

ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA
KHOA CƠ KHÍ

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
NGÀNH: CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

THIẾT KẾ MÁY DẬP VUỐT THỦY LỰC

Giáo viên hướng dẫn: **ThS. NGUYỄN THANH TÙNG**

Sinh viên thực hiện: **NGUYỄN VĂN NGUYÊN DUY**

Lớp: **19C1C**

Đà Nẵng, 2025

TÓM TẮT

Tên đề tài: **Thiết kế máy dập vuốt thủy lực**

SVTH : Nguyễn Văn Nguyên Duy

Số thẻ SV: 101190150

Lớp: 19C1C

Đề tài này được thực hiện với mục đích tạo ra một dạng công cụ cơ khí sử dụng lực mạnh tác động từ trên xuống nhằm thực hiện nhiệm vụ dập, ép, và cắt các sản phẩm cơ khí theo yêu cầu. Lực mạnh này được tạo ra thông qua việc kết hợp các cơ cấu truyền động cơ khí, truyền động ma sát và áp lực chất lỏng. Máy dập là một thiết bị máy móc được sử dụng rộng rãi trong ngành cơ khí, có chức năng chủ yếu là thực hiện các công việc nén ép hoặc đè bẹp một vật dụng hay chất liệu nào đó tùy theo yêu cầu và nó có khả năng xử lý các loại kim loại cứng mà công việc thủ công khó có thể thực hiện. Máy dập thường được tích hợp vào quy trình sản xuất và chế tạo kim loại, đóng góp quan trọng vào việc gia công và hình thành các chi tiết chính xác và đồng đều. Sự linh hoạt của máy dập cho phép nó được sử dụng trong nhiều ngành công nghiệp khác nhau, từ sản xuất điện tử, đồ gia dụng, nội thất, đến các phương tiện giao thông và bộ phận máy móc.

Phạm vi đề tài: đề tài nghiên cứu và chế tạo sản phẩm thực tế, hướng đến sự ổn định và hoạt động chính xác theo yêu cầu mà mình đã đặt ra.

Thuyết minh trình bày đầy đủ các bước thiết kế, chế tạo từng chi tiết, cách vận hành máy và an toàn lao động khi vận hành máy

Nội dung của đề tài gồm có 5 chương:

Chương 1: Tổng quan các vấn đề liên quan

Chương 2: Thiết kế phương án và sơ đồ động học toàn máy

Chương 3: Thiết kế động lực học toàn máy

Chương 4: Thiết kế hệ thống điều khiển

Chương 5: Hướng dẫn sử dụng, bảo dưỡng và sửa chữa

KHOA CƠ KHÍ
BỘ MÔN CHẾ TẠO MÁY

NHIỆM VỤ THIẾT KẾ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Họ và tên sinh viên : Nguyễn Văn Nguyên Duy
Lớp : 19C1C
Ngành : Công nghệ chế tạo máy
Tên đề tài : Thiết kế máy đập vượt thủy lực

A. NỘI DUNG CÁC PHẦN THUYẾT MINH VÀ TÍNH TOÁN

- Phần 1. Tổng quan các vấn đề liên quan
- Phần 2. Thiết kế phương án và sơ đồ động học toàn máy
- Phần 3. Thiết kế động lực học toàn máy
- Phần 4. Thiết kế hệ thống điều khiển
- Phần 5. Các quy phạm an toàn trong sử dụng và bảo dưỡng máy

B. CÁC BẢN VẼ

- 1. Bản vẽ một số phương án của máy 1A0
- 2. Bản vẽ kết cấu cụm khuôn đập vượt 1A0
- 3. Bản vẽ chi tiết của cụm khuôn đập vượt 1A0
- 4. Bản vẽ nguyên công gia công cối và chày 1A0
- 5. Bản vẽ khung máy 1A0
- 6. Bản vẽ mạch điện 1A0
- 7. Bản vẽ tổng thể máy 1A0

LỜI NÓI ĐẦU

Đồ án tốt nghiệp là môn học cuối cùng của mỗi sinh viên trước khi ra trường. Nó trang bị cho sinh viên đầy đủ kiến thức tổng hợp đã học được trong 5 năm qua, giúp củng cố lại kiến thức đã học và là hành trang hữu ích cho sinh viên trong quá trình làm việc sau này.

Đối với sinh viên khoa Cơ khí chuyên ngành Chế tạo máy, sau khi đã hoàn thành hết các chương trình học tại trường, em được giảng viên hướng dẫn là thầy 105240338 105240338
vuốt thuỷ lực”.

Sau một thời gian tìm hiểu và làm việc dưới sự hướng dẫn, giúp đỡ tận tình của giảng viên hướng dẫn, em đã hoàn thành nhiệm vụ đồ án tốt nghiệp của mình. Em hy vọng với đề tài này sẽ giúp em kiểm tra lại kiến thức đã học được và trang bị thêm kiến thức mới để làm nền tảng cho công việc sau này. Đây là lần đầu tiên em thiết kế đề tài có kiến thức tổng hợp khá rộng và do hiểu biết cũng như kinh nghiệm còn hạn chế nên sẽ khó tránh khỏi những thiếu sót trong quá trình làm đồ án, vì vậy rất mong được quý thầy góp ý thêm.

Em xin chân thành cảm ơn!

Đà Nẵng, ngày...tháng...năm 2025

Sinh viên thực hiện:

Nguyễn Văn Nguyên Duy

CAM ĐOAN

Trong rất nhiều các phát minh sáng chế khoa học về các loại máy trong công nghiệp và nông nghiệp, mỗi người sáng chế lại có một cách thực hiện hay cải tiến để không bị trùng lặp các ý tưởng trước đó, mang lại hiệu quả tốt hơn.

Trên tinh thần đó, em thực hiện đề tài: “Thiết kế máy đập vượt thủy lực” trên cơ sở các máy có sẵn trên thị trường và tìm hiểu qua các tài liệu, để thiết kế máy phù hợp với mục đích, quy mô sử dụng.

Trong đề tài tốt nghiệp này, em cam đoan tự làm 100% dưới sự góp ý giúp đỡ trực tiếp từ thầy Nguyễn Thanh Tùng . Với đề tài này em cam đoan tự thiết kế, tự làm, nếu có sự tranh chấp em xin chịu hoàn toàn trách nhiệm.

Đà Nẵng, ngày...tháng...năm 2025

Sinh viên thực hiện:

Nguyễn Văn Nguyên Duy

MỤC LỤC

TÓM TẮT	1
NHIỆM VỤ THIẾT KẾ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP.....	3
LỜI NÓI ĐẦU	4
CAM ĐOAN.....	5
MỤC LỤC	6
DANH MỤC HÌNH ẢNH.....	8
CHƯƠNG 1 : TỔNG QUAN CÁC VẤN ĐỀ LIÊN QUAN	10
1.1 Tính cấp thiết của đề tài	10
1.2 Tổng quan các vấn đề có liên quan	11
1.3 Cơ sở lý thuyết về dập vuốt	13
1.4 Mục tiêu hướng tới.....	15
CHƯƠNG 2 : THIẾT KẾ PHƯƠNG ÁN VÀ SƠ ĐỒ ĐỘNG HỌC TOÀN MÁY	16
2.1 Phân tích và lựa chọn các phương án động học	16
2.1.1 Máy dập trục khuỷu	16
2.1.2 Máy dập trục lệch tâm	18
2.1.3 Máy dập ma sát trục vít.....	19
2.1.4 Máy ép thủy lực:	21
CHƯƠNG 3 : THIẾT KẾ ĐỘNG LỰC HỌC TOÀN MÁY	22
3.1 Thiết kế khuôn dập.....	22
3.1.1 Tính kích thước của phôi	23
3.1.2 Lực dập ép.....	25
3.1.4 Vật liệu làm khuôn.....	26
3.1.6 Thiết kế cụm khuôn dập vuốt.....	28
3.2 Tính toán các phần tử thủy lực.....	31
3.2.3 Lực quán tính giữa piston và xy lanh.....	34
3.2.5 Tính suất bền của xy lanh	37
3.2.7 Tính chọn các thông số của bơm	39
3.2.8 Tính toán công suất động cơ điện	41
3.3.9 Tính toán ống dẫn dầu.....	41
3.2.10 Tính toán thiết kế bể chứa dầu	42
3.3 Thiết kế quy trình công nghệ gia công khuôn dập.....	45
3.3.1 Gia công cối	46

3.3.1.1 Phân tích các đặc điểm về yêu cầu kĩ thuật của bề mặt gia công	46
3.3.1.2 Xác định các nguyên công , bước công nghệ trong từng nguyên công	47
3.3.2 Gia công chày	60
3.3.2.1 Phân tích các đặc điểm về yêu cầu kĩ thuật của bề mặt gia công	61
3.3.2.2 Xác định các nguyên công , bước công nghệ trong từng nguyên công	62
3.3.2.3 Lựa chọn dao phù hợp cho từng bước công nghệ hoặc nguyên công và chọn các thông số công nghệ	68
3.4 Thiết kế kết cấu khung máy và tính bền	71
3.5 Lựa chọn các phần tử thủy lực	76
3.5.1 Bơm dầu	76
3.5.2 Xylanh thủy lực.....	77
3.5.3 Van tràn và van an toàn	78
3.4.4 Van cản (van một chiều)	78
3.5.5 Van phân phối (van đảo chiều).....	79
3.5.6 Bộ lọc dầu	79
3.5.7 Ông dẫn dầu	79
3.5.8 Đồng hồ đo áp suất	80
CHƯƠNG 4 : THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN.....	81
4.1 Biểu đồ trạng thái	81
4.2 Sơ đồ mạch điện	81
4.3 Nguyên lý hoạt động sơ đồ điều khiển.....	82
4.3.1 Khởi động động cơ dẫn động bơm dầu.....	82
4.3.2 Quá trình ép chi tiết.....	82
4.3.3 Quá trình piston đi lên	82
4.4 Sơ đồ đấu dây	82
CHƯƠNG 5 : HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG , BẢO DƯỠNG VÀ SỬ CHỮA MÁY	83
5.1 Sử dụng và vận hành máy	83
5.2 Bảo dưỡng máy	84
5.3 An toàn lao động	84
TÀI LIỆU THAM KHẢO	86

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1. 1 Máy dập thủy lực bằng tay	13
Hình 1. 2 Máy dập bằng động cơ điện	13
Hình 1. 3 Máy dập chữ H	13
Hình 1. 4 Máy dập chữ C	13
Hình 1. 5 Sản phẩm của dập vuốt	15
Hình 2. 1 Sơ đồ nguyên lí máy dập ép trục khuỷu	17
Hình 2. 2 Sơ đồ nguyên lí máy ép trục lệch tâm	19
Hình 2. 3 Sơ đồ nguyên lí máy ép ma sát thủy lực	20
Hình 2. 4 Sơ đồ nguyên lí máy dập thủy lực	22
Hình 3. 1 Kích thước tổng quan sản phẩm dập	24
Hình 3. 2 Kích thước chi tiết dập	25
Hình 3. 3 Chi tiết 3D	26
Hình 3. 4 Thông số kích thước lò xo	27
Hình 3. 5 Cối dập vuốt	29
Hình 3. 6 Chày ghép dập vuốt	29
Hình 3. 7 Tấm chặn vật liệu	30
Hình 3. 8 Chốt đẩy	30
Hình 3. 9 Tấm gá chày	30
Hình 3. 10 Tấm gá cối	30
Hình 3. 11 Tấm gá xylanh	31
Hình 3.12 Trục dẫn hướng	31
Hình 3. 13 Bạc dẫn hướng	31
Hình 3. 14 Tổng thể 3D cụm khuôn dập vuốt	33
Hình 3. 15 Kết cấu cụm xylanh	34
Hình 3. 16 Phân tích lực ma sát lên xylanh	35
Hình 3. 17 Phân tích lực ở hành trình xuống nhanh	37
Hình 3. 18 Phân tích lực ở hành trình ép phôi	38
Hình 3. 19 Phân tích lực ở hành trình lùi về nhanh	39
Hình 3. 20 Chiều dày thành xylanh	39
Hình 3. 21 Kết cấu của bể chứa dầu	45
Hình 3. 22 Chi tiết cối	48
Hình 3. 23 Máy phay CNC 3 trục VMC500	49
Hình 3. 24 Sơ đồ định vị phay mặt đáy	50
Hình 3. 25 Sơ đồ định vị khoan lỗ 5	51
Hình 3. 26 Sơ đồ định vị khoan và taro M10x1,5	52
Hình 3. 27 Sơ đồ định vị phay biên dạng	53

Hình 3. 28 Sơ đồ định vị phay mặt đầu	54
Hình 3. 29 Sơ đồ định vị phay hốc	55
Hình 3. 30 Sơ đồ định vị phay tinh mặt cong	56
Hình 3. 31 Sơ đồ nguyên công kiểm tra	59
Hình 3. 32 Dao phay mặt đầu	59
Hình 3. 33 Dao khoan $\square 5$	60
Hình 3. 34 Dao khoan và taro M10x1,5	60
Hình 3. 35 Dao phay ngón	61
Hình 3. 36 Dao phay côn	62
Hình 3. 37 Chi tiết chày	63
Hình 3. 38 Sơ đồ định vị phay mặt đáy	64
Hình 3. 39 Sơ đồ định vị phay biên dạng	65
Hình 3. 40 Sơ đồ định vị phay mặt đầu	66
Hình 3. 41 Sơ đồ định vị phay biên dạng	67
Hình 3. 42 Sơ đồ định vị phay mặt cong	68
Hình 3. 43 Sơ đồ nguyên công kiểm tra	71
Hình 3. 44 Khung máy	74
Hình 3. 45 Bulong lắp có khe hở	75
Hình 3. 46 Mô phỏng ứng suất trong kết cấu	78
Hình 3. 47 Bơm bánh răng	79
Hình 3. 48 Xilanh thủy lực	80
Hình 3. 49 Kết cấu van bi một chiều	81
Hình 3. 50 Van phân phối Yuken	82
Hình 3. 51 Ống dẫn dầu thủy lực	82
Hình 3. 52 Áp kế lò xo	83
Hình 4. 1 Biểu đồ trạng thái	84
Hình 4. 2 Sơ đồ mạch điện	84
Hình 4. 3 Sơ đồ đấu dây	85

CHƯƠNG 1 : TỔNG QUAN CÁC VẤN ĐỀ LIÊN QUAN

1.1 Tính cấp thiết của đề tài

Lợi ích Vượt Trội Khi Ứng Dụng Máy Dập Thủy Lực Vào Sản Xuất:

Máy dập thủy lực là một trong số các loại máy ép thông dụng hàng đầu trên thế giới hiện nay trong đó cơ chế hoạt động của nó là sử dụng xi lanh để tạo ra một lực nén, lực nén này là rất lớn giúp nén ép, gia công hoặc đẽ bẽp một số loại vật liệu hoặc vật dụng tùy theo yêu cầu của người sử dụng.

Có thể nói, với sự ra đời của máy dập thủy lực, đây được xem là một thành tựu và phát minh lớn phục vụ đắc lực cho các ngành công nghiệp, đặc biệt là công nghệ chế tạo, gia công các thiết bị, máy móc hoặc vật liệu phục vụ quá trình sản xuất.

Sức mạnh của loại máy này rất lớn với nhiều công suất ép khác nhau, có thể từ 10 tấn đến trên 10.000 tấn với khả năng ép được các thanh thép nặng vài trăm tấn thành các hình dạng tùy ý phục vụ cho ngành công nghiệp chế tạo trong thời gian nhanh chóng.

Máy dập thủy lực thực hiện được nhiều nhiệm vụ khác nhau bao gồm các công đoạn như ép, tháo lắp, dập tấm, chuốt ép, nắn thẳng, định hình các loại vật liệu hoặc chi tiết máy móc cùng hàng loạt các công việc gia công khác.

Bên cạnh đó, máy còn được ứng dụng trong việc nghiền, ép các sản phẩm bằng chất dẻo, lắp ráp các chi tiết động cơ ô tô, máy công cụ, máy dệt, các loại thiết bị gia dụng và thiết bị công nghiệp trong các nhà máy dân sự hoặc trong ngành công nghiệp quốc phòng.

Việc được ứng dụng rộng trong nhiều hoạt động, nhiều ngành nghề cho thấy tầm quan trọng không thể thiếu được của máy dập thủy lực.

Máy dập thủy lực có thể ép được nhiều loại vật liệu gia công khác nhau như thép và hợp kim, chất dẻo hay các vật liệu phi kim loại mà không gặp phải bất kỳ khó khăn nào.

Trong đó sử dụng để ép kim loại và hợp kim là công việc chính của máy dập thủy lực đóng vai trò lớn trong công nghiệp sản xuất, chế tạo tại Việt Nam hiện nay.

Ngoài ra, dòng máy này còn được cải tiến để có thể ép được nhiều loại vật liệu thông dụng khác phù hợp với nhu cầu của nhiều ngành nghề khác nhau trong cuộc sống như máy ép rác thải, máy ép bùn, máy ép phế liệu công nghiệp hay máy ép giấy vụn mang lại hiệu quả tối đa.

Thực hiện các công việc và công đoạn trong quá trình gia công sản xuất mà con người và nhiều loại máy móc, thiết bị khác không thể làm được, đặc biệt là ép các khối kim loại có kích thước và trọng lượng lớn hay các công việc đòi hỏi sức mạnh và tính chính xác cao.

Giúp công việc trở nên đơn giản hơn, giải phóng sức lao động của con người đồng thời tăng năng suất làm việc lên gấp nhiều lần với các thao tác thuần thục và có độ chính xác cao.

Giảm thiểu chi phí sản xuất và chi phí nhân công bởi máy dập thủy lực sử dụng trong công nghiệp có thể xử lý được công việc thay thế cho nhiều lần số lượng nhân công sản xuất kiểu thủ công truyền thống.

1.2 Tổng quan các vấn đề có liên quan

a) Định nghĩa về máy dập thủy lực:

Máy dập thủy lực hay còn được gọi là máy thủy lực là một loại máy dập thông dụng, trong đó sử dụng xi lanh thủy lực để tạo ra một lực nén. Hiểu một cách đơn giản hơn thì đây là loại máy dập sử dụng áp lực tác động lên chất lỏng, để nén ép hoặc đè bẹp một vật dụng hay chất liệu nào đó tùy theo yêu cầu.

Hoạt động của loại máy này tương tự với hệ thống thủy lực của một đòn bẩy cơ khí. Sức mạnh của máy thủy lực là rất lớn với khả năng ép được các thanh thép nặng đến vài trăm tấn thành các hình dạng tùy ý trong thời gian nhanh chóng.

b) Cấu tạo của máy dập thủy lực:

Thông thường kết cấu của một chiếc máy thủy lực thường bao gồm 3 phần chính:

- Thứ nhất: Hệ thống thủy lực nơi thực hiện các hoạt động ép thủy lực
- Thứ hai: Hệ thống điều khiển giúp người điều khiển thiết lập quá trình ép thủy lực theo ý muốn.

- Thứ ba: Phần thân khung máy với kết cấu chắc chắn, được sản xuất trên dây chuyền cơ khí công nghệ cao, đảm bảo độ cứng cần thiết trong quá trình ép thủy lực.

Máy thủy lực hiện nay rất đa dạng chức năng, với một cụm tạo lực bơm – xi lanh – piston có thể lắp đặt thành nhiều dạng máy khác nhau phục vụ các nhu cầu và mục đích cụ thể trong quá trình sản xuất, chế tạo như ép rác, ép bùn hay ép phế liệu.

c) Có bao nhiêu dòng máy dập thủy lực phổ biến?

Trên thị trường có rất nhiều loại máy dập thủy lực khác nhau, tùy vào từng tiêu chí sẽ được phân chia thành các dòng máy cụ thể như sau:



Hình 1. 1 Máy dập bằng tay



Hình 1. 2 Máy dập bằng động cơ điện

-Xét theo cách thức vận hành: Có thể chia máy thủy lực làm hai loại chính đó là máy dập thủy lực hoạt động bằng điện và máy dập thủy lực hoạt động bằng tay.

-Xét về hình dáng máy và cấu tạo: Máy dập thủy lực chữ C, máy dập thủy lực chữ H, máy dập thủy lực 4 trụ hoặc máy dập thủy lực 2 trụ.



Hình 1. 3 Máy dập chữ H



Hình 1. 4 Máy dập chữ C

-Xét theo vật liệu ép: Chia thành máy dập thủy lực cho kim loại và máy dập thủy lực cho phi kim loại. Các loại máy dập cho kim loại có thể kể đến như máy dập tấm, máy dập phôi kim loại, máy dập chảy hoặc máy dập đùn các sản phẩm dạng ống, thanh từ thép hoặc hợp kim màu, máy rèn thủy lực tự do và dập thể tích, máy rèn khuôn,... Trong khi đó máy thủy lực cho phi kim loại chủ yếu là máy dập bùn, máy dập bột, máy dập chất dẻo, máy dập giấy vụn, máy dập rác,...

- Xét theo áp lực và công suất tạo ra thì máy dập thủy lực được chia thành các loại máy dập công suất nhỏ và công suất lớn như máy dập 10 tấn, máy dập 100 tấn, máy dập 250 tấn hoặc có thể lên tới trên 10.000 tấn.

Thông thường các máy dập thông dụng và phổ biến nhất trên thị trường hiện nay là máy dập có công suất nhỏ thường dao động từ 10 tấn cho đến 100 tấn bởi cấu tạo đơn giản đồng thời đủ để đáp ứng tốt nhu cầu ép nhiều loại vật liệu với kích thước khác nhau.

Trong khi đó, rất ít quốc gia có thể chế tạo được máy nén thủy lực có công suất lớn trên 10.000 tấn, chính vì vậy trên thế giới chỉ có vài chục chiếc máy dập loại này điển hình Nhật Bản và Ý là hai quốc gia đi đầu về mặt công nghệ trên các loại máy dập thủy lực công suất lớn. Đặc biệt, Trung Quốc là quốc gia có thể chế tạo được máy dập thủy lực tự do có công suất lên tới 12.000 tấn với khả năng ép các phôi thép nặng 250 tấn một cách hiệu quả.

d) Công dụng và ứng dụng của máy dập thủy lực

Máy dập thủy lực được ví như người khổng lồ trong ngành công nghiệp chế tạo với sức mạnh lớn, đồng thời mang lại hiệu quả vượt trội trong công việc. Với khả năng tạo ra một lực nén lớn nhờ xi lanh thủy lực, nên máy đang được ứng dụng rộng trong việc sử dụng để ép, tháo lắp, nắn thẳng, định hình các chi tiết máy móc hoặc các vật liệu trong ngành công nghiệp.

Máy dập thủy lực đặc biệt hiệu quả khi ép các khối kim loại có kích thước và trọng lượng lớn mà con người và nhiều loại thiết bị khác không thể làm được. Bên cạnh đó, máy dập thủy lực còn được cải tiến để sử dụng trong các ngành nghề thông dụng như máy dập bùn, máy dập sắt vụn, máy dập giấy vụn, máy dập rác thải loại... mang lại nhiều lợi ích vượt trội.

Sử dụng các loại máy thủy lực giúp công việc trở nên đơn giản và nhẹ nhàng hơn, tăng độ chính xác và an toàn so với các phương pháp thủ công. Đồng thời nâng cao năng suất, hiệu quả trong công việc và giảm thiểu chi phí sản xuất. Chính vì vậy, các loại máy dập đang trở thành trợ thủ đắc lực của nhiều ngành công nghiệp và ứng dụng trong thực tế đời sống sản xuất.

1.3 Cơ sở lý thuyết về dập vuốt



Hình 1. 5 Sản phẩm của dập vuốt

Dập vuốt là một nguyên công nhằm biến đổi phôi phẳng hoặc phôi rỗng để tạo ra các chi tiết rỗng có hình dạng và kích thước khác nhau.

Các chi tiết được dập vuốt thường có hình dạng được chia thành các nhóm sau:

- Nhóm các chi tiết có dạng tròn xoay (đối xứng trục). Ví dụ như: đáy của nồi hơi; các chi tiết hình trụ; các loại bát đĩa kim loại; các chi tiết của thiết bị chiếu sáng,...
- Nhóm các chi tiết có hình dạng hình hộp. Ví dụ như các thùng nhiên liệu của động cơ, các loại vỏ hộp, các chi tiết vỏ bọc của các thiết bị điện tử, thiết bị đo,...
- Nhóm các chi tiết có hình dạng phức tạp có một trục đối xứng hoặc không đối xứng
Ví dụ như các chi tiết vỏ ô tô, cánh cửa ô tô, các chi tiết của máy kéo, các chi tiết của máy bay, ...

Tùy theo chiều cao tương đối của chi tiết, người ta có thể dập một hay nhiều nguyên công để tạo ra chi tiết.

Các chi tiết thường được dập vuốt với phôi ở trạng thái nguội mà không cần phải nung nóng. Trừ khi dập vuốt các chi tiết từ các tấm kim loại dày ($S > 20\text{mm}$) thì người ta có thể nung phôi để giảm trở lực biến dạng.

Khuôn dập vuốt chuyên dùng bao gồm các bộ phận làm việc như: cối có mép làm việc được lượn tròn, chày dập vuốt và tấm chặn vật liệu. Khi dập vuốt các chi tiết có chiều dày tương đối S/D lớn thì khuôn dập vuốt có thể không cần dùng tấm chặn. Giữa chày và cối có một khe hở z , trị số khe hở z phụ thuộc vào phương pháp dập, chiều dày phôi và thứ tự nguyên công. Khi dập vuốt ngoại lực được truyền qua chày, tác dụng vào phần đáy của chi tiết còn phần vành của phôi vẫn tự do và không chịu tác dụng của ngoại lực.

Người ta thường sử dụng 2 phương pháp dập vuốt sau:

1. Dập vuốt không chủ định làm giảm chiều dày vật liệu được gọi là dập vuốt không biến mỏng (hay dập vuốt).
2. Dập vuốt có chủ định làm thay đổi (giảm) chiều dày của phôi được gọi là dập vuốt có biến mỏng vật liệu. Đa số các trường hợp dập vuốt có biến mỏng được thực hiện với phôi đã được dập vuốt lần đầu không biến mỏng (từ phôi phẳng).

Ở đây ta tập trung vào dập vuốt không biến mỏng, chỉ giảm đường kính của phôi còn chiều dày thành của chi tiết hầu như không đổi. Trong trường hợp này khe hở giữa chày và cối của khuôn dập có trị số bằng hoặc lớn hơn chiều dày phôi: $z \geq S$.

Trong quá trình dập vuốt không biến mỏng, phần mép vành của phôi có thể không kéo hết vào trong cối, đồng thời xuất hiện các ứng suất kéo và ứng suất nén, vì vậy với tỉ số giữa đường kính chi tiết và đường kính phôi nhất định có thể gây ra hiện tượng nứt ở phần vành. Để ngăn ngừa sự tạo nếp nhăn, trong các khuôn dập vuốt người ta thường sử

dụng tấm chặn vật liệu, tấm chặn này có tác dụng ép phần vành của phôi vào cối, chống lại sự tạo thành nếp nhăn của vành phôi, nên người ta chia dập vuốt không biến mỏng thành hai dạng: dập vuốt không biến mỏng có chặn phôi và không có chặn phôi. Bên cạnh đó còn có hai dạng dập vuốt thuận và dập vuốt ngược.

Với dập vuốt từ phôi phẳng sau một nguyên công với chi tiết hình trụ có chiều sâu không quá lớn: $\frac{h}{d} = \frac{20}{100} = 0.2 \leq 0.7 \div 0.8$ vậy dập vuốt không biến mỏng có chặn phôi.

1.4 Mục tiêu hướng tới

Với mục đích tạo ra một dạng công cụ cơ khí sử dụng lực mạnh tác động từ trên xuống nhằm thực hiện nhiệm vụ dập, ép, và cắt các sản phẩm cơ khí theo yêu cầu. Lực mạnh này được tạo ra thông qua việc kết hợp các cơ cấu truyền động cơ khí, truyền động ma sát và áp lực chất lỏng.

Máy dập là một thiết bị máy móc được sử dụng rộng rãi trong ngành cơ khí, có chức năng chủ yếu là thực hiện các công việc nén ép hoặc đẽ bẽp một vật dụng hay chất liệu nào đó tùy theo yêu cầu và nó có khả năng xử lý các loại kim loại cứng mà công việc thủ công khó có thể thực hiện. Máy dập thường được tích hợp vào quy trình sản xuất và chế tạo kim loại, đóng góp quan trọng vào việc gia công và hình thành các chi tiết chính xác và đồng đều.

Sự linh hoạt của máy đột dập cho phép nó được sử dụng trong nhiều ngành công nghiệp khác nhau, từ sản xuất điện tử, đồ gia dụng, nội thất, đến các phương tiện giao thông và bộ phận máy móc.

CHƯƠNG 2 : THIẾT KẾ PHƯƠNG ÁN VÀ SƠ ĐỒ ĐỘNG HỌC TOÀN MÁY

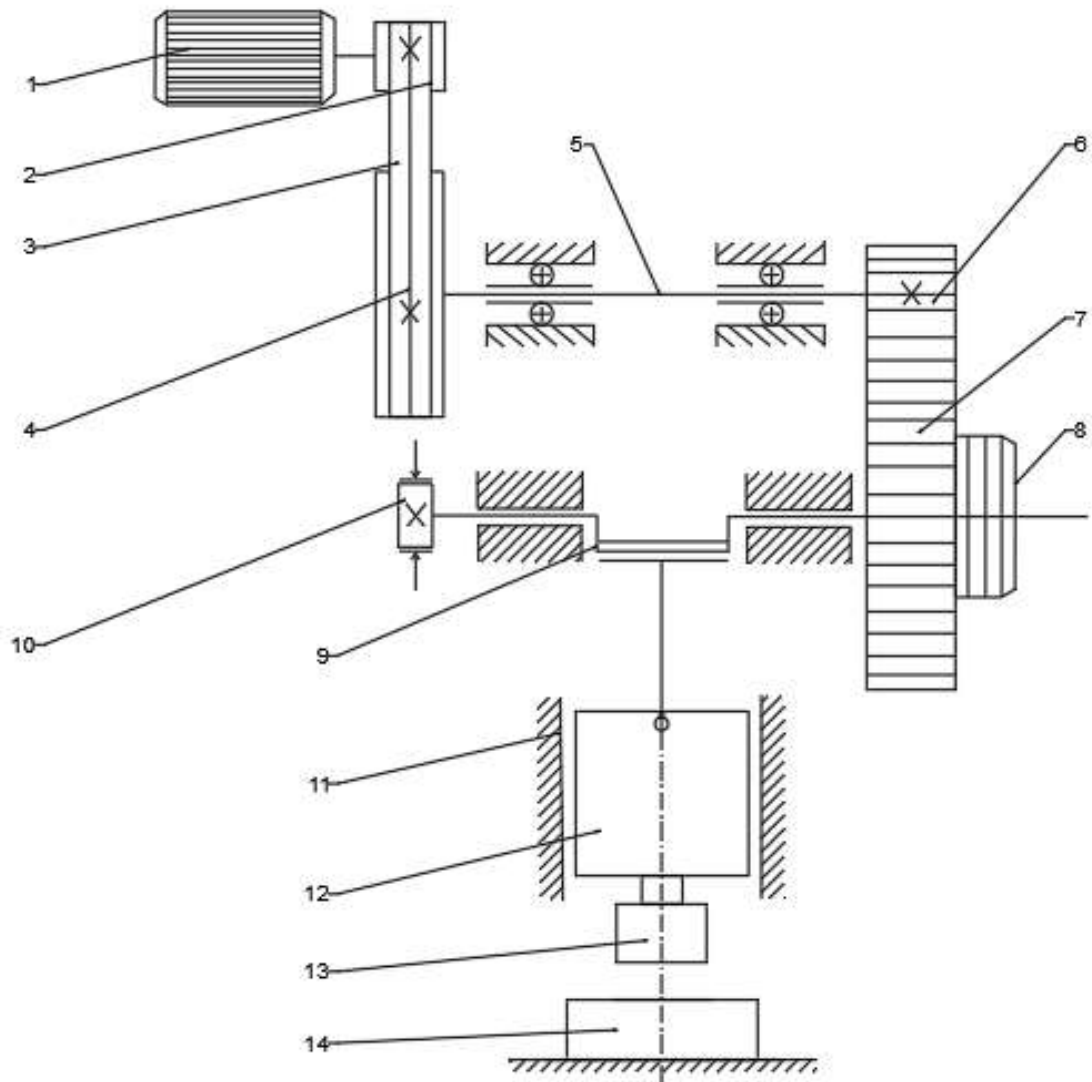
2.1 Phân tích và lựa chọn các phương án động học

Để tạo ra sản phẩm từ máy to có nhiều phương án. Nhưng với phương án nào phù hợp với yêu cầu làm việc của máy có hiệu quả và năng suất cao mới tối ưu. Để tìm ra mô phương án tối ưu, thì yêu cầu phải phân tích các phương án và tìm ra đặc điểm của chúng.

2.1.1 Máy đập trực khuỷu

Máy nhân có sử dụng cơ cấu trực khuỷu thanh truyền. Máy nhân trực khuỷu có lực ép từ 200 tấn đến 10000 tấn.

Sơ đồ nguyên lý:



Hình 2. 1 Sơ đồ nguyên lý của máy đập trực khuỷu

Trong đó:

1. Động cơ điện

9. Trục khuỷu

2. Bánh đai nhỏ
3. Bộ truyền đai
4. Bánh đai lớn
5. Trục dẫn
6. Bánh răng nhỏ
7. Bánh răng lớn
8. Cơ cấu ly hợp

10. Cơ cấu phanh hãm
11. Rãnh trượt
12. Dầu trượt
13. Chày
14. Cối

Nguyên lí hoạt động:

Động cơ (1) qua bánh đai nhỏ (2) và bộ truyền đai (3) truyền chuyển động cho bánh đai lớn (4) dẫn động trục dẫn (5), bánh răng nhỏ (6) ăn khớp với bánh răng lớn (7) trên trục khuỷu (9). Khi đóng li hợp (8) chuyển động được truyền đến trục khuỷu (9) đồng thời cơ cấu phanh hãm (10) được nhả ra. Trục khuỷu (9) quay làm cho chày (13) chuyển động tịnh tiến lên xuống, tạo lực ép nhả thực hiện chu trình nhả.

Ưu và nhược điểm

Ưu điểm:

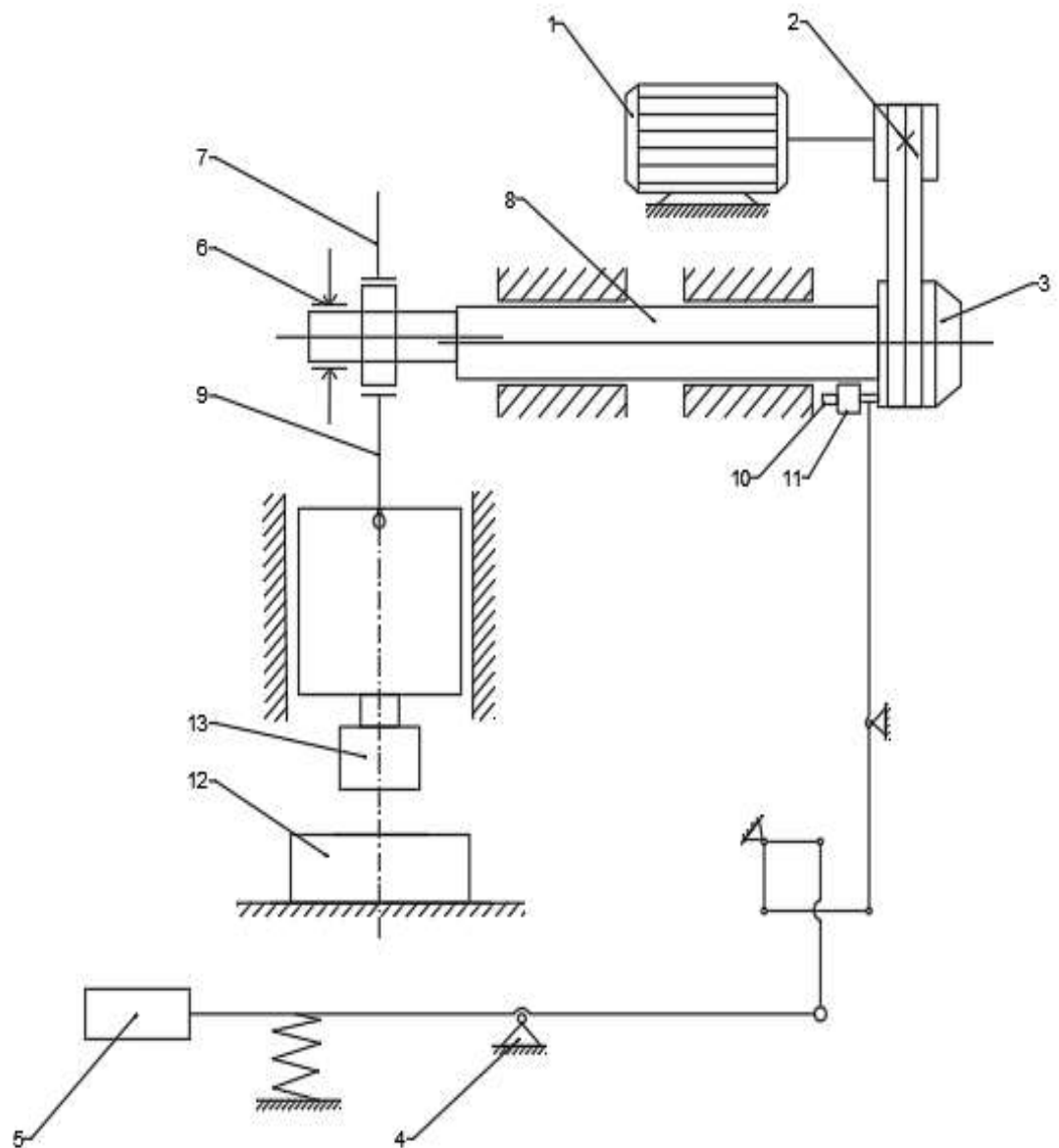
- Bền, Chắc chắn, dễ chế tạo, giá thành rẻ
- Truyền động của trục khuỷu là truyền động cứng, khoảng hành trình của máy được khống chế chính xác nên sapr phẩm dập có chất lượng ca và đồng đều.

Nhược điểm:

- Chưa có tính tự động hoá cao
- Tốc độ không đều, lực quán tính sinh ra trong quá trình chuyển động cần dầu trượt lớn.
- Năng suất thấp.
- Phạm vi điều chỉnh hành trình bé đòi hỏi phải tính toán phối chính xác

2.1.2 Máy đập trực lệch tâm

Sơ đồ nguyên lí:



Hình 2. 2 Sơ đồ nguyên lí của máy ép trực lệch tâm

Trong đó:

- | | |
|---------------------|-----------------|
| 1. Động cơ điện | 8. Trục truyền |
| 2. Bộ truyền đai | 9. Thanh truyền |
| 3. Bộ ly hợp | 10. Then chặn |
| 4. Gối đỡ | 11. Cá |
| 5. Bàn đập | 12. Cối |
| 6. Cơ cấu phanh hãm | 13. Chày |
| 7. Bạc lệch tâm | |

Nguyên lí hoạt động

Khi mở máy, động cơ điện (1) và bánh đai (2) cùng quay truyền chuyển động quay cho bánh đai chạy lồng không qua bộ truyền đai (3). Lúc này bánh đà và ly hợp quay tự do trên trục lệch tâm, khi đó ta nhấn bàn đạp (11), ly hợp (4) đóng, trục lệch tâm (5) quay, thông qua bạc lệch tâm (6) và thanh truyền (8) làm cho đầu trượt chuyển động lên, xuống tạo lực ép nhà thực hiện mỗi chu trình làm việc.

Ưu và nhược điểm

Ưu điểm:

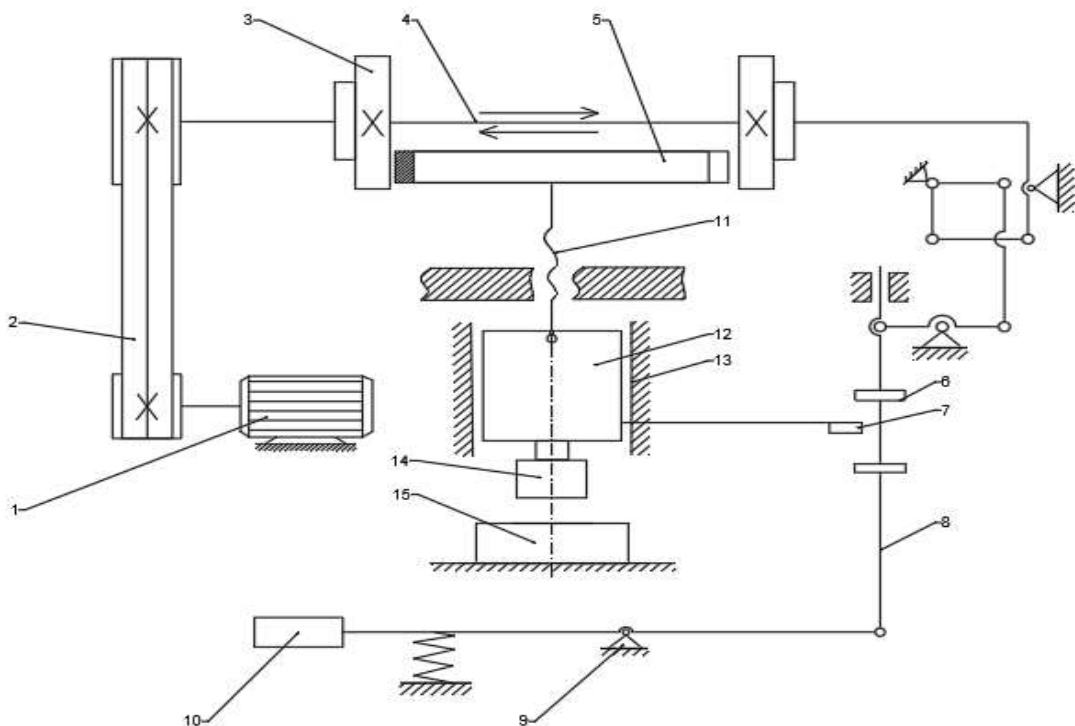
- Bền, chắc chắn, tạo lực ép riêng lớn
- Dễ thiết kế, chế tạo, giá thành rẻ
- Bàn máy có thể điều chỉnh
- Dễ sử dụng

Nhược điểm:

- Lực ép nhỏ, từ 20 đến 2500 KN
- Khi ép gây ra rung động lớn, kém chính xác
- Chưa có tính tự động hoá cao.

2.1.3 Máy dập ma sát trục vít

Tạo hình bằng máy éo ma sát trục vít. Các máy ép trục vít có lực ép từ 40 đến 630 tấn
Sơ đồ nguyên lí:



Trong đó:

Hình 2. 3 Sơ đồ nguyên lí máy ép ma sát trục vít

- | | |
|------------------|-------------|
| 1. Động cơ điện | 9. Gối đỡ |
| 2. Bộ truyền đai | 10. Bàn đạp |

- | | |
|-------------------------|-----------------|
| 3. Bánh ma sát chủ động | 11. Trục vít me |
| 4. Trục di động | 12. Đầu trượt |
| 5. Bánh ma sát bị động | 13. Rãnh trượt |
| 6. Cờ Chặn | 14. Chày |
| 7. Vấu tỳ | 15. Cối |
| 8. Cần điều khiển | |

Nguyên lí hoạt động:

Động cơ (1) truyền chuyển động qua bộ truyền đai (2) làm quay trục di động (4) trên đó có lắp các bánh ma sát chủ động (3). Khi nhấn bàn đạp (10), cần điều khiển (8) đi lên đẩy trục (4) dịch sang bên phải và bánh ma sát bị động (5) tiếp xúc với đĩa ma sát bên trái làm trục vít me (11) quay theo chiều thuận đưa đầu búa đi xuống. Khi đến vị trí cuối của hành trình ép vấu tỳ (7) vào cờ chặn (6) làm cho cần điều khiển (8) đi xuống đẩy trục (4) qua trái và đĩa ma sát bên phải làm cho trục vít quay theo chiều ngược lại đưa đầu trượt đi lên đến cờ hành trình trên, cần (8) lại được nhả lên, trục (4) được đẩy sang phải lặp lại quá trình trên.

Ưu và nhược điểm

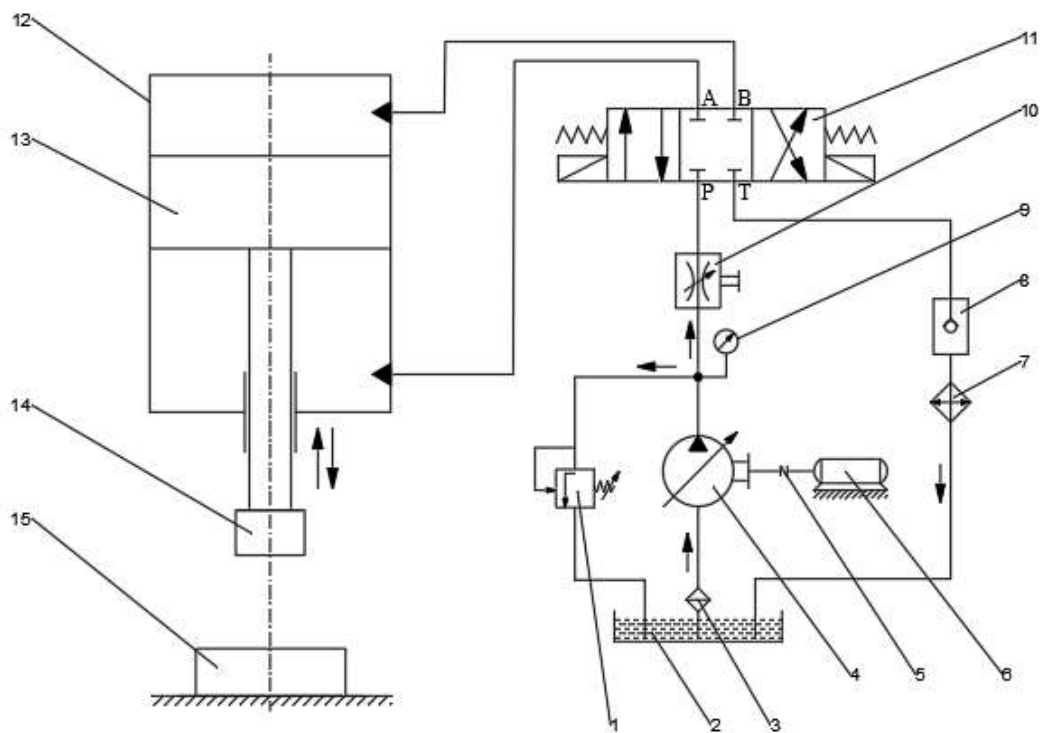
Ưu điểm:

- Máy ép ma sát có chuyển động dầu trượt êm, tốc độ ép không lớn nên kim loại biến dạng từ từ và triệt để hơn, hành trình làm việc điều chỉnh trong phạm vi khá rộng.
- Đơn giản, dễ chế tạo, giá thành rẻ

Nhược điểm:

- Năng suất không cao
- Lực ép tạo được không lớn
- Chưa có tính tự động hoá cao

2.1.4 Máy ép thủy lực:



Hình 2. 4 Sơ đồ nguyên lí của máy dập thủy lực

Trong đó :

- | | |
|----------------------------|--------------------|
| 1. Van tràn và van an toàn | 9. Đồng hồ áp suất |
| 2. Bể dầu | 10. Van tiết lưu |
| 3. Lọc dầu | 11. Van phân phối |
| 4. Bơm dầu | 12. Xylanh |
| 5. Khớp nối | 13. Piston |
| 6. Động cơ điện | 14. Chày |
| 7. Thiết bị làm mát | 15. Cối |
| 8. Van cản | |

Nguyên lí hoạt động:

Chất lỏng (khoáng dầu) từ bể chứa dầu (2) được truyền đến piston xylanh (12-13) nhờ bơm cao áp (4). Khi tác động vào tay gạt (van phân phối 11) sẽ làm dịch chuyển piston. Piston được nâng hạ nhờ áp lực dầu tạo ra ở khoang trên và khoang dưới xylanh, sinh ra lực ép tại đỉnh piston, trên đỉnh piston có lắp một cơ cấu gọi là chày (14). Khi hệ thống thủy lực áp suất chất lỏng trong hệ vượt quá mức điều chỉnh trị số quy định thì van an toàn, van tràn (1) tự mở ra để dầu về bể. Khi dầu về bể có van cản (8) tạo nên sức cản trong hệ thống thủy lực, tạo nên một áp suất nhất định ở đường ra làm cho dòng chất lỏng trong hệ thống không bị gián đoạn, do đó xylanh và động cơ thủy lực làm việc êm,

không bị va đập khi hệ thống khởi động, dầu hệ thống được làm mát bởi bộ làm mát bằng nước (7).

Ưu và nhược điểm:

Ưu điểm:

- Hành trình ép và lực ép được kiểm tra chặt chẽ trong từng chu kỳ
- Có khả năng tạo ra lực làm việc lớn, cố định ở bất kỳ vị trí nào của hành trình là việc.
- Khó xảy ra quá tải
- Lực tác dụng làm vật liệu biến dạng êm và từ từ
- Tốc độ chuyển động của chày mang khuôn ép cố định và có thể điều chỉnh được, có thể thay đổi được chiều dài hành trình
- Làm việc ít có tiếng ồn
- Khả năng tự động hoá cao
- Dễ bố trí cơ cấu ép theo các phương án khác nhau
- Năng suất cao

Nhược điểm:

- Kết cấu công kênh
- Chi phí lớn
- Hệ thống điều khiển phức tạp

Kết luận:

Với những yêu cầu như trên, ta thấy chọn phương pháp gia công bằng máy thuỷ lực có thể chế tạo được lực rất lớn trong quá trình gia công. Máy có cấu tạo đơn giản, dễ vận hành, hoạt động êm, nhược điểm là máy có kích thước lớn, công kênh tuy nhiên dễ chế tạo ở trong nước. Phù hợp với các cơ sở, phân xưởng cơ khí trung bình.

Hiện nay, máy thuỷ thực được sử dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực khác nhau. Với hiện quả kinh tế cao và đảm bảo được yêu cầu về chất lượng sản phẩm. Do đó, ta chọn máy thuỷ lực là phương án tốt nhất.

CHƯƠNG 3 : THIẾT KẾ ĐỘNG LỰC HỌC TOÀN MÁY

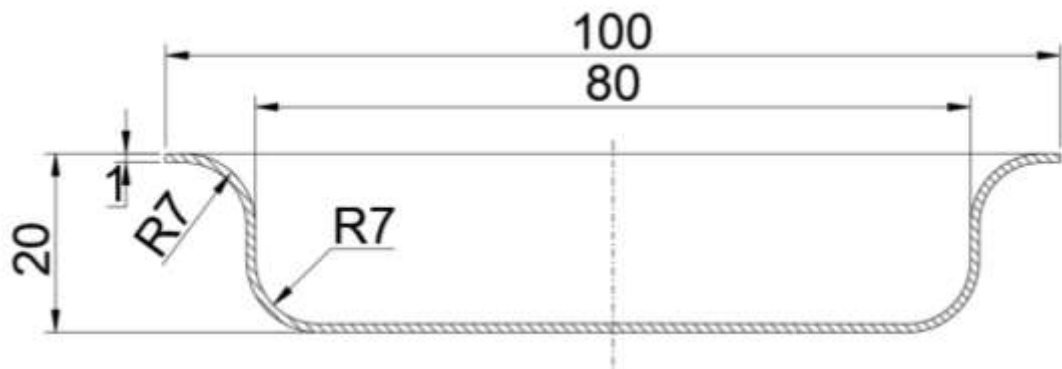
3.1 Thiết kế khuôn dập

- Các thông số liên quan tới quá trình ép:

- Kích thước của phôi.
- Tốc độ ép, áp lực của máy.
- Bề dày vật liệu (trước khi ép).
- Tính chất của vật liệu làm khuôn.
- Khe hở giữa khuôn trên và khuôn dưới.

3.1.1 Tính kích thước của phôi

- Yêu cầu: Tính được kích thước cần thiết của phôi để sản phẩm tạo ra có kích thước như thiết kế.
- Chi tiết hình trụ tròn xoay có vành:



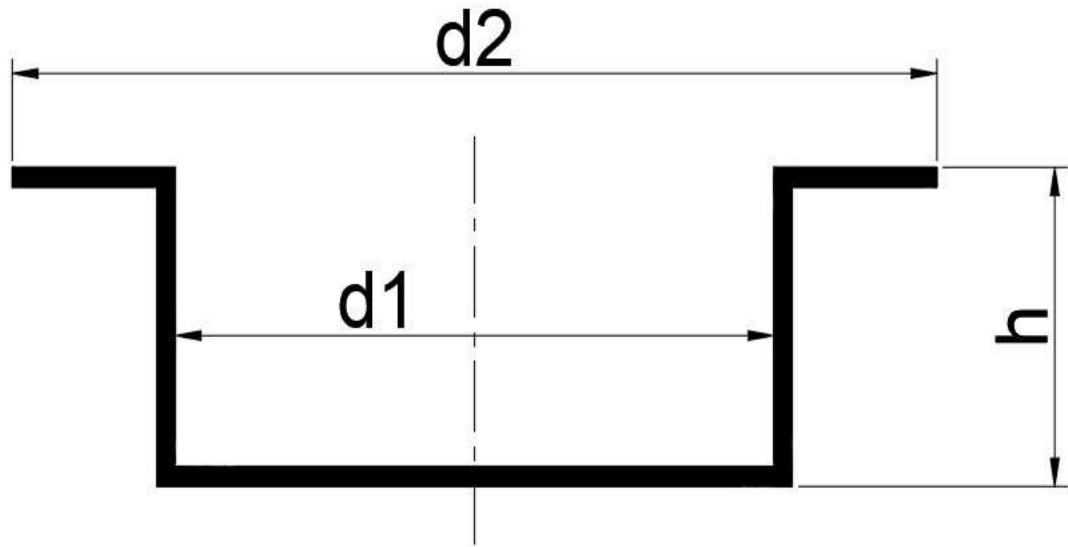
Hình 3. 1 Kích thước tổng quan sản phẩm dập

Vật liệu của chi tiết là hợp kim nhôm A1050

Tính chất vật lý	Giá Trị
Khối lượng riêng	$2.72g/cm^3$
Sự dẫn nở nhiệt	$650^\circ C$
Nhiệt độ nóng chảy	$24 \times 10^{-6}/K$
Đàn hồi	71 GPa
Hệ số dẫn nhiệt	222W/m.K
Điện trở	$0.0282 \times 10^{-6}\Omega.m$

Độ cứng	H12	H14	H16	H18	0
Sức chịu nén 0.2%(MPA)	85	105	120	140	3
Độ chịu cắt (MPA)	60	70	80	85	5
Độ đàn hồi (%)	12	10	7	6	42
Độ bền kéo đứt (MPA)	100	105-145	130	150	65-95

Ứng suất phá huỷ	-	85	-	-	20
Độ cứng	30	34	-	44	20
Độ giãn khi đứt gãy (min%)	-	-	-	-	12



Hình 3. 2 Kích thước của chi tiết dập

Từ hình dáng chi tiêu tiết sau khi dập ta dùng công thức để xác định đường kính phôi như sau:

$$\sqrt{d_2^2 + 4 \cdot d_1 \cdot h} = \sqrt{100^2 + 4 \cdot 80 \cdot 20} = 128 \text{ (mm)}$$

Trong quá trình dập, do sự biến dạng không đồng đều nên sau khi dập thành chi tiết cao không đều nhau mà thường tạo thành múi nên phải cắt mép, vì vậy khi tính phôi phải cộng thêm lượng dư cắt mép.

Đường kính vành d3 (mm)	Trị số lượng dư xung quanh với đường kính tương đương của vành d3/d2			
	< 1.5	1.5-2	2-2.5	2.5-2.8
25	1.6	1.4	1.2	1
50	2.5	2	1.8	1.6
100	3.5	3	2.5	2.2
150	4.3	3.6	3	2.5
200	5	4.2	3.5	2.7
250	5.5	4.6	3.8	2.8

300	6	5	4	3
-----	---	---	---	---

Sản phẩm của đề tài có dạng tròn xoay có vành rộng $d_3 = 100$ mm, trị số lượng dư xung quanh với đường kính tương đương của vành $d_3/d_2 = 1,25$. Theo bảng trên ta chọn lượng dư cắt mép là 3.5 mm. Do đó, chọn đường kính phôi $D = 131,5$ mm.



Hình 3. 3 Chi tiết 3D

3.1.2 Lực dập ép

Lực dập vuốt thực tế gồm nhiều lực: lực dùng để ép chặn phôi, lực dùng để biến dạng vật liệu, lực để thắng lực ma sát giữa vật liệu với khuôn trên và khuôn dưới... Rõ ràng là trong quá trình dập lực không thể là một hằng số mà thay đổi theo mức độ biến dạng và hành trình của khuôn trên, do đó có nhiều công thức tính lực rất phức tạp. Vì vậy, các công thức tính lực dập này chỉ dựa trên cơ sở những công thức gần đúng xây dựng theo giá trị trung bình hay thực nghiệm.

Tính toán lực gần đúng đối với dập vuốt chi tiết tròn xoay có vành không có biến dạng mỏng thành:

$$P = \pi \cdot d \cdot S \cdot \sigma_b \cdot (K - 1)$$

Trong đó:

$d = 100$: đường kính chi tiết sau khi dập (mm)

$\sigma_b = 140$: giới hạn bền của vật liệu (N/mm²)

$S = 1$ mm: chiều dày của vật liệu (mm)

$$K = \frac{D_0}{d_{ch}} = \frac{131.5}{100} = 1,64375$$

$$P = \pi \times 100 \times 1 \times 140 \times 0,64375 = 28314 \text{ (N)} = 2887 \text{ (Kg)}$$

3.1.3 Tính lực chặn phôi và chọn lò xo

$$Q = 0,1 \cdot \left(1 - \frac{18 \cdot k}{k-1} \cdot \frac{s}{D_0}\right) \cdot k^2 \cdot P$$

$$= 0,1 \cdot \left(1 - \frac{18 \cdot 1,64375}{1,64375-1} \cdot \frac{1}{131,5}\right) \cdot 1,64375^2 \cdot 28314 = 4976 \text{ (N)}$$

D	d	L	Spring constant			F=LX32%		F=LX36%		F=LX40%		Catalog No.
			N/mm (kg/mm)	Fmm	Load N (kgf)	Fmm	Load N (kgf)	Fmm	Load N (kgf)			
Operation count			1,000,000		500,000		300,000		Type D—L			
30	15	25	119	12.1	8.0		9.0		10.0		SWL30—25	
		30	98.8	10.1	9.6		10.8		12.0		30	
		35	84.7	8.64	11.2		12.6		14.0		35	
		40	74.1	7.56	12.8		14.4		16.0		40	
		45	65.9	6.72	14.4		16.2		18.0		45	
		50	59.3	6.05	16.0		18.0		20.0		50	
		55	53.9	5.50	17.6		19.8		22.0		55	
		60	49.4	5.04	19.2		21.6		24.0		60	
		65	45.6	4.65	20.8	949	23.4	1067	26.0	1186		65
		70	42.4	4.32	22.4	(97)	25.2	(109)	28.0	(121)		70
		75	39.5	4.03	24.0		27.0		30.0		75	
		80	37.1	3.78	25.6		28.8		32.0		80	
		90	32.9	3.36	28.8		32.4		36.0		90	
		100	29.7	3.02	32.0		36.0		40.0		100	
		125	23.7	2.42	40.0		45.0		50.0		125	
		150	19.8	2.02	48.0		54.0		60.0		150	
175	16.9	1.73	56.0		63.0		70.0		175			
200	14.8	1.51	64.0		72.0		80.0		200			

Hình 3. 4 Thông số kích thước lò xo

Chọn lò xo: với lực chặn phôi là 4976 (N), F = 20 (cm), ta dùng 4 lò xo xanh dương có thông số như nhau với mỗi lò xo chịu tải 1244 (N):

Với đường kính ngoài 30 (mm)

Đường kính trong 15(mm)

Chiều dài 50 (mm) với mức nén 40%

3.1.4 Vật liệu làm khuôn

Cơ tính yêu cầu của khuôn trên và khuôn dưới bao gồm: sự chống mòn, sự chịu nén, chịu va chạm, tính bền dẻo và độ bền mỏi tốt.

Thép hợp kim SKD11 :(12 ÷ 13%Cr) có độ chống mòn cao cho sử dụng là khuôn nguội, độ thấm tôi tốt và ứng suất tôi khá thấp, Thường dùng làm khuôn gia công nguội, lưỡi cưa, trục cán hình, các chi tiết mài mòn cao , phù hợp với yêu cầu đặt ra của khuôn.

3.1.5 Khe hở giữa khuôn trên và khuôn dưới

Khe hở giữa khuôn trên và khuôn dưới dùng để giảm ma sát giữa khuôn dưới và vật liệu đồng thời bảo đảm chất lượng của sản phẩm. Nếu khe hở bé sẽ làm tăng trở lực biến dạng, làm cho vật liệu dễ bị đứt rách, sản phẩm không đúng thiết kế, khuôn trên khuôn dưới dập bị giảm tuổi thọ. Nếu khe hở lớn quá thì khi dập dễ bị nhăn.

Khi dập vuốt thông thường, khe hở thường lớn hơn khi dập vuốt có tinh chỉnh. Ngoài ra khe hở còn phụ thuộc vào cấp chính xác của chi tiết dập.

Ta có công thức tính khe hở chày và cối như sau:

$$z = \frac{D_{cối} - d_{chày}}{2} = \frac{100,09 - 99,83}{2} = 0,13 \text{ mm}$$

Trong đó:

$$D_{cối} = d_{chi\ tiết} + \Delta_c = 100,09 \text{ mm}$$

$$d_{chày} = D_{cối} - 2.Z - \Delta_{ch} = 100,09 - 2.10\%.1 - 0,06 = 99,83 \text{ (mm)}$$

$$Z = (5-10)\%. S \text{ (S=1mm là chiều dày phôi)}$$

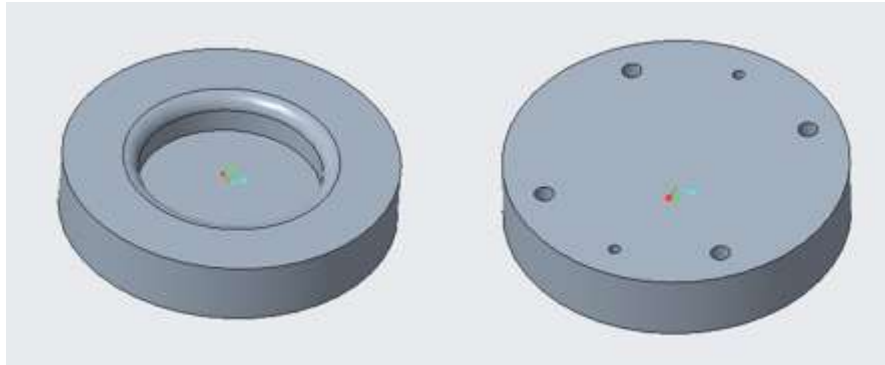
$$\Delta_c = 0,09: \text{ Dung sai cối}$$

$$\Delta_{ch} = 0,06: \text{ Dung sai chày}$$

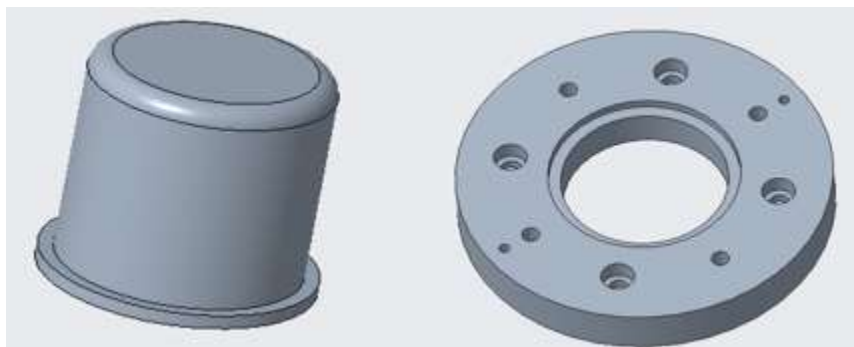
D (mm)	Dung sai	Chiều dày vật liệu S (mm)									
		0,25	0,35	0,5	0,6	0,8	1	1,2	1,5	2	2,5
10÷50	Trên	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,08	0,09	0,11	0,13	0,15
	Dưới	0,01	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,1
51÷200	Trên	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,1	0,12	0,15	0,18
	Dưới	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,1	0,12
201÷500	Trên	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,1	0,12	0,14	0,17	0,2
	Dưới	0,01	0,02	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,09	0,12	0,14

- Trong đó D là đường kính danh nghĩa của chi tiết và S là chiều dày phôi liệu. Với chiều dày vật liệu S=1 mm và đường kính danh nghĩa của chi tiết $d_3 = 100$ mm. Do đó ta chọn dung sai cho khuôn trên và khuôn dưới là 0,09 là dung sai trên và 0,06 là dung sai dưới

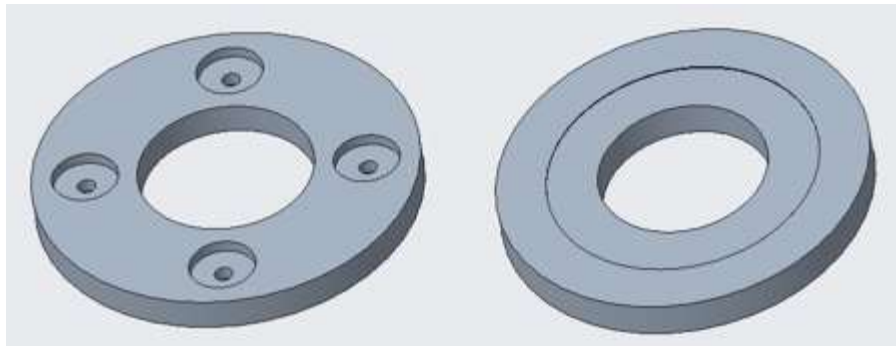
3.1.6 Thiết kế cụm khuôn dập vuốt



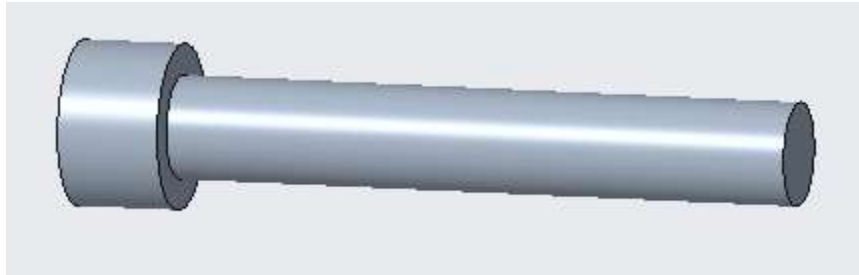
Hình 3. 5 Cối dập vuốt



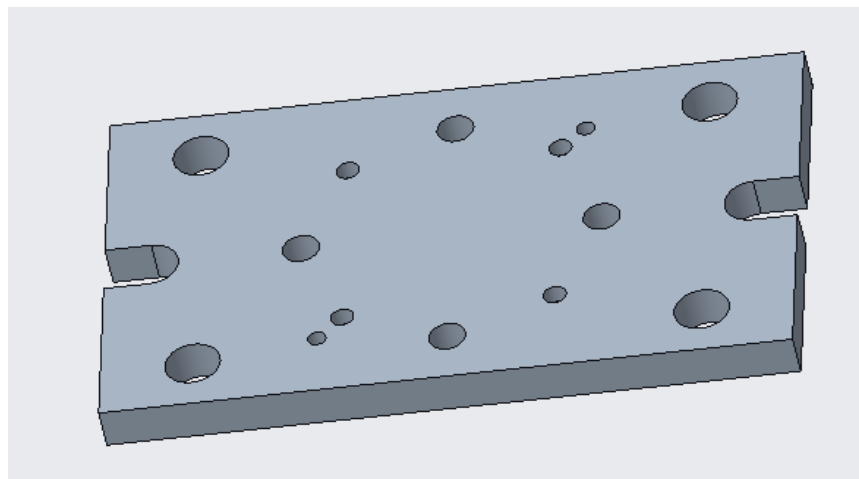
Hình 3. 6 Chày ghép dập vuốt



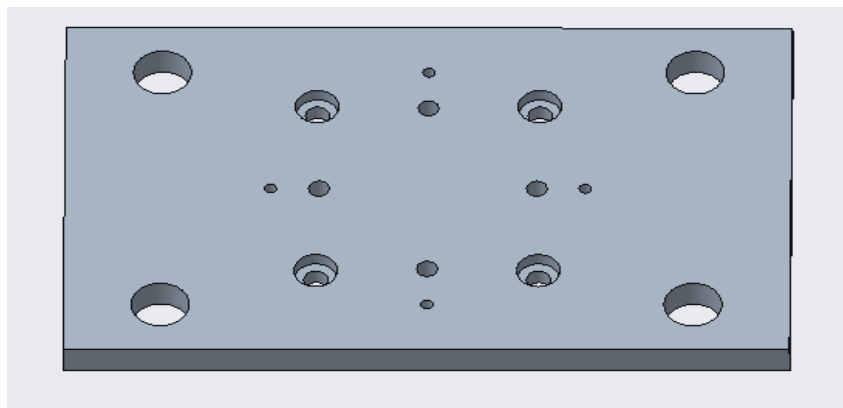
Hình 3. 7 Tấm gá vật liệu



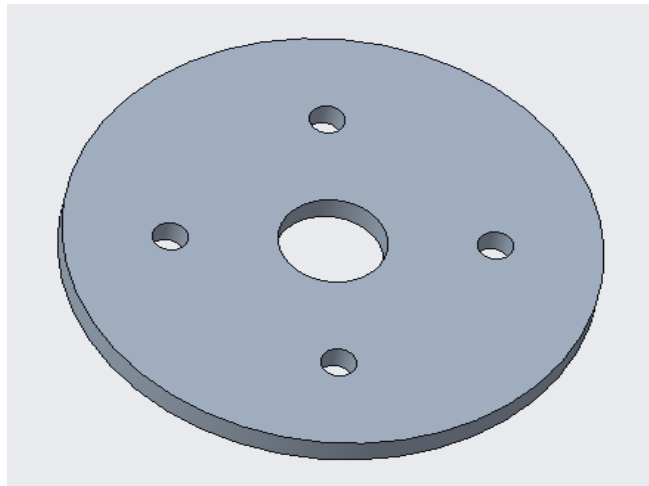
Hình 3. 8 Chốt đũa



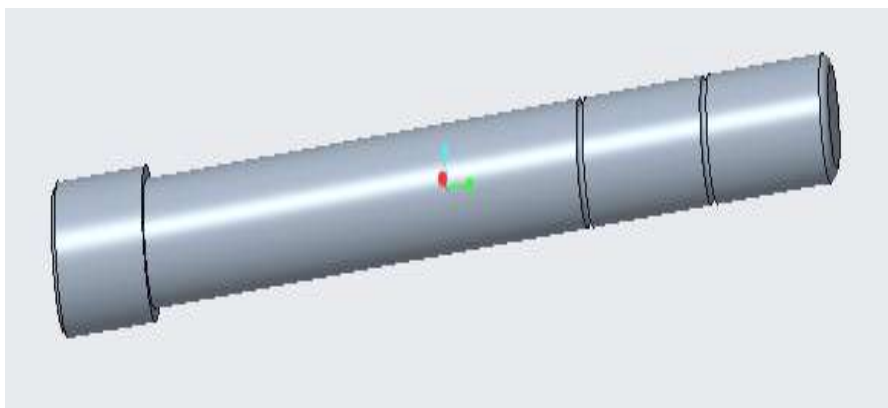
Hình 3. 9 Tấm gá chày



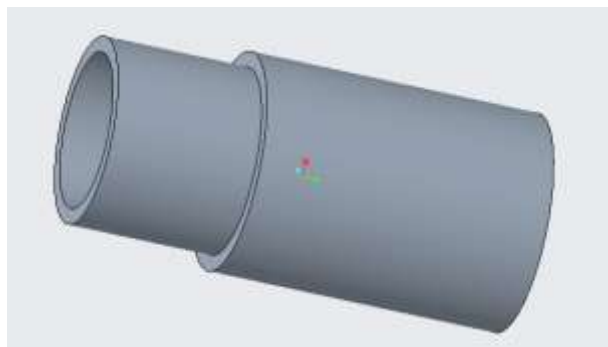
Hình 3. 10 Tấm gá cối



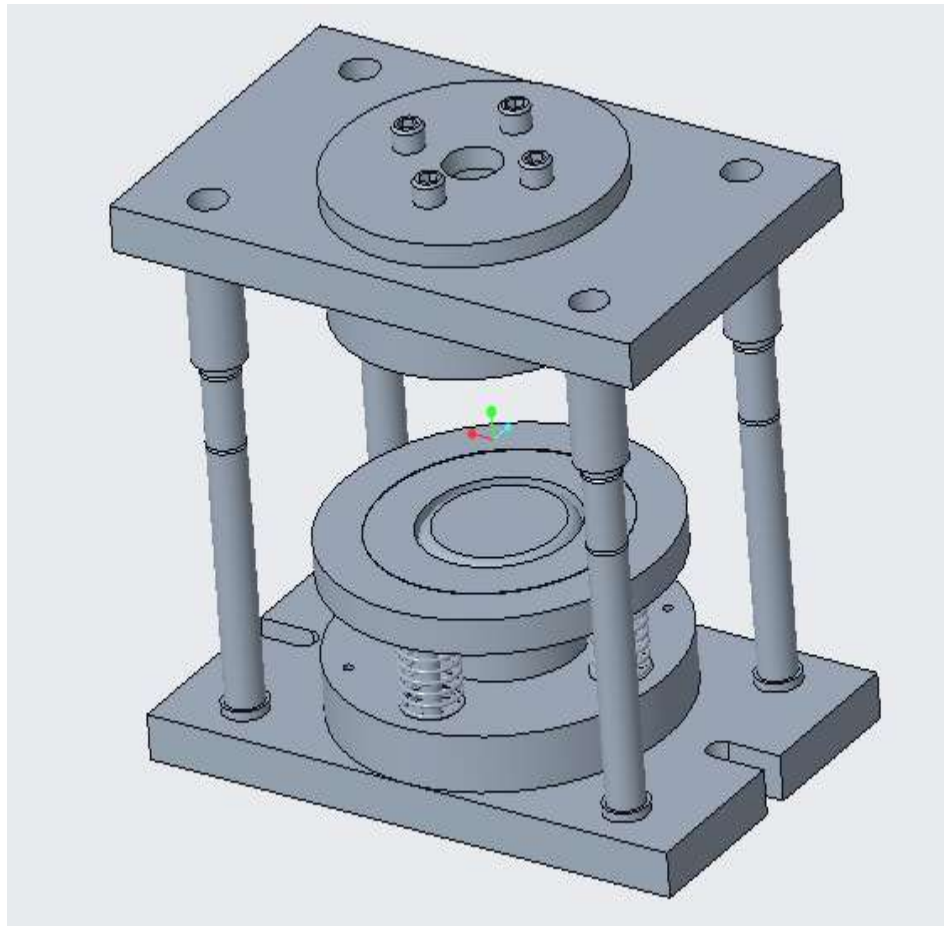
Hình 3. 11 Tấm gá xylanh



Hình 3. 12 Trục dẫn hướng



Hình 3. 13 Bạc dẫn hướng



Hình 3. 14 Tổng thể 3D cụm khuôn dập vuốt

3.2 Tính toán các phần tử thủy lực

Các số liệu ban đầu:

Lực ép tối đa: $F_{\max} = 4$ (tấn)

Vận tốc chạy không: $v_{ck} = 20$ (mm/s)

Vận tốc công tác tối đa: $v_{ct} = 10$ (mm/s)

Hành trình: 200 (mm)

3.2.1 Tính đường kính piston , xy lanh , cần đẩy

Lực ép lớn nhất: $P_{\max} = 4000(\text{kG}) = 40000$ (N)

Theo công thức trong truyền động thủy lực: [Truyền động dầu ép trong máy cắt kim loại – Nguyễn Ngọc Cảnh – trang 78]

$$P_{\max} = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot p$$

Trong đó:

P_{\max} – Lực ép lớn nhất (kG)

D – Đường kính piston (cm) ta chọn $D = 63$ (mm) = 6,3 (cm)

p – Áp suất lớn nhất (kG/cm²)

Từ công thức trên ta có:

$$p = \frac{4.P_{\max}}{\pi.D^2} = \frac{4.4000}{\pi.6,3^2} = 128,32 \text{ (kG/cm}^2\text{)} = 125.839 \text{ (Bar)}$$

Theo công thức $k = \frac{d}{D}$ [Truyền động dầu ép trong máy cắt kim loại – Nguyễn Ngọc Căn – trang 78]

Nếu $P = (5 \div 10).10^4$ (N) thì ta chọn $k = 0,7$

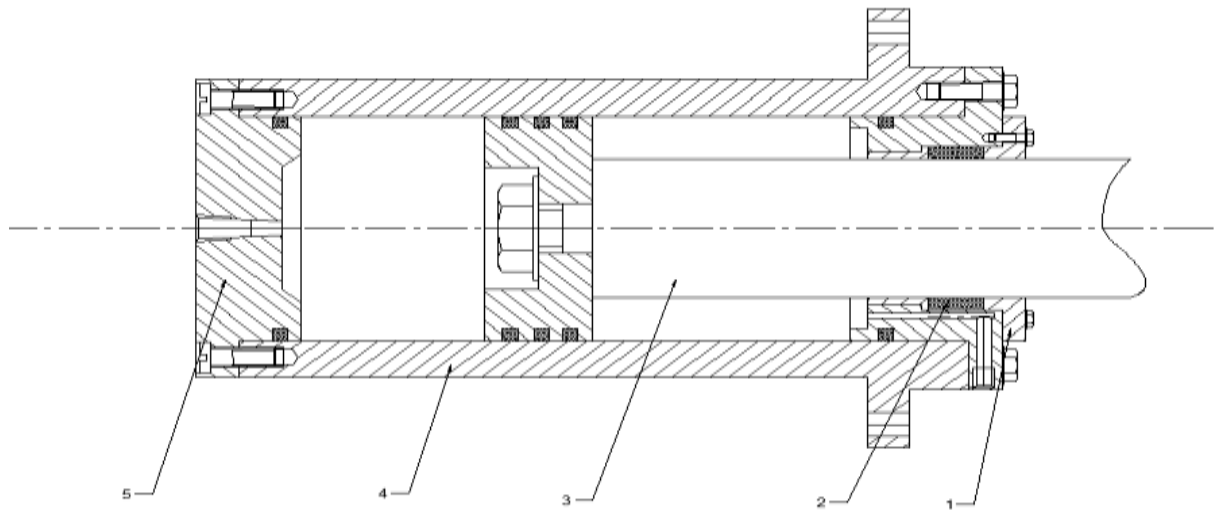
Ta có: $d = D.k = 63.0,7 = 44,1$ (mm)

Theo TCVN 2014 – 77, Chọn $d = 45$ (mm)

3.2.2 Lực ma sát giữa piston và xylanh

Để đảm bảo tính công nghệ người ta sử dụng xylanh có nhiều xecmăng lắp trên các rãnh ở đầu piston. Ngoài ta còn dùng vòng chắn dầu ở đầu cần piston để đảm bảo độ kín khí. Ma sát giữa piston và xylanh xảy ra ở hai khu vực:

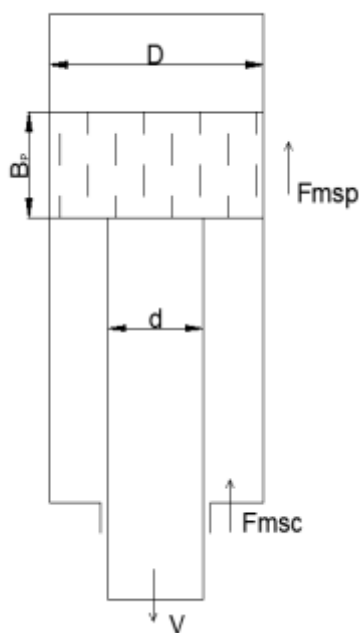
Khu vực giữa các vòng xec măng trên đầu piston với thành trong của xylanh (F_{msp})
 Khu vực giữa các vòng chắn dầu với cần đẩy của piston (F_{msc})



Hình 3. 15 Kết cấu cụm xylanh

Trong đó :

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1. Nắp dưới piston | 4. Thân xylanh |
| 2. Vòng chắn | 5. Nắp trên piston |
| 3. Cần piston | |



Hình 3. 16 Phân tích lực ma sát xy lanh

Lực ma sát:

Về mặt động lực học thì ma sát giữa piston và xy lanh có hai loại đó là: ma sát tĩnh (F_{mst}) và ma sát động ($F_{msđ}$).

Công thức tính:

$$F_{mst} = \alpha \cdot f_t \cdot G$$

$$F_{msđ} = \alpha \cdot f_d \cdot G$$

Trong đó:

α – Hệ số tỉ lệ tính đến áp lực chặn khí giữa đầu piston và xec măng, $\alpha = 0,12 \div 0,15$. Chọn $\alpha = 0,15$

f_t – Hệ số ma sát tĩnh giữa xec măng với thành xy lanh, với cặp vật liệu xy lanh là thép, xec măng là gang thì $f_t = (0,2 \div 0,3)$. Chọn $f_t = 0,25$

f_d – Hệ số ma sát động giữa xec măng và thành xy lanh, với cặp vật liệu như trên thì:

$$f_d = (0,05 \div 0,08) \text{ với } v > 0,2 \text{ (m/s)}$$

$$f_d = (0,1 \div 0,2) \text{ với } v < 0,2 \text{ (m/s)}$$

$$\text{vì } v_{ck} = \text{(m/s)} < 0,2 \text{ (m/s)}$$

$$\text{Chọn } f_d = 0,15$$

G – Tải trọng quy đổi của bộ phận dịch chuyển. Chọn $G = 15 \text{ (kG)}$

Thay các số liệu ở trên ta có:

$$F_{mst} = 0,15 \cdot 0,25 \cdot 15 = 0,2625 \text{ (kG)}$$

$$\text{Chọn } F_{mst} = 0,3 \text{ (kG)}$$

$$F_{msd} = 0,15 \cdot 0,15 \cdot 15 = 0,3375 (\text{kG})$$

$$\text{Chọn } F_{msd} = 0,4 (\text{kG})$$

3.2.3 Lực quán tính giữa piston và xy lanh

Lực quán tính là lực sinh ra trong quá trình chuyển động của piston mang bàn ép, vận tốc và tải trọng càng lớn thì lực quán tính càng lớn. Lực quán tính xảy ra khi thay đổi chiều chuyển động hoặc thay đổi tốc độ.

Phương trình xác định lực quán tính như sau:

$$F_{qt} \cdot \Delta t = \sum m \cdot \Delta v + \sum \rho \cdot F \cdot l \cdot \Delta v$$

Trong đó:

F_{qt} – Lực quán tính giữa piston và xy lanh (kG)

Δt – Thời gian thay đổi tốc độ dịch chuyển (s)

Δv – Độ thay đổi tốc độ

m – Khối lượng quy đổi (kG)

ρ – khối lượng riêng của chất lỏng truyền lực (kG/cm³)

F – tiết diện tác dụng của động cơ thủy lực (cm²)

l – Chiều dài đoạn đường xảy ra sự thay đổi tốc độ (cm)

Việc tính toán và thiết kế ở giai đoạn đầu tiên không thể hình dung toàn bộ kết cấu máy và khối lượng các bộ phận chấp hành, khi đó có thể tính lực quán tính theo công thức gần đúng:

$$F_{qt} = \frac{G \cdot V}{g \cdot t_0} (\text{kG})$$

Trong đó:

G – Khối lượng ước tính của bộ phận chuyển động (kG)

V – Vận tốc lớn nhất của cơ cấu chấp hành (m/s)

g – Gia tốc trọng trường ($g=9.81$) (m/s²)

t_0 – Thời gian quá độ của piston đến tốc độ xác lập (s) thường lấy $t_0 = 0,01 \div 0,5$ (s)

Giá trị lớn dùng cho máy cỡ nặng, máy có công suất lớn, và tốc độ lớn

Ta chọn: $t_0 = 0,1$ (s)

Ta chọn: $G = 15$ (kG)

$$v_{\max} = 1 (\text{m/ph}) = 0,0167 (\text{m/s})$$

$$\text{Vậy: } F_{qt} = \frac{15 \cdot 0,0167}{9,81 \cdot 0,1} = 0,26 (\text{kG})$$

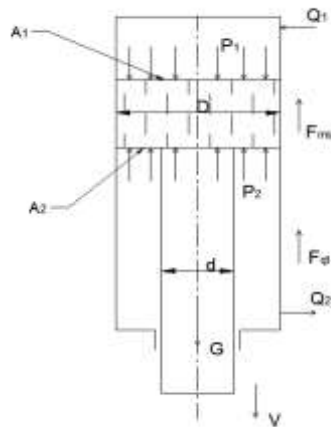
$$\text{Chọn } F_{qt} = 0,3 (\text{kG})$$

3.2.4 Tính áp suất (P) và lưu lượng (Q)

3.2.4.1 Hành trình xuống nhanh

Chọn tốc độ chuyển động của piston ở hành trình xuống nhanh:

$$v = 20 \text{ (mm/s)} = 2 \text{ (cm/s)} = 120 \text{ (cm/ph)}$$



Hình 3. 17 Phân tích lực ở hành trình xuống nhanh

$$A_1 \cdot p_1 + G = F_{mst} + A_2 \cdot p_2 + F_{qt}$$

$$p_1 = \frac{F_{mst} + A_2 \cdot p_2 + F_{qt}}{A_1}$$

Trong đó:

p_1 – Áp suất ở buồng công tác (kG/cm^2)

p_2 – Áp suất ở buồng chạy không (kG/cm^2) chọn $p_2 = 0,5$ (kG/cm^2)

F_{mst} – lực ma sát tĩnh giữa piston và xilanh (Kg) $F_{mst} = 0,3$ (Kg)

F_{qt} – Lực quán tính ở giai đoạn bắt đầu chuyển động (Kg) $F_{qt} = 0,3$ (Kg)

A_1, A_2 – Lần lượt là diện tích piston ở buồng công tác và buồng chạy không

$$A_1 = \pi \cdot \frac{D^2}{4} = \pi \cdot \frac{6,3^2}{4} = 31,2 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$A_2 = \pi \cdot \frac{D^2 - d^2}{4} = \pi \cdot \frac{6,3^2 - 4,5^2}{4} = 15,27 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$p_1 = \frac{0,3 + 15,27 \cdot 0,5 + 0,3}{31,2} = 0,3 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

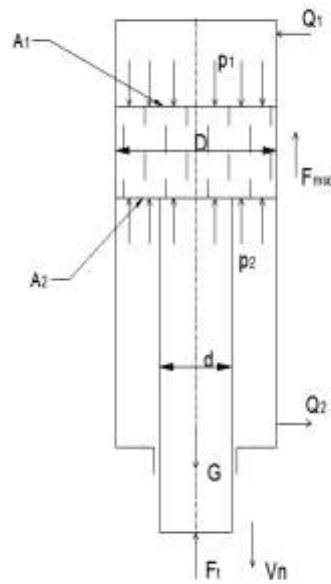
Phương trình lưu lượng:

$$Q_1 = A_1 \cdot v = 31,2 \cdot 120 = 3744 \text{ (cm}^3\text{/ph)} = 3,744 \text{ (l/ph)}$$

$$Q_2 = A_2 \cdot v = 15,27 \cdot 120 = 1832,4 \text{ (cm}^3\text{/ph)} = 1,8324 \text{ (l/ph)}$$

3.2.4.2 Hành trình ép phôi

Chọn tốc độ nén của piston: $v = 10 \text{ (mm/s)} = 1 \text{ (cm/s)} = 60 \text{ (cm/ph)}$



Hình 3. 18 Phân tích lực ở hành trình ép phối

Phương trình cân bằng lực của cụm piston:

$$A_1 \cdot p_1 + G = F_{msd} + A_2 \cdot p_2 + F_t$$

$$p_1 = \frac{F_{msd} + F_t + A_2 \cdot p_2 - G}{A_1}$$

Trong đó:

p_2 – Áp suất ở buồng chạy không, chọn $p_2 = 0,5 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

F_{msd} – Lực ma sát động giữa piston và xylanh, $F_{msd} = 0,4 \text{ (kG)}$

F_t – Tải trọng tác dụng vào cần piston (kG) $F_t = P_{max} = 4000 \text{ (kG)}$

Thay các giá trị vào ta có:

$$p_1 = \frac{F_{msd} + F_t + A_2 \cdot p_2 - G}{A_1} = \frac{0,4 + 4000 + 15,27 \cdot 0,5 - 15}{31,2} = 128 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

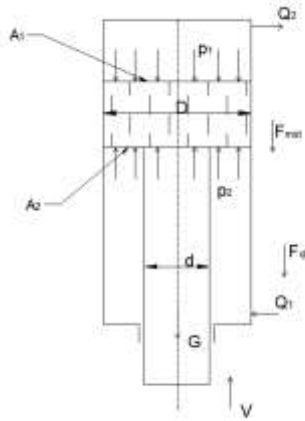
Phương trình lưu lượng

$$Q_1 = A_1 \cdot v_n = 31,2 \cdot 60 = 936 \text{ (cm}^3\text{/ph)} = 1,872 \text{ (l/ph)}$$

$$Q_2 = A_2 \cdot v_n = 15,27 \cdot 60 = 458 \text{ (cm}^3\text{/ph)} = 0,9162 \text{ (l/ph)}$$

3.2.4.3 Hành trình lùi về nhanh

Chọn tốc độ lùi về piston: $v = 20 \text{ (mm/s)} = 2 \text{ (cm/s)} = 120 \text{ (cm/ph)}$



Hình 3. 19 Phân tích lực ở hành trình lùi về nhanh

Phương trình cân bằng lực:

$$A_2 \cdot p_1 = A_1 \cdot p_2 + F_{mst} + F_{qt} + G$$

$$p_1 = \frac{A_1 \cdot p_2 + F_{mst} + F_{qt} + G}{A_2} = \frac{31,2 \cdot 0,5 + 0,3 + 0,3 + 15}{15,27} = 2$$

Phương trình lưu lượng:

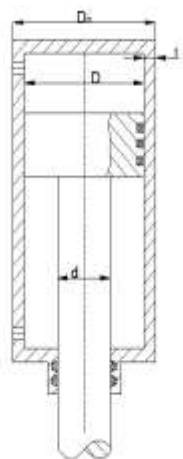
$$Q_1 = A_2 \cdot v = 15,27 \cdot 120 = 1872 \text{ (cm}^3\text{/ph)} = 1,8324 \text{ (l/ph)}$$

$$Q_2 = A_1 \cdot v = 31,2 \cdot 120 = 3744 \text{ (cm}^3\text{/ph)} = 3,744 \text{ (l/ph)}$$

3.2.5 Tính suất bền của xylanh

Trong quá trình làm việc, các xylanh thủy lực chịu tác động của áp suất bên trong được tạo thành do chất lỏng làm việc và tải trọng bên ngoài. Vì vậy phải tính toán sức bền của xylanh để đảm bảo các điều kiện làm việc đặt ra.

Tính chiều dày thành xylanh (t)



Theo [Giáo trình: Hệ thống truyền động thủy lực và khí nén – Trần Ngọc Hải – Trần

Hình 3. 20 Chiều dày thành xylanh

Với xylanh thành mỏng ($\frac{D_n}{D} \leq 1,2$) ta có:

$$t_{\min} \geq m.D + c$$

Trong đó:

c – Đại lượng bổ sung cho chiều dày tối thiểu của thành xylanh có tính đến dung sai gia công (mm) khi đường kính trong được gia công theo H8, đường kính ngoài theo h10. Theo bảng 2.1 [Giáo trình: Hệ thống truyền động thuỷ lực và khí nén – Trần Ngọc Hải – Trần Xuân Tuy - trang 44] ta chọn c = 0,7 (mm)

D,mm	30	30-80	80-120	120-180
C,mm	0.5	0.7	0.8	1

m – Hệ số được xác định theo bảng 2.2 [Giáo trình: Hệ thống truyền động thuỷ lực và khí nén – Trần Ngọc Hải – Trần Xuân Tuy - trang 44] với $\sigma_b = 70$ (kG/cm²)

$\sigma_b, kG/mm^2$	p, kG/mm ²	M (khi n = 3)
40	210	0,09
	150	0,06
	75	0,05
70	210	0,05
	150	0,035
	75	0,02
110	210	0,03
	150	0,02
	75	0,01

Ta có m = 0,035

Thay vào ta có:

$$t_{\min} \geq 0,035.63 + 0,7 = 2,9$$

Vậy chiều dày tối thiểu của thành xylanh phải đảm bảo $t_{\min} \geq 2,9$ (mm)

Chọn t = 5 (mm)

$$D_n = D + 2.t = 63 + 2.5 = 73 \text{ (mm)}$$

Vậy đường kính ngoài xi lanh 73 (mm)

3.2.6 Tính tổn thất áp suất

Để đảm bảo lực ép trong quá trình làm việc thì ta cần tính đến tổn thất áp suất.

Tổn thất áp suất trên đường vào xylanh tính từ sau cửa ra của bơm:

$$\Delta P = \Delta P_1 + \Delta P_2 + \Delta P_3 + \Delta P_4$$

Trong đó:

$$\Delta P_1 - \text{Tổn thất áp suất trên van điều áp (kG/cm}^2\text{)}.$$

ΔP_2 – Tổn thất áp suất trên van phân phối (kG/cm²).

ΔP_3 – Tổn thất áp suất trên đường ống (kG/cm²).

ΔP_4 – Tổn thất áp suất trên các ống nối (kG/cm²).

Tổn thất áp suất của các thiết bị trong hệ thống có thể lấy theo các giá trị tổn thất trong các thiết bị tiêu chuẩn:

$$\Delta P_1 = 1 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

$$\Delta P_2 = 2,5 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

$$\Delta P_3 = 2 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

$$\Delta P_4 = 1,5 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

Vậy ta có tổn thất áp suất:

$$\Delta P = \Delta P_1 + \Delta P_2 + \Delta P_3 + \Delta P_4 = 7 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

3.2.7 Tính chọn các thông số của bơm

3.2.7.1 Nguyên tắc chọn bơm

Để chọn được bơm nguồn căn cứ vào các thông số làm việc của nó. Việc này dựa trên những nguyên tắc sau.

Theo áp suất yêu cầu lớn nhất:

$$p_b = p_{ycmax} + p$$

Trong đó:

p_b – áp suất bơm.

p_{ycmax} – áp suất yêu cầu lớn nhất.

p – là tổn thất áp suất trong hệ thống.

Nếu trong hệ thống có nhiều cơ cấu chấp hành thì p_{ycmax} là áp suất của cơ cấu chấp hành chịu tải lớn nhất.

Theo lưu lượng yêu cầu lớn nhất:

$$Q_b = Q_{yc} + Q$$

Trong đó:

Q_b – lưu lượng bơm.

Q_{yc} – lưu lượng yêu cầu.

Q – tổn thất lưu lượng trong hệ thống do các hiện tượng như rò rỉ, bay hơi và một số hao tổn khác.

Ngoài ra khi chọn bơm cần phải lưu ý một số điều sau:

- Có dải tốc độ quay phù hợp với tốc độ của động cơ kéo.
- Phù hợp với độ nhớt của dầu.
- Có tính lắp lẫn cao để thuận tiện trong trường hợp thay thế.
- Dễ dàng bảo dưỡng.
- Giá thành hợp lí.

Trên đây là những nguyên tắc cơ bản để lựa chọn bơm nguồn, nhưng trong thực tế ta chỉ cần căn cứ vào mục đích sử dụng để lựa chọn bơm nguồn đáp ứng các thông số lưu lượng, áp suất của hệ thống, đồng thời có giá thành phù hợp.

Máy bơm bánh răng có ứng dụng điển hình là bơm nhớt, bơm dầu, bơm các loại chất lỏng siêu đặc tuy nhiên phải là bơm bánh răng tốc độ thấp, còn các loại bơm bánh răng tốc độ cao không có ứng dụng này. Lý do vì sao vậy? Thông thường các loại bơm bánh răng tốc độ thấp được lựa chọn bơm các chất đặc biệt, siêu đặc mà không phải các loại bơm bánh răng tốc độ cao. Lý do là các máy bơm bánh răng tốc độ cao không thể hút chất lỏng vào bánh răng do tốc độ quay quá nhanh, chất bơm chưa kịp chảy vào đã bị áp suất đẩy ra. Vì vậy bơm bánh răng bơm chất lỏng đặc, siêu đặc thường là bơm bánh răng tốc độ thấp.

3.2.7.2 Áp lực của bơm cung cấp cho các hành trình

Do các hành trình đều có tổn thất áp suất nên áp lực bơm cung cấp cho các hành trình được xác định như sau.

Hành trình xuống nhanh:

$$P_0 = P'_0 + \Delta P = 0,3 + 7 = 7,3 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

Hành trình ép phôi:

$$P_1 = P'_1 + \Delta P = 128 + 7 = 135 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

Hành trình lùi về:

$$P_2 = P'_2 + \Delta P = 2 + 7 = 9 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

3.2.7.3 Tính toán công suất của bơm

Từ công thức: $N_b = \frac{P_b \cdot Q_b}{612} \text{ (KW)}$

Trong đó:

P_b – Áp suất của bơm (kG/cm²)

Q_b – Lưu lượng của bơm (l/ph)

Qua việc tính toán ở trên ta thấy tính công suất cho bơm dầu chính là tính công suất của hành trình ép, vì hành trình ép của bơm thực hiện áp suất lớn nhất. Vì vậy ta có:

$$P_b = P_1 = 135 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

Vậy lưu lượng cần tính là:

$$Q_b = \frac{Q_{vl}}{\eta}$$

Trong đó:

η – Hiệu suất của bơm dầu $\eta = 0,96$ [truyền động dầu ép của máy cắt kim loại]

$$Q_b = \frac{3,744}{0,96} = 3,9 \text{ (l/ph)}$$

$$N_b = \frac{135 \cdot 3,9}{612} = 0,86 \text{ (KW)}$$

Chọn công suất của bơm dầu là $N_b = 1,1 \text{ (Kw)}$

Lưu lượng riêng của bơm:

$$q = \frac{Q}{n} = \frac{3,744 \times 10^3}{3000} = 1,248 \text{ cm}^3/\text{vòng}$$

Ta có thể chọn bơm nguồn là bơm bánh răng có lưu lượng riêng $q = 1,5$ (cc/rev)

3.2.8 Tính toán công suất động cơ điện

Công suất động cơ điện được tính theo công thức:

$$N_{đc} = \frac{N_b}{\eta_{đc}}$$

Trong đó:

$N_{đc}$ – Công suất động cơ (KW)

N_b – Công suất bơm dầu (KW)

$\eta_{đc}$ – Hiệu suất tổn thất từ động cơ qua bơm, chọn $\eta_{đc} = 0,9$

$$N_{đc} = \frac{0,4}{0,9} = 0,44 \text{ (KW)}$$

Do vậy chọn công suất của động cơ điện là: $N_{đc} = 0,6$ (Kw)

3.2.9 Tính toán ống dẫn dầu

Xác định đường kính ống dẫn:

Trong hệ thống thủy lực, chất lỏng công tác được vận chuyển từ bể dầu qua bơm nguồn đến các van, cơ cấu chấp hành rồi về bể nhờ các đường ống. Đường ống được dùng phổ biến trong hệ thống thủy lực nói chung hiện nay là các loại ống cứng và ống mềm chịu áp. Để hệ thống làm việc ổn định và hiệu suất cao thì tổn thất năng lượng trong hệ đường ống phải nhỏ. Do vậy, phải giảm thiểu được độ dài của hệ thống đường ống, đồng thời giảm thiểu các khúc quang co để giảm năng lượng tổn thất dọc đường và tổn thất cục bộ.

Hệ thống đường ống trong các hệ thống thủy lực được chia làm 3 phần:

- Đường ống hút: là đoạn đường từ bể dầu lên bơm thường khá ngắn
- Đường ống đẩy: là đoạn đường ống từ bơm đến các van, các cơ cấu chấp hành
- Đường ống hồi: là đoạn đường từ cơ cấu chấp hành, van tràn về bể dầu thường gọi là đường hồi hay đường xả

Để tính tiết diện của đường ống phải căn cứ vào vận tốc của đường dầu. Thông thường, khi chọn đường ống phải đảm bảo tổn thất trong đường ống là nhỏ nhất và vừa phải kinh tế. Nếu nhỏ quá thì tổn thất lớn và nếu lớn thì tổn thất nhỏ nhưng kém hiệu quả về kinh tế. Do đó, ta phải cân nhắc trước khi chọn đường ống trong hệ thống.

[giáo trình hệ truyền động thủy khí – Trần Xuân Tuy]

$$d = 4,6 \sqrt{\frac{Q}{v}}$$

Trong đó:

d – Đường kính trong của ống dẫn (mm)

Q – Lưu lượng chảy qua ống (l/ph) $Q = 3,744$ (l/ph)

v – Vận tốc dòng chảy trong ống (m/s) đối với ống hút thì: $v = (0,5 \div 1,5)$ (m/s)

chọn $v = 1,5$ (m/s)

$$\rightarrow d_h = 4,6 \sqrt{\frac{Q}{v}} = 4,6 \sqrt{\frac{3,744}{1}} = 8,9 \text{ (mm)}$$

Chọn $d_h = 9$ (mm)

Đối với ống nén thì $v = (6 \div 7)$ (m/s) chọn $v = 9$ (m/s)

$$\rightarrow d_n = 4,6 \sqrt{\frac{Q}{v}} = 4,6 \sqrt{\frac{3,744}{7}} = 3,63 \text{ (mm)}$$

Chọn $d_n = 4$ (mm)

Đối với ống xả thì $v = (0,5 \div 1,5)$ (m/s) chọn $v = 1,5$ (m/s)

$$\rightarrow d_x = 4,6 \sqrt{\frac{Q}{v}} = 4,6 \sqrt{\frac{3,744}{1}} = 8,9 \text{ (mm)}$$

Chọn $d_x = 9$ (mm)

Xác định chiều dày của ống dẫn:

Để kiểm nghiệm sức bền của ống ta dùng công thức sau:

$$[\sigma] = \frac{10^5 \cdot p \cdot d}{2 \cdot s} \text{ (N/m}^2\text{)}$$

Trong đó:

$[\sigma]$ - Ứng suất cho phép của vật liệu ống dẫn

Ta có thể lấy:

$$\text{Đối với ống thép: } [\sigma] = (400 \div 600) \cdot 10^5 \text{ (N/m}^2\text{)}$$

$$\text{Đối với ống gang: } [\sigma] = (150 \div 250) \cdot 10^5 \text{ (N/m}^2\text{)}$$

$$\text{Đối với ống đồng: } [\sigma] = 250 \cdot 10^5 \text{ (N/m}^2\text{)}$$

p – Áp suất của dầu trong ống (kG/cm^2) $p = 135$ (kG/cm^2)

s – Bề dày của thành ống (cm)

Đối với ống hút: $d = 9$ (mm)

$$\rightarrow s = \frac{135 \cdot 9}{2 \cdot 500} = 1,215 \text{ (mm)}$$

Chọn $s_h = 2$ (mm)

Đối với ống nén: $d = 4$ (mm)

$$\rightarrow s = \frac{135 \cdot 4}{2 \cdot 500} = 0,54 \text{ (mm)}$$

Chọn $s_n = 1$ (mm)

Với đường ống xả, do áp suất làm việc rất nhỏ $p \approx 0$ (kG/cm^2) nên ta có thể lấy kích thước chiều dày ống theo ống hút: $s_x = 2$ (mm)

3.2.10 Tính toán thiết kế bể chứa dầu

Bình chứa dầu có hai chức năng: lưu giữ dầu cần thiết cho hệ thống và điều hoà dầu trong hệ thống.

3.2.10.1 Vị trí đặt bể chứa dầu

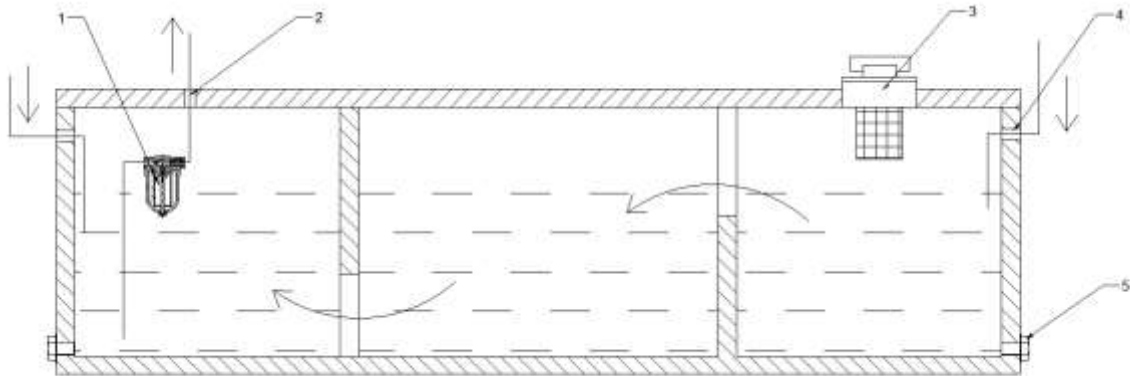
Tùy theo kết cấu của máy, bể dầu có thể một khoảng không được đúc liền trong thân máy hoặc là một thùng riêng biệt đặt bên ngoài thân máy. Để tránh tác dụng nhiệt vào các bộ phận máy, người ta có xu hướng đặt bể dầu ra ngoài.

Với hệ thống thủy lực thiết kế ta đặt bể dầu ngoài bộ phận máy.

3.2.10.2 Hình dáng, kết cấu bể chứa dầu

Với vị trí đặt bể dầu như trên thì bể dầu thường có dạng hình hộp, và trên đó có lắp một số thiết bị cần thiết để đảm bảo sự làm việc bình thường của hệ thống dầu ép.

Kết cấu của một bể dầu điển hình có dạng như sau:



Hình 3. 21 Kết cấu của bể chứa dầu

- | | |
|--------------------|-----------------|
| 1. Lọc dầu | 4. Đường dầu về |
| 2. Đường hút dầu | 5. Lỗ tháo dầu |
| 3. Cửa rót dầu vào | |

Để đảm bảo sự lưu thông của dầu tạo điều kiện làm nguội tốt hơn, bên trong bể được ngăn thành từng buồng có những cửa lưu thông tương ứng. Chiều cao tấm ngăn khoảng bằng 2/3 mực dầu.

3.2.10.3 Bảo dưỡng bể dầu

Trên bình chứa thường có ô kính kiểm soát hoặc một que kiểm tra để người vận hành hệ thống thủy lực có thể kiểm tra mức dầu. Nếu thiếu dầu, bơm thủy lực sẽ bị hỏng do không được bôi trơn đầy đủ.

Bộ lọc trên đường ống nạp của bơm có thể không cần thiết phải bảo dưỡng thường xuyên nhưng màng lọc trên đường ống dẫn trở về phải được thay thế sau thời gian quy định. Vì vậy, bộ lọc trở về thường không đặt bên trong bình chứa để thuận lợi cho việc bảo dưỡng.

3.2.10.4 Tính toán thiết kế bể dầu

Thông thường trên nắp bể dầu người ta lắp động cơ điện (1) quay bơm dầu (2) để hút dầu từ bể qua bộ lọc dầu (3) và ống hút (4). Để đảm bảo sự lưu thông của dầu, tạo điều kiện cho làm nguội tốt hơn, bên trong được ngăn thành từng buồng có những cửa lưu

thông tương ứng. Ở phía dưới 2 vách ngăn (7) và (8) có 2 cửa chéo nhau với kích thước 70x100 (mm), hai vách này cao hơn mức dầu h một ít. Mức dầu cần cách nắp bể khoảng $70 \div 100$ (mm).

Ống hút dầu (3) của bơm và ống dẫn dầu về (12) cần đặt ở vị trí đối nhau và phải nhúng sâu dưới mức dầu cách đáy bể khoảng 2-3 D (D: đường kính ống hút). Đầu ống cần vát đi một góc 45° và quay mặt nghiêng về phía gần thành bể đáy.

Ống hút (4) càng bị uốn cong, ít dùng nối, thì càng ít bị tổn thất áp suất tránh được khả năng không khí xâm nhập vào hệ thống dầu.

Đáy bể làm nghiêng khoảng $5 \div 10^\circ$, để dễ dàng tháo dầu ra khỏi các lỗ (9). Thành bể nên sơn màu tối để sự truyền nhiệt tốt hơn. Ngoài ra trên thành bể dầu nên trang bị nhiệt kế (4) để kiểm tra nhiệt độ dầu, cần có mắt dầu (5) để kiểm tra mức dầu, và có lỗ rót vào (11) với lưới lọc khoảng 0,1x0,1 (mm).

Để xác định kích thước của bể dầu, ta phải tính lượng dầu cần thiết cho hệ thống dầu thủy lực. Lượng dầu này được tính toán trên cơ sở cân bằng nhiệt do các tổn thất trong các hệ thống thủy lực sinh ra, phụ thuộc vào sự truyền và tỏa nhiệt của bể dầu.

Ta có các thông số kỹ thuật của bể dầu:

Bể dầu dùng để chứa dầu cần thiết cho hoạt động của hệ thống thủy lực, bên trong có các vách ngăn để ngăn các chất cặn bẩn cũng như tản nhiệt tốt.

Trong thực tế, dung tích của thùng chứa được chọn sao cho có thể chứa được lượng chất lỏng bằng (2÷3) lần lưu lượng của bơm cung cấp, tức là:

$$W = (2 \div 3) Q$$

Với $Q = 3,9$ (l/ph): lưu lượng của bơm cung cấp

Nên ta có:

$$W = 3.3,9 = 11,7 \text{ (lít)}$$

Chọn dung tích dầu trong thùng chứa là:

$$W = 15 \text{ (lít)} = 15 \text{ (dm}^3\text{)} = 15000 \text{ (cm}^3\text{)}$$

Nếu chọn kết cấu bể dầu có dạng hình hộp chữ nhật thì kích thước của nó được liên hệ với dung lượng theo phương trình:

$$W = a.b.h = a.b.0,8H$$

Trong đó:

W – Dung lượng dầu (lít)

a – Chiều rộng bể dầu 20 (cm)

b – Chiều dài bể dầu, chọn $b = 2a = 40$ (cm)

h – Chiều cao mức dầu trong bể, $h = 0,8H = 22,4$ (cm)

H – Chiều cao bể dầu, $H = 1,4a = 28$ (cm)

Ta có:

$$2,24 \cdot a^3 = 10000$$

$\rightarrow a = \sqrt[3]{\frac{10000}{2,24}} = 18,84$ (cm) chọn $a = 20$ cm để thuận lợi cho việc thiết kế và chế tạo thùng dầu

3.3 Thiết kế quy trình công nghệ gia công khuôn dập

- Chi tiết có đủ diện tích cho các bề mặt làm chuẩn và các bề mặt gia công hầu hết đều thuận lợi cho việc ăn dao và thoát dao

Yêu cầu kỹ thuật của bề mặt cần gia công

- Độ không vuông góc giữa mặt đáy và mặt đầu của cối $\leq 0.03/100\text{mm}$
- Độ nhám mặt đáy và mặt đầu của chi tiết là $Ra = 0.63$ (IT7)
- Độ nhám của 2 lỗ định vị là $Ra = 2.5$
- Độ không vuông góc của mặt trụ trong cối so với mặt đáy trong của cối $\leq 0.03/100\text{mm}$
- Độ nhám các bề mặt còn lại là $Rz = 40$

Lựa chọn máy và các thông số kỹ thuật của máy

Kiểu máy: máy phay CNC model VMC500



Hình 3. 23 Máy phay CNC 3 Trục VMC500

3.3.1.2 Xác định các nguyên công , bước công nghệ trong từng nguyên công

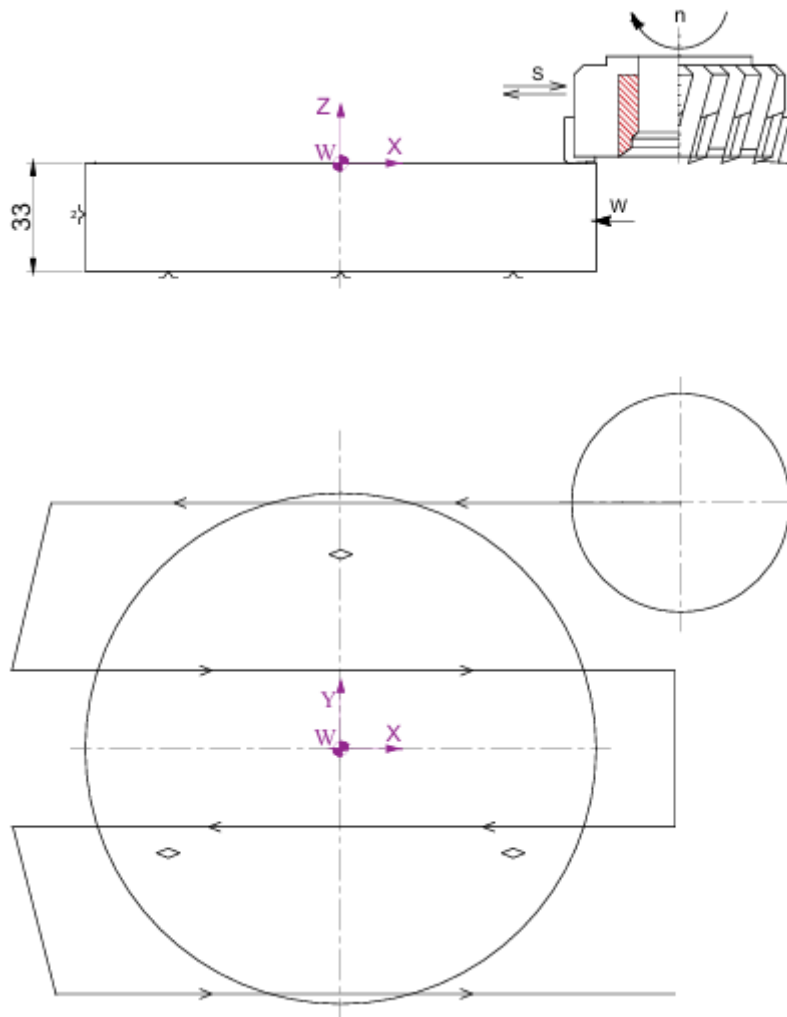
Gia công trên máy CNC với 2 lần gá.

Nguyên Công 1:

Bước 1: Phay mặt đáy

Kẹp chặt: chi tiết được kẹp chặt bằng cơ cấu ren vít.

Sơ đồ định vị

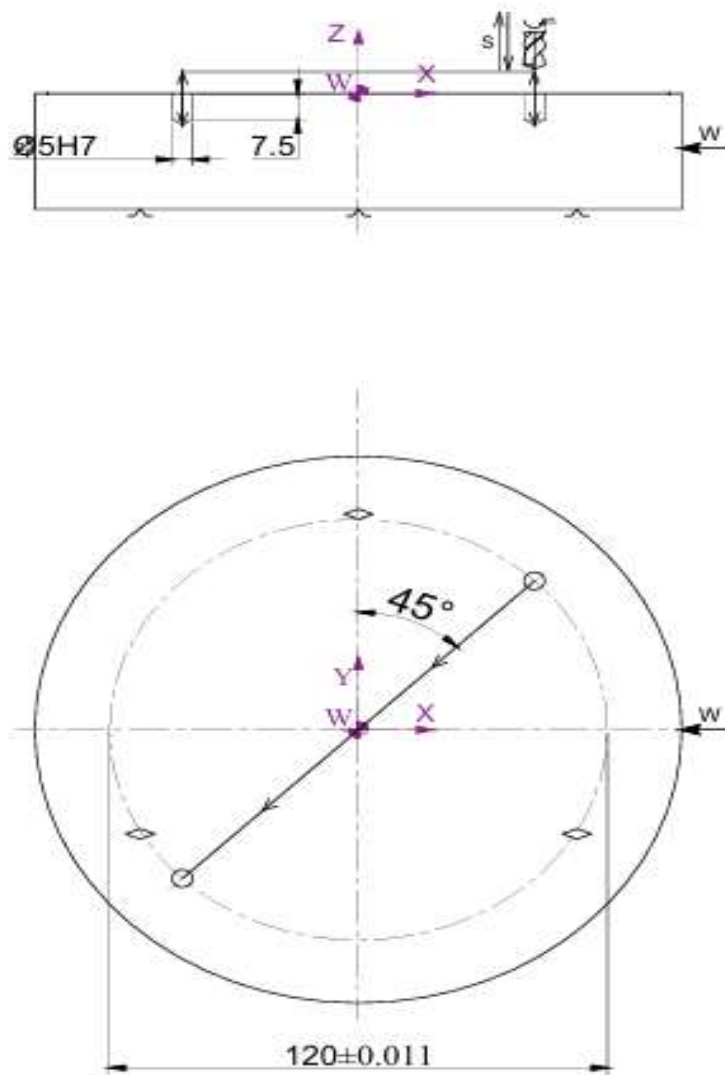


Hình 3. 24 Sơ đồ định vị phay mặt đáy

Bước 2: Khoan 2 lỗ Ø5

Kẹp chặt: chi tiết được kẹp chặt bằng cơ cấu ren vít.

Sơ đồ định vị

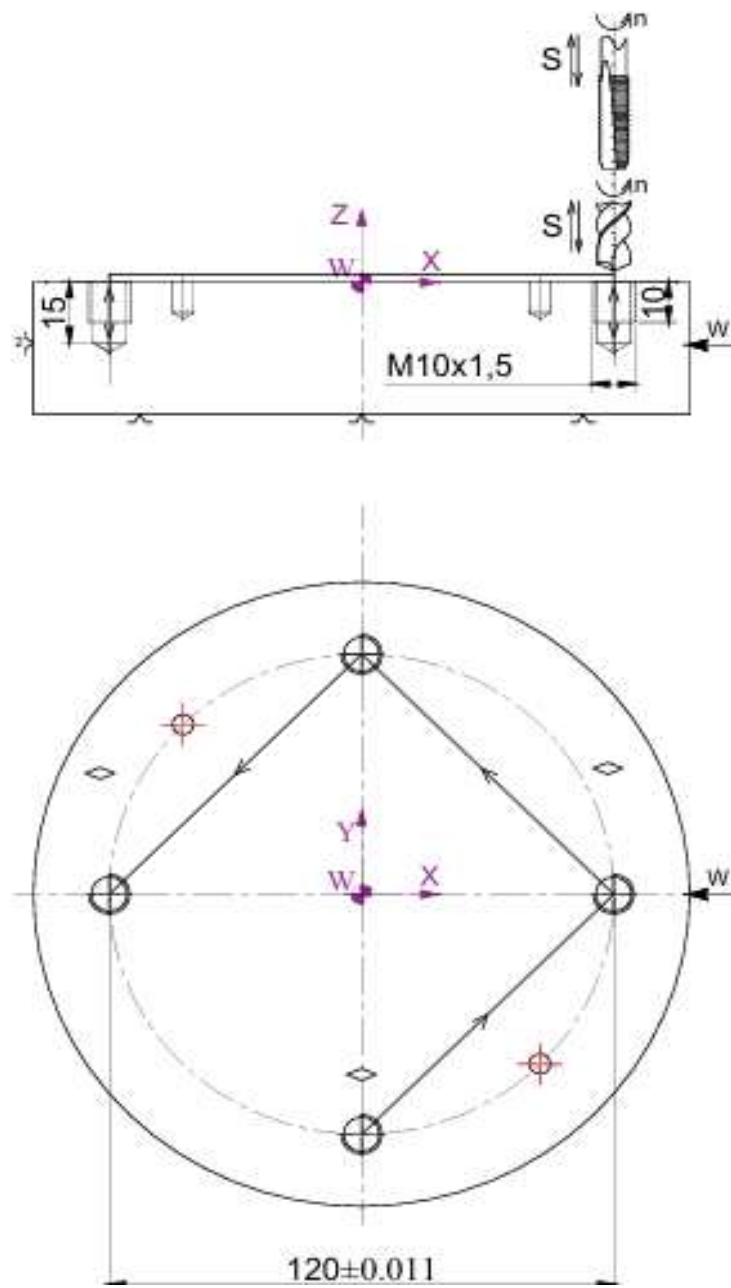


Hình 3. 25 Sơ đồ định vị khoan lỗ $\varnothing 5$

Bước 3: Khoan lỗ và taro ren M10

Kẹp chặt: chi tiết được kẹp chặt bằng cơ cấu ren vít.

Sơ đồ định vị



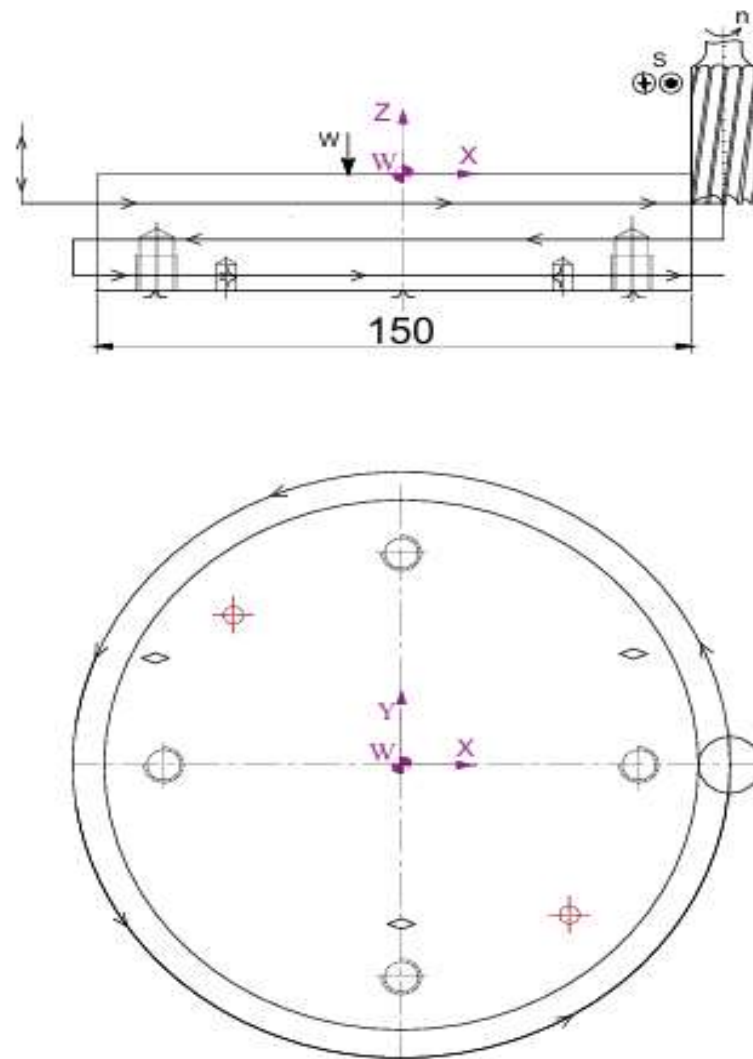
Hình 3. 26 Sơ đồ định vị khoan và taro M10x1,5

Nguyên công 2:

Bước 1: Phay biên dạng

Kẹp chặt: chi tiết được kẹp chặt bằng cơ cấu ren vít.

Sơ đồ định vị

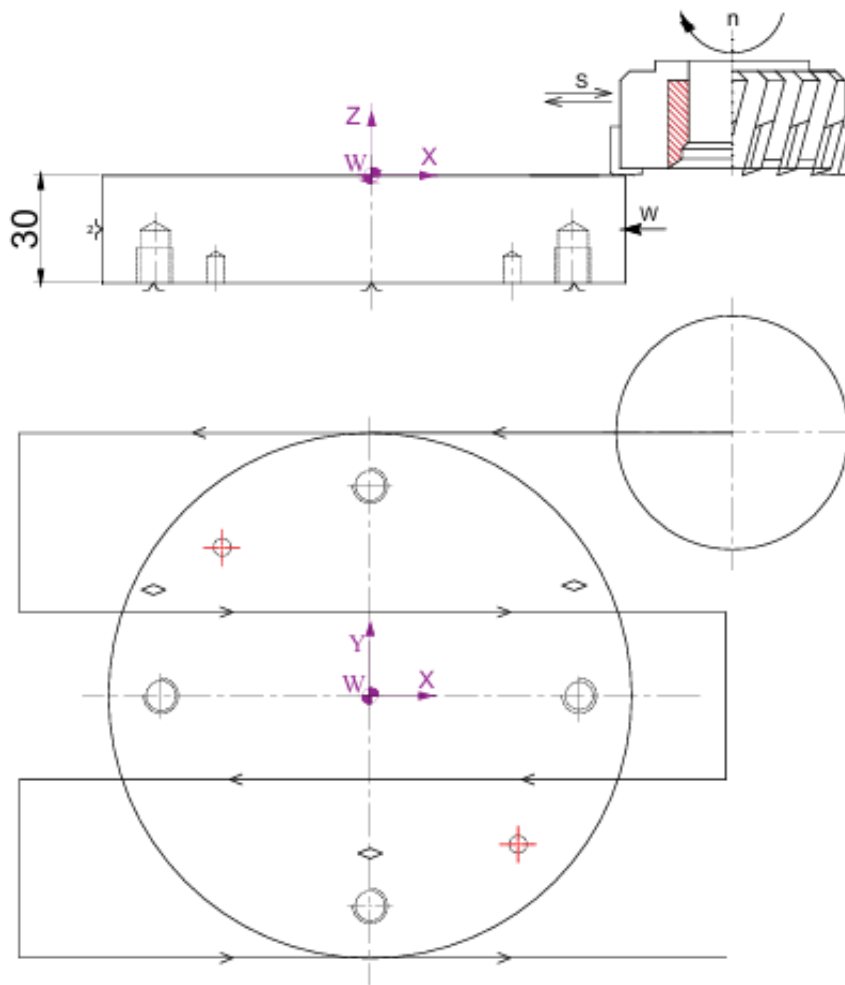


Hình 3. 27 Sơ đồ định vị phay biên dạng

Bước 2: Phay mặt đầu phân trên chi tiết

Kẹp chặt: chi tiết được kẹp chặt bằng cơ cấu ren vít.

Sơ đồ định vị:

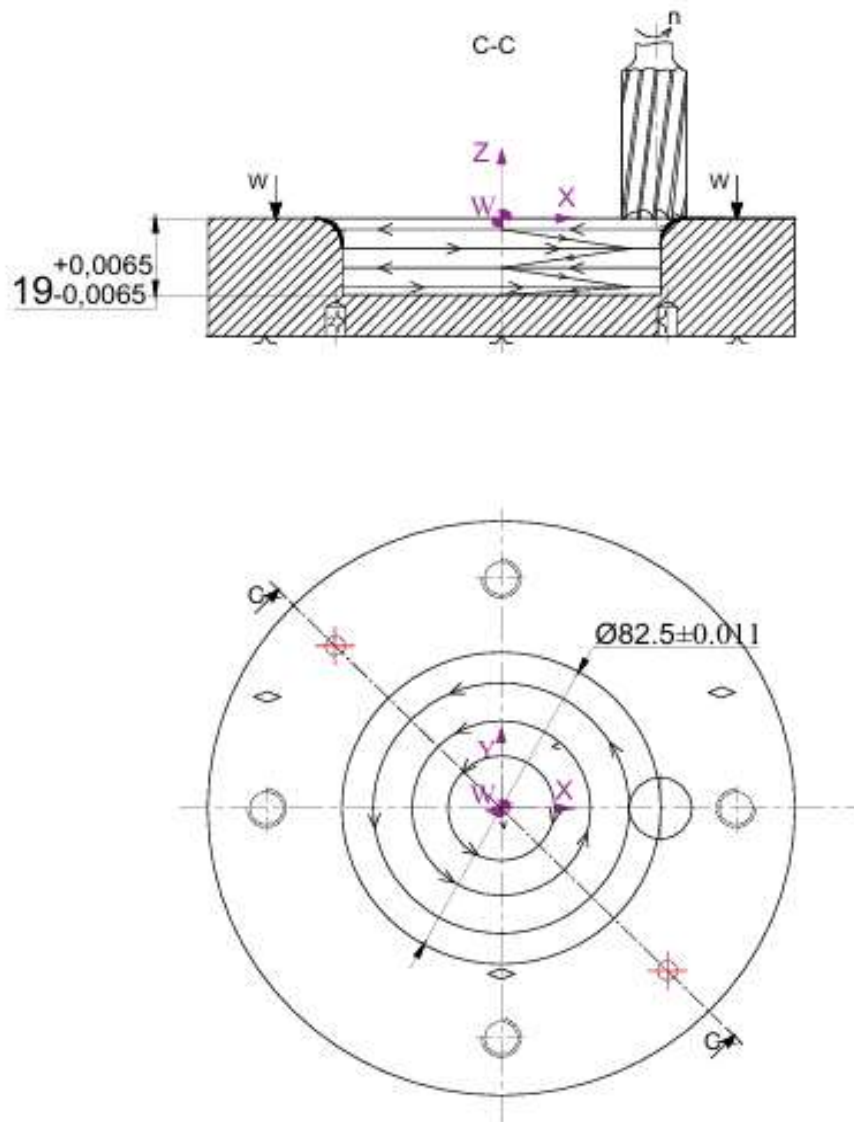


Hình 3. 28 Sơ đồ định vị phay mặt đầu

Bước 3: Phay hốc

Kẹp chặt: chi tiết được kẹp chặt bằng cơ cấu ren vít.

Sơ đồ định vị

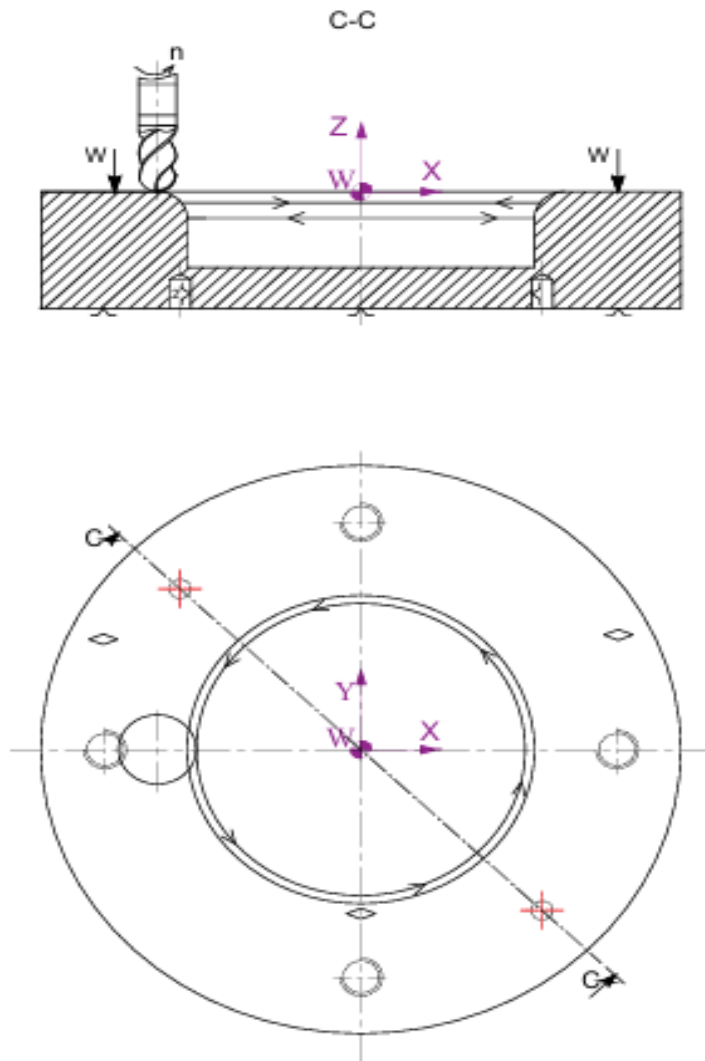


Hình 3. 29 Sơ đồ định vị phay hóc

Bước 4:Phay tinh mặt cong thành hốc

Kẹp chặt: chi tiết được kẹp chặt bằng cơ cấu ren vít.

Sơ đồ định vị:



Hình 3. 30 Sơ đồ định vị phay tinh mặt cong

Nguyên công 3: Nhiệt Luyện:

Về cơ bản, đây là quá trình làm sao hoà tan đến mức độ cần thiết nguyên tố hợp kim có trong cacbit để actenxic có độ cứng cao nhưng không làm thô hạt và giòn. Nhiệt

độ tôi càng cao, thời gian giữ nhiệt độ tôi càng dài, lượng austenit dư càng nhiều. Như vậy sau khi tôi, tổ chức tế vi gồm: Mactenxic, cacbit và austenit dư được hình thành, Đây là tổ chức không ổn định và tạo ứng suất dễ gây nứt.

Vì vậy, sau khi tôi chân không cần tiến hành ram để khử ứng suất và xảy ra quá trình chuyển biến Austenit dư

Trước khi được nung đến nhiệt độ tôi 1050°C, thép cần được nung sơ bộ nhằm hạn chế ứng suất nhiệt và ứng suất tổ chức tránh hiện tượng nứt ngay khi nung. Ứng suất nhiệt sinh ra khi có sự thay đổi nhiệt độ. Nếu xảy ra đồng thời cả 2 ứng suất trên rất dễ gây ra nứt, biến dạng chi tiết. Vì vậy, với phương pháp nhiệt luyện thép SKD11 cần tiến hành nung phân cấp 2 lần.

Nung sơ bộ:

- Nung sơ bộ lần 1: Nhiệt độ nung sơ bộ lần 1 với thép SKD11 khoảng 650°C, đây là vùng nhiệt độ thép có tính đàn hồi cao trong khi đó tính dẻo lại thấp nên chi tiết rất dễ bị nứt. Vì vậy cần nung với tốc độ chậm (tốc độ nung không quá 150°C/h) đến nhiệt độ 650°C, giữ nhiệt độ đủ lâu ở nhiệt độ này để đồng đều nhiệt trên toàn bộ tiết diện. Từ nhiệt độ 650°C trở lên, độ dẫn nhiệt của thép cao hơn nên có thể nung chi tiết với tốc độ cao hơn (nhưng không được quá gấp tránh làm tổn hại đến chi tiết) để rút ngắn thời gian nhiệt luyện.
- Nung sơ bộ lần 2: Nung với tốc độ nhanh hơn (khoảng 200°C/h) đến nhiệt độ 850°C thì giữ nhiệt. Giữ nhiệt ở khoảng nhiệt độ này có mục đích nhằm hoà tan 1 phần cementit hợp kim ở dạng $(Fe, Cr)_3C$ đồng thời chuẩn bị cho việc hoà tan cacbit Crom ở dạng Cr_7C_3 và $Cr_{12}C_6$ để có thể rút ngắn được thời gian giữ ở nhiệt độ tôi, tránh được lớn hạt.

Nung đến kết thúc nhiệt độ tôi

- Nhiệt độ tôi và thời gian giữ nhiệt là 2 yếu tố quan trọng nhất của phương pháp nhiệt luyện thép SKD11, trong đó nhiệt độ tôi đóng vai trò quan trọng.
- Với thép SKD11 được nung ở nhiệt độ 1030°C – 1050°C, giữ nhiệt độ này nhằm hoà tan cacbit Crom vào austenite và làm đồng đều thành phần các nguyên tố hợp kim. Thời gian giữ ở nhiệt độ này thường được tính theo kinh nghiệm: $2p - 2,5p$ /mm chiều dài chi tiết với chi tiết mỏng và đến $3p$ /mm chiều dài đối với chi tiết lớn.

Làm nguội

Sau quá trình nung tôi, chi tiết được làm nguội trong môi trường dung dịch làm nguội với nhiệt độ khoảng 600°C – 800°C nhằm giảm ứng suất, hạn chế cong vênh và nứt đồng thời đảm bảo tôi thấu chi tiết

Ram thép

Kết thúc của quá trình nhiệt luyện là ram. Thép SKD11 sau khi tôi sẽ được ram ở nhiệt độ từ 500°C – 550°C để đạt độ cứng cao nhất 60HRC – 62HRC. Lúc này, cacbit tiết ra ở dạng nhỏ mịn, phân tán. Đồng thời ở nhiệt độ này austenite dư gần như phân huỷ hoàn toàn thành mactenxit ram.

Nguyên công 4: Kiểm tra:

Dụng cụ đo:

Đồng hồ so: được sử dụng để kiểm tra những sai số đo so với kích thước chuẩn thông qua bàn gá, bàn rà chuẩn. Vì vậy nó có thể kiểm tra trên nhiều dạng bề mặt khác nhau. Bên cạnh đó, đồng hồ so còn có thể xác định được độ không vuông góc, độ không song song, độ tròn, độ đồng tâm, độ đảo hay độ thẳng...

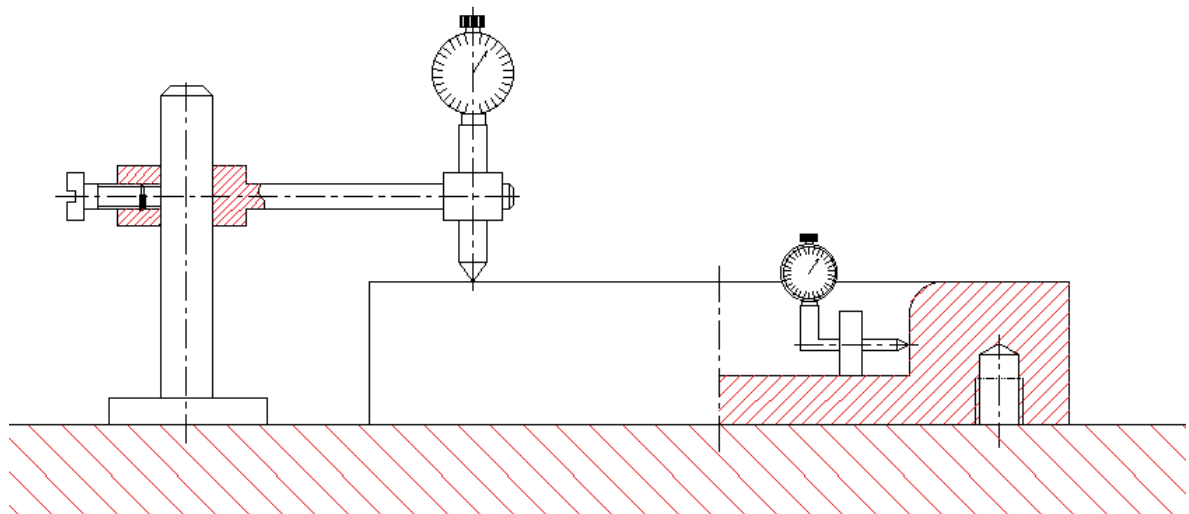
- Kiểm tra độ không song song của mặt đáy cối và mặt đầu:

Thực hiện: ta chọn mặt đáy làm chuẩn để đo độ song song với mặt đầu, cho mặt đáy và đáy đồng hồ cùng nằm trên bàn map rồi ra đồng hồ trên vị trí đo 1 trên mặt đầu để có sai số X1 rồi đưa đồng hồ qua 1 khoảng cách L vào vị trí đo 2 để có được sai số X2 : nếu $\Delta = \frac{|X2-X1|}{L} \leq 0.03/100mm$ là đạt yêu cầu kỹ thuật

- Kiểm tra độ không vuông góc của bề mặt trụ trong của đối với đáy trong của cối:

Thực hiện: ta chọn mặt đáy trong của cối làm mặt chuẩn để đo độ vuông góc của đáy trong của cối với bề mặt trụ trong. Cho bề mặt đáy của đồng hồ so nằm lên trên bề mặt làm chuẩn (đáy trong của cối) rồi ra đồng hồ so lên 2 vị trí nằm trên cùng 1 đường sinh của bề mặt trụ trong của cối rồi cho ta 2 giá trị Y1 và Y2 nếu :

$$\Delta = \frac{|Y2-Y1|}{L} \leq 0.03/100mm \text{ là đạt yêu cầu kỹ thuật}$$



Hình 3. 31 Sơ đồ nguyên công kiểm tra

3.3.1.3 Lựa chọn dao phù hợp cho từng bước công nghệ hoặc nguyên công và chọn các thông số công nghệ

Nguyên công 1

Bước 1

Chọn dao:

- Trong hãng Mitsimishu ta chọn dao phay mặt đầu có các thông số *AHX440S-050A05AR*

- DC= 50 mm

Lượng dư: phay với lượng dư = 3mm

Chế độ cắt:

Phương pháp cắt:

phay mặt đầu $t = 3$ mm

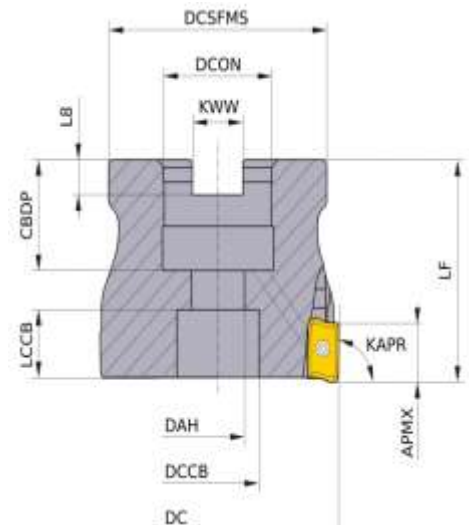
ta tra được:

+ Lượng chạy dao răng : $f_z = 0,07$ mm/răng

+ Tốc độ cắt: $V_c = 170$ mm/phút

+ $Z=7$ răng

+ Tốc độ quay: $n = \frac{V_c \cdot 1000}{\pi \cdot D_c} = \frac{270 \cdot 1000}{\pi \cdot 50} = 1080$ vòng/phút



Hình 3. 32 Dao phay mặt đầu

Bước 2: Khoan 2 lỗ định vị Ø5

Chọn dao:

- Trong hãng Mitsimishu ta chọn dao khoan có các thông số *VAPDMD0500*

- DC = 5 mm

Chế độ cắt:

Phương pháp cắt:

Khoan lỗ sâu 7.5mm

$t = 2,5$ mm

ta tra được theo bảng chế độ cắt :

+ Lượng chạy dao vòng : $f = 0,18$ (mm/vòng)

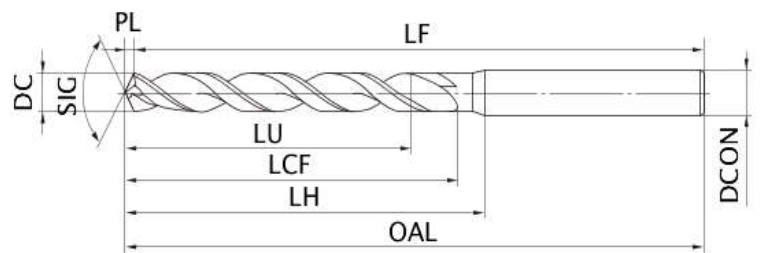
+ Tốc độ cắt: $V_c = 75$ mm/phút

+ Tốc độ quay: $n = 4100$ vòng/phút

Bước 3 Khoan lỗ và taro ren M10

Chọn dao:

- Trong hãng Mitsumishi ta chọn dao khoan có các thông số *VAPDMD0850*



Hình 3. 33 Dao khoan lỗ Ø5

- DC = 8.5 mm

Chế độ cắt:

Khoan lỗ sâu : 15 mm

$t = 4,25$ mm

ta tra được theo bảng chế độ cắt :

+ Lượng chạy dao vòng :

$f = 0,2$ (mm/vòng)

+ Tốc độ cắt: $V_c = 80$ mm/phút

+ Tốc độ quay: $n = 3100$ vòng/phút

Tra hãng SeCo ta chọn dao taro có thông số *MTS-M10X1.5ISOGHX-XC-K001*

LF = 100 mm

Chế độ cắt:

Phương pháp cắt:

Taro lỗ sâu 10 mm

$t = 0,75$ mm

ta tra được theo bảng chế độ cắt :

+ Lượng chạy dao răng : $f_z = 0,20$ mm/răng

+ Tốc độ cắt: $V_c = 36$ mm/phút

+ Tốc độ quay: $n = \frac{1000.V_c}{\pi.D} = 1146$ vòng/phút

Nguyên công 2:

Bước 1: Phay biên dạng

Chọn dao:

- Trong hãng Mitsimisu ta chọn dao phay ngón có thông số *VAMFPRD1600*

- DC = 16 mm

Lượng dư: phay với lượng dư = 3 mm

Chế độ cắt:

Phương pháp cắt: phay biên dạng

$t = 3$ mm

ta tra được theo bảng chế độ cắt :

+ Lượng chạy dao răng : $f_z = 0,12$ mm/răng

+ Tốc độ cắt: $V_c = 290$ mm/phút

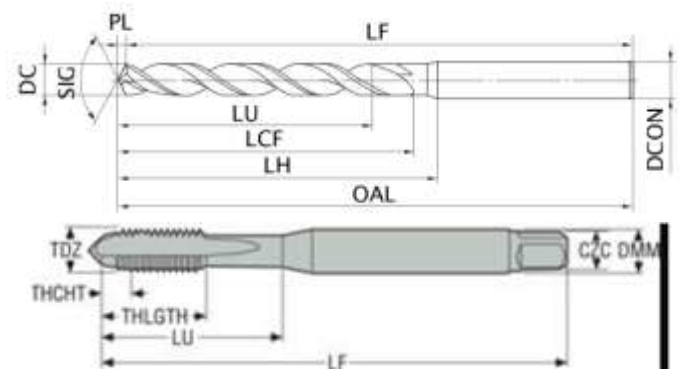
+ Tốc độ quay: $n = 1000$ vòng/phút

Lượng chạy dao phút :

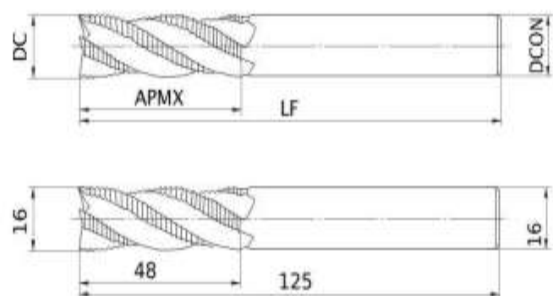
$S = f_z.n.Z = 0,12.1000.4 = 480$ (mm/phút).

Bước 2 : Phay mặt đầu

Chọn dao:



Hình 3. 34 Dao khoan và taro M10



Hình 3. 35 Dao phay ngón

- Trong hãng Mitsimishu ta chọn dao phay mặt đầu có các thông số *AHX440S-050A05AR*

- DC= 50 mm

Lượng dư: phay với lượng dư = 3mm

Chế độ cắt:

Phương pháp cắt: phay mặt đầu

t = 3 mm

ta tra được:

+ Lượng chạy dao răng : $f_z = 0,07$ mm/răng

+ Tốc độ cắt: $V_c = 270$ mm/phút

+ $Z=7$ răng

+ Tốc độ quay: $n = \frac{V_c \cdot 1000}{\pi \cdot D_c} = \frac{270 \cdot 1000}{\pi \cdot 50} = 1700$ vòng/phút

Lượng chạy dao phút :

$S = f_z \cdot n \cdot Z = 0,07 \cdot 1700 \cdot 7 = 830$ (mm/phút).

Bước 3: Phay hốc

Chọn dao:

- Trong hãng Mitsimisu ta chọn dao phay ngón có thông số *VAMFPRD1600*

- DC = 16 mm

Lượng dư: phay với lượng dư = 19 mm

Chế độ cắt:

Phương pháp cắt: phay hốc

t = 4.5 mm

ta tra được theo bảng chế độ cắt :

+ Lượng chạy dao răng : $f_z = 0,12$ mm/răng

+ Tốc độ cắt: $V_c = 290$ mm/phút

+ Tốc độ quay: $n = 1000$ vòng/phút

Lượng chạy dao phút :

$S = f_z \cdot n \cdot Z = 0,12 \cdot 1000 \cdot 4 = 480$ (mm/phút).

Bước 4: phay tinh mặt cong thành hốc

Chọn dao:

- Trong hãng Mitsubishi ta chọn dao phay có các thông số *MP2MBR0300*

- DC = 6 mm

Lượng dư: phay với lượng dư = 0.2 mm

Chế độ cắt:

Phương pháp cắt: phay bo góc

t = 0.2 mm

ta tra được theo bảng chế độ cắt :

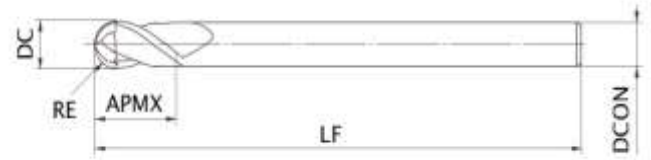
+ Lượng chạy dao răng : $f_z = 0,08$ mm/răng

+ Tốc độ cắt: $V_c = 700$ mm/phút

+ Tốc độ quay: $n = 6400$ vòng/phút

Lượng chạy dao phút :

$S = f_z \cdot n \cdot Z = 0,08 \cdot 6400 \cdot 4 = 1024$ (mm/phút).



Hình 3. 36 Dao phay côn

3.3.2 Gia công chày

- Chi tiết có kết cấu đủ độ cứng vững để khi gia công không bị biến dạng và có thể dùng chế độ cắt cao, đạt năng suất cao

- Chi tiết có đủ diện tích cho các bề mặt làm chuẩn và các bề mặt gia công hầu hết đều thuận lợi cho việc ăn dao và thoát dao

Yêu cầu kĩ thuật của bề mặt cần gia công

- Độ không vuông góc giữa mặt đáy và mặt đầu của cối $\leq 0.03/100\text{mm}$
- Độ nhám mặt đáy và mặt đầu của chi tiết là $Ra = 0.63$ (IT7)
- Độ không vuông góc của mặt trụ ngoài chày so với mặt đáy của chày $\leq 0.03/100\text{mm}$
- Độ nhám các bề mặt còn lại là $Rz = 40$

3.3.2.2 Xác định các nguyên công , bước công nghệ trong từng nguyên công

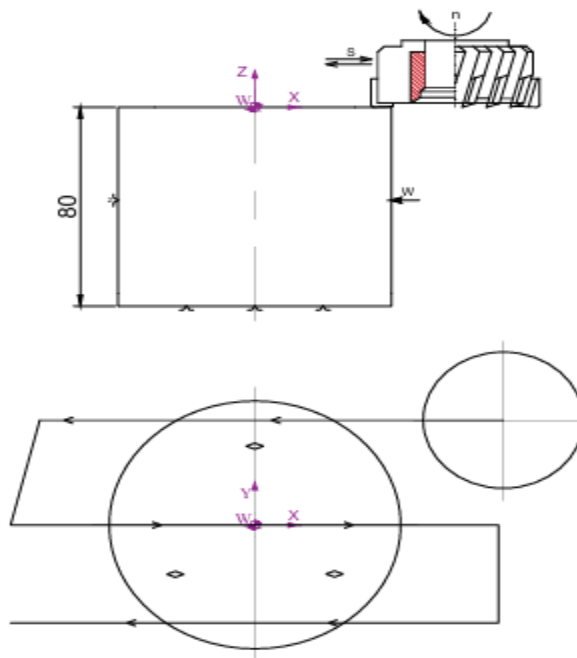
Gia công trên máy CNC với 2 lần gá.

Nguyên Công 1:

Bước 1: Phay mặt đáy

Kẹp chặt: chi tiết được kẹp chặt bằng cơ cấu ren vít.

Sơ đồ định vị

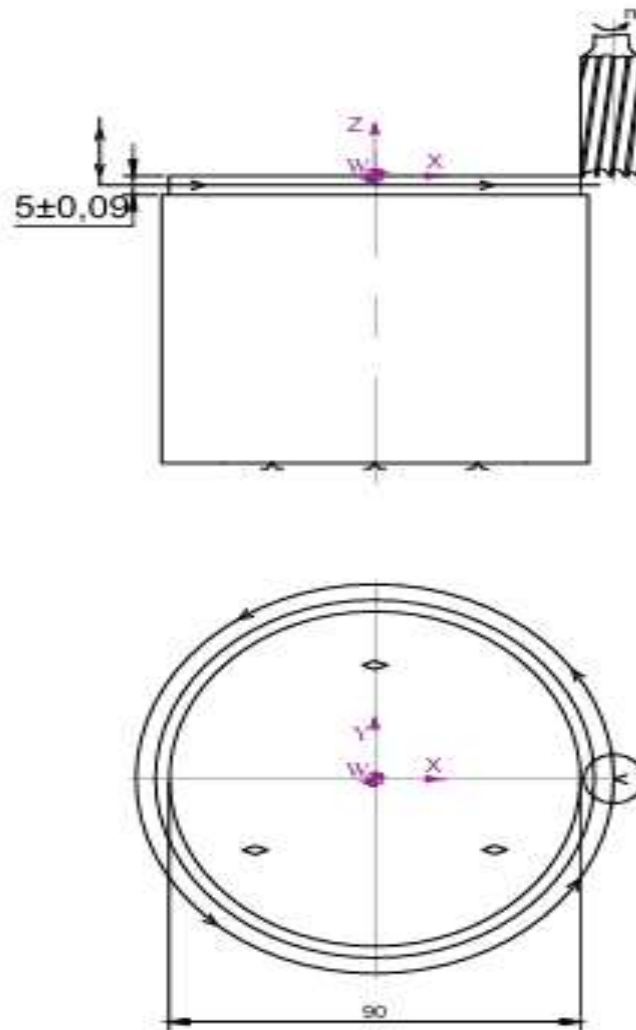


Hình 3. 38 Sơ đồ định vị phay mặt đáy

Bước 2: Phay biên dạng

Kẹp chặt: chi tiết được kẹp chặt bằng cơ cấu ren vít.

Sơ đồ định vị



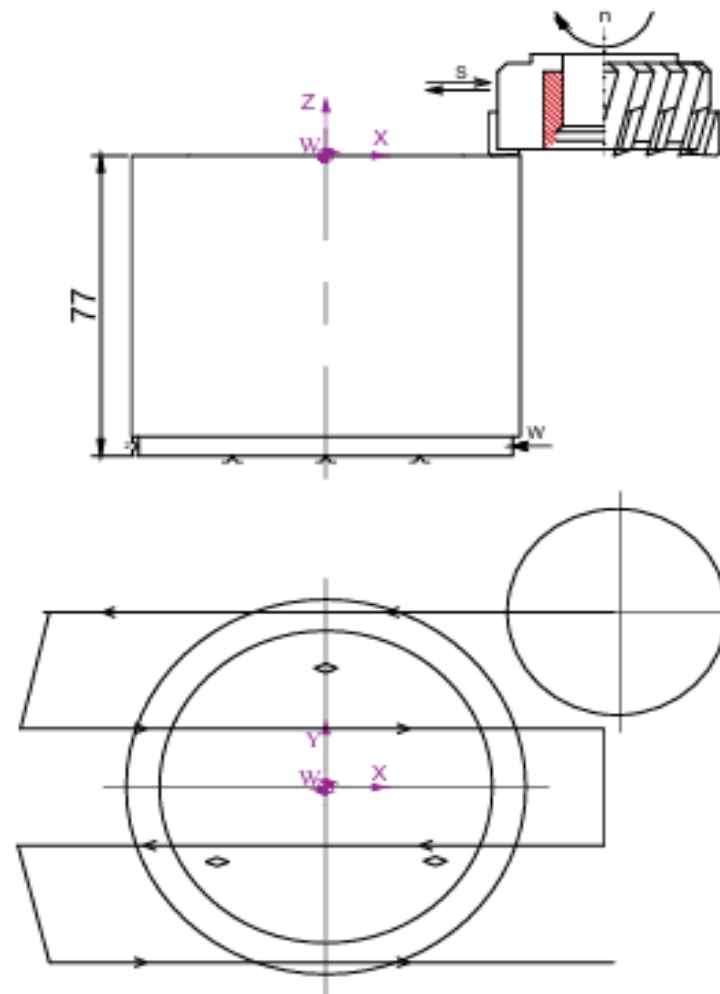
Hình 3. 39 Sơ đồ định vị phay biên dạng

Nguyên công 2:

Bước 1: Phay mặt đầu

Kẹp chặt: chi tiết được kẹp chặt bằng cơ cấu ren vít.

Sơ đồ định vị

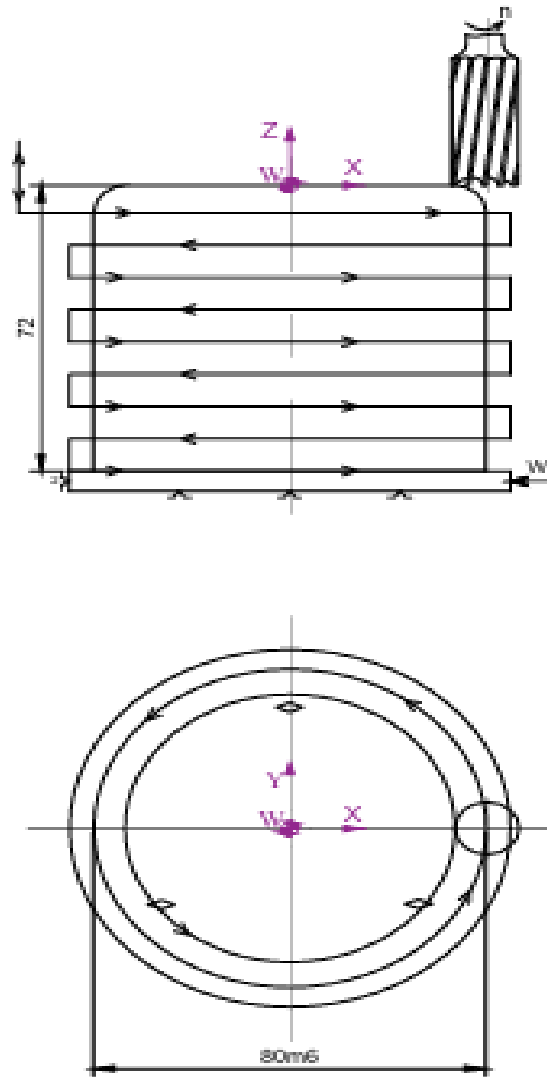


Hình 3. 40 Sơ đồ định vị phay mặt đầu

Bước 2: Phay biên dạng

Kẹp chặt: chi tiết được kẹp chặt bằng cơ cấu ren vít.

Sơ đồ định vị:

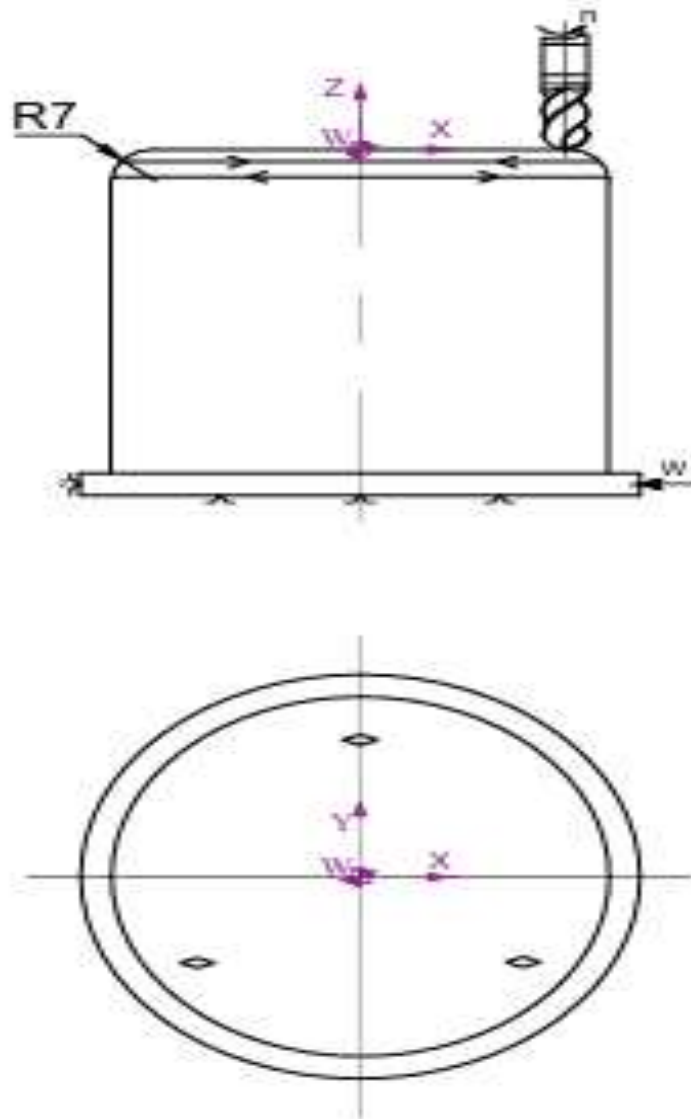


Hình 3. 41 Sơ đồ định vị phay biên dạng

Bước 3: Phay tinh mặt cong biên dạng

Kẹp chặt: chi tiết được kẹp chặt bằng cơ cấu ren vít.

Sơ đồ định vị



Hình 3. 42 Sơ đồ định vị phay tinh mặt cong

Nguyên công 3: Nhiệt Luyện:

Về cơ bản, đây là quá trình làm sao hoà tan đến mức độ cần thiết nguyên tố hợp kim có trong cacbit để actenxic có độ cứng cao nhưng không làm thô hạt và giòn. Nhiệt độ tôi càng cao, thời gian giữ nhiệt độ tôi càng dài, lượng austenit dư càng nhiều. Như

vậy sau khi tôi, tổ chức tế vi gồm: Mactenxic, cacbit và austenit dư được hình thành, Đây là tổ chức không ổn định và tạo ứng suất dễ gây nứt.

Vì vậy, sau khi tôi cần không cần tiến hành ram để khử ứng suất và xảy ra quá trình chuyển biến Austenit dư

Trước khi được nung đến nhiệt độ tôi 1050°C, thép cần được nung sơ bộ nhằm hạn chế ứng suất nhiệt và ứng suất tổ chức tránh hiện tượng nứt ngay khi nung. Ứng suất nhiệt sinh ra khi có sự thay đổi nhiệt độ. Nếu xảy ra đồng thời cả 2 ứng suất trên rất dễ gây ra nứt, biến dạng chi tiết. Vì vậy, với phương pháp nhiệt luyện thép SKD11 cần tiến hành nung phân cấp 2 lần.

Nung sơ bộ:

- Nung sơ bộ lần 1: Nhiệt độ nung sơ bộ lần 1 với thép SKD11 khoảng 650°C, đây là vùng nhiệt độ thép có tính đàn hồi cao trong khi đó tính dẻo lại thấp nên chi tiết rất dễ bị nứt. Vì vậy cần nung với tốc độ chậm (tốc độ nung không quá 150°C/h) đến nhiệt độ 650°C, giữ nhiệt độ đủ lâu ở nhiệt độ này để đồng đều nhiệt trên toàn bộ tiết diện. Từ nhiệt độ 650°C trở lên, độ dẫn nhiệt của thép cao hơn nên có thể nung chi tiết với tốc độ cao hơn (nhưng không được quá gấp tránh làm tổn hại đến chi tiết) để rút ngắn thời gian nhiệt luyện.
- Nung sơ bộ lần 2: Nung với tốc độ nhanh hơn (khoảng 200°C/h) đến nhiệt độ 850°C thì giữ nhiệt. Giữ nhiệt ở khoảng nhiệt độ này có mục đích nhằm hoà tan 1 phần cementit hợp kim ở dạng $(Fe, Cr)_3C$ đồng thời chuẩn bị cho việc hoà tan cacbit Crom ở dạng Cr_7C_3 và $Cr_{12}C_6$ để có thể rút ngắn được thời gian giữ ở nhiệt độ tôi, tránh được lớn hạt.

Nung đến kết thúc nhiệt độ tôi

- Nhiệt độ tôi và thời gian giữ nhiệt là 2 yếu tố quan trọng nhất của phương pháp nhiệt luyện thép SKD11, trong đó nhiệt độ tôi đóng vai trò quan trọng.
- Với thép SKD11 được nung ở nhiệt độ 1030°C – 1050°C, giữ nhiệt độ này nhằm hoà tan cacbit Crom vào austenite và làm đồng đều thành phần các nguyên tố hợp kim. Thời gian giữ ở nhiệt độ này thường được tính theo kinh nghiệm: 2p – 2,5p/mm chiều dài chi tiết với chi tiết mỏng và đến 3p/mm chiều dài đối với chi tiết lớn.

Làm nguội

Sau quá trình nung tôi, chi tiết được làm nguội trong môi trường dung dịch làm nguội với nhiệt độ khoảng 600°C – 800°C nhằm giảm ứng suất, hạn chế cong vênh và nứt đồng thời đảm bảo tôi thấu chi tiết

Ram thép

Kết thúc của quá trình nhiệt luyện là ram. Thép SKD11 sau khi tôi sẽ được ram ở nhiệt độ từ 500°C – 550°C để đạt độ cứng cao nhất 60HRC – 62HRC. Lúc này, cacbit tiết ra ở dạng nhỏ mịn, phân tán. Đồng thời ở nhiệt độ này austenite dư gần như phân huỷ hoàn toàn thành mactenxit ram.

Nguyên công 4: Kiểm tra:

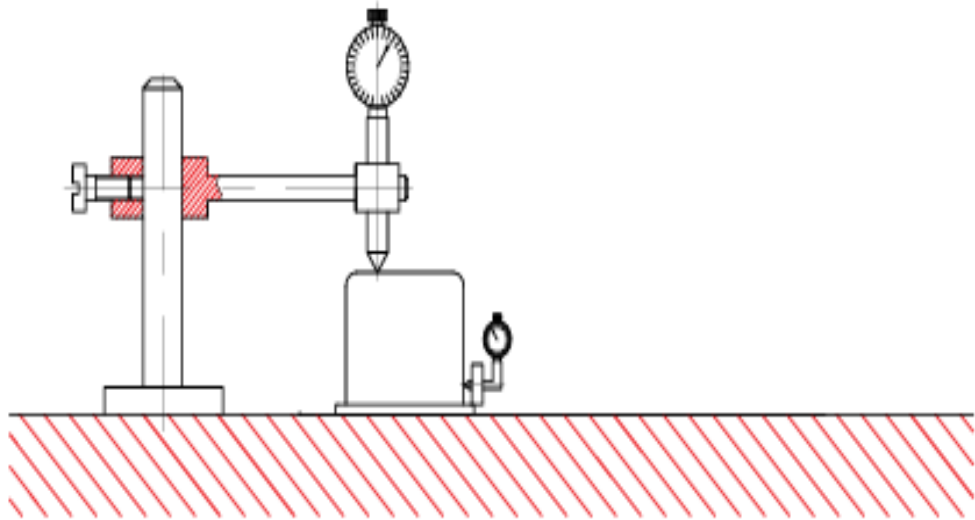
Dụng cụ đo:

Đồng hồ so: được sử dụng để kiểm tra những sai số đo so với kích thước chuẩn thông qua bàn gá, bàn rà chuẩn. Vì vậy nó có thể kiểm tra trên nhiều dạng bề mặt khác nhau. Bên cạnh đó, đồng hồ so còn có thể xác định được độ không vuông góc, độ không song song, độ tròn, độ đồng tâm, độ đảo hay độ thẳng...

- Kiểm tra độ không song song của mặt đáy cối và mặt đầu:

Thực hiện: ta chọn mặt đáy làm chuẩn để đo độ song song với mặt đầu, cho mặt đáy và đáy đồng hồ cùng nằm trên bàn map rồi ra đồng hồ trên vị trí đo 1 trên mặt đầu để có sai số X1 rồi đưa đồng hồ qua 1 khoảng cách L vào vị trí đo 2 để có được sai số X2 :

nếu $\Delta = \frac{|X2-X1|}{L} \leq 0.04/100mm$ là đạt yêu cầu kỹ thuật



Hình 3. 43 Sơ đồ nguyên công kiểm tra

3.3.2.3 Lựa chọn dao phù hợp cho từng bước công nghệ hoặc nguyên công và chọn các thông số công nghệ

Nguyên công 1

Bước 1

Chọn dao:

- Trong hãng Mitsimishu ta chọn dao phay mặt đầu có các thông số AHX440S-050A05AR

- DC= 50 mm

Lượng dư: phay với lượng dư = 3mm

Chế độ cắt:

Phương pháp cắt:

phay mặt đầu $t = 3$ mm

ta tra được:

+ Lượng chạy dao răng : $f_z = 0,07$ mm/răng

+ Tốc độ cắt: $V_c = 270$ mm/phút

+ $Z = 7$ răng

+ Tốc độ quay: $n = \frac{V_c \cdot 1000}{\pi \cdot D_c} = \frac{270 \cdot 1000}{\pi \cdot 50} = 1700$ vòng/phút

Bước 2: Phay biên dạng

Chọn dao:

- Trong hãng Mitsimisu ta chọn dao phay ngón có thông số *VAMFPRD1600*

- DC = 16 mm

Lượng dư: phay với lượng dư = 3 mm

Chế độ cắt:

Phương pháp cắt: phay biên dạng

$t = 3$ mm

ta tra được theo bảng chế độ cắt :

+ Lượng chạy dao răng : $f_z = 0,12$ mm/răng

+ Tốc độ cắt: $V_c = 290$ mm/phút

+ Tốc độ quay: $n = 1000$ vòng/phút

Lượng chạy dao phút :

$S = f_z \cdot n \cdot Z = 0,12 \cdot 1000 \cdot 4 = 480$ (mm/phút).

Nguyên công 2:

Bước 2 : Phay mặt đầu

Chọn dao:

- Trong hãng Mitsimishu ta chọn dao phay mặt đầu có các thông số *AHX440S-050A05AR*

- DC= 50 mm

Lượng dư: phay với lượng dư = 3mm

Chế độ cắt:

Phương pháp cắt: phay mặt đầu

$t = 3$ mm

ta tra được:

+ Lượng chạy dao răng : $f_z = 0,07$ mm/răng

+ Tốc độ cắt: $V_c = 170$ mm/phút

+ $Z=7$ răng

+ Tốc độ quay: $n = \frac{V_c \cdot 1000}{\pi \cdot D_c} = \frac{170 \cdot 1000}{\pi \cdot 50} = 1080$ vòng/phút

Lượng chạy dao phút :

$S = f_z \cdot n \cdot Z = 0,07 \cdot 1080 \cdot 7 = 530$ (mm/phút).

Bước 2: Phay biên dạng

Chọn dao:

- Trong hãng Mitsimisu ta chọn dao phay ngón có thông số *VAMFPRD1600*

- DC = 16 mm

Lượng dư: phay với lượng dư = 3 mm

Chế độ cắt:

Phương pháp cắt: phay biên dạng

$t = 3$ mm

ta tra được theo bảng chế độ cắt :

+ Lượng chạy dao răng : $f_z = 0,12$ mm/răng

+ Tốc độ cắt: $V_c = 160$ mm/phút

+ Tốc độ quay: $n = 560$ vòng/phút

Lượng chạy dao phút :

$S = f_z \cdot n \cdot Z = 0,12 \cdot 560 \cdot 4 = 270$ (mm/phút).

Bước 4: phay tinh mặt cong biên dạng

Chọn dao:

- Trong hãng Mitsubishi ta chọn dao phay có các thông số *MP2MBR0300*

- DC = 6 mm

Lượng dư: phay với lượng dư = 0.2 mm

Chế độ cắt:

Phương pháp cắt: phay bo góc

$t = 0.2$ mm

ta tra được theo bảng chế độ cắt :

+ Lượng chạy dao răng : $f_z = 0,08$ mm/răng

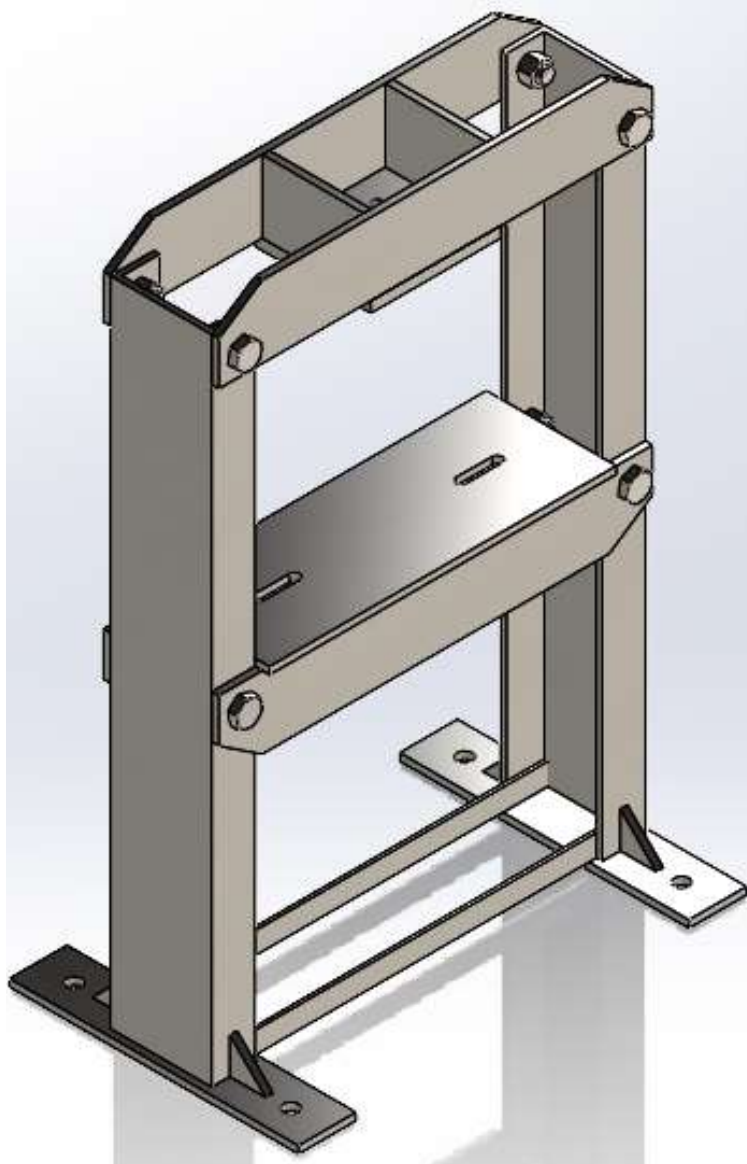
+ Tốc độ cắt: $V_c = 700$ mm/phút

+ Tốc độ quay: $n = 6400$ vòng/phút

Lượng chạy dao phút :

$S = f_z \cdot n \cdot Z = 0,08 \cdot 6400 \cdot 4 = 1024$ (mm/phút).

3.4 Thiết kế kết cấu khung máy và tính bền



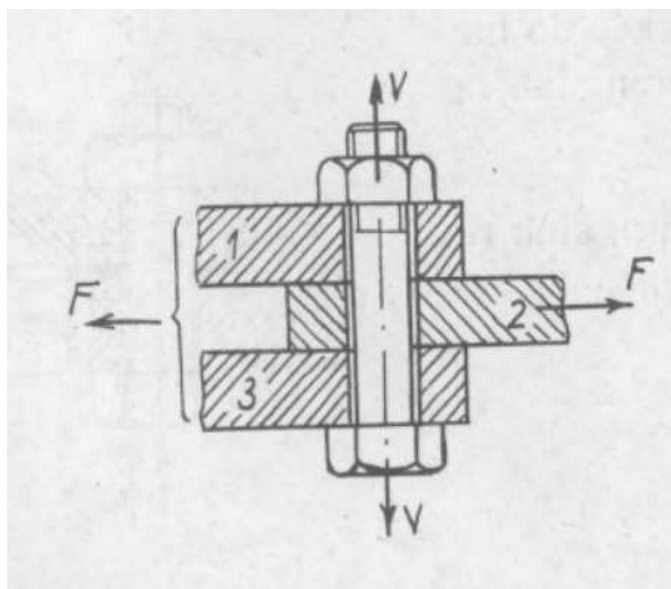
Hình 3. 44 Khung máy

Tính bu lông và đai ốc chịu lực ngang

Đối với bu lông và đai ốc tiêu chuẩn, chỉ cần tính theo độ bền kéo của thân bu lông để tìm đường kính trong d_1 (đường kính chân ren) rồi theo d_1 tra các kích thước khác trong các bảng tiêu chuẩn

Lực ngang là trường hợp lực tác dụng trong mặt phẳng vuông góc với trục bu lông. Bu lông được tính theo điều kiện đảm bảo cho mỗi ghép không bị trượt.

Ta chọn phương án lắp có khe hở:



Hình 3. 45 Bulong lắp có khe hở

Lực xiết V ép các tấm tạo ra lực ma sát F_{ms} giữ các tấm không trượt khi chịu tác dụng của lực ngoài. F là lực tác dụng lên mỗi ghép.

Theo sách [Chi tiết máy – Nguyễn Trọng Hiệp, trang 106]

$$V = \frac{kF}{i \cdot f}$$

Trong đó:

k - hệ số an toàn, thường lấy $1,3 \div 1,5$, chọn $k = 1,5$

F - lực tác dụng lên mỗi ghép, $F = 10000$ (N)

i - số bề mặt tiếp xúc giữa các tấm ghép, $i = 1$

f - hệ số ma sát, đối với gang hoặc thép có thể lấy $0,15 \div 0,20$. Chọn $f = 0,15$

Vậy $V = \frac{kF}{i \cdot f} = \frac{1,5 \cdot 10000}{1 \cdot 0,15} = 100000$ (N)

Bu lông được tính bền theo điều kiện bền

$$\sigma_{td} = \frac{4 \cdot 1,3 \cdot V}{\pi \cdot d_1^2} \leq [\sigma_k]$$

Ta chọn sử dụng bu lông đai ốc cấp bền 8.8 vì vậy $[\sigma_k] = 800$ (N/mm²)

Cơ tính		Cấp bền								
		4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8		10.9	12.9
							d≤16	d≥16		
Giới hạn bền, Mpa		400		500		600	800	830	1040	1220
Giới hạn chảy		240	340	300	420	480	640	640	940	1100
Độ cứng	HRC (min)	–	–	–	–	–	32	34	39	44
	HB (min)	114	124	147	152	181	238	242	304	366
Độ giãn dài tương đối, %		22	–	20	–	–	12	12	9	8
Độ dai va đập, J/cm²		–	–	25	–	–	30	30	20	15

Thay V vào ta tìm được đường kính d_1 của bu lông

$$d_1 \geq \sqrt{\frac{4.1,3 \cdot V}{\pi \cdot [\sigma_k]}}$$

$$d_1 \geq \sqrt{\frac{4.1,3 \cdot 100000}{\pi \cdot 800}} \geq 14,38 \text{ (mm)}$$

Tra bảng 17.7 trang 581 sách Cơ sở thiết kế máy với $d_1 \geq 14,38$ (mm) chọn $d = 18$ (cm)

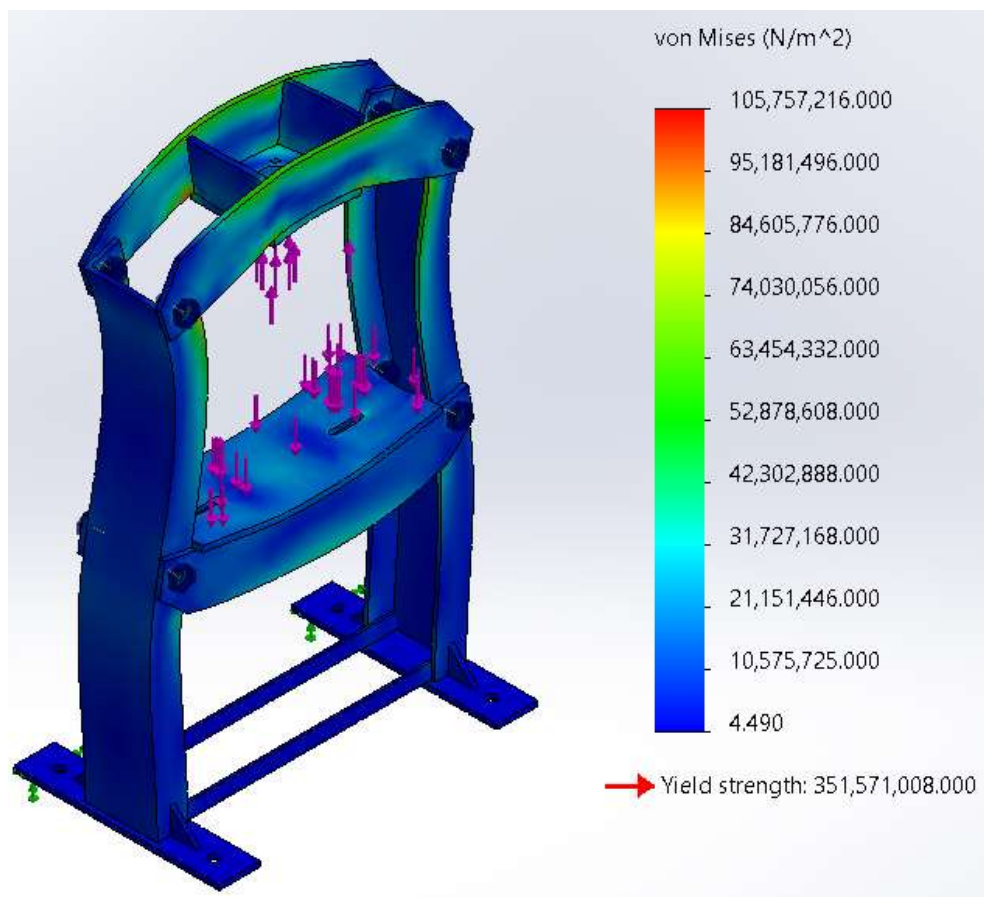
Bảng 17.7 Kích các thước chủ yếu của ren hệ mét

Đường kính (mm)			Bước p (mm)	Đường kính (mm)			Bước p (mm)
D	d ₂	d ₁		d	d ₂	d ₁	
1	0.838	0.730	0.25	12	10.863	10.106	1.75
1.1	0.938	0.938	0.25	14	12.701	11.835	2.0
1.2	1.038	0.930	0.25	16	14.701	13.835	2.0
1.4	1.205	1.075	0.30	18	16.376	15.294	2.5
1.6	1.373	1.221	0.35	20	18.376	17.294	2.5
1.8	1.573	1.421	0.35	22	20.376	19.294	2.5
2	1.740	1.567	0.40	24	22.051	20.752	3.0
2.2	1.908	1.713	0.45	27	25.051	23.752	3.0
2.5	2.208	2.013	0.45	30	27.727	26.211	3.5
3	2.675	2.459	0.50	33	30.727	29.211	3.5
3.5	3.110	2.850	0.60	36	33.402	31.670	4.0
4	3.546	3.242	0.70	39	36.402	34.670	4.0
4.5	4.013	3.688	0.75	42	39.077	37.129	4.5
5	4.480	4.134	0.80	45	42.077	40.129	4.5
6	5.350	4.918	1.0	48	44.752	42.587	5.0
7	8.350	5.918	1.0	52	48.752	46.587	5.0
8	7.188	6.647	1.25	56	52.428	50.046	5.5
9	8.188	7.647	1.25	60	56.428	54.046	5.5
10	9.026	8.376	1.5	64	60.103	57.505	6.0
11	10.026	9.376	1.5	68	64.103	61.505	6.0

Vậy ta dùng bu lông M18x2.5

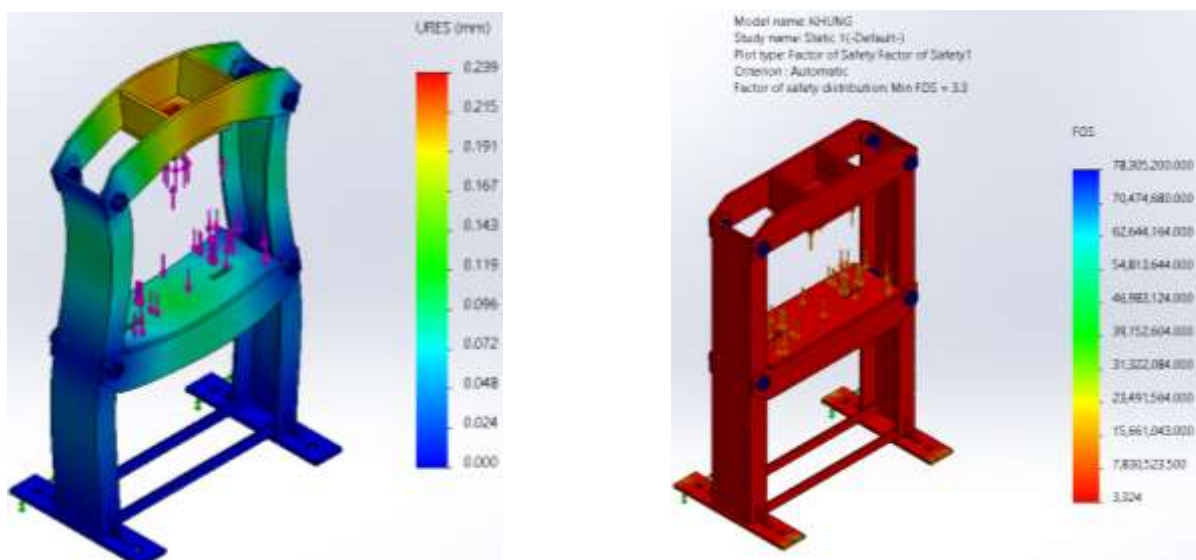
Vì lắp có khe hở nên ta chọn đường kính lỗ cần khoan ở hai tấm là 20 (mm)

Ta sử dụng Simulation trong phần mềm Solidwork để phân tích ứng suất của khung máy:



Hình 3. 46 Mô phỏng ứng suất trong kết cấu

Tải tác dụng lên thanh ngang và thanh ngang tác dụng trực tiếp lên bu long



3.5 Lựa chọn các phần tử thủy lực

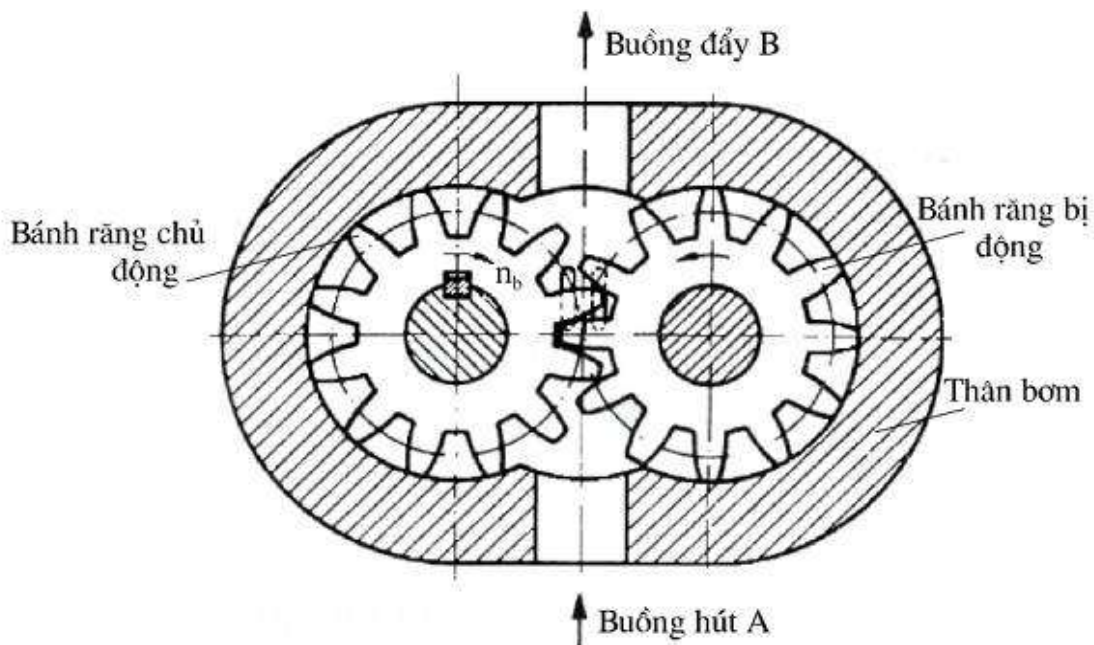
3.5.1 Bơm dầu

Bơm dầu là cơ cấu biến đổi năng lượng dùng để biến cơ năng thành động năng và thế năng (dưới dạng áp suất) của dầu. Trong hệ thống dầu ép chỉ dùng loại bơm thể tích tức là loại bơm chỉ thực hiện việc biến đổi năng lượng bằng cách thay đổi thể tích các buồng làm việc. Khi thể tích của buồng làm việc tăng, bơm hút dầu, thực hiện chu kỳ hút và khi thể tích giảm, bơm đẩy dầu ra, thực hiện chu kỳ nén. Nếu trên đường dầu bị đẩy ra ta đặt một vật cản, dầu bị chặn sẽ tạo nên một áp suất nhất định phụ thuộc vào độ lớn của sức cản và kết cấu bơm.

Với yêu cầu của máy thiết kế, dựa vào áp suất làm việc lớn nhất ta chọn bơm bánh răng. Bơm bánh răng ăn khớp ngoài là loại bơm được sử dụng rộng rãi nhất vì nó có kết cấu đơn giản, dễ chế tạo. Bơm thường được dùng ở những hệ thống có áp suất ở mức trung bình. Áp suất của bơm bánh răng hiện nay từ 10-200 bar (phụ thuộc vào độ chính xác chế tạo).

Bơm bánh răng gồm có: loại bơm bánh răng ăn khớp ngoài và loại bơm bánh răng ăn khớp trong.

Loại bơm bánh răng ăn khớp ngoài được sử dụng rộng rãi hơn vì chế tạo dễ dàng hơn, giá thành rẻ hơn, nhưng lại gây tiếng ồn, kết cấu cồng kềnh,.. Loại bơm bánh răng ăn khớp trong thì có kết cấu nhỏ gọn, làm việc êm, ít gây tiếng ồn nhưng giá thành lại cao hơn loại bơm bánh răng ăn khớp ngoài. Với áp những tính năng cũng như hạn chế của hai loại bơm trên, ta chọn bơm bánh răng ăn khớp ngoài cho hệ thống thủy lực này.



Hình 3. 47 Bơm bánh răng

3.5.2 Xylanh thủy lực

Xylanh thủy lực là cơ cấu chấp hành dùng để biến đổi thế năng của dầu thành cơ năng, thực hiện chuyển động thẳng.

Xylanh thủy lực được chia làm hai loại: xylanh lực và xylanh quay (xylanh momen).

Trong xylanh lực, chuyển động tương đối giữa piston và xylanh là chuyển động tịnh tiến. Trong xylanh quay, chuyển động tương đối giữa piston với xylanh là chuyển động quay (với góc quay thường nhỏ hơn 360°).



Hình 3. 48 Xylanh thủy lực

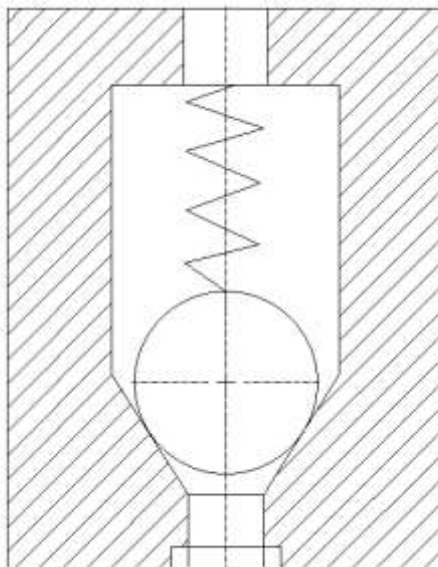
3.5.3 Van tràn và van an toàn

Nhiệm vụ: van tràn và van an toàn dùng để hạn chế việc tăng áp suất chất lỏng trong hệ thống thủy lực vượt quá trị số quy định. Van tràn làm việc thường xuyên, còn van an toàn làm việc khi quá tải

3.5.4 Van cản (van một chiều)

Nhiệm vụ: van một chiều dùng để điều khiển dòng chất lỏng đi theo một hướng, và hướng dầu bị ngăn lại .

Trong hệ thống thủy lực, thường đặt ở nhiều vị trí khác nhau tùy thuộc vào những mục đích khác nhau .



Hình 3. 49 Kết cấu bi một chiều

Ứng dụng:

- Đặt ở đường ra của bơm (để chặn dầu chảy về bể).
- Đặt ở cửa hút của bơm (chặn dầu trong bơm)
- Khi sử dụng hai bơm dầu dùng trong một hệ thống.

3.5.5 Van phân phối (van đảo chiều)

Nhiệm vụ: van đảo chiều dùng để đóng, mở các ống dẫn để khởi động các cơ cấu biến đổi năng lượng, dùng để đảo chiều các chuyển động cơ cấu chấp hành (xylanh lực hay động cơ thủy lực).

Số cửa: là lỗ để dẫn dầu vào hay ra. Số cửa của van đảo chiều thường là 2, 3 và 4, 5. Trong những trường hợp đặc biệt số cửa có thể nhiều hơn.



Hình 3. 50 Van phân phối Yuken

3.5.6 Bộ lọc dầu

Với hệ thống máy thiết kế đòi hỏi độ sạch dầu phải cao để tăng tuổi thọ các phần tử thủy lực và giảm chi phí trong quá trình sử dụng máy. Vì vậy ta chọn hai loại lọc dầu:

Lọc thô đặt ở đường ống hút của bơm dầu

Lọc tinh đặt ở đường ống đẩy của bơm dầu

3.5.7 Ống dẫn dầu



Hình 3. 51 Ống dẫn dầu thủy lực

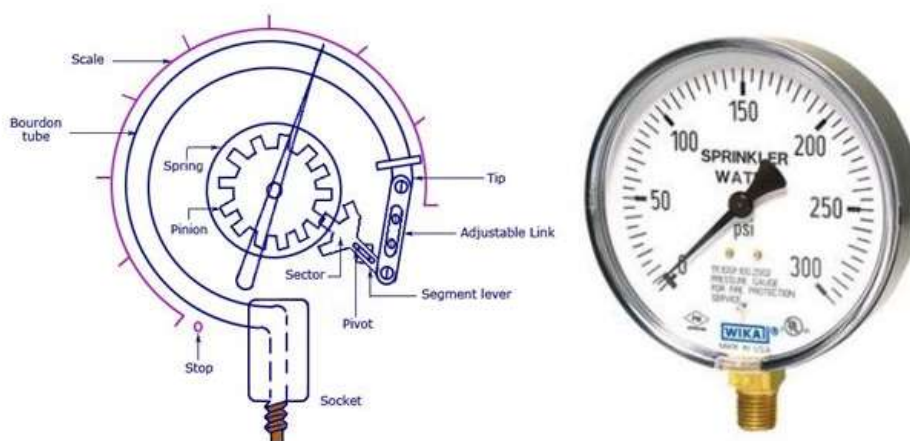
Để nối liền các cơ cấu điều khiển với các cơ cấu chấp hành cũng như với hệ thống biến đổi năng lượng người ta dùng các ống dẫn, ống nối.

Ống dẫn dùng trong hệ thống dầu ép phổ biến nhất là ống đồng và ống thép. Ống đồng có ưu điểm là dễ biến đổi hình dáng, nhưng đắt. Vì thế đối với những ống dẫn có tiết diện lớn, và không cần uốn cong nhiều người ta thường dùng ống thép, thí dụ như ở ống dẫn chính, ống hút và ống nén của bơm dầu.

Ống dẫn cần phải đảm bảo độ bền và tổn thất áp suất nhỏ nhất. Để giảm tổn thất áp suất thì các ống dẫn phải có yêu cầu sau:

- Chiều dài ống càng ngắn càng tốt.
- Tránh sự biến dạng tiết diện ống dẫn trong suốt quá trình làm việc
- Ống dẫn có hình dáng sao cho hướng chuyển động của dầu ít thay đổi nếu cần thiết đổi hướng thì thay đổi từ từ.

3.5.8 Đồng hồ đo áp suất

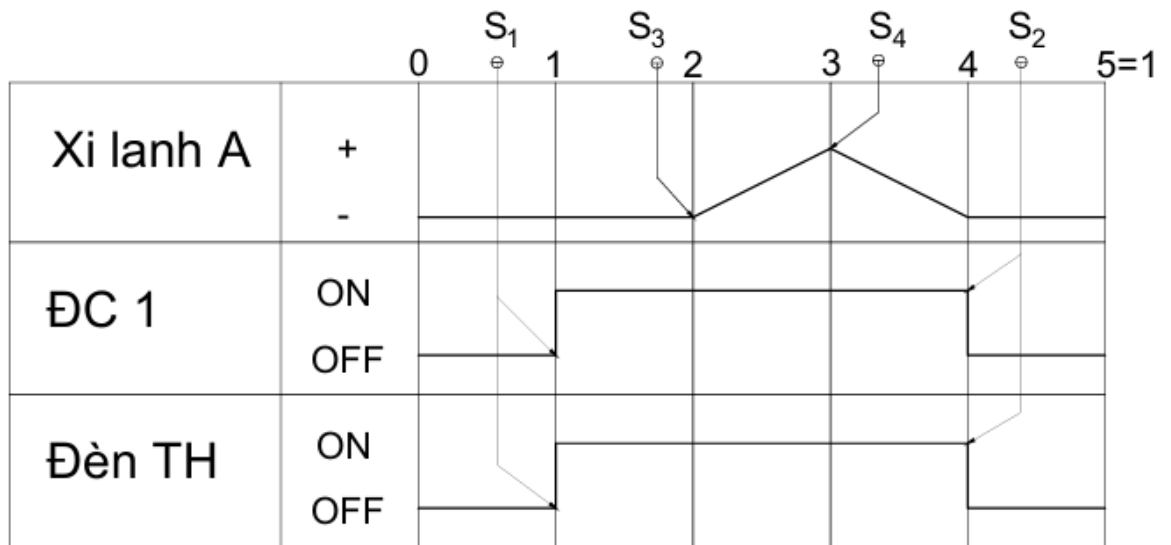


Hình 3. 52 Áp kế lò xo

CHƯƠNG 4 : THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN

4.1 Biểu đồ trạng thái

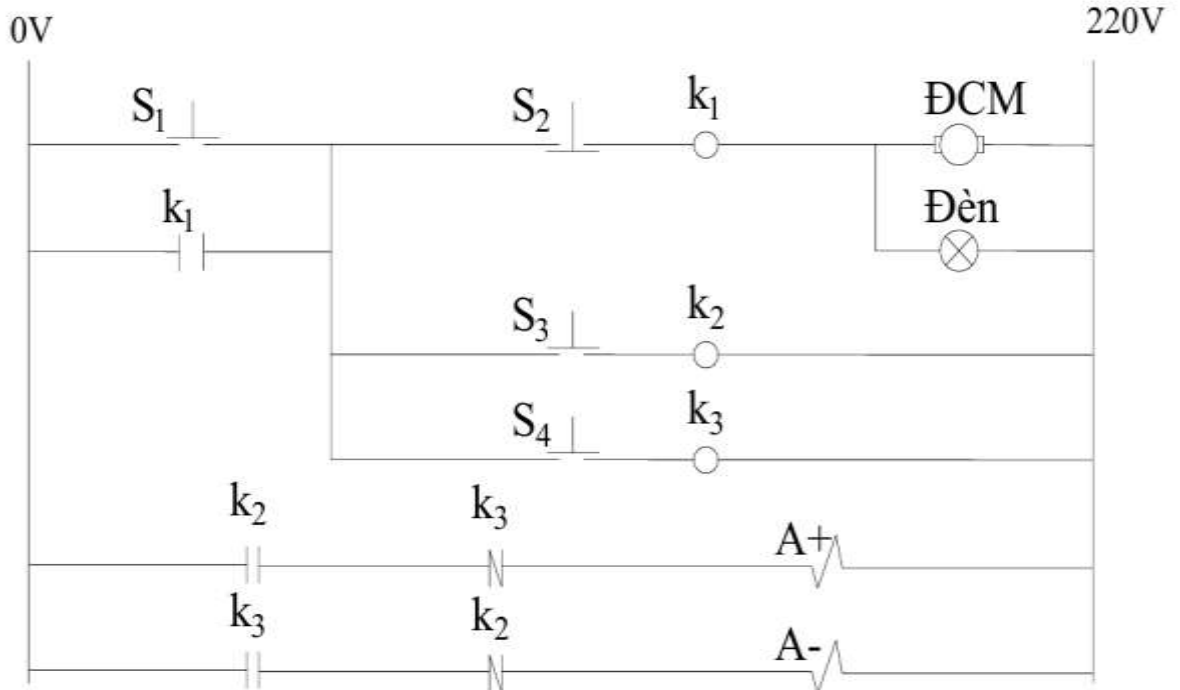
BIỂU ĐỒ TRẠNG THÁI



Hình 4. 1 Biểu đồ trạng thái

4.2 Sơ đồ mạch điện

SƠ ĐỒ MẠCH ĐIỆN



Hình 4. 2 Sơ đồ mạch điện

4.3 Nguyên lý hoạt động sơ đồ điều khiển

4.3.1 Khởi động động cơ dẫn động bơm dầu

Để khởi động động cơ dẫn động bơm dầu ta tiến hành nhấn nút thường mở S1. Lúc đó dòng điện đi qua S2 và làm cho rơ le K1 có điện và duy trì để bơm dầu hoạt động và làm cho đèn tín hiệu sáng lên .

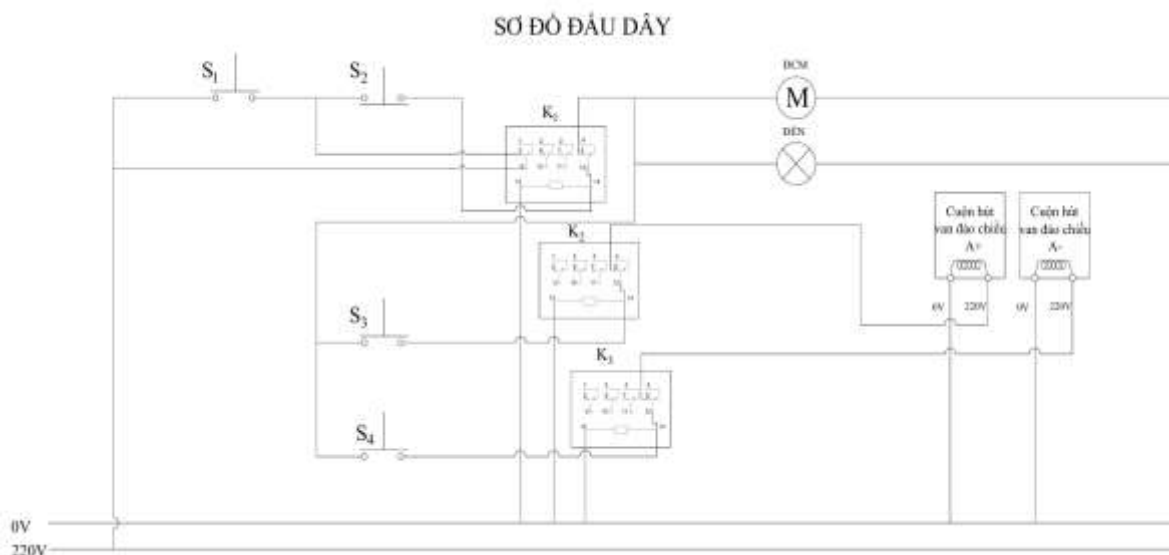
4.3.2 Quá trình ép chi tiết

Để tiến hành ép chi tiết ta nhấn và giữ vào nút nhấn thường mở S3 lúc đó van phân phối (van đảo chiều) sẽ qua vị trí làm việc số 1 . Dầu từ bể dầu qua bộ lọc được bơm piston bơm lên thông qua các cửa sẽ làm dầu đi vào khoang A1 đẩy cần piston đi xuống . Và khi đi hết hành trình thì piston sẽ dừng lại . Hành trình piston có thể điều chỉnh được . Nếu trong quá trình piston đang đi xuống mà ta muốn piston dừng lại ở vị trí nào thì ta chỉ việc nhả S3 về lại vị trí ban đầu (vị trí giữa). Lúc đó van phân phối đều bị đóng lại nên piston sẽ đứng yên ở đó.

4.3.3 Quá trình piston đi lên

Sau khi ép chi tiết muốn piston trở về vị trí ban đầu thì ta nhấn nút nhấn và giữ thường mở S4 lúc đó van phân phối (van đảo chiều) sẽ qua vị trí làm việc số 2 . Dầu từ bể dầu qua bộ lọc được bơm piston bơm lên thông qua các cửa sẽ làm dầu đi vào khoang A2 đẩy piston lên . Khi hết hành trình piston sẽ dừng lại. Trong quá trình piston đi lên mà ta muốn piston dừng lại ở vị trí nào thì ta chỉ việc nhả S4 về lại vị trí ban đầu (vị trí giữa).

4.4 Sơ đồ đấu dây



Hình 4. 3 Sơ đồ đấu dây

CHƯƠNG 5 : HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG , BẢO DƯỠNG VÀ SỬ CHỮA MÁY

5.1 Sử dụng và vận hành máy

➤ Kiểm tra máy móc và chuẩn bị phôi liệu

Một lưu ý hết sức quan trọng là lực ép để tạo sản phẩm được áp dụng cho thiết bị máy là xuất phát từ bộ nguồn thủy lực do bơm piston cung cấp đến các cơ cấu chấp hành là các xi lanh thủy lực. Với áp suất rất lớn cho nên vận hành không đúng sẽ dẫn đến phá hủy thiết bị ngay lập tức.

➤ Vận hành theo thứ tự sau

- Đóng điện cầu dao nguồn
- Đóng Atmomat tủ điện
- Kiểm tra mức dầu trong thùng thông qua mắt báo dầu
- Kiểm tra van cung cấp dầu từ thùng qua bơm
- Đóng điện cho bơm chạy khi bơm đã hoạt động chú ý nghe tiếng kêu của bơm. Nếu nghe tiếng kêu bất thường thì phải xem lại điện áp, dầu cung cấp vào bơm thiếu do kẹt lọc dầu, đường ống dẫn dầu bị ngát và nhiều trường hợp khác. Nếu khi thấy bơm chạy êm tiếng kêu bình thường thì cho bơm chạy không ải trong vòng 3 – 5 phút trước khi chuyển sang vận hành có tải.

➤ Kiểm tra máy móc trước khi hoạt động

- Kiểm tra dầu qua nút thăm dầu trên thùng dầu, đã đủ mức cần thiết cho bơm hoạt động hay chưa. Nếu chưa cần cung cấp thêm.
- Trước khi làm việc người công nhân phải xem lại dầu, mỡ bôi trơn có đủ không, các bộ phận chuyển động có được che chắn tốt không. Cho máy chạy thử xem làm việc có tốt không với khuôn đã lắp và chỉnh xong hoặc khi giao ca, phải ép thử khuôn lắp có làm việc tốt không. Khi lắp khuôn trên máy, phải kiểm tra chiều cao kín của khuôn, kiểm tra xem thứ tự khuôn có đúng với bán kính khuôn mà mình cần lắp, kiểm tra chày xem có đúng của khuôn đó hay không. Khi lắp khuôn phải để tay vận tủ điện của máy đúng chế độ điều chỉnh, cho máy lên xuống từ từ và chỉnh dần cho chiều cao kín của máy bằng chiều cao kín của khuôn, bắt khuôn thật chặt rồi ép thí nghiệm
- Trong khi làm việc không cho tay vào giữa khuôn phải đặt phôi đúng vị trí của khuôn theo đúng quy định.

➤ Chuẩn bị phôi

- Chuẩn bị phôi ép là việc rất quan trọng để đạt được sản phẩm tốt.

- Phôi không có các vết nứt hoặc vết khía sâu ở mép ngoài. Để tránh không xảy ra những vết nứt nên mài mép ngoài và mép trong của phôi trước khi ép.
- Cát phôi theo đường kính đã được tính toán phù hợp để được chi tiết theo ý muốn.

5.2 Bảo dưỡng máy

- Máy thủy lực là một loại máy dầu. Mức dầu cần phải được kiểm tra định kì qua cửa sổ dầu, nếu thiếu đổ thêm dầu cùng loại vào. Nên thay dầu mới sau 4000 giờ làm việc, tuy nhiên nếu chưa đủ 4000 giờ làm việc nhưng đã đủ 3 năm sử dụng cũng phải thay.
- Cần phải thường xuyên lau chùi và xúc rửa bầu lọc dầu, để tránh trường hợp tắc nghẽn dầu.
- Về mùa hè, vì công việc diễn ra liên tục, nhiệt độ của dầu có thể đạt hoặc vượt quá 50°C, cần phải kiểm tra hệ thống làm mát dầu.
- Kinh nghiệm là điều rất quan trọng để vận hành máy, khi nào người vận hành chưa có khả năng vận hành tin cậy thì nên vận hành từ từ dưới sự chỉ đạo củ người hướng dẫn

Bảo dưỡng piston và xilanh thủy lực

Kiểm tra các bulông kẹp xilanh vào thân máy đúng đề phòng do lực ép liên tục trong quá trình thành không ổn định bulông sẽ tự tháo, làm mất sự ổn định của mối ghép dẫn đến phá vỡ vị trí ban đầu, gây lệch tâm và độ song song của xilanh và piston với nhau và trục tâm của con trượt. Nên cứ 5 ngày 1 lần vận hành liên tục, nên siết lại toàn bộ các bulông liên kết giữa xilanh và thân máy.

Thu dọn phôi ép và sản phẩm vào đúng chỗ quy định. Nếu ca sau không ép thì tháo khuôn, bôi dầu mỡ và cất đúng nơi quy định. Nếu ca sau không ép thì tháo khuôn, bôi dầu mỡ và cất đúng nơi quy định. Vệ sinh công nghiệp nơi làm việc, bàn giao khuôn và máy cho ca sau.

5.3 An toàn lao động

Với máy đột dập phải kiểm tra các cơ cấu an toàn xem có hoạt động bình thường không. Không dùng một tay điều khiển các cơ cấu quy định điều khiển phải bằng hai tay.

- Chỉ những người đã được huấn luyện, được giao nhiệm vụ mới được sửa chữa, điều chỉnh, tháo lắp khuôn dập. Trước khi giao máy cho công nhân vận hành, người có trách nhiệm hiệu chỉnh máy phải kiểm tra toàn bộ hoạt động của máy. Khi có sự cố người vận hành phải dừng máy, báo ngay cho người quản lý máy để sửa chữa kịp thời, không tự ý sửa chữa, không sử dụng máy khi thiếu thiết bị an toàn.

- Khi lắp đặt, điều chỉnh khuôn phải ngắt điện và treo biển báo “đang thay khuôn, cấm đóng điện”. Có biện pháp khoá chặt đầu búa ở vị trí trên cùng.
- Tư thế làm việc phải thoải mái, không tự động kê thêm ghế ngồi nếu quy định vận hành không cho phép.
- Sử dụng đầy đủ trang bị phòng hộ cá nhân (quần áo BHLĐ, mũ, găng, giày, yếm, nút chống ồn...).
- Khi làm việc cần tập trung tư tưởng để đảm bảo có năng suất cao, chất lượng sản phẩm tốt và an toàn. Cấm đùa nghịch, nói chuyện riêng, đưa tay vào vùng nguy hiểm.
- Bố trí sản xuất cần có giờ giải lao xen kẽ, tránh căng thẳng vừa giảm năng suất vừa tiềm ẩn nguy cơ tai nạn lao động.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] *Sổ tay Công nghệ chế tạo máy tập 1,2,3* - GS. TS. Nguyễn Đắc Lộc, PGS. TS. Lê Văn Tiên, PGS. TS. Ninh Đức Tôn, PGS. TS. Trần Xuân Việt.
- [2] *Sổ tay dung sai lắp ghép* - Ninh Đức Tôn.
- [3] *Giáo trình dung sai lắp ghép* - Ninh Đức Tôn.
- [4] *Truyền dẫn thủy lực trong chế tạo máy* - Trần Doãn Đình, Nguyễn Ngọc Lê, Trần Xuân Mão, Nguyễn Thế Thương, Đỗ Văn Thi, Hà Văn Vui.
- [5] *Chi tiết máy tập 1, 2* - Nguyễn Trọng Hiệp.
- [6] *Thiết bị dập tạo hình máy ép cơ khí* - PGS.TS Phạm Văn Nghệ, GVC. Đỗ Văn Phúc, ThS. Lê Trung Kiên.
- [7] *Công nghệ tạo hình kim loại tấm* - Nguyễn Mậu Đăng, ThS. Nguyễn Như Huỳnh, ThS. Phạm Hà Dương.