram thấp.

- ❖ Thép hoá tốt: Là thép có thành phần cacbon vào khoảng 0,3 – 0,5%, cơ tính ở trạng thái cung cấp tương đối cao. Sau nhiệt luyện hoá tốt (tôi và ram cao), chúng sẽ có cơ tính tổng hợp cao nhất. Để nâng cao khả năng chống mài mòn bề mặt của thép này, sau nhiệt luyện hoá tốt phải tôi bề mặt và ram thấp.

- ❖ Thép đàn hồi: Là thép có hàm lượng cacbon tương đối cao (0,5 – 0,7%), chuyên dùng để chế tạo các chi tiết đàn hồi: nhíp, lò xo,... Để có giới hạn đàn hồi cao nhất thì phải qua tôi và ram trung bình.

1.10.2 Vật liệu nhôm

Tính chất:

❖ Khối lượng riêng nhỏ ($2600 \sim 2700 \text{ kg/m}^3$) nên nhôm và hợp kim nhôm chỉ nặng bằng 1/3 thép, đó là tính chất đặc biệt được chú trọng khi các thiết bị cần chế tạo phải chú trọng đến trọng lượng (trong ngành hàng không, vận tải...).

❖ Tính chống ăn mòn trong khí quyển: Do đặc tính oxy hoá của nó đã biến lớp bề mặt của nhôm thành ô xít nhôm (Al_2O_3) chống ăn mòn cao trong khí quyển, do đó chúng có thể dùng trong đa ngành mà không cần sơn bảo vệ. Để tăng tính chống ăn mòn, người ta đã làm cho lớp ô xít nhôm bảo vệ dày thêm bằng cách anot hóa.

❖ Tính dẫn điện: Tính dẫn điện của nhôm bằng 2/3 của đồng (kim loại), nhưng do nhôm nhẹ hơn nên chúng được sử dụng nhiều hơn bởi nếu cùng truyền một dòng điện thì dây nhôm nhẹ hơn hoặc bằng 1/2, ít bị nung nóng hơn...

❖ Tính dẻo: Rất dẻo, nên rất thuận lợi cho việc kéo thành dây, tấm, lá, băng, màng, ép chảy thành các thanh có biên dạng đặc biệt (dùng cho khung cửa, các loại tản nhiệt...rất thuận tiện khi sản xuất).

Ứng dụng: Nhôm và hợp kim của nhôm đứng thứ hai (sau thép) về sản xuất và ứng dụng. Điều này do nhôm và hợp kim nhôm có các tính chất phù hợp với nhiều công dụng khác nhau, trong một số trường hợp ứng dụng của hợp kim nhôm không thể thay thế được như trong công nghệ chế tạo máy bay và các thiết bị ngành hàng không khác.

1.11 Các loại máy taro đang có trên thị trường

1.11.1 Máy khoan có chức năng taro

Trên thị trường có nhiều loại máy khoan có khả năng taro. Ở đây tôi xin đưa ra hai loại máy khoan được sử dụng phổ biến: T50A-T80A



Hình 1.18: Máy khoan T50A và T80A [16]

Bảng 4 : Bảng thông số kỹ thuật của 2 model T50A và T80A [16]

MODEL	T-50A	T-80A
Khả năng taro lớn nhất	M8	M16
Côn trục chính	JT2	MT3
Hành trình trục chính	45 mm	65 mm
Tốc độ trục chính	420/760/1340	155-285-515
Đường kính trụ	80 mm	102 mm
Đường kính bàn làm việc	320 mm	420 mm
Kích thước chân đế	330 x 510 mm	390 x 580 mm
Khoảng cách từ trục chính tới bàn	350 mm	530 mm

1.11.2 Máy taro bán tự động

Ở nước ngoài có nhiều loại máy taro bán tự động. OP-08AK là một trong những loại được biết đến nhiều nhất.



Hình 1.19: Máy OP-08AK [14]

Bảng 5: Bảng thông số kỹ thuật máy OP-08AK [14]

MODEL	OP-08AK	OP-12AK
Khả năng taro lớn nhất	M8	M12
Đường kính taro (nhôm)	2~8	3~12
Đường kính taro (đồng)	2~8	3~12
Đường kính taro (sắt)	2~4	3~12
Tốc độ (rpm)	350	100
Lưu lượng (l/min)	226 (8 cfm)	226 (8 cfm)
Chiều dài (mm)	290 (11.42 inch)	310 (12.2 inch)
Ren đầu vào (P.T)	1/4	1/4
Trọng lượng	14 (30.86 lb)	14 (30.86 lb)

1.11.3 Máy CNC



Hình 1.20: Máy CNC [17]

Bảng 6: Bảng thông số kỹ thuật [17]

MÔ TẢ		ĐVT	THÔNG SỐ
HÀNH TRÌNH DỊCH CHUYỂN	Hành trình chuyển động dọc trục X	mm	820
	Hành trình chuyển động dọc trục Y	mm	390
	Hành trình chuyển động dọc trục Z	mm	410
BÀN MÁY	Kích thước bàn máy	mm	1473 x 318 (58 x 12.5)
	Rãnh chữ T (Rộng x số rãnh x bước)	mm	16 x 3T x 80
ĐẦU TRỤC CHÍNH	Tốc độ trục chính	mm	L: 0 – 60 H: 500 – 4200
	Mũi trục chính	mm	NT 40
	Hành trình trục chính	mm	85
	Đường kính trục chính	mm	105
TỐC ĐỘ ĂN DAO	Tốc độ ăn dao trục chính	m/phút	3
	Tốc độ ăn dao ngang và dọc	m/phút	4
	Tốc độ ăn dao đứng	m/phút	3
ĐỘNG CƠ	Động cơ trục chính	HP	5
	Động cơ dịch chuyển dọc ngang	KW	X/Y:0.85, W: 0.4
	Động cơ dịch chuyển đứng	HP	1/2
	Động cơ dung dịch cắt gọt	HP	1/8

1.12 Kết luận

Qua việc tìm hiểu cơ sở lý thuyết và tìm hiểu về các loại máy taro đang được sử dụng trong và ngoài nước. Sẽ giúp cho việc thiết kế và chế tạo máy taro bán tự động một cách khoa học để đạt được hiệu quả tối ưu nhất.

CHƯƠNG II: HIỆN TRẠNG DOANH NGHIỆP

2.1 Các phương pháp taro truyền thống tại doanh nghiệp

Hiện nay trong lĩnh vực gia công cơ khí nói chung và trong việc bảo trì các chi tiết máy trong các phân xưởng, xí nghiệp nói riêng, các doanh nghiệp thường dùng hai phương pháp taro truyền thống:

❖ **Khi sử dụng phương pháp taro tay:** Mọi chuyển động cắt do tay người công nhân thực hiện. Taro tay khác taro máy ở chỗ taro tay có phần côn dẫn hướng dài hơn và thường được chế tạo theo bộ từ 2 đến 3 chiếc. Mục đích là để giảm lực cắt. Nhưng phương pháp này có nhược điểm: mất nhiều thời gian, năng suất làm việc thấp, dễ gãy mũi taro, có thể làm gãy mũi nếu công nhân thao tác không tốt.



Hình 2.1: Taro bằng tay.

❖ **Khi sử dụng phương pháp taro bằng máy khoan:** Mũi taro được nối cứng với trục chính của máy. Phương pháp này có nhược điểm là lỗ ren dễ bị nghiêng nếu gá phôi không chặt, taro dễ bị kẹt, bị gãy nếu cơ cấu đảo chiều không hoạt động tốt. Do kích thước của bàn khoan là nhỏ, nên không thể taro được các chi tiết lớn.



Hình 2.2: Dùng máy khoan để taro tại DNTN Tiến Bảo.



Hình 2.3: Sử dụng hai công tắc hành trình để đảo chiều mũi taro.

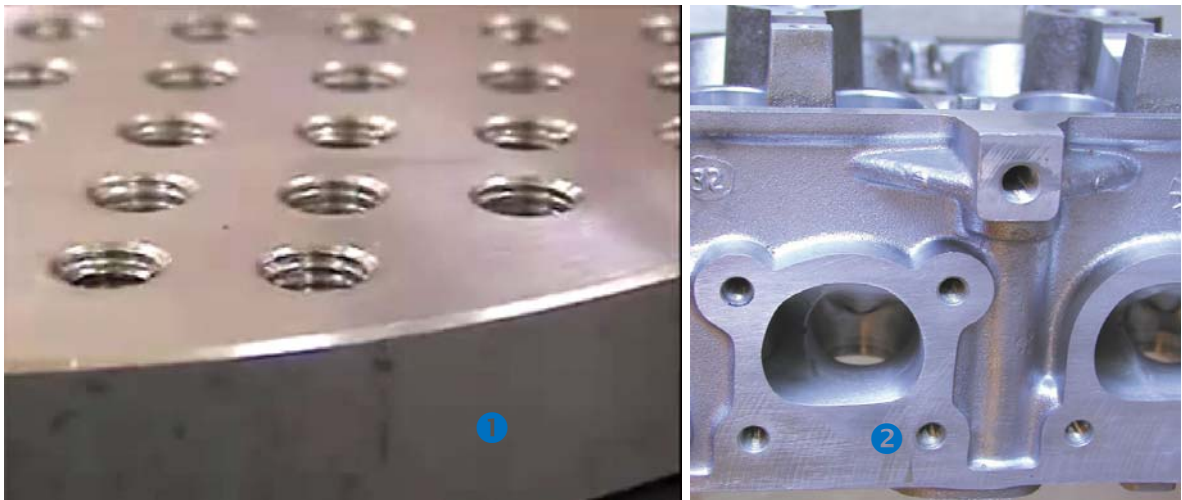
2.2 Kết luận

Nhìn chung năng suất khi cắt ren bằng taro thấp. Do chi phí đầu tư cho công đoạn này là ít. Không có các máy chuyên dùng nên mất nhiều thời gian cho việc taro.

CHƯƠNG III: THIẾT KẾ VÀ CHẾ TẠO MÁY TARO REN BÁN TỰ ĐỘNG

3.1 Cơ sở thiết kế máy taro bán tự động

Đối tượng mà máy sẽ gia công là các lỗ có sẵn trên các chi tiết máy, đặc biệt là các chi tiết có kích thước lớn (300 ~ 1000 mm), các vị trí khó taro.

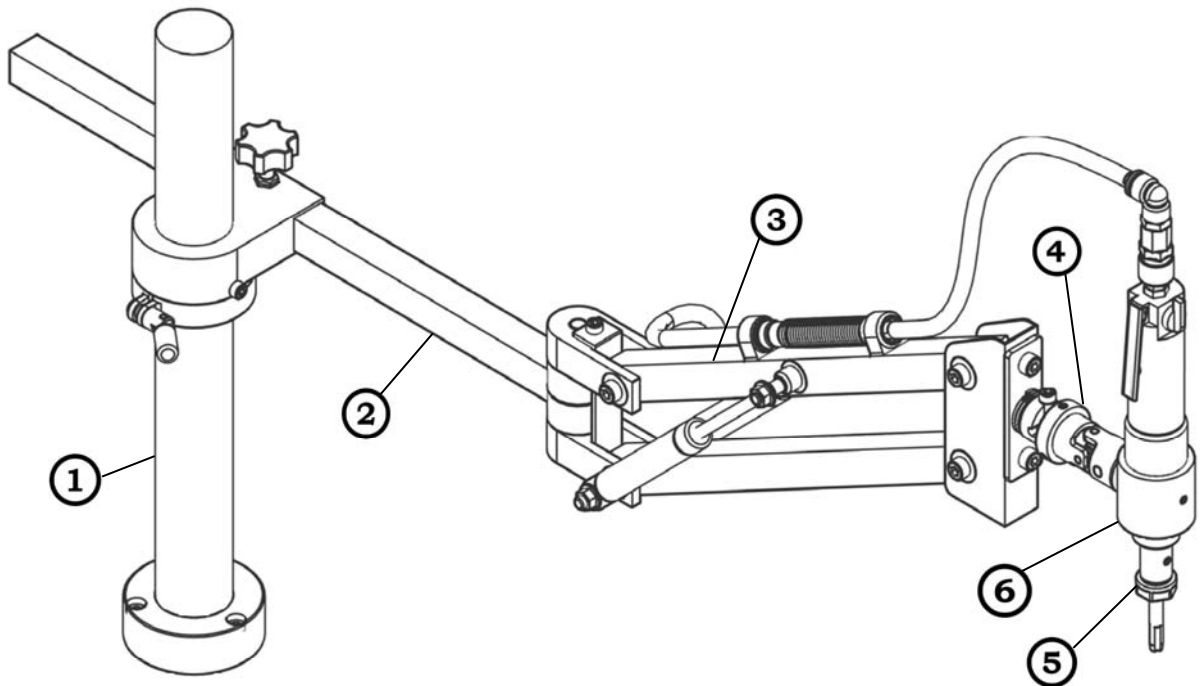


Hình 3.1: Các chi tiết máy có nhiều lỗ cần taro(1) và các vị trí cần taro ngang(2).

Nếu gia công theo phương pháp thủ công là dùng taro tay hay máy khoan để taro thì sẽ cho năng suất thấp, những chi tiết lớn hoặc những vị trí khó sẽ không taro được. Việc thiết kế máy taro bán tự động là cần thiết.

3.2 Phương án thiết kế cơ khí – tổng quan hệ thống

Trong phần này nhóm xin đưa ra các phương án thiết kế máy taro ren bán tự động chủ yếu là về mặt cơ khí. Gồm có các phương án thiết kế sau:



- | | |
|-------------------------|--------------------|
| ① Thân trụ | ④ Khớp nối |
| ② Cánh tay đòn thứ nhất | ⑤ Đầu gắn mũi taro |
| ③ Cánh tay đòn thứ hai | ⑥ Đồ gá động cơ |

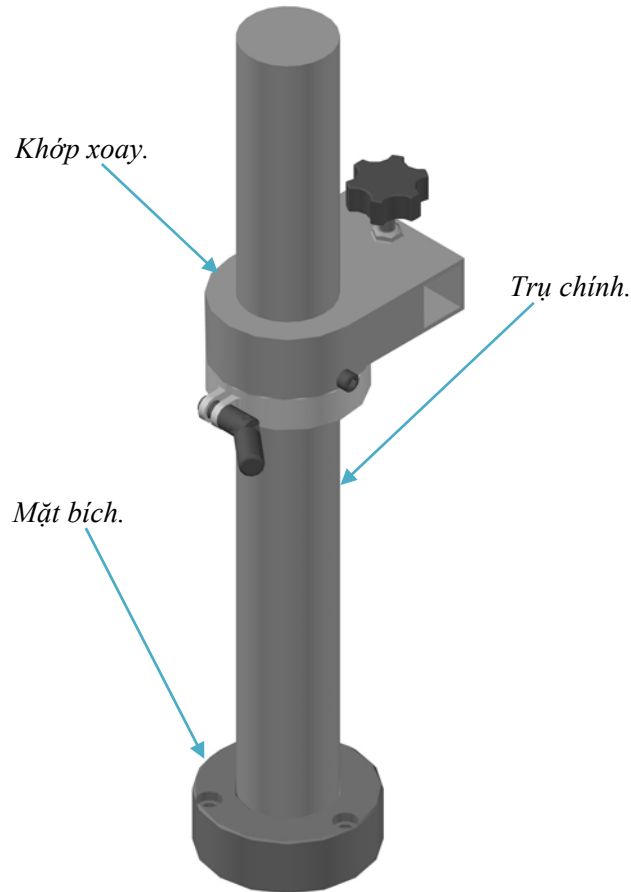
Hình 3.2: Các bộ phận của máy taro ren bán tự động.

3.2.1 Phương án thiết kế phần thân trụ

Khi máy làm việc, thân trụ có nhiệm vụ:

- ❖ Cố định vị trí tương quan của máy so với chi tiết gia công.
- ❖ Đảm bảo độ cứng vững, giữ cho máy luôn cố định trong quá trình hoạt động.
- ❖ Giúp cho cánh tay đòn có thể chuyển động tịnh tiến dọc theo thân trụ và có thể xoay 360^0 . Nhằm mở rộng phạm vi làm việc của máy.

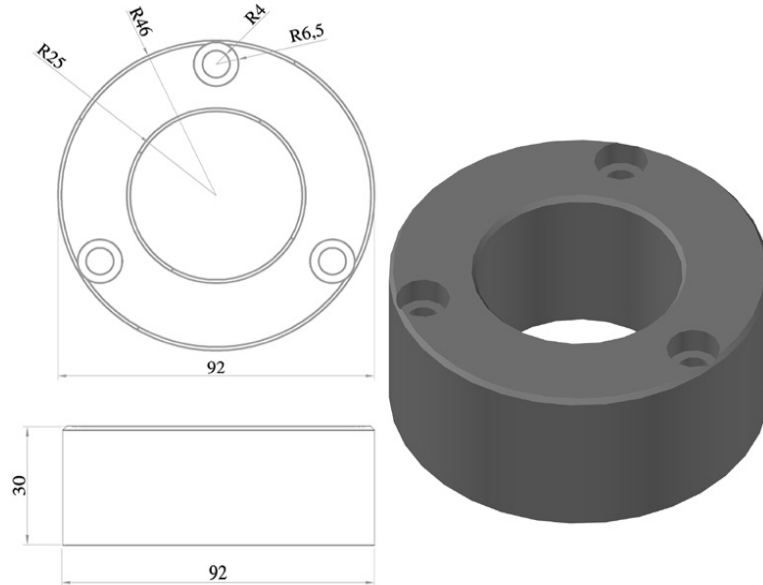
Dựa trên nhiệm vụ đề ra, phần thân trụ sẽ bao gồm các cơ cấu: mặt bích, trụ chính, khớp xoay.



Hình 3.3: Phần thân trụ.

❖ **Mặt bích:** Có nhiệm vụ cố định vị trí của máy, đảm bảo độ cứng vững cho máy.

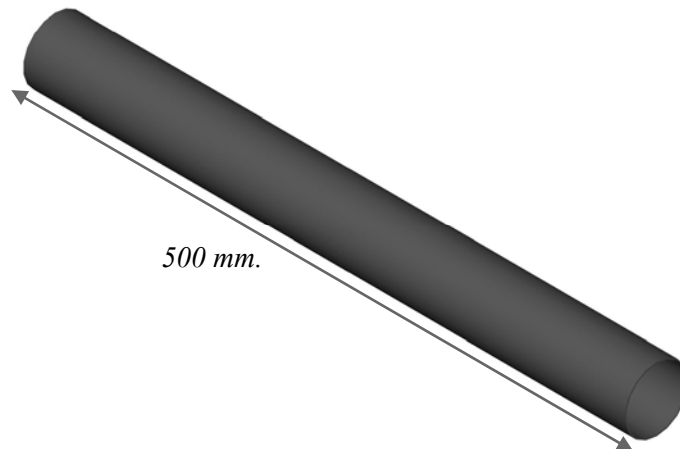
Vật liệu gia công: Thép C45.



Hình 3.4: Kích thước mặt bích.

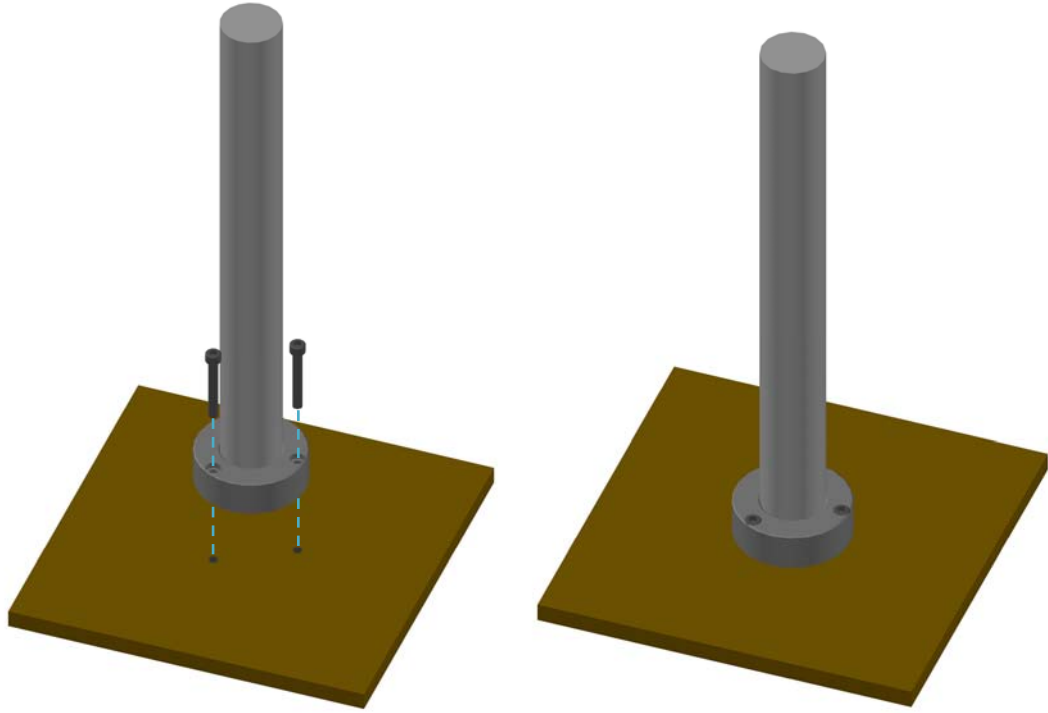
❖ **Trụ chính:** Có nhiệm vụ làm cơ sở cho cánh tay đòn chuyển động tịnh tiến và xoay 360° quanh thân trụ. Ổn định cơ cấu, vị trí tương quan của máy trong phạm vi làm việc.

Vật liệu gia công: Thép ống, có đường kính ngoài D: 50 mm, L: 500mm.



Hình 3.5: Kích thước phần thân trụ.

Mặt bích được hàn với thân trụ và liên kết mặt bàn bằng 3 bulong M8 để cố định vị trí của máy khi làm việc.



Hình 3.6: *Phân trụ chính sau khi được cố định với mặt bàn.*

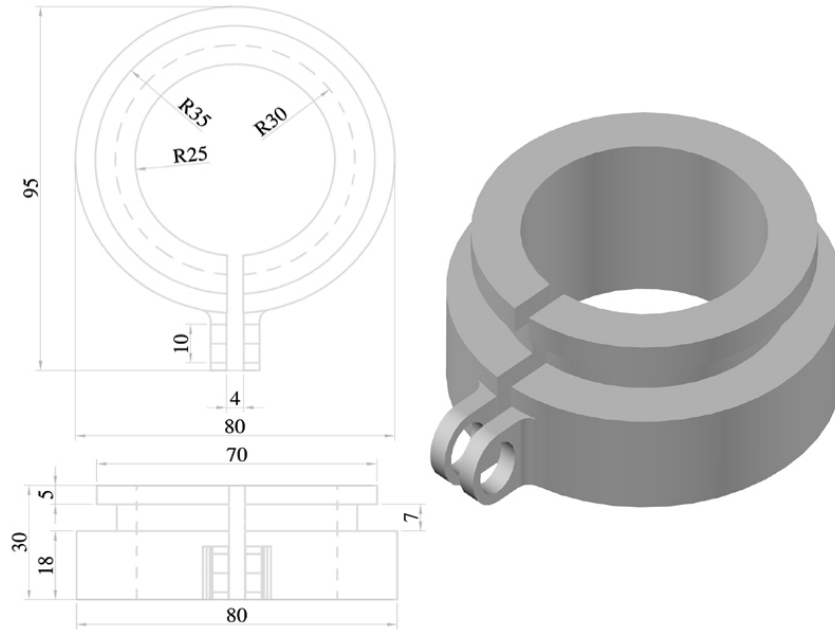
❖ **Khớp xoay:** Ngoài nhiệm vụ liên kết với cánh tay đòn, khớp xoay còn có nhiệm vụ đưa cánh tay đòn chuyển động tịnh tiến và xoay 360^0 quanh thân trụ.

Vật liệu gia công: Thép C45.

Gồm hai phần làm hai nhiệm vụ khác nhau:

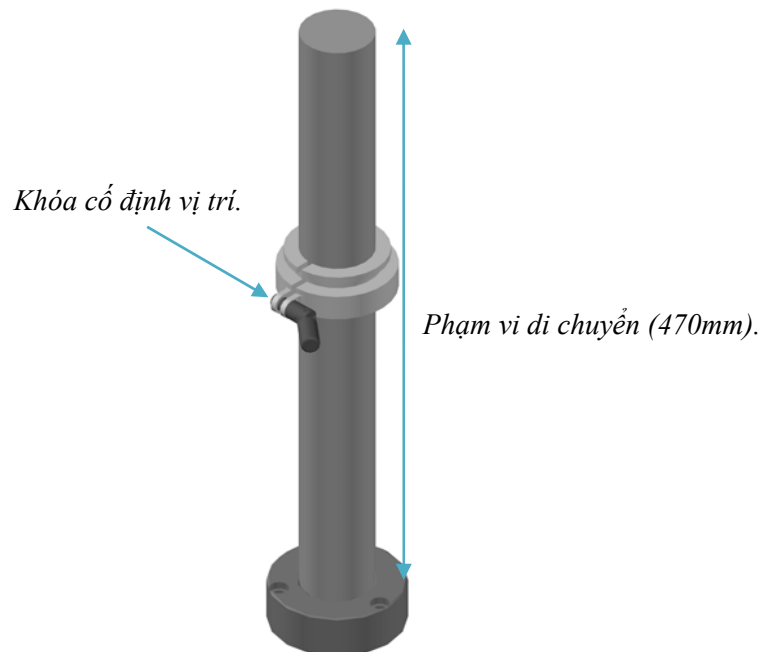
❖ **Phần tịnh tiến:** Có chức năng chuyển động tịnh tiến dọc theo thân trụ.

Phương án đưa ra là cần chế tạo một chi tiết vừa có khả năng chuyển động tịnh tiến dọc theo chiều dài thân trụ vừa có khả năng giữ nguyên vị trí sau khi đã di chuyển đến vị trí yêu cầu. Dựa vào kích thước ban đầu của thân trụ, nhóm đưa ra bản vẽ chi tiết cần gia công như sau:



Hình 3.7: Kích thước khớp xoay (phần tĩnh tiến).

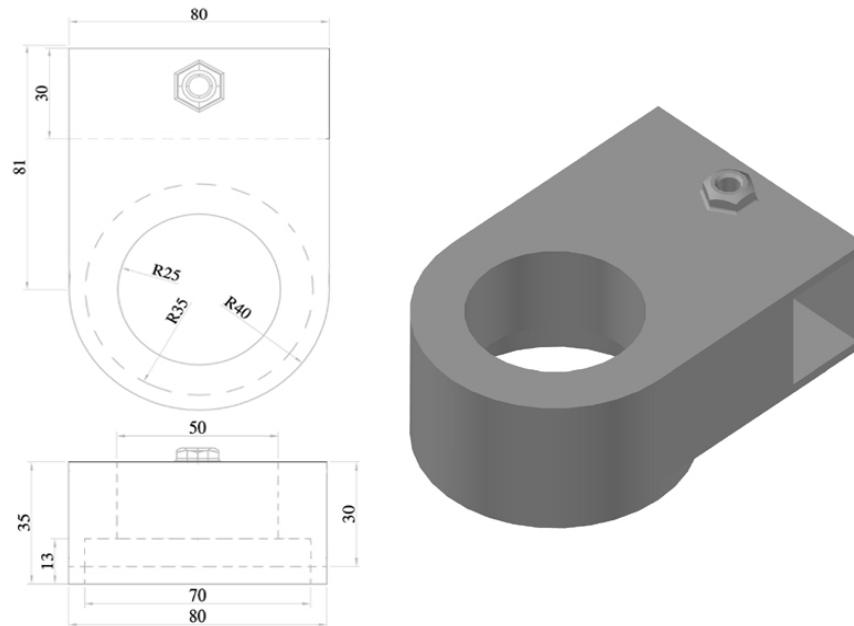
Chi tiết được gia công từ thép C45, trên máy tiện.



Hình 3.8: Hoạt động của khớp xoay (phần tĩnh tiến).

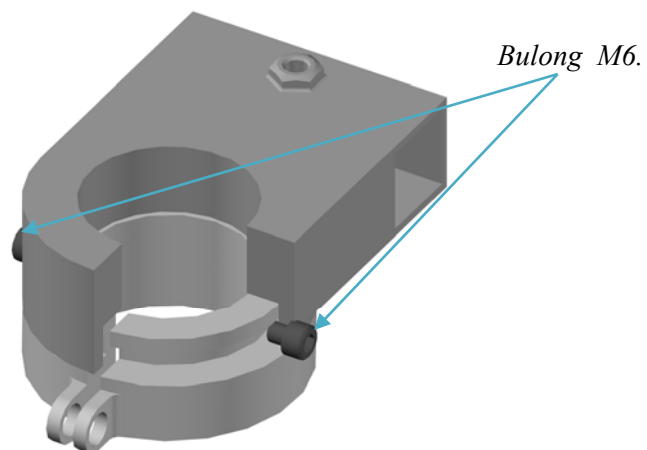
❖ **Phần xoay:** Sau khi đã cố định chiều cao làm việc, ta cần một cơ cấu xoay 360^0 quanh thân trụ để mở rộng phạm vi hoạt động của máy.

Từ yêu cầu làm việc và kích thước của phần tịnh tiến, nhóm đưa ra bản vẽ kích thước cho chi tiết cần gia công:



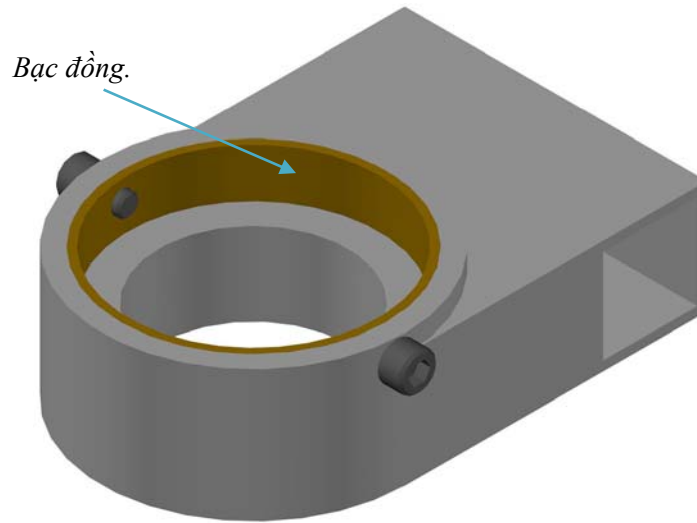
Hình 3.9: Kích thước khớp xoay (phần xoay).

Để có thể xoay quanh trục chính và liên kết với phần tịnh tiến, trên chi tiết này có hai bulong M6 có nhiệm vụ liên kết hai phần này lại với nhau, tạo thành một khớp hoàn chỉnh. Khớp này xoay tự do 360^0 quanh thân trụ.



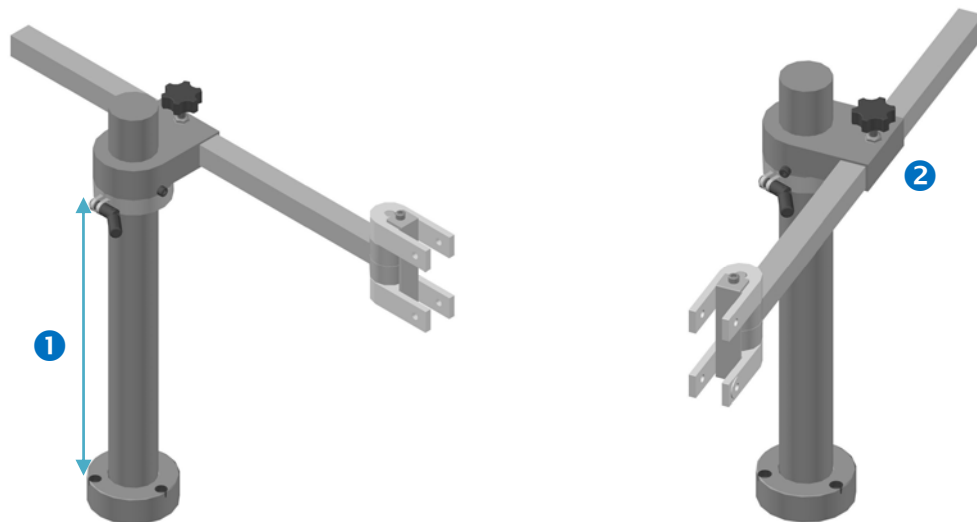
Hình 3.10: Hai bulong M6 liên kết hai phần lại với nhau.

❖ **Bạc đồng:** Bạc đồng được gia công trên máy tiện, đặt bên trong khớp xoay giúp cho việc xoay quanh thân trụ một cách dễ dàng. Do tính chất: hai vật liệu khác nhau thì không hút nhau. Và dễ dàng thay thế khi hư hỏng.



Hình 3.11: Bạc đồng.

Ưu điểm của phương pháp này là thực hiện được các nhiệm vụ đề ra một cách dễ dàng, kết cấu đơn giản. Nếu sử dụng phương pháp này thì khi liên kết với cánh tay đòn máy sẽ hoạt động như sau:

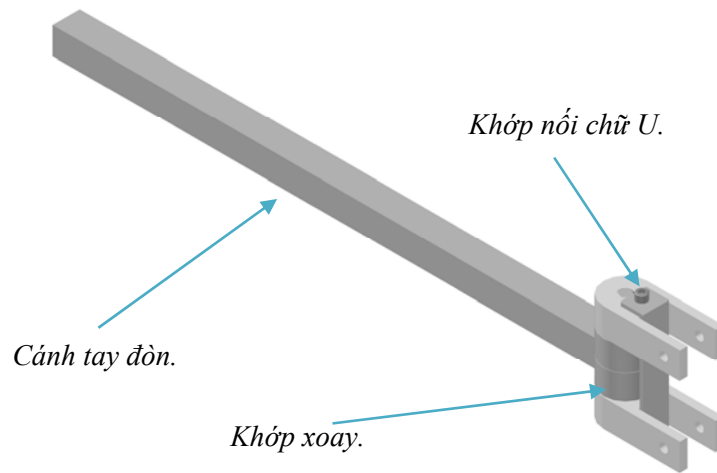


Hình 3.12: Đưa cánh tay đòn tịnh tiến dọc theo thân trụ(1) và xoay 360^0 (2).

3.2.2 Thiết kế cánh tay đòn thứ nhất

Máy cần một cơ cấu có khả năng mở rộng phạm vi làm việc khi cần thiết. Phương án đưa ra cho cơ cấu này là sử dụng một cánh tay đòn. Một đầu liên kết với phần thân trụ, đầu còn lại có gắn một khớp xoay, là bộ phận liên kết với cánh tay đòn thứ hai.

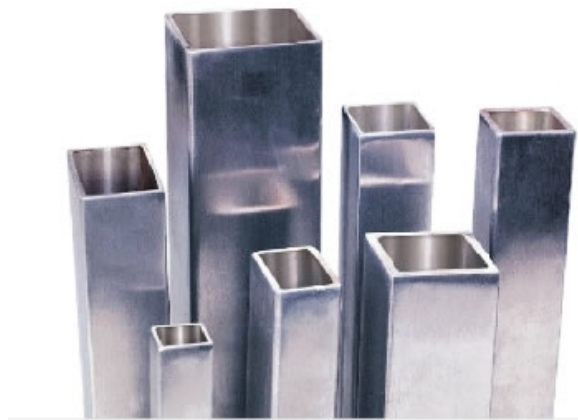
Cánh tay đòn này gồm 3 phần: cánh tay đòn, khớp xoay, khớp nối chữ U.



Hình 3.13: Cánh tay đòn thứ nhất.

❖ **Cánh tay đòn:** có nhiệm vụ mở rộng phạm vi làm việc của máy khi cần thiết.

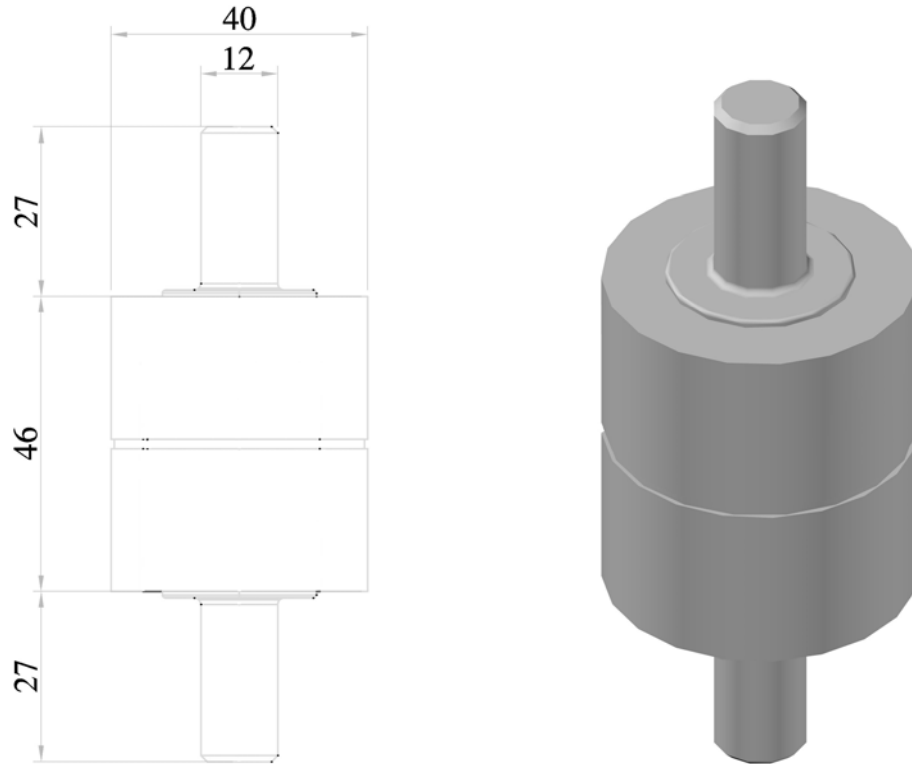
Vật liệu chế tạo là thép hộp, có kích thước: 25 x 25 x 400 mm.



Hình 3.14: Thép hộp.

❖ **Khớp xoay:** có nhiệm vụ tạo chiều chuyển động xoay cho cánh tay đòn thứ hai, nhằm đưa mũi taro đến các vị trí khác nhau một cách dễ dàng.

Vật liệu gia công: thép C45.

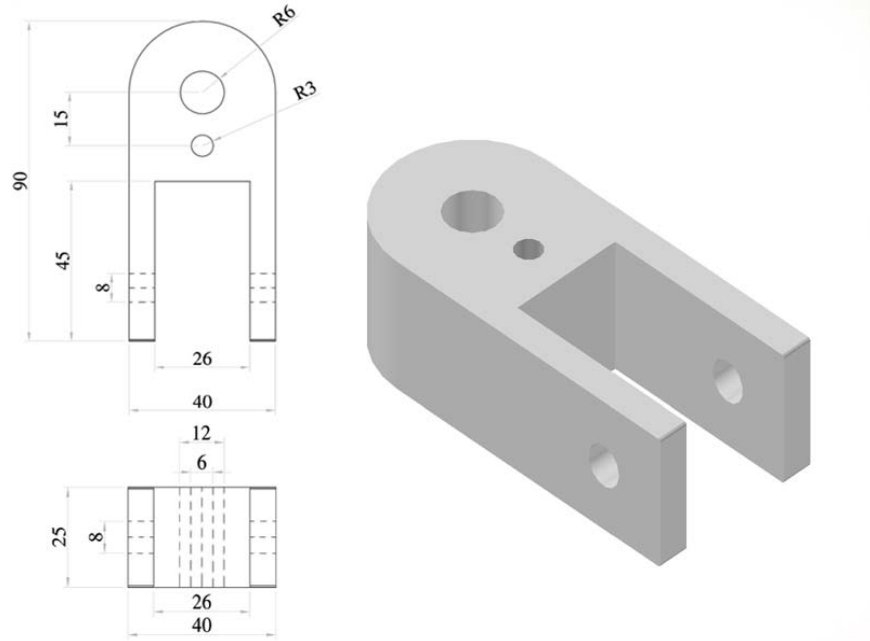


Hình 3.15: Hình ảnh và kích thước khớp xoay.

Khớp có 1 trục chính ở giữa và bộ phận xoay. Có khả năng xoay 360^0 quanh trục chính. Có dạng hình trụ, được kết nối với cánh tay đòn. Cánh tay đòn sẽ được hàn trực tiếp vào phần xoay của khớp. Hai đầu của trục chính được liên kết với hai khớp nối chữ U nhờ các bulong M6.

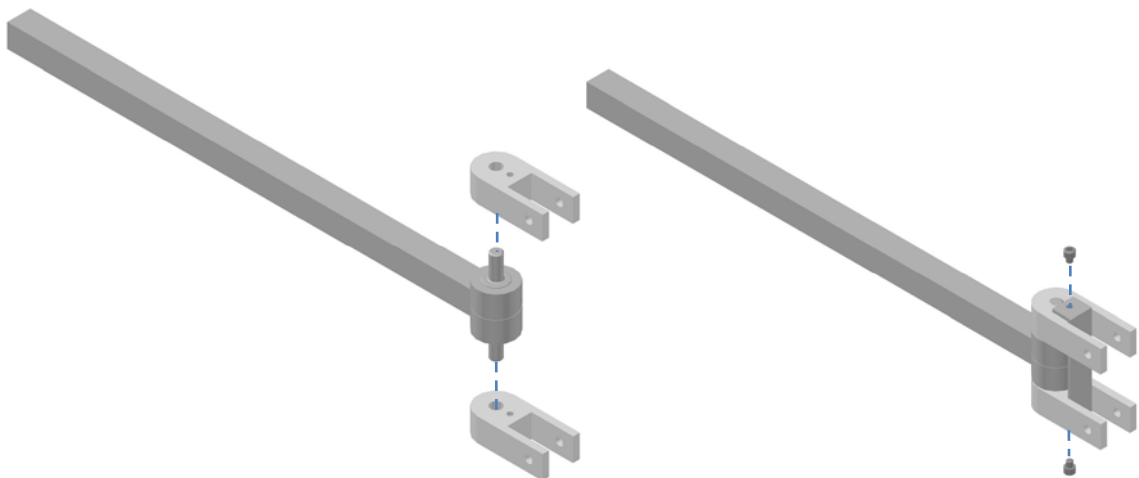
❖ **Khớp nối chữ U:** Có nhiệm vụ liên kết giữa cánh tay đòn thứ hai và khớp xoay.

Vật liệu chế tạo: thép C45.



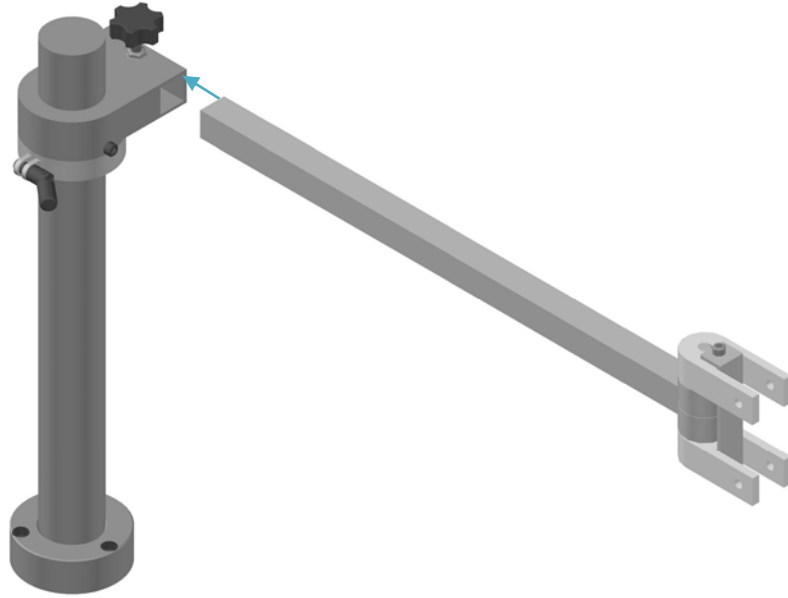
Hình 3.16: Hình ảnh và kích thước khớp nối chữ U.

Khớp xoay được liên kết trực tiếp với cánh tay đòn, và được lắp ghép với hai khớp nối chữ U:

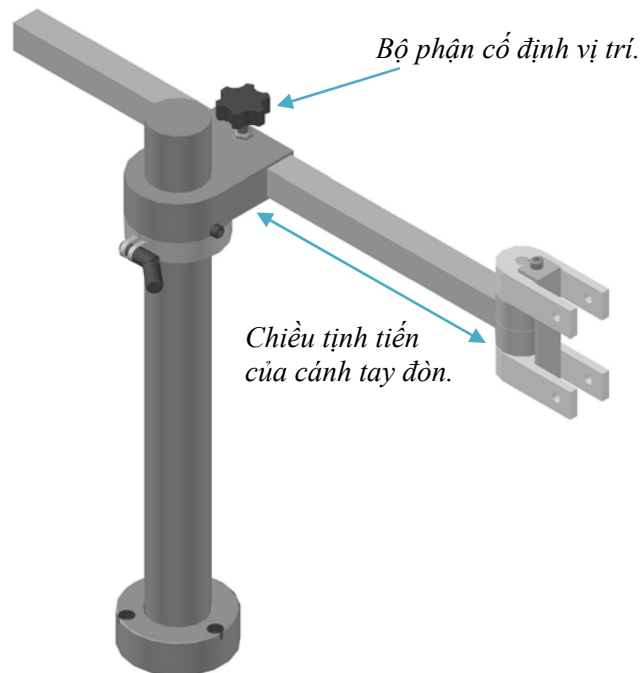


Hình 3.17: Lắp ghép các chi tiết của cánh tay đòn thứ nhất.

Sau khi đã hoàn thiện, cánh tay đòn này sẽ được liên kết với trụ chính của máy thông qua khớp xoay trên thân trụ.



Hình 3.18: Liên kết giữa cánh tay đòn và thân trụ.



Hình 3.19: Cánh tay đòn sau khi liên kết với trụ chính.

3.2.3 Thiết kế cánh tay đòn thứ hai

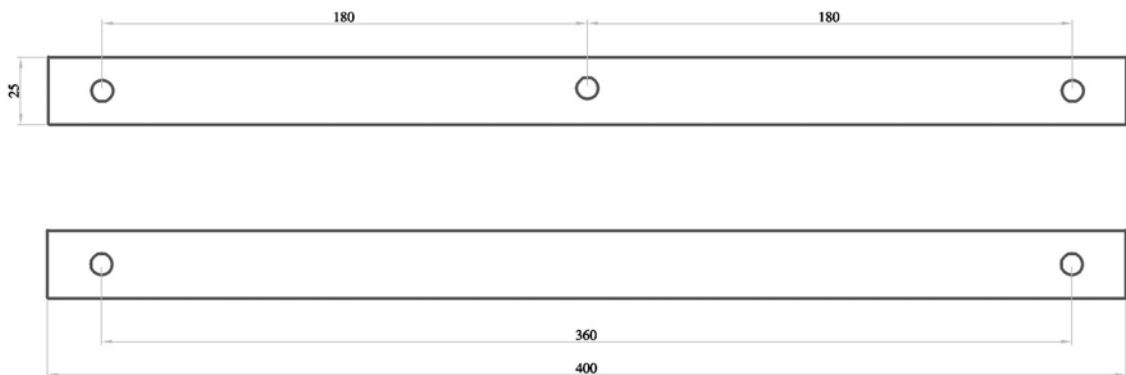
Cánh tay đòn này ngoài mục đích mở rộng phạm vi làm việc của máy, còn có nhiệm vụ quan trọng đó là:

- ❖ Đưa mũi taro đến vị trí cần taro một cách dễ dàng
- ❖ Tạo chiều chuyển động đi xuống cho động cơ.

Gồm có các phần: cánh tay đòn, thanh ben trợ lực, thanh thép chữ U.

❖ **Cánh tay đòn:** Có nhiệm vụ đưa mũi taro đến vị trí cần taro một cách dễ dàng. Cánh tay đòn này sẽ liên kết với khớp xoay trên cánh tay đòn thứ nhất qua hai khớp nối chữ U.

Vật liệu dùng làm cánh tay đòn là hai thanh thép hộp, có kích thước: 25x25x400 mm.



Hình 3.20: Kích thước cánh tay đòn thứ hai.

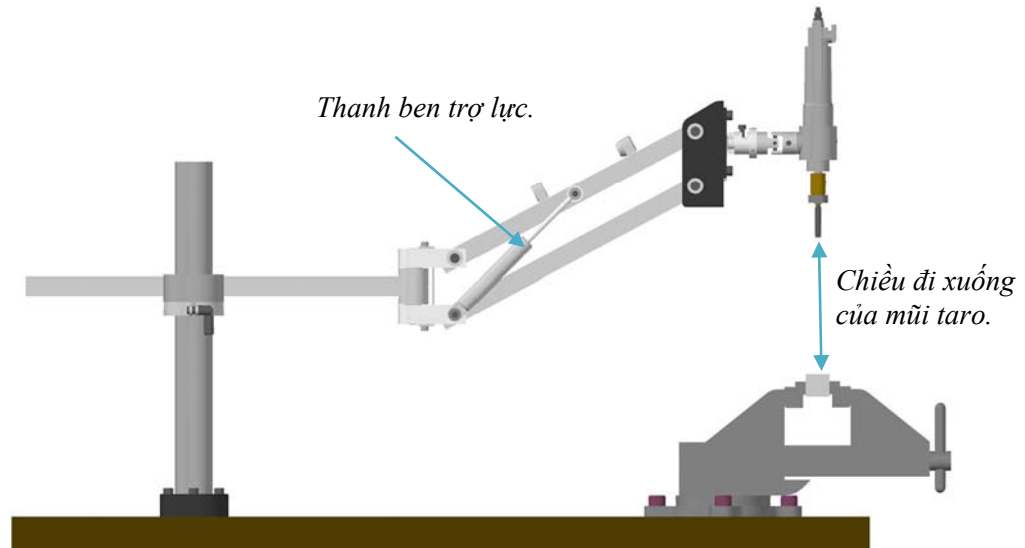
❖ **Thanh ben trợ lực:** Có nhiệm vụ nâng cánh tay đòn lên một góc cố định nhằm tạo chiều chuyển động đi xuống cho động cơ, sau khi tiến hành taro xong sẽ đưa máy trở về vị trí ban đầu.

Chi tiết: Ben trợ lực.



Hình 3.21: Thanh ben trợ lực.

Nguyên lý hoạt động: Hai thanh ben trợ lực nâng cánh tay đòn lên một góc 30^0 . Khi tiến hành taro ta dùng tay tác dụng một lực lên động cơ, đưa mũi taro tịnh tiến đi xuống. Do lực tác động của tay lớn hơn lực đẩy của thanh ben, lúc này hai thanh ben bị nén lại. Sau khi taro xong, thả tay ra, phản lực của hai thanh ben nâng cánh tay đòn lên, đưa máy trở về trạng thái ban đầu, kết thúc quá trình taro.



Hình 3.22 : Tác dụng của thanh ben trợ lực.

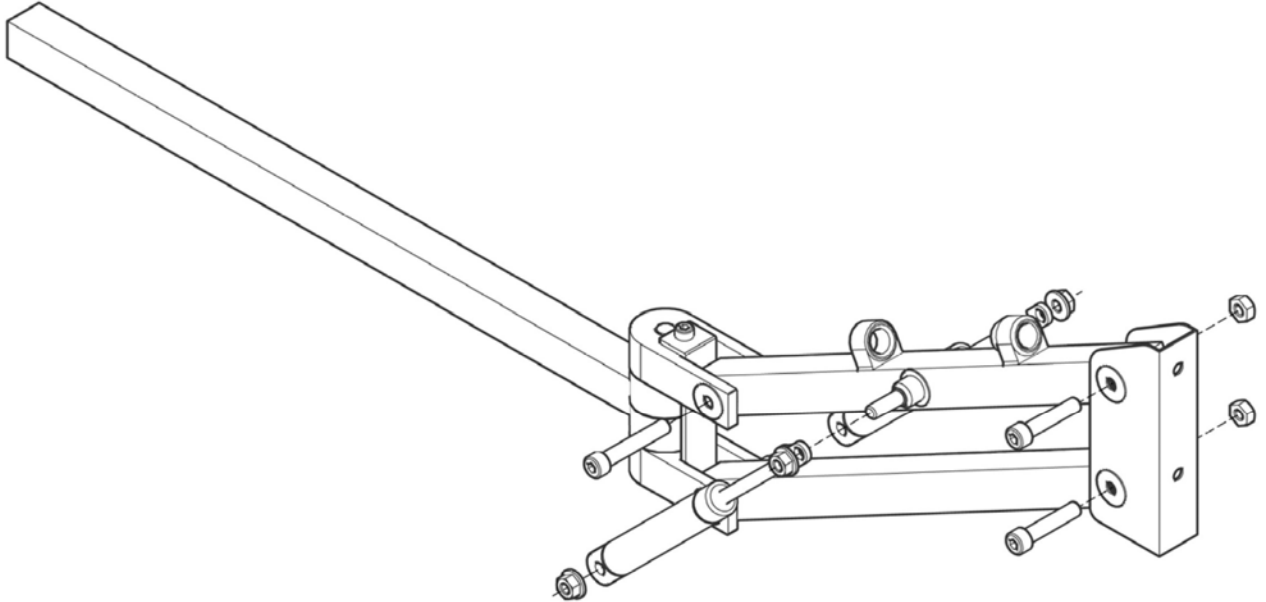
❖ **Hộp chữ U:** Có nhiệm vụ liên kết hai thanh của cánh tay đòn lại với nhau và cũng là bộ phận liên kết với động cơ của máy.

Vật liệu: Thép chữ U.

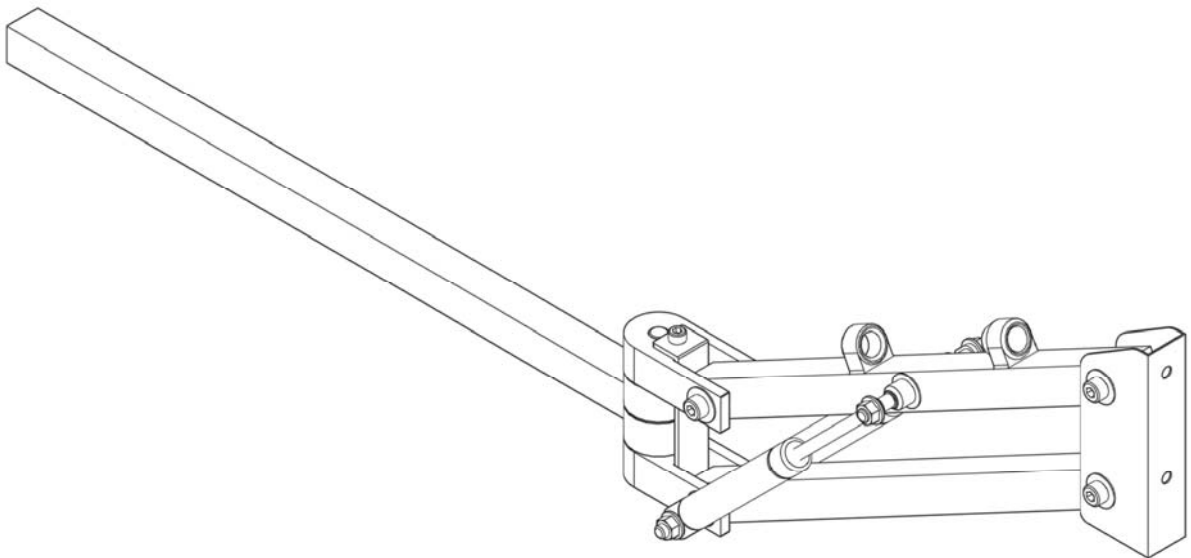


Hình 3.23: Hộp chữ U.

Toàn bộ các phần này sẽ được lắp ghép với nhau bằng các bulong M8 và liên kết với cánh tay đòn thứ nhất.



Hình 3.24: Bản vẽ lắp ráp các chi tiết cánh tay đòn thứ hai.



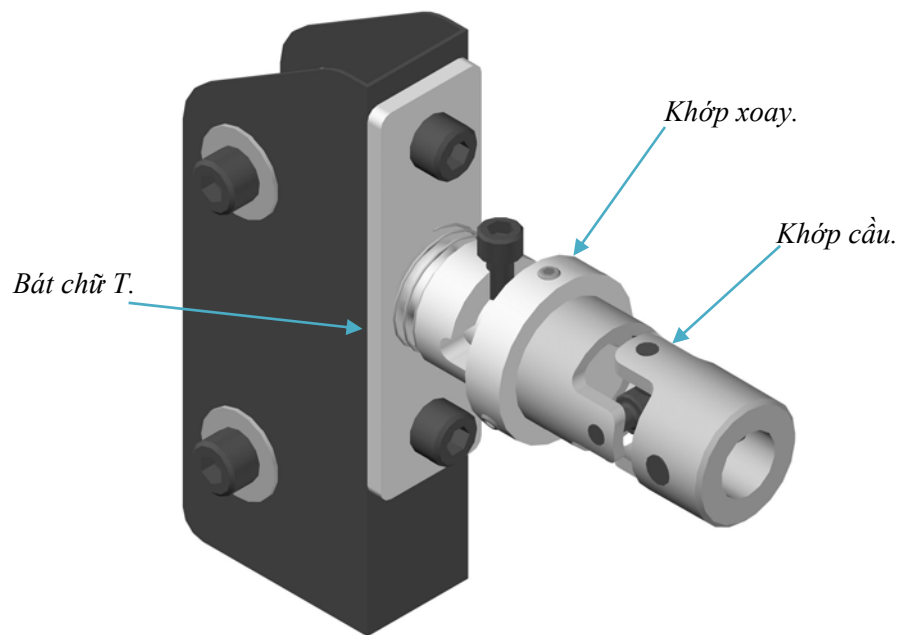
Hình 3.25: Hai cánh tay đòn sau khi lắp ráp hoàn thiện.

3.2.4 Khớp nối với động cơ

Đây là một trong những cơ cấu quan trọng nhất của máy. Cơ cấu này thực hiện các nhiệm vụ:

- ❖ Liên kết giữa cánh tay đòn và động cơ.
- ❖ Tạo góc xoay 90^0 cho động cơ khi cần thiết taro ngang.

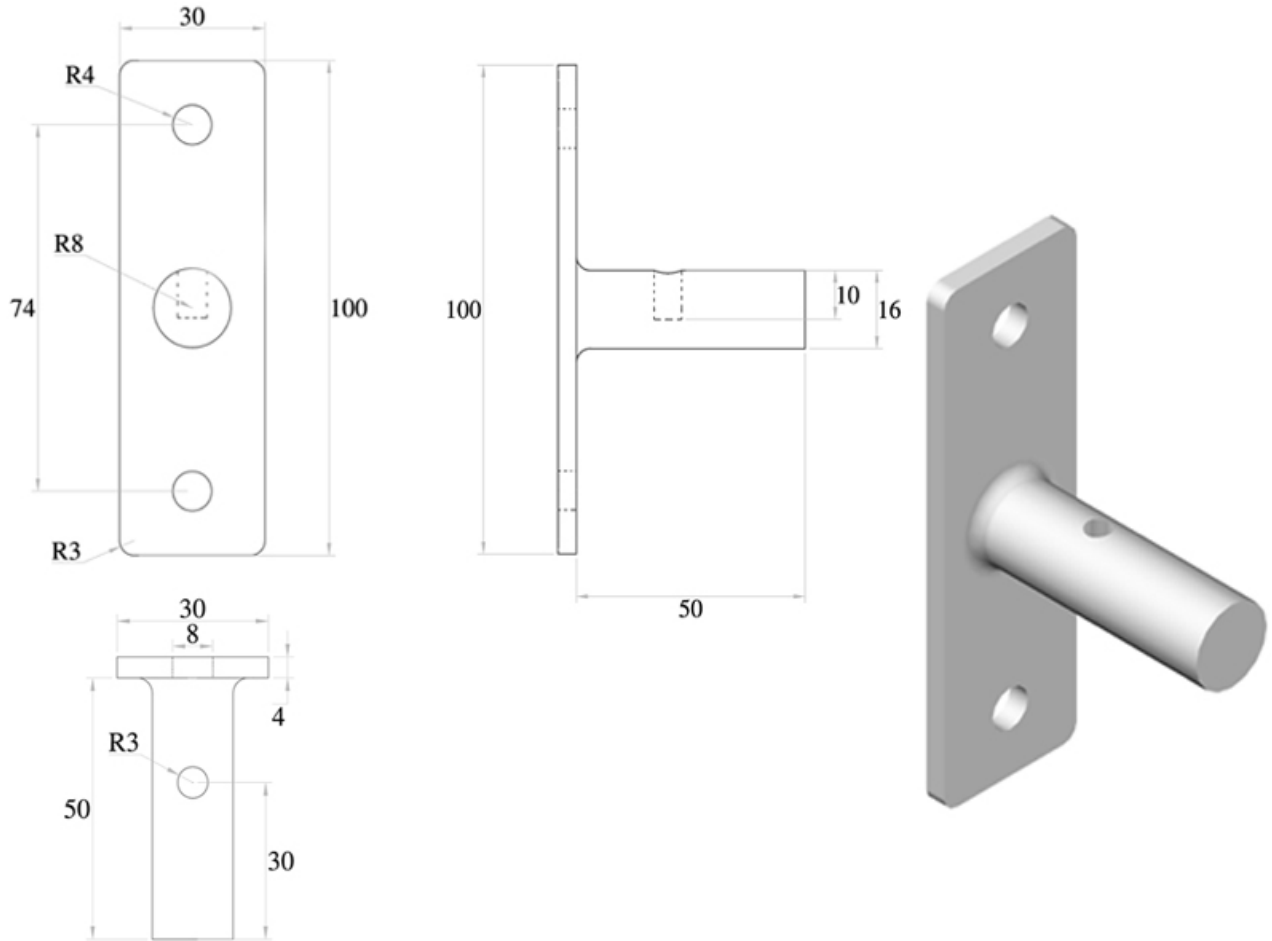
Cơ cấu này bao gồm: Bát chữ T, khớp xoay, khớp cầu.



Hình 3.26: Các chi tiết của khớp nối động cơ.

❖ **Bát chữ T:** Đây là cơ cấu chính liên kết động cơ với cánh tay đòn. Ngoài ra cơ cấu này còn đóng vai trò làm một trục xoay, kết hợp với khớp xoay ở phía trước để tạo thành một khớp xoay hoàn chỉnh.

Vật liệu gia công: Thép C45.

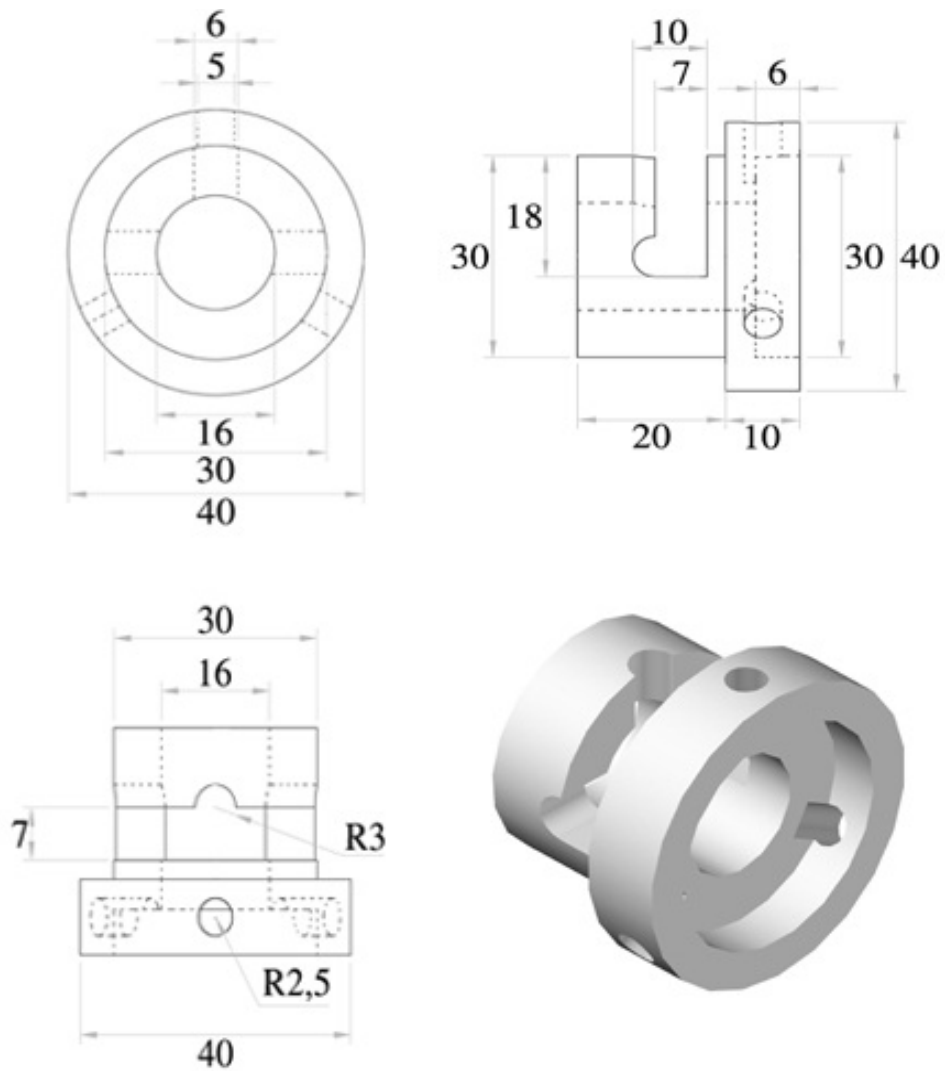


Hình 3.27: Bản vẽ chi tiết.

Chi tiết này gồm một trụ tròn được hàn với một thanh la. Toàn bộ chi tiết được gắn chặt với phần đầu của cánh tay đòn bằng hai bulong M8.

❖ **Khớp xoay:** Đây là cơ cấu làm nhiệm vụ xoay động cơ taro một góc 90^0 để tiến hành taro theo chiều ngang khi cần thiết. Đây là một trong những ưu điểm lớn của máy taro ren bán tự động.

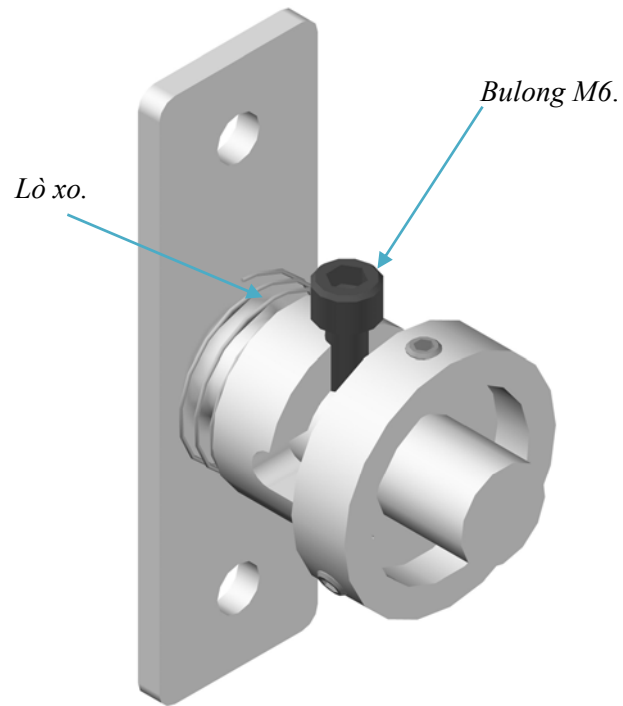
Vật liệu gia công: Thép C45.



Hình 3.28: Bản vẽ chi tiết khớp xoay.

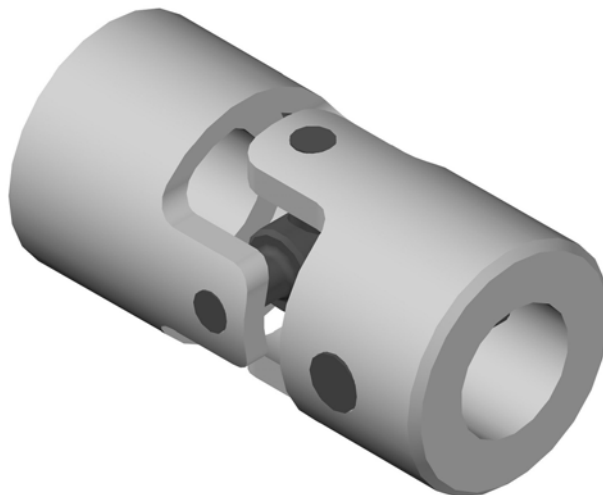
Được gia công trên máy tiện, ở giữa có xẻ rãnh 7mm, phần đầu có khoan 3 lỗ M5 để siết ốc giữ chặt khớp cầu.

Để khớp xoay này hoạt động thì cần có một lò xo ở giữa và một bulong M6. Ở đây ta sử dụng loại lò xo nén, khi không có lực tác dụng, lò xo sẽ đẩy khớp xoay này ra ngoài. Bulong có nhiệm vụ cản lại, giữ cho khớp xoay luôn ở một vị trí cố định.



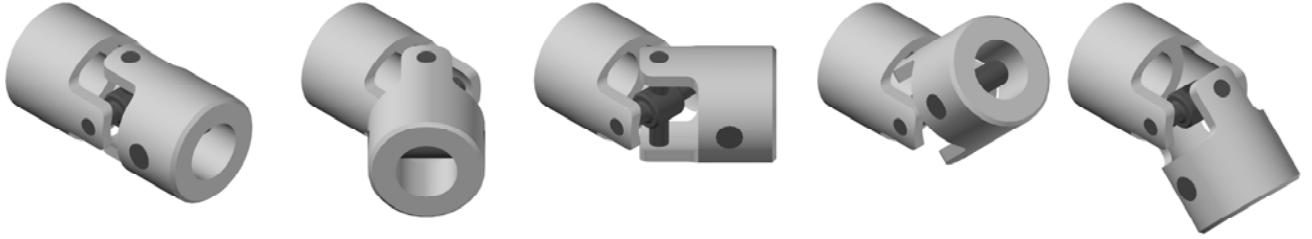
Hình 3.29: Lò xo và bulong M6.

❖ **Khớp cầu:** Khớp này có nhiệm vụ điều chỉnh mũi taro luôn thẳng trong quá trình taro.



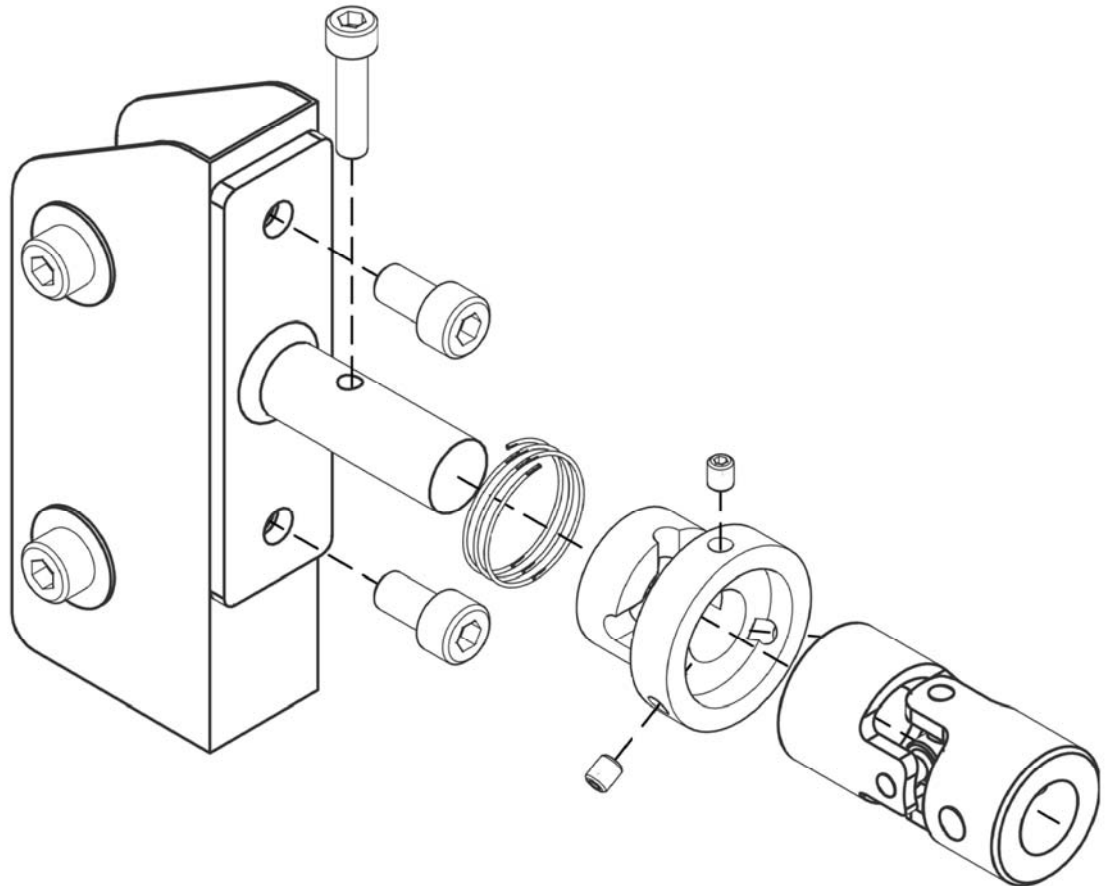
Hình 3.30: Khớp cầu.

Do đặc điểm của khớp cầu là có khả năng xoay theo nhiều hướng khác nhau. Rất thích hợp để thực hiện nhiệm vụ trên.



Hình 3.31: Các trạng thái làm việc của khớp cầu.

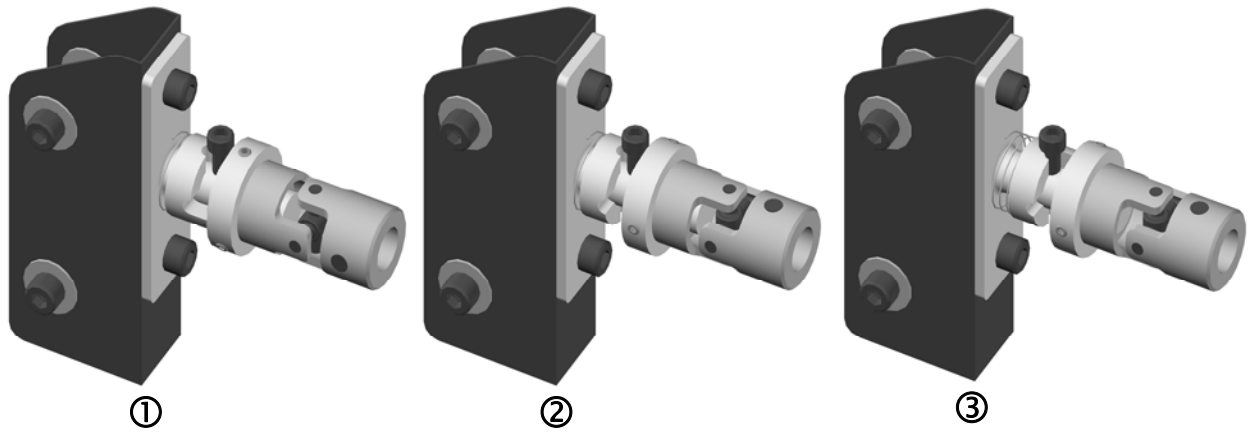
Toàn bộ các phần này được lắp ghép với nhau bằng các bulong M6, M5 như sau:



Hình 3.32: Bản vẽ lắp ráp khi liên kết các khớp lại với nhau.

Nguyên lý hoạt động:

Ở trạng thái ban đầu, ta chỉ cần đưa mũi taro đến vị trí để tiến hành taro. Khi cần taro theo chiều ngang ta tác dụng một lực vừa phải để nén lò xo lại. Lúc này khớp xoay thoát khỏi vị trí hàm kẹp (1). Ta tiến hành xoay toàn bộ cơ cấu một góc 90^0 sang trái hoặc sang phải tùy theo yêu cầu (2). Sau đó thả tay ra, phản lực của lò xo đẩy khớp xoay ra ngoài và được giữ cố định bằng bulong M6 (3).



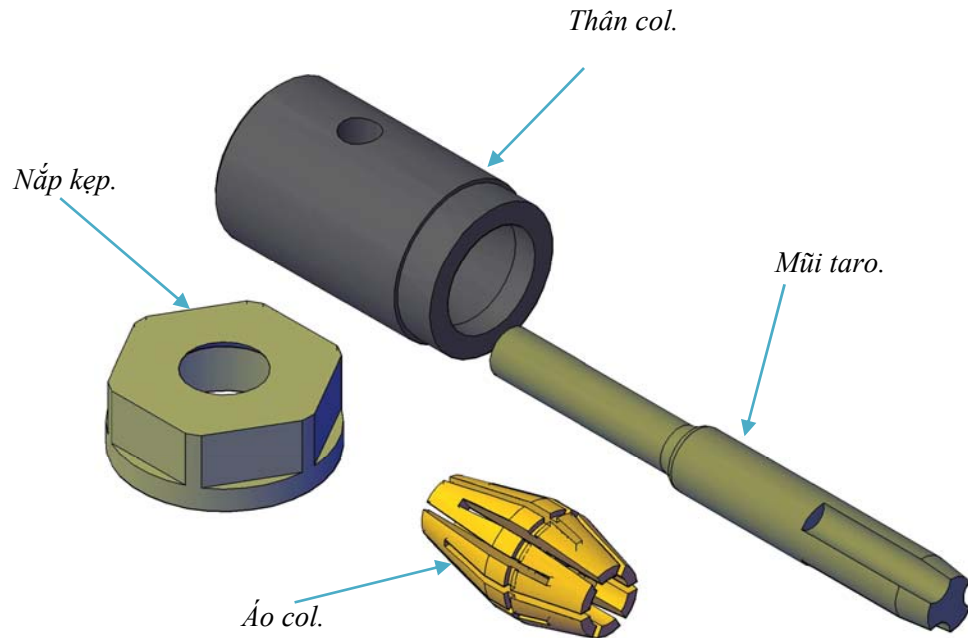
Hình 3.33: Mô tả chức năng xoay 90^0 .

3.2.5 Đầu kẹp mũi taro

Đây là một trong những chi tiết quan trọng nhất của máy. Là chi tiết liên kết giữa mũi taro và động cơ, truyền mô men cho mũi để tiến hành taro. Chi tiết này thực hiện các nhiệm vụ:

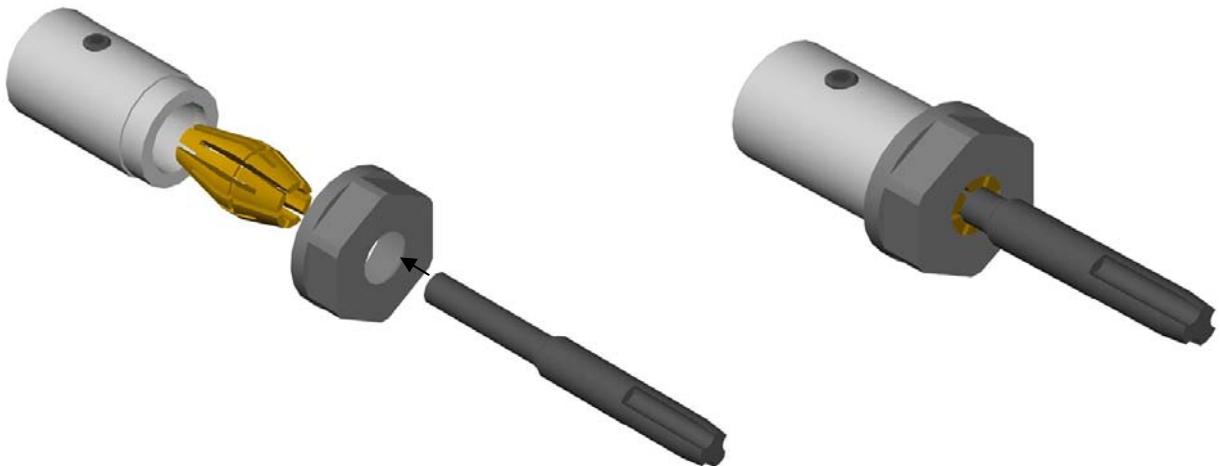
- ❖ Kẹp chặt mũi taro.
- ❖ Có khả năng thay thế mũi taro.

Đầu kẹp mũi taro bao gồm: Áo col, nắp kẹp, thân col.



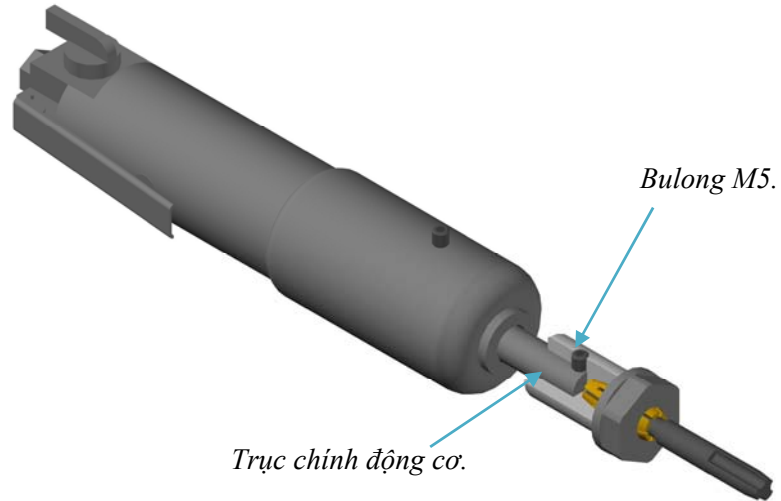
Hình 3.34: Các bộ phận của đầu kẹp mũi taro.

Nguyên lý hoạt động: Áo col có khả năng kẹp các mũi taro từ M5~M8. Để có thể làm việc được cần kết hợp với nắp kẹp và thân col. Áo col được đặt trong thân col, bên ngoài là nắp kẹp. Phần đầu thân col có ren ngoài, khi vặn nắp kẹp làm cho áo col siết chặt mũi taro. Khi cần thay thế mũi taro ta chỉ việc mở nắp kẹp ra.



Hình 3.35: Đầu kẹp mũi taro.

Liên kết với động cơ: Thân col vừa đóng vai trò trong việc giữ chặt mũi taro, vừa có khả năng liên kết được với động cơ:



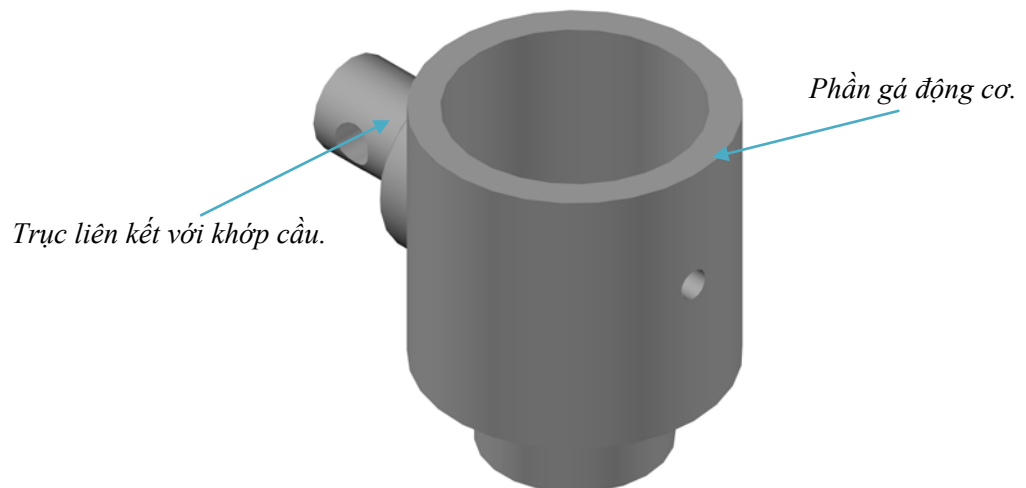
Hình 3.36: Liên kết giữa thân col và động cơ.

Ở hình ảnh mặt cắt này ta thấy được thân col có thể liên kết trực tiếp với trục chính của động cơ và được giữ chặt bằng một bulong M5.

3.2.6 Đồ gá động cơ

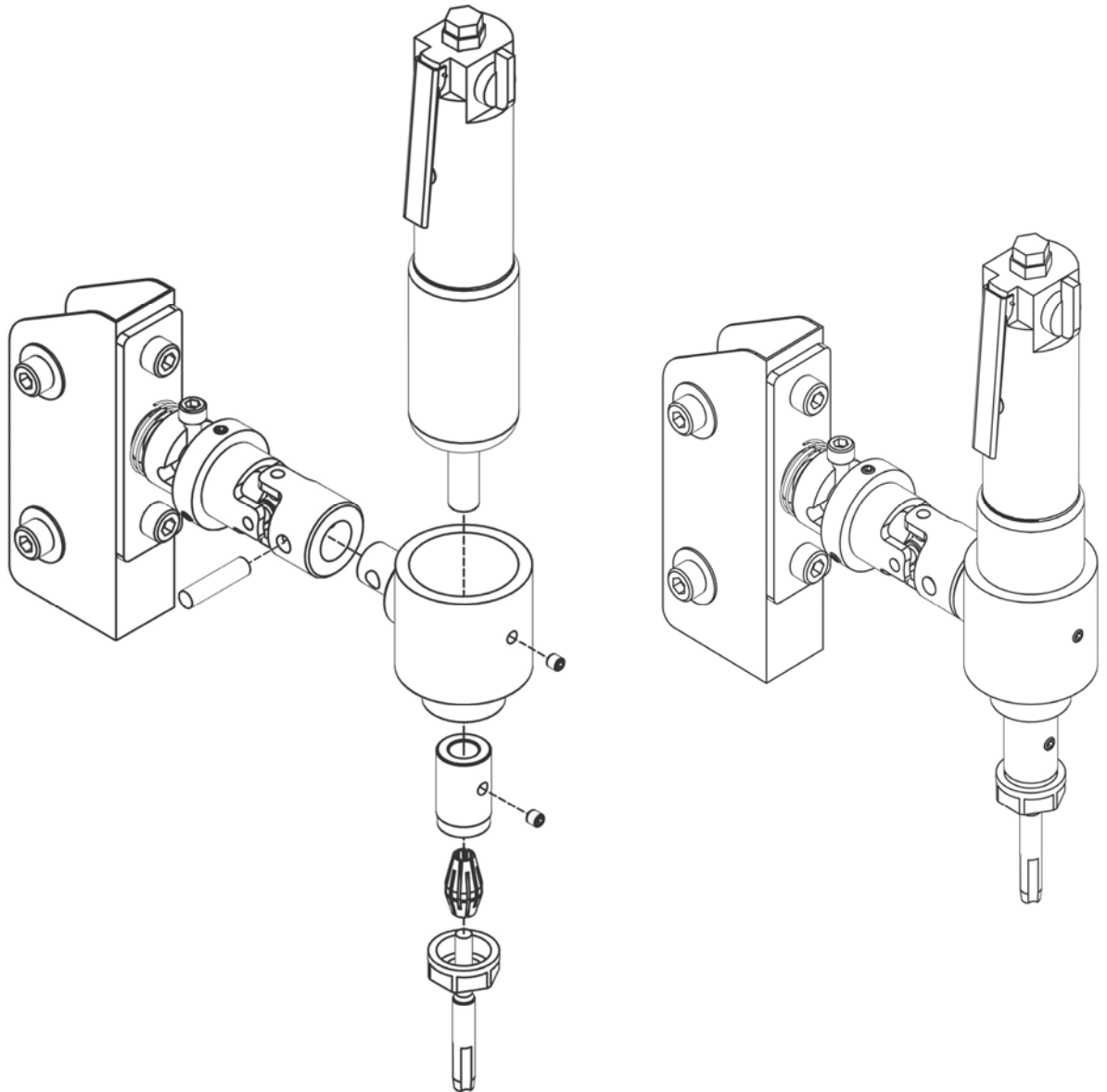
Là bộ phận có chức năng liên kết động cơ với máy.

Vật liệu chế tạo: thép C45.



Hình 3.37: Đồ gá động cơ.

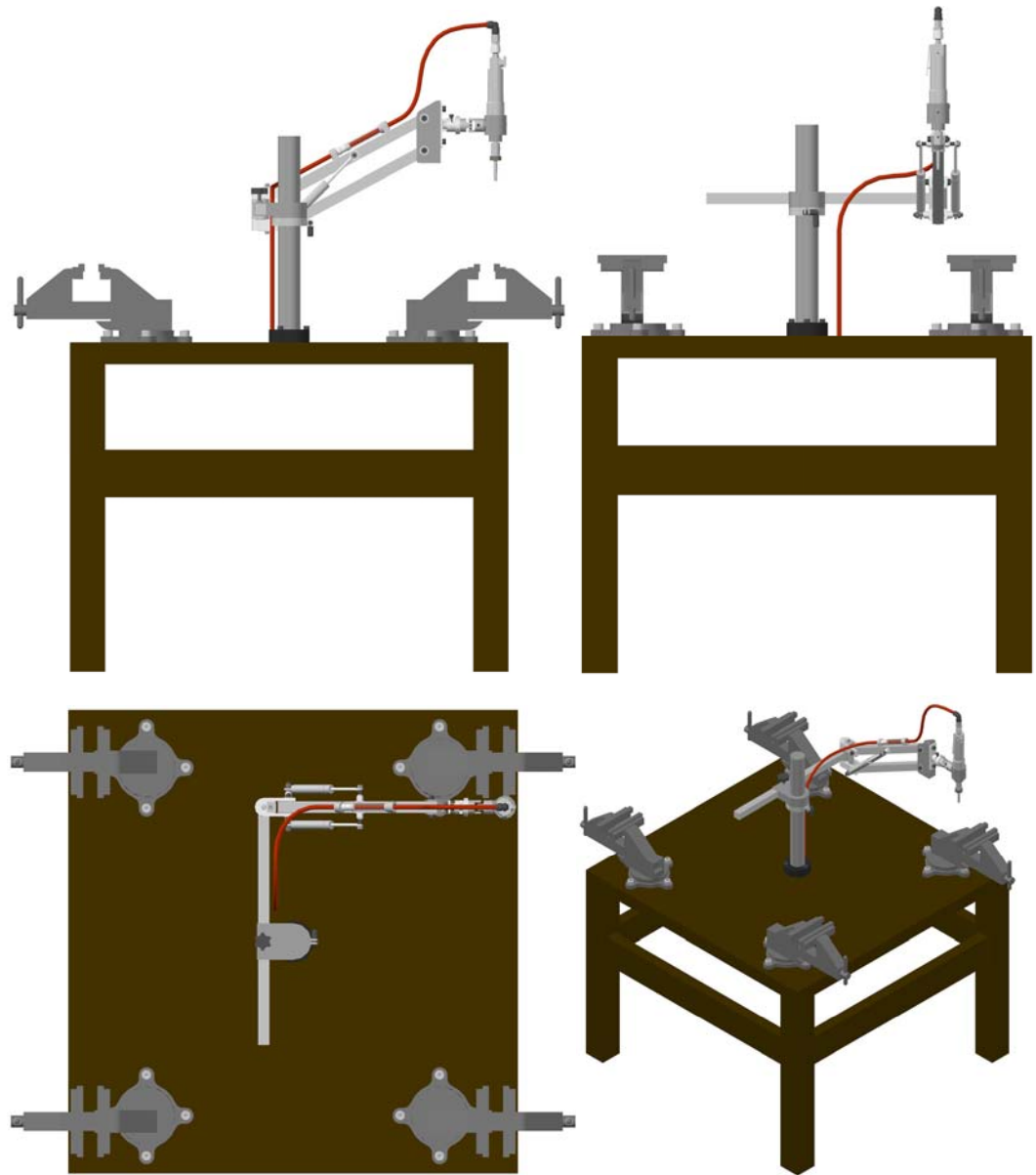
Được gia công trên máy tiện, dùng để gá động cơ và liên kết trực tiếp với khớp cầu như sau:



Hình 3.38: Bản vẽ lắp ráp khi liên kết động cơ với khớp cầu.

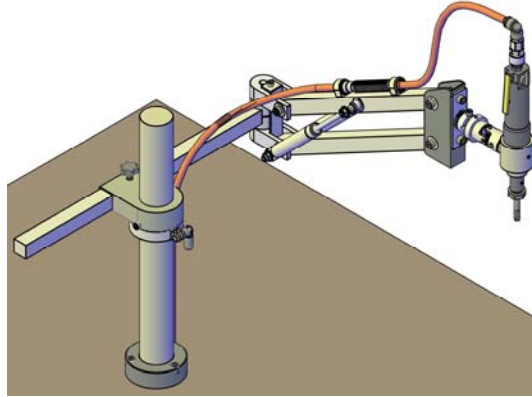
3.2.7 Tổng quan hệ thống.

Sau khi đã chọn các phương án thiết kế cho các thành phần cơ khí quan trọng của máy, nhóm đưa ra mô hình tổng quan về máy taro bán tự động:



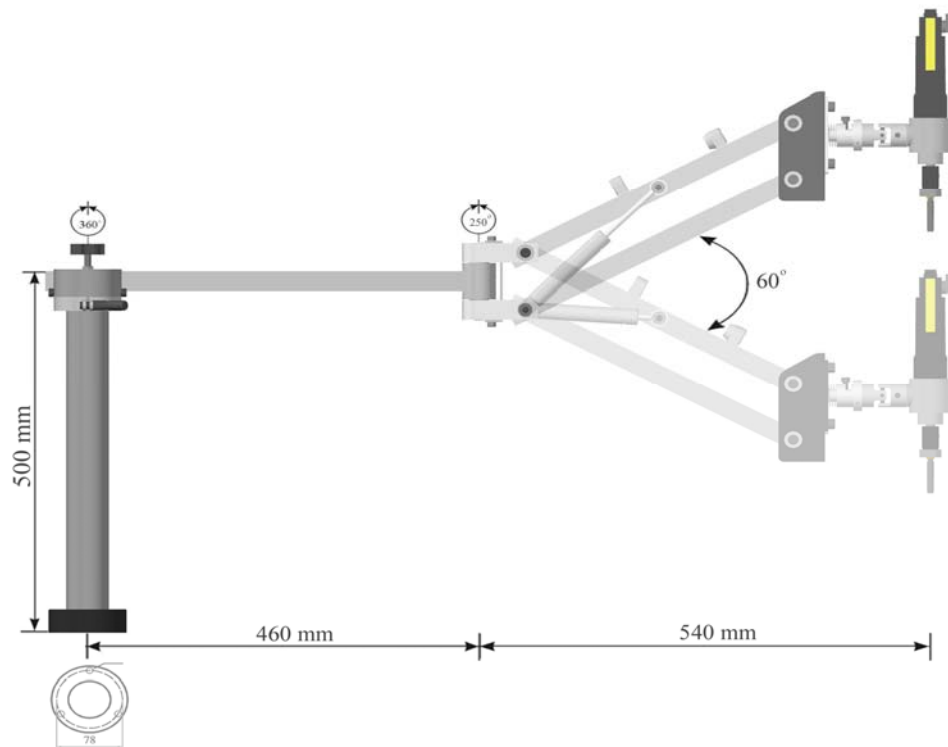
Hình 3.39: Tổng quan hệ thống.

Trong mô hình tổng quan ta thấy máy taro bán tự động được thiết kế sử dụng cho nhiều người ở các vị trí khác nhau và có khả năng làm việc trong phạm vi rộng.



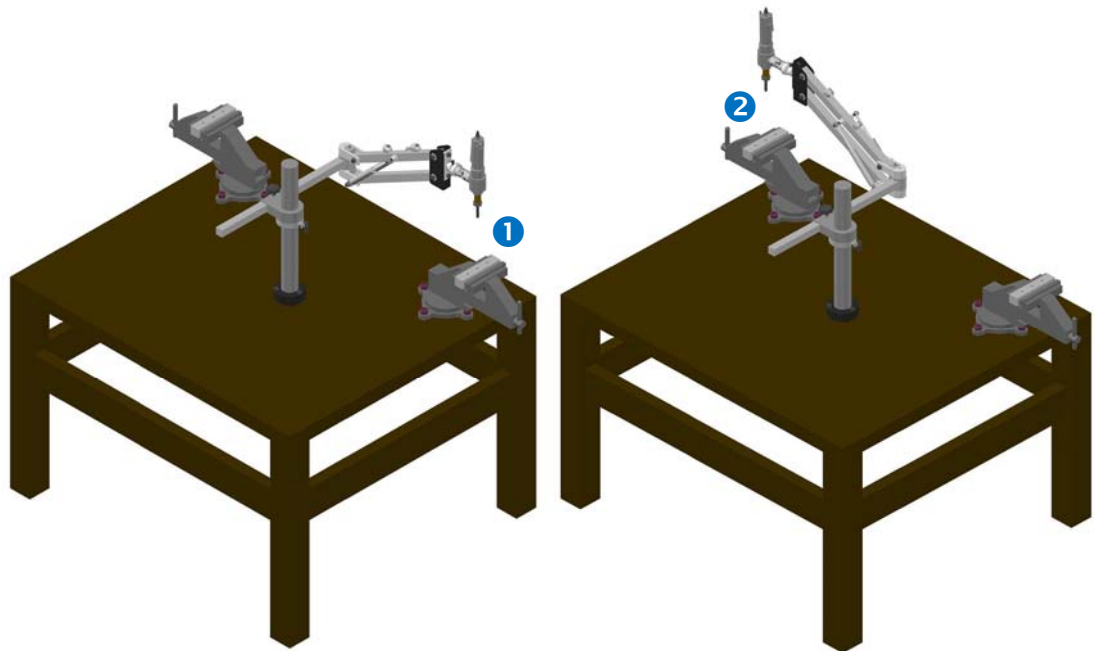
Hình 3.40: Máy taro ren bán tự động.

Toàn bộ hệ thống được cố định trên mặt bàn. Xung quanh là 4 ê tô để kẹp chi tiết cần gia công.



Hình 3.41: Các thông số kích thước của máy.

Nguyên lý làm việc của máy taro bán tự động: Sau khi chi tiết được cố định trên ê tô. Ta tiến hành điều chỉnh chiều cao làm việc của máy. Sau khi đã cố định chiều cao làm việc. Ta bắt đầu taro. Dùng hai tay giữ chặt động cơ, đồng thời giữ công tắc khởi động trên thân động cơ. Lúc này động cơ đã hoạt động, ta tác dụng một lực vừa phải, đưa động cơ tịnh tiến đi xuống, đưa mũi taro vào vị trí lỗ trên chi tiết để tiến hành taro. Trong quá trình taro, người vận hành có nhiệm vụ điều chỉnh cho động cơ luôn thẳng để không ảnh hưởng đến chiều taro, tránh trường hợp taro bị nghiêng. Lúc này không cần tác dụng lực lên động cơ nữa vì khi taro được từ 1~2 ren thì mũi taro sẽ tự dẫn hướng đi xuống theo bước xoắn của mũi taro. Nút khởi động luôn được giữ trong suốt quá trình này. Sau khi tiến hành taro xong, thả nút khởi động ra, cho động cơ ngừng quay. Sau đó chỉnh sang chế độ quay đảo chiều. Tiếp tục giữ nút khởi động. Lúc này động cơ sẽ quay ngược chiều, đưa mũi taro đi lên. Sau khi mũi taro thoát hoàn toàn khỏi lỗ, người vận hành máy thả tay ra, động cơ ngừng quay, hai thanh ben trợ lực đưa máy về vị trí ban đầu. Kết thúc quá trình taro.



Hình 3.42: *Đưa mũi taro sang các vị trí khác nhau.*



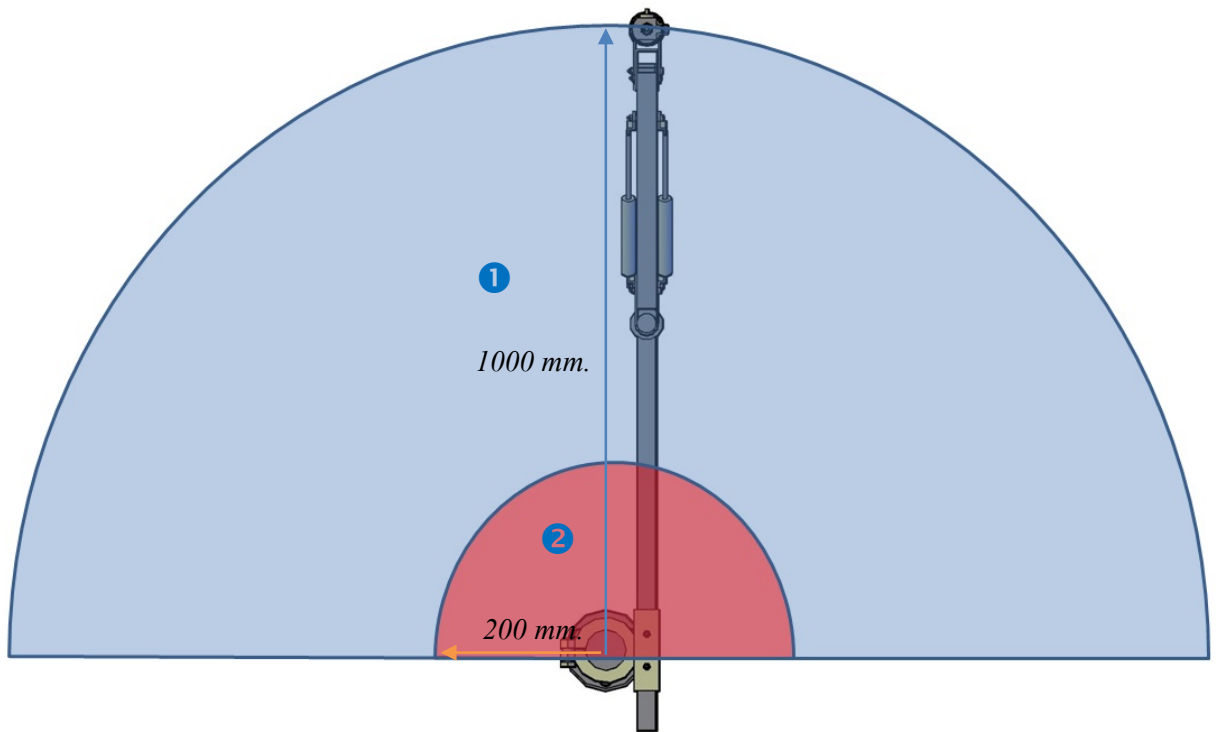
Hình 3.43: Hai tay giữ chặt động cơ, đồng thời giữ công tắc khởi động trên động cơ.



Hình 3.44: Nút điều chỉnh đảo chiều(1), nút điều chỉnh tốc độ(2).

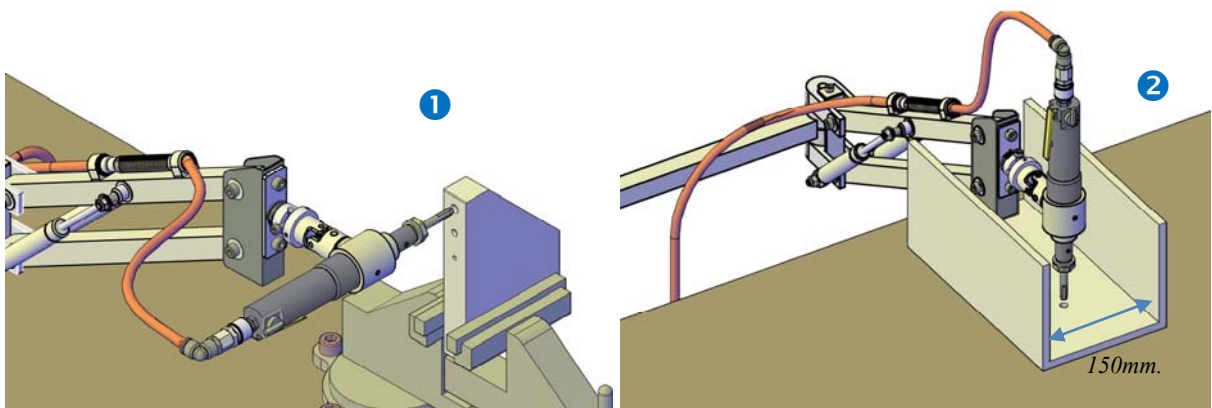
Khả năng làm việc của máy:

❖ Do kết hợp hai cánh tay đòn một cách hiệu quả. Máy có khả năng làm việc trong phạm vi rộng: trong bán kính 1000 mm.



Hình 3.45: Vùng làm việc(1), vùng hạn chế làm việc(2).

❖ Khả năng taro ngang, taro ở các vị trí hẹp (tối đa 150 mm):



Hình 3.46: Taro ngang (1), taro ở những vị trí hẹp (2).

❖ **Khả năng taro:**

- ✓ Đường kính taro M3 ~ M8.
- ✓ Lỗ thông và lỗ không thông.
- ✓ Vật liệu taro: Nhựa, Nhôm, Thép.
- ✓ Chiều sâu taro: tối đa 30 mm.
- ✓ Thời gian taro (giây)/1 lỗ:

Bảng 7: Bảng thống kê thời gian taro

NHỰA			
H	M5	M6	M8
15 mm	6	8	12
20 mm	9	13	18
30 mm	15	20	26
NHÔM			
H	M5	M6	M8
15 mm	16	23	31
20 mm	20	31	43
30 mm	32	52	75
THÉP C45			
H	M5	M6	M8
15 mm	17	33	43
20 mm	22	47	71
30 mm	49	76	95

Trong đó H là chiều sâu lỗ cần taro (mm).

3.3 Lựa chọn thiết bị


3.3.1 Mũi taro [13]

Máy taro bán tự động sử dụng loại mũi taro rãnh xoắn. Do ưu điểm của loại mũi này khi taro bề mặt ren sẽ có độ nhẵn bóng tương đối tốt. Sử dụng mũi taro rãnh xoắn có thể tiến hành cắt gọt liên tục, ổn định. Chất lượng ren sau khi gia công tốt.

Hãng sản xuất: NACHI.

SU-SP

Spiral Fluted Taps for Stainless Steels For Metric Threads



HSS-E

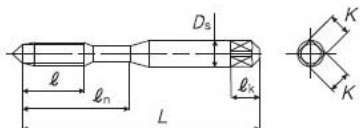
OX

45°

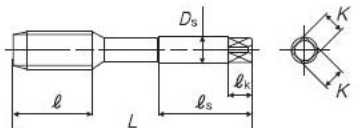
2.5

U

TYPE 2



TYPE 3



ステンレス鋼
Stainless Steel (SU)
10~20
(m/min)


合金鋼
Alloy Steels
10~20
(m/min)

単位 Unit : mm

CR	品区 Segment	コード Code No.	呼び Nominal Size	ピッチ Pitch	ねじ部の精度 / Thread Limit		L	ℓ	ℓ _n	ℓ _s	D _s	K	ℓ _k	溝数 Flutes	形状 Type
					等級 Class	D _s -To ℓ-Z (+)									
A	1C	SUP2.0E	M 2	0.4	P1	25~10	42	9.5	15	—	3	2.5	5	2	2
B	1C	SUP2.5F	M 2.5	0.45	P1	25~10	44	9.5	16	—	3	2.5	5	2	2
B	1C	SUP2.6F	M 2.6	0.45	P1	25~10	44	9.5	16	—	3	2.5	5	2	2
A	1C	SUP3.0G-3	M 3	0.5	P1	25~10	46	11	18	—	4	3.2	6	3	2
A	1C	SUQ4.0I	M 4	0.7	P2	40~20	52	13	20	—	5	4	7	3	2
A	1C	SUQ5.0K	M 5	0.8	P2	40~20	60	16	25	—	5.5	4.5	7	3	2
A	1C	SUQ6.0M	M 6	1	P2	40~20	62	19	28	—	6	4.5	7	3	2
A	1C	SUQ8.0N	M 8	1.25	P2	40~20	70	22	—	31	6.2	5	8	3	3
A	1C	SUQ010O	M 10	1.5	P2	40~20	75	24	—	32	7	5.5	8	3	3
B	1C	SUQ010N	M 10	1.25	P2	40~20	75	24	—	32	7	5.5	8	3	3
A	1C	SUQ012P	M 12	1.75	P2	40~20	82	29	—	32	8.5	6.5	9	3	3
B	1C	SUQ012O	M 12	1.5	P2	40~20	82	29	—	32	8.5	6.5	9	3	3
B	1C	SUQ012N	M 12	1.25	P2	40~20	82	29	—	32	8.5	6.5	9	3	3
B	1C	SUQ014Q	M 14	2	P2	40~20	88	30	—	34	10.5	8	11	3	3
B	1C	SUQ014O	M 14	1.5	P2	40~20	88	30	—	34	10.5	8	11	3	3
A	1C	SUQ016Q	M 16	2	P2	40~20	95	32	—	37	12.5	10	13	3	3
B	1C	SUQ016O	M 16	1.5	P2	40~20	95	32	—	37	12.5	10	13	3	3
B	1C	SUR018R	M 18	2.5	P3	60~40	100	37	—	38	14	11	14	4	3
B	1C	SUQ018O	M 18	1.5	P2	40~20	100	37	—	38	14	11	14	4	3
A	1C	SUR020R	M 20	2.5	P3	60~40	105	37	—	41	15	12	15	4	3
B	1C	SUR020O	M 20	1.5	P3	60~40	105	37	—	41	15	12	15	4	3
B	1C	SUR022R	M 22	2.5	P3	60~40	115	38	—	45	17	13	16	4	3
B	1C	SUR024S	M 24	3	P3	60~40	120	45	—	47	19	15	18	4	3

D_s-To ℓ-Z : タップ有効径許容域 (上の許容差~下の許容差: 単位 μm) を示します。
 D_s-To ℓ-Z : The pitch diameter tolerance zone for tap is shown where upper and lower by μm.

■関連資料ページ 技術資料-46,75. ■Page of related data, technical information-46,75.
 ■P級等級については 技術資料-38 ページをご参照下さい。 ■For P class of taps, please refer to page on technical information-38.
 ■記号については 27 ページをご参照下さい。 ■For the united symbols, please refer to page 27.
 ■この表以外の商品については当社担当者にご相談下さい。 ■Please contact us about selection chart for the products not shown in this chart.



SP-30

Taps
スパイラルタップシリーズ
タップ
TAPS
スパイラルタップ


Hình 3.47: Catalog của mũi taro do nhà sản xuất cung cấp [13]

3.3.2 Động cơ taro [19]



Hình 3.48: Động cơ taro.

- ❖ Chức năng:
 - ✓ Taro.
 - ✓ Có khả năng đảo chiều.
 - ✓ Có khả năng trượt khi quá tải.
 - ✓ Có khả năng điều chỉnh tốc độ.
- ❖ Dựa trên những yêu cầu đề ra, loại động cơ được chọn có các thông số kỹ thuật như sau:
 - ✓ Tên: Yunica YD-4.5F.
 - ✓ Xuất xứ: Tainwan.
 - ✓ Hãng sản xuất: Yunica.
 - ✓ Loại: Air tool.
 - ✓ Kiểu dáng: dạng súng.
 - ✓ Kích thước: 6.35 x 190 (mm).






Screwdriver list Pin hitter type

螺絲起子系列:銷擊式

- Every motor revolution causes two hammer pin impacts at the same time to keep balance, low vibration and large output power.

APPLICATION :

- Apply to heavy-productive assembly lines such as motor-vehicles, bicycles, and motor.

F Type: 

Q Type: 

- 每一次的馬達旋轉皆帶動兩個銷擊鉗同時衝擊，因此可以保持衝擊平衡、減低震動及增加能力

用途：

- 汽機車、自行車、馬達等高度產量裝配維修廠




YD-4.5F Q
Rear exhaust
後排氣



YD-5SH Q
Rear exhaust
後排氣

SPECIFICATION(air pressure at 116 psi, 8 bar, 8.1 kg/cm²)

MODEL 型號	Screw Size 螺絲 攻牙尺寸 mm	Working Torque 工作扭力 Nm ft-lb	MAX. Torque 最大扭力 Nm ft-lb	Free Speed 無負荷轉速 rpm	Air Consumption 耗氣量 l/min cfm	Overall Length 全長 mm inch	Air Inlet 入氣接頭 P.T	Net Weight 重量 kg lb	Sound Level 噪音值 dB(A)
YD-4.5F	8	75 55	250 184	7000	226 8	190 7.48	1/4	1.3 2.87	90
YD-5SH	8	75 55	230 170	8000	240 8.5	180 7.09	1/4	1.2 2.65	86




Screw driver list Without pin type

螺絲起子系列:無銷式

- Large torque and counteraction is low

APPLICATION :

- Apply to wood work.


F Type: 

Q Type: 

- 扭力大反作用力小

用途：

- 木工業適用



YW-889k Q
Handle exhaust
下排氣



SPECIFICATION(air pressure at 90psi、6.2bar、6.3kg/cm²)

MODEL 型號	Screw Size 螺絲 攻牙尺寸 mm	Working Torque 工作扭力 Nm ft-lb	MAX. Torque 最大扭力 Nm ft-lb	Free Speed 無負荷轉速 rpm	Air Consumption 耗氣量 l/min cfm	Overall Length 全長 mm inch	Air Inlet 入氣接頭 P.T	Net Weight 重量 kg lb	Sound Level 噪音值 dB(A)
OP-411LN	8	60 44	230 170	8500	226 8	170 6.7	1/4	1.42 3.13	85

Hình 3.49: Catalog của động cơ do nhà sản xuất cung cấp [19]

3.3.3 Ben trợ lực.



Hình 3.50: Ben trợ lực.

Chức năng:

- ❖ Nâng cánh tay đòn lên một góc cố định.
- ❖ Đưa cánh tay đòn trở về trạng thái ban đầu sau khi làm việc xong.

Bảng 8: Thông số kỹ thuật ben trợ lực

Đặc tính kỹ thuật	Thông số
Kích thước	240 mm
Hành trình	100 mm
Lực nâng	100 N

3.3.4 Áp suất khí, đường kính dây dẫn khí.

Dựa vào thông số của động cơ, đòi hỏi áp suất khí đủ để có thể hoạt động được là 8 bar. Ta chọn máy nén khí như sau:



Hình 3.51: Máy nén khí [10]

Bảng 9: Thông số kỹ thuật máy nén khí [10]

Đặc tính kỹ thuật	Thông số
Công suất (HP-KW)	5 – 3.75
Lưu lượng (l/phút)	751
Điện áp sử dụng (V)	380
Áp lực làm việc (kg/cm ²)	8
Áp lực tối đa (kg/cm ²)	10
Kích thước DxRxH (mm)	1550 x 530 x 1060
Trọng lượng (kg)	199

Ứng với áp suất khí (8 bar) mà động cơ yêu cầu, ta chọn dây dẫn khí có đường kính 8 mm, van tiết lưu và bộ lọc khí tương ứng:



①



②



③

Hình 3.52: Dây dẫn khí (1), van tiết lưu (2), bộ lọc khí (3).

3.3.5 Vật liệu chế tạo các khớp

Tất cả các chi tiết đều được chế tạo từ thép, thép được phân loại như sau:

❖ Thép có hàm lượng cacbon thấp: Lượng cacbon trong khoảng 0,02 ~ 0,29%. Thép mềm có độ bền kéo vừa phải, nhưng lại khá rẻ tiền và dễ cán, rèn. Thép mềm sử dụng nhiều trong xây dựng, cán tấm, rèn phôi...

❖ Thép có hàm lượng cacbon trung bình: Lượng cacbon trong khoảng 0,30 ~ 0,50% . Có sự cân bằng giữa độ mềm và độ bền và có khả năng chống bào mòn tốt, phạm vi ứng dụng rộng rãi trong gia công các chi tiết máy, cơ khí.

❖ Thép có hàm lượng cacbon cao: Lượng cacbon trong khoảng 0,6 ~ 0,99%. Rất bền vững, sử dụng để sản xuất nhíp, lò xo, kéo thành sợi dây thép chịu cường độ lớn.

Ta thấy trong các loại thép thì có thép cacbon trung bình (thép C45) là phù hợp nhất vì:

1. Thép C45 thuộc nhóm thép cacbon trung bình (0,30 ~ 0,50%C) như vậy sẽ đảm bảo sự kết hợp tốt nhất của các chỉ tiêu cơ tính tổng hợp : độ bền, độ dẻo, độ dai. Nếu dùng lượng cacbon khác đi sẽ không đạt được cơ tính tổng hợp tốt như vậy:

✓ Tuy rằng dùng lượng cacbon cao hơn sẽ đạt được độ cứng bề mặt và tính chống mài mòn cao hơn nhưng lại giảm độ dẻo, độ dai và giảm tính hàn.

✓ Lượng cacbon trong thép càng giảm thì độ dẻo của thép cacbon càng cao.

2. Thép C45 nằm trong nhóm thép thông dụng, dễ kiếm, giá thành tương đối rẻ so với các loại thép khác (như thép hợp kim), khi sử dụng vẫn đảm bảo được các chỉ tiêu yêu cầu.

3.4 Ưu – nhược điểm khi taro bằng máy bán tự động.

Sau khi máy taro bán tự động đã hoàn thành và hoạt động. Máy đã đạt được một số yêu cầu ban đầu đặt ra:

❖ *Ưu điểm:*

- ✓ Giá thành rẻ, vật liệu chế tạo dễ kiếm.
- ✓ Kết cấu đơn giản, cơ động, có thể lắp ghép máy ở nhiều vị trí khác nhau, dễ vận chuyển.
- ✓ Dễ lắp đặt mà không cần máy móc hỗ trợ, phù hợp trong mọi điều kiện nhà xưởng.
- ✓ Có khả năng đảo chiều dễ dàng.
- ✓ Điều chỉnh được tốc độ taro.
- ✓ Phạm vi làm việc rộng: taro các lỗ trong bán kính 1000 mm.
- ✓ Taro được ở những vị trí khó.
- ✓ Tiết kiệm thời gian gia công.
- ✓ Động cơ chạy bằng khí.
- ✓ Gắn được nhiều mũi taro (M3 ~ M8).
- ✓ Không gây mũi taro.

Tuy nhiên đề tài vẫn còn một số hạn chế cần khắc phục.

❖ *Nhược điểm:*

- ✓ Chưa có hệ thống tưới nguội.
- ✓ Chưa gắn được mũi taro lớn.

3.5 So sánh năng suất – hiệu quả kinh tế

❖ **Phương pháp truyền thống:** Nếu sử dụng phương pháp taro tay hoặc dùng máy khoan thường thấy ở các phân xưởng. Cần một chi phí khoảng 9.000.000 VNĐ cho một máy khoan bàn có chức năng taro và lương cho công nhân đứng máy từ 800.000 ~ 1.500.000 VNĐ/tháng. (Khảo sát tại DNTN Tiến Bảo, địa chỉ: 28 Tổ 36-KP.9 - Phường Tân Phong - Biên Hòa - Đồng Nai).

- ✓ Thời gian taro một lỗ sâu 20 mm mất 2 phút đối với taro tay và 30 giây đối với taro bằng máy khoan.
- ✓ Không khắc phục được hiện tượng gãy mũi taro nếu thao tác không tốt (đối với taro tay) hoặc vận hành máy không tốt (đối với taro bằng máy khoan).
- ✓ Đối với các chi tiết lớn chỉ có thể taro bằng tay.

❖ **Máy taro bán tự động:** Với mức đầu tư 5.000.000 VNĐ cho một máy taro bán tự động và chi phí 800.000 ~ 1.500.000 VNĐ/tháng cho công nhân đứng máy. Thì tổng chi phí (6.500.000 VNĐ) vẫn nhỏ hơn cách sử dụng máy khoan ở các doanh nghiệp (10.500.000). Nhưng vẫn mang lại hiệu quả cao hơn:

- ✓ Thời gian taro một lỗ sâu 20 mm mất 20 giây (theo thực nghiệm).
- ✓ Không xảy ra hiện tượng gãy mũi taro.
- ✓ Khả năng nhiều người có thể sử dụng máy ở nhiều vị trí khác nhau trong phạm vi làm việc rộng: bán kính 1000 mm.
- ✓ Gia công được các chi tiết lớn.

❖ Từ những kết quả trên ta thấy năng suất làm việc của taro tay và taro bằng máy khoan thấp hơn nhiều so với máy taro bán tự động có khả năng làm việc linh hoạt với nhiều ưu điểm hơn hẳn các phương pháp truyền thống. Điều đáng nói là mặc dù mang lại hiệu quả cao hơn nhưng chi phí đầu tư lại thấp hơn so với việc đầu tư một máy khoan để taro. Các xưởng gia công, các doanh nghiệp nên đầu tư máy taro bán tự động để:

- ✓ Nâng cao năng suất làm việc.

- ✓ Giảm chi phí đầu tư.
- ✓ Khả năng gia công nhiều lỗ trên một chi tiết lớn với thời gian gia công ít mà các máy truyền thống chưa làm được sẽ là ưu điểm mang lại hiệu quả kinh tế cao cho các doanh nghiệp.
- ❖ Cuối cùng tôi xin đưa ra bảng so sánh của máy taro bán tự động không chỉ đối với các máy có trong nước mà còn đối với máy đang được sử dụng ở nước ngoài (OP-08AK):

Bảng 10: Bảng so sánh máy taro bán tự động với các máy taro khác

Tiêu chí so sánh	Phương pháp taro bằng tay	Dùng máy khoan	Máy OP-08AK	Máy taro ren bán tự động
Vật liệu gia công	Nhựa, Nhôm, Thép, Inox	Nhựa, Nhôm, Thép, Inox	Nhôm, Thép, Đồng	Nhựa, Nhôm, Thép
Dễ thao tác	Khó thao tác	Dễ	Dễ	Dễ
Thời gian gia công	Chậm	Nhanh	Nhanh	Nhanh
Năng suất làm việc	Thấp	Cao	Cao	Cao
Khả năng thay thế khi hư hỏng	Dễ	Khó	Linh kiện phải nhập, giá thành cao	Dễ tháo lắp, vật liệu chế tạo rẻ tiền
Gắn được nhiều mũi taro	Nhiều mũi taro	Nhiều mũi taro	M3 ~ M8	M3 ~ M8
Taro ở những vị trí khó	Không taro được ở vị trí hẹp	Phải di chuyển lỗ tới vị trí mũi taro	Có thể taro theo chiều đứng, ngang, vị trí hẹp	Có thể taro theo chiều đứng, ngang, vị trí hẹp
Phạm vi làm việc	Rộng	Hạn chế	Rộng	Rộng
Không gây mũi taro	Đòi hỏi thao tác tốt	Gây mũi nếu cơ cấu đảo chiều không tốt	Không làm gãy mũi taro	Không làm gãy mũi taro
Khả năng ứng dụng	Gia công đơn chiếc	Trong phân xưởng, xí nghiệp	Trong công nghiệp	Trong phân xưởng, doanh nghiệp vừa và nhỏ
Giá thành	Thấp	Cao (9.000.000 VNĐ)	Cao (2.300USD)	Thấp (5.000.000 VNĐ)

3.6 Một số hình ảnh thực tế của máy taro bán tự động.



Hình 3.53: Hình ảnh thực tế của máy taro ren bán tự động.



Hình 3.54: Phần trụ chính hoàn chỉnh.



Hình 3.55: *Khớp nối chữ U.*



Hình 3.56: *Phần liên kết cánh tay đòn.*



Hình 3.57: *Cánh tay đòn hoàn chỉnh*



Hình 3.58: *Khớp xoay 90°.*



Hình 3.59: *Động cơ và đồ gá động cơ.*



Hình 3.60: *Áo col, nắp kẹp.*

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Kết luận

Đã chế tạo thành công máy taro bán tự động với nhiều ưu điểm so với các loại máy có cùng chức năng. Ngoài ra máy còn góp phần làm giảm thời gian gia công và khả năng hoạt động trong phạm vi rộng, ở các vị trí khó một cách dễ dàng thông qua các cánh tay đòn và các khớp xoay.

Máy hoạt động tương đối ổn định khi taro các lỗ từ M3 ~ M8 đối với các lỗ có chiều sâu tối đa là 30 mm. Và không có hiện tượng gãy mũi taro.

Kiến nghị:

Tiếp tục nghiên cứu, hoàn thiện hệ thống để máy có thể hoạt động một cách ổn định nhất. Nâng cấp hệ thống với những yêu cầu cao hơn như: phát triển thành máy tự động hoàn toàn, hệ thống lọc khí, thay thế bằng các vật liệu gia công khác như Inox để tránh rỉ sét sau thời gian dài hoạt động.

Hoàn thiện và ứng dụng máy trong các xưởng, các doanh nghiệp vừa và nhỏ, trong công nghiệp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Trọng Hiệp, Nguyễn Văn Lâm (2006), *Thiết Kế Chi Tiết Máy*, NXB Giáo Dục, Hà Nội.
- [2]. Nguyễn Ngọc Phương (1999), *Hệ Thống Điều Khiển Bằng Khí Nén*, NXB Giáo Dục.
- [3]. Trần Hữu Quế (2006), *Vẽ Kỹ Thuật Cơ Khí*, NXB Giáo Dục, Hà Nội.
- [4]. Trần Kế San, Hoàng Trí, Nguyễn Thế Hùng (2000), *Thực Hành Cơ Khí*, NXB Đà Nẵng.
- [5]. Hoàng Vĩnh Sinh (2001), *Máy Công Cụ*, NXB Lao Động – Xã Hội, Hà Nội.
- [6]. Hồ Lê Viên (2003), *Các Máy Gia Công Vật Liệu Rắn Và Dẻo*, NXB Khoa Học Kỹ Thuật.
- [7]. <http://www.gewinde-normen.de>.
- [8]. <http://www.hiendaihoa.com.vn>.
- [9]. <http://www.kanabco.com>.
- [10]. <http://www.maydien.com>.
- [11]. <http://www.meslab.org>.
- [12]. <http://www.micro-machine-shop.com>.
- [13]. <http://www.nachi.com>.
- [14]. <http://www.onpin.com.vn>.
- [15]. <http://www.tecnospiro.com>
- [16]. <http://www.trangsanh.com.vn>.
- [17]. <http://www.unitechmachinetools.com>.

[18]. <http://www.yamawa.com>.

[19]. <http://www.yunica.com>.