

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

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
NGÀNH: CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

**THIẾT KẾ VÀ CHẾ TẠO MÁY CUỐN
MÀNG LỚP XE**

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

Sinh viên thực hiện: **TRẦN THÁI DƯƠNG - 101190149**

Lớp: **19C1C**

Đà Nẵng, 2025

TÓM TẮT

Tên đề tài: **Thiết kế và chế tạo máy cuốn màng lốp xe**

Sinh viên thực hiện: Trần Thái Dương

Số thẻ SV: 101190149

Lớp: 19C1C

Đề tài này được thực hiện với mục đích tăng năng suất và tính thẩm mỹ của màng bọc của lốp xe trên thị trường và có thể mở rộng với các sản phẩm có dạng xuyên. Để giải quyết vấn đề này, chúng tôi đã sử dụng cuộn nylon gắn trên một hình hộp chữ nhật được uốn thành hình chữ “C” và đặt trong mặt phẳng vuông góc với sản phẩm. Sản phẩm được đưa vào khung sao cho khung xoay giao nhau giữa tâm của sản phẩm, khi sản phẩm và khung cùng xoay sản phẩm được bao bọc. Bằng phương pháp này, việc đóng gói sản phẩm sẽ hiệu quả hơn, thẩm mỹ hơn và tiện lợi hơn so với các phương pháp khác.

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 về đề tài

Chương 2: Thiết kế máy cuốn màng lốp xe

Chương 3: Tính toán, thiết kế các bộ phận, chi tiết máy

Chương 4: Thiết kế mạch điều khiển và lập quy trình công nghệ gia công chi tiết

Chương 5: Hướng dẫn lắp đặt, vận hành và an toàn lao động

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Họ tên sinh viên: Trần Thái Dương Số thẻ sinh viên: 101190149

Lớp: 19C1C Khoa: Cơ khí Ngành: Công nghệ Chế tạo máy

1. Tên đề tài đồ án:

Thiết kế và chế tạo máy cuốn màng lớp xe

2. Đề tài thuộc diện: Có ký kết thỏa thuận sở hữu trí tuệ đối với kết quả thực hiện

3. Các số liệu và dữ liệu ban đầu:

- + Cỡ lớp: R14-80/90
- + Vật liệu đóng gói: màng PE
- + Năng suất: 45-50 chiếc /giờ

4. Nội dung các phần thuyết minh và tính toán:

Chương 1: Tổng quan về đề tài

Chương 2: Thiết kế máy cuốn màng lớp xe

Chương 3: Tính toán, thiết kế các bộ phận, chi tiết máy và lập quy trình công nghệ gia công chi tiết

Chương 4: Thiết kế mạch điều khiển

Chương 5: Hướng dẫn lắp đặt, vận hành và an toàn lao động

5. Các bản vẽ, đồ thị (ghi rõ các loại và kích thước bản vẽ)

- + Bản vẽ phương án thiết kế (A0)
- + Bản vẽ lắp toàn máy (A0)
- + Bản vẽ khung máy (A0)
- + Bản vẽ lắp cụm quay màng (A0)
- + Bản vẽ 1 số chi tiết (A0)
- + Bản vẽ chế tạo chi tiết trục (A0)
- + Bản vẽ sơ đồ mạch điện (A0)

6. Họ tên người hướng dẫn: ThS.Nguyễn Thanh Tùng

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 tại giảng đường và là hành trang hữu ích cho sinh viên trong quá trình làm việc sau này. Đối với sinh viên khoa Cơ khí chế tạo máy, sau khi đã hoàn thành hết các chương trình học tại trường, chúng em được thầy giáo hướng dẫn giao nhiệm vụ đề tài đồ án tốt nghiệp “Thiết kế và chế tạo máy cuốn màng lốp xe”.

Sau một thời gian tìm hiểu và làm việc dưới sự giúp đỡ, hướng dẫn tận tình của thầy giáo **Nguyễn Thanh Tùng** chúng 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 để làm nền tảng cho em sau này. Đây là lần đầu tiên chúng em thiết kế đề tài có kiến thức tổng hợp khá rộng và do hiểu biết còn hạn chế nên sẽ không tránh những thiếu sót trong quá trình làm đồ án rất mong được thầy góp ý thêm.

Em xin chân thành cảm ơn !

Đà Nẵng, ngày tháng năm 2025

Nhóm sinh viên thực hiện:

Trần Thái Dương

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 đã thực hiện đề tài: “Thiết kế và chế tạo máy cuốn màng lớp xe” 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, chúng em cam đoan tự làm 100% dưới sự góp ý giúp đỡ trực tiếp từ thầy **Nguyễn Thanh Tùng**. Với đề tài này chúng em cam đoan tự thiết kế, tự làm, nếu có sự tranh chấp bọn em xin chịu hoàn toàn trách nhiệm.

Đà Nẵng, ngày tháng năm 2025

Nhóm sinh viên thực hiện:

Trần Thái Dương

MỤC LỤC

TÓM TẮT.....	1
NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP	3
LỜI NÓI ĐẦU.....	3
CAM ĐOAN	5
MỤC LỤC	6
DANH SÁCH CÁC BẢNG VÀ HÌNH VẼ.....	9
MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ ĐỀ TÀI.....	2
1.1 Giới thiệu chung	2
1.2. Cơ sở chọn đề tài	3
1.3. Mục tiêu nghiên cứu:.....	3
1.4. Phương pháp nghiên cứu	4
1.5. Giới thiệu về màng bọc sản phẩm	4
1.6. Giới thiệu sản phẩm.....	7
CHƯƠNG 2: THIẾT KẾ MÁY CUỐN MÀNG LỚP XE	12
2.1. Các phương án thiết kế.....	12
CHƯƠNG 3: TÍNH TOÁN, THIẾT KẾ CÁC BỘ PHẬN, CHI TIẾT MÁY.....	14
A. Cơ cấu quay màng PE.....	14
3.1 Chọn động cơ điện	14
3.2. Phân phối tỉ số truyền	17
3.5. Tính toán thiết kế trục, gối đỡ cho 2 con lăn chính	23
3.6. Lập quy trình công nghệ gia công chi tiết trục.....	29

3.6.1. Phân tích các đặc điểm về yêu cầu kỹ thuật của các bề mặt gia công	29
3.6.2. Trình tự các nguyên công	29
3.6.3. Lập quy trình công nghệ, chọn máy, dao cho từng nguyên công.....	30
3.6.5. Thời gian cơ bản cho từng nguyên công	38
3.6.6 Tra lượng dư cho từng bước công nghệ	42
B. Cơ cấu lăn sản phẩm	44
3.1. Chọn động cơ điện.....	44
3.2 Tính toán bộ truyền xích.....	47
3.3.Chọn ổ đỡ	52
CHƯƠNG 4: THIẾT KẾ MẠCH ĐIỀU KHIỂN VÀ LẬP QUY TRÌNH CÔNG	
NGHỆ GIA CÔNG CHI TIẾT.....	53
4.1. Thiết kế hệ thống điều khiển	53
. Lựa chọn phương án điều khiển	53
4.2. Giới thiệu thiết bị điều khiển điện	55
4.3. Sơ đồ mạch điện.....	60
4.4. Chu trình hoạt động	60
4.5. Sơ đồ kết nối PLC.....	60
4.6. Chương trình điều khiển PLC	61
CHƯƠNG 5: HƯỚNG DẪN LẮP ĐẶT, VẬN HÀNH VÀ AN TOÀN LAO ĐỘNG	
.....	64
5.1 Quy trình lắp đặt.....	64
5.2. An toàn lao động khi sử dụng máy.....	67
5.2.1. Đối với người sử dụng	67
5.2.2. Đối với máy.....	67
5.3. Hướng dẫn cách vận hành	67
5.3.1. Kiểm tra máy trước vận hành.....	67

5.3.2. Chạy thử máy	67
5.3.3. Chạy máy	68
5.3.4. Dừng máy và kiểm tra	68
5.3.5. Hướng dẫn bảo trì sửa chữa	68
5.3.6. Bôi trơn máy	69
5.3.7. Bảo dưỡng máy	70
KẾT LUẬN	71
TÀI LIỆU THAM KHẢO	72

DANH SÁCH CÁC BẢNG VÀ HÌNH VẼ

Hình 1.0-1 Màng PE.....	5
Hình 1.0-2 Bảng các loại lớp xe.....	7
Hình 1.0-3 Lớp xe chưa bọc.....	8
Hình 1.0-4 Lớp xe đã bọc.....	9
Hình 1.0-5 Máy bọc lớp xe dạng đứng.....	10
Hình 1.0-6 Máy bọc lớp xe dạng nằm.....	11
Hình 2.0-7 Cơ cấu máy bọc lớp xe dạng đứng.....	12
Hình 2.0-8 Cơ cấu máy bọc lớp xe dạng nằm.....	14
Hình 2.0-9 Nguyên lí hoạt động của máy dạng nằm.....	16
Hình 2.0-10 Mô hình máy bọc lớp xe dạng nằm.....	18
Hình 3.0-11 Cơ cấu quấn màng sản phẩm.....	19
Hình 3.0-12 Các lực tác dụng lên con lăn.....	21
Hình 3.0-13 Động cơ quay màng PE.....	22
Hình 3.0-14 Bộ truyền đai giữa 2 trục song song quay cùng chiều.....	22
Hình 3.0-15 Bộ truyền đai giữa 2 trục song song quay ngược chiều.....	23
Hình 3.0-16 Truyền động đai nửa chéo.....	23
Hình 3.0-17 Bộ truyền đai.....	23
Hình 3.0-18 Biểu đồ nội lực và momen trục.....	25
Hình 3.0-19 Chi tiết trục.....	27
Hình 3.0-20 Sơ đồ định vị và kẹp chặt nguyên công 1.....	29
Hình 3.0-21 Sơ đồ định vị và kẹp chặt nguyên công 2.....	31
Hình 3.0-22 Sơ đồ định vị và kẹp chặt nguyên công 3.....	32
Hình 3.0-23 Sơ đồ định vị và kẹp chặt nguyên công 4.....	33
Hình 3.0-24 Sơ đồ bố trí kiểm tra trục.....	34
Hình 3.0-25 Bảng tra lượng dư phay mặt đầu.....	44
Hình 3.0-26 Bảng tra lượng dư của gia công tiện.....	45
Hình 3.0-27 Cơ cấu lăn sản phẩm.....	47
Hình 3.0-28 Động cơ của cơ cấu lăn sản phẩm.....	48
Hình 3.0-29 Bộ truyền xích.....	50
Hình 3.0-30 Ổ bi đỡ 1 dây.....	55
Hình 4.0-31 Nút ấn.....	56
Hình 4.0-32 Dây điện.....	56

<i>Hình 4.0-33 Relay</i>	57
<i>Hình 4.0-34 Aptomat</i>	57
<i>Hình 4.0-35 Nguồn tổ ong 24V 10A</i>	58
<i>Hình 4.0-36 Ống dây khí nén</i>	58
<i>Hình 4.0-37 Xylanh khí nén</i>	59
<i>Hình 4.0-38 Van điện từ khí nén</i>	59
<i>Hình 4.0-39 Tiết lưu</i>	60
<i>Hình 4.0-40 Bộ khả lập trình PLC</i>	60
<i>Hình 5.0-41 Khung máy</i>	61
<i>Hình 5.0-42 Con lăn dẫn hướng</i>	63
<i>Hình 5.0-43 Puly</i>	64
<i>Hình 5.0-44 Khung cuốn màng sản phẩm</i>	66

MỞ ĐẦU

Nước ta đang trong thời kỳ hiện đại hóa – công nghiệp hóa đất nước. Nhu cầu vận chuyển hàng hóa đang rất phổ biến trong nền kinh tế thị trường phát triển hiện nay. Để có thể bảo vệ những chiếc lốp xe một cách tốt nhất khỏi bụi bẩn, nước mưa,... trong quá trình vận chuyển và tránh các va chạm, trầy xước,... trong quá trình bốc dỡ.

Chính vì thế, là sinh viên chuyên ngành cơ khí chế tạo máy, chúng em mong muốn vận dụng những kiến thức đã học từ ghế nhà trường vào thực tế cuộc sống để góp phần vào công cuộc xây dựng và phát triển đất nước.

Sau khi tìm hiểu và bàn luận trao đổi các ý tưởng, chúng em đi đến quyết định chọn đề tài: “Thiết kế và chế tạo máy cuốn màng lớp xe”. Qua đây giúp chúng ta có cái nhìn rõ nét hơn về việc áp dụng máy móc và tự động hóa trong quá trình bảo vệ, bảo quản hàng hóa .

Trong thời gian thực hiện đề tài, mặc dù chúng em đã cố gắng học hỏi, tìm hiểu tài liệu tham khảo và cả sự hướng dẫn tận tình của thầy **Nguyễn Thanh Tùng**, cùng các thầy trong khoa nhưng với những năng lực và hiểu biết còn hạn chế nên đề tài không tránh khỏi những thiếu sót. Chúng em rất mong muốn nhận được những ý kiến đóng góp của các thầy để đề tài được hoàn thiện hơn và để chúng em có thêm kinh nghiệm làm việc sau khi tốt nghiệp.

Chúng em xin chân thành cảm ơn!

Đà Nẵng, ngày tháng năm 2025

Nhóm sinh viên thực hiện:

Trần Thái Dương

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ ĐỀ TÀI

1.1 Giới thiệu chung

Ở Việt Nam tỷ lệ người sử dụng xe máy là cực kỳ cao, hầu như mỗi hộ gia đình đều sở hữu hơn 1 chiếc xe máy. Cùng với điều kiện tốt hơn người ta cũng sẽ có xu thế quan tâm đến vẻ ngoài của chiếc xe và trải nghiệm di chuyển, tính an toàn khi di chuyển hơn so với trước đây khi chưa khá giả dùng bánh xe tới khi hỏng hắc. Từ đó cho thấy số lượng sản phẩm bánh xe các loại được tiêu thụ rất cao. Dẫn tới nhu cầu đóng gói của sẽ nâng cao, việc dùng người lao động bọc tốn nhiều thời gian, công sức, nhân lực và không thể đạt được độ đồng nhất vì vậy tính cấp thiết của máy đã được xác nhận.

Đối tượng mà thiết bị nhắm tới là những doanh nghiệp vận tải, những doanh nghiệp trực tiếp sản xuất bánh xe. Thêm bối cảnh các sàn thương mại điện tử phát triển làm thay đổi thói quen mua hàng của người tiêu dùng chú trọng mua hàng online và địa điểm mua khắp các vùng miền xa gần, mật độ mua hàng cao, người mua cũng sẽ chú trọng đến mẫu mã của sản phẩm được giao đến như thế nào, nếu sản phẩm có mẫu mã đẹp cũng làm tăng uy tín thương hiệu và giữ chân khách hàng.

Và đặc biệt có thể mở rộng khả năng của máy từ bọc chuyên biệt một sản phẩm bánh xe ra thêm bọc những loại sản phẩm có dạng hình xuyên khác tiêu chiều như các cuộn thép, dây điện, vành bánh xe.

Công nghệ khoa học Việt Nam đã và đang phát triển kèm vào theo sự phát triển đó là sự nhận thức quan tâm đến cộng đồng hơn. Doanh nghiệp bên cạnh công việc thì cũng đã quan tâm đến sức khỏe của người công nhân nên việc áp dụng khoa học công nghệ vào trong sản xuất là tất yếu giải phóng sức lao động công nhân và bảo vệ sức khỏe người công nhân mà lại được tăng năng suất.

Các loại xe sử dụng lớp xe bao gồm nhiều loại như xe máy số, xe tay ga, xe đua và các loại xe tải, xe công trình. Mỗi loại xe sẽ có loại lớp và thông số kỹ thuật riêng để phù hợp với đặc tính của xe và điều kiện hoạt động.

Các loại xe sử dụng lớp xe :

- **Xe máy số:**Lớp xe số được sử dụng cho các dòng xe như Wave, Dream, Sirius, Jupiter và các dòng xe tương tự.
- **Xe tay ga:**Lớp xe tay ga được sử dụng cho các dòng xe như Air Blade, Vario, Click, Lead và các dòng xe tương tự.

- **Xe đua:**Lớp xe đua được thiết kế đặc biệt cho việc sử dụng trên đường đua, thường có cấu trúc và chất liệu đặc biệt để tăng khả năng bám đường và hiệu suất.
- **Xe tải và xe công trình:**Lớp xe tải và xe công trình được thiết kế để chịu được tải trọng lớn và điều kiện khắc nghiệt, thường có kích thước và độ bền cao.
- **Các loại xe khác:**Lớp xe cũng được sử dụng cho các loại xe như xe đạp, xe điện, xe mô tô và các loại phương tiện giao thông khác.

1.2. Cơ sở chọn đề tài

Dựa vào những thông tin đã được đưa ở phần trước, ta có thể nhận ra cơ hội rất lớn từ ngành dịch vụ đóng gói sản phẩm vì đó là 1 khâu rất quan trọng trong quá trình đưa sản phẩm từ kho đến tay khách hàng. Hiện nay các doanh nghiệp vận chuyển đang quá tải trong khâu đóng gói vì việc đóng gói bằng tay tốn nhiều thời gian và nguồn nhân lực phải lớn để đảm bảo tiến độ hơn nữa chất lượng sản phẩm còn không đồng nhất, mà đó đều là yếu tố then chốt tạo ra chất lượng dịch vụ và lợi nhuận của 1 công ty vận chuyển. Chính vì thế việc tạo ra một thiết bị có thể tăng tốc độ bao bọc, đóng gói sản phẩm nhất là những sản phẩm có kích thước và khối lượng lớn chính là 1 giải pháp hữu hiệu cho vấn đề trên, vừa tăng năng suất vừa giảm thời gian đóng gói và giảm nhân công lao động.

1.3. Mục tiêu nghiên cứu:

Bọc toàn bộ bánh xe trong lớp bọc bảo vệ để giữ bánh xe được mới, đảm bảo độ mới, giá trị của sản phẩm, lớp bọc bên ngoài đẹp.

Tăng sản lượng cho cơ sở sử dụng máy hơn nhiều so với tự làm bởi người công nhân thực hiện.

Giải phóng sức lao động, bảo vệ sức khỏe người công nhân.

Cụ thể cần đạt được những mục tiêu:

- Về đặc tính sử dụng:
 - Tính tự động (bán tự động) của máy.
 - Dễ vận hành.
 - Dễ bảo trì sửa chữa.
 - Giá thành hợp lý.
- Về đặc tính kỹ thuật:
 - Vận hành chính xác.
 - Tốc độ bọc sản phẩm nhanh.

- Tuổi thọ cao.
- Kết cấu máy đơn giản.
- Về khả năng công nghệ:
 - Đóng gói kín các chi tiết có dạng hình xuyên.
 - Sử dụng các chi tiết tiêu chuẩn.

1.4. Phương pháp nghiên cứu

Các phương pháp thực hiện:

- Nghiên cứu tốc độ cần thiết để bọc chặt, cách bọc như thế nào để kín từ đó dùng các công thức tính toán để xác định tốc độ máy chạy và vị trí bố trí các bộ phận như thế nào đây là định hình thiết kế.

- Thiết kế hình dạng và mô phỏng rồi tiến hành chỉnh sửa cho đến khi đạt yêu cầu như Auto CAD

- Chọn mua thiết bị cần thiết, chế tạo những bộ phận không mua được, làm khung, lắp ráp và hoàn thiện máy.

1.5. Giới thiệu về màng bọc sản phẩm

Màng PE còn được gọi là màng co, màng chít hay thông dụng nhất là màng nilong. Sản phẩm chuyên dùng để bọc hàng hoá và thực phẩm rất phổ biến hiện nay.

Đây chính là tên viết tắt của một loại nhựa dẻo có tên là Polyethylene. PE có công thức cấu tạo là $(-CH_2-CH_2-)_n$, đây cũng là hợp chất hữu cơ được cấu tạo từ các nhóm etylen liên kết với nhau thông qua các liên kết Hydro no.



Hình 1.0-1 Màng PE

Màng PE là màng ni lông được sản xuất từ các hạt nhựa PE nguyên bản. Màng PE có tên tiếng anh là PE Stretch film PE. Sản phẩm được sản xuất bằng cách nóng chảy nhựa PE ở nhiệt độ thích hợp trong máy đùn, sau đó đưa qua đầu khuôn định hình, tiến hành làm nguội rồi cuộn vào. Có thể điều chỉnh độ dày và mỏng của màng PE thông qua tốc độ kéo dài trong quá trình nhựa đi qua khuôn định hình.

*Đặc điểm tính chất của màng PE:

- Màng PE là lớp màng có màu trắng trong suốt, không mùi, hơi có ánh mờ, rất mềm dẻo.
- Màng pe không dẫn điện, không dẫn nhiệt, không thấm nước, chống bụi, chống dầu mỡ, chống thấm các loại khí như O₂, CO₂, NO₂...
- Sản phẩm có độ bền cao, độ co giãn tốt.
- Nhiệt độ nóng chảy của màng PE cao (120°C)
- Nhiệt độ hóa thủy tinh thấp (-100 °C).
- Màng PE có đầy đủ các tính chất hóa học của Hydrocacbon no. Điển hình là chúng không tác dụng với bất cứ dung môi nào, kể cả là thuốc tím, axit, kiềm hay Br.

- Dù ở nhiệt độ cao nhưng PE vẫn hoà tan kém trong các dung môi như xilen, amilacetat, dầu thông, dầu khoáng... không bị hòa tan trong nước hay các loại rượu béo, este...

*Ứng dụng của màng PE:

- Màng PE dùng nhiều để bọc thực phẩm, giúp bảo quản thức ăn không lâu hơn, tránh không cho ruồi muỗi và bụi bẩn bám vào thức ăn.
- Dùng để bọc quần áo, bảo vệ quần áo không bị nấm bụi và ẩm ướt .
- Dùng màng PE để bọc hàng hóa, các pallet hàng hóa... khỏi bị va đập, bị xước, ẩm mốc... khi di chuyển, tránh hàng hoá bị bụi bám .
- Sử dụng để bọc nông sản (các loại quả) để tránh bị sâu bệnh, bụi bẩn và nấm mốc
- Trong ngư nghiệp thường dùng màng pe để bảo quản hải sản đông lạnh hoặc lót bờ ao...
- Màng PE cũng được dùng để bọc đồ nội thất sau khi sản xuất để tránh không cho bám bụi vào sản phẩm, tránh bị trầy xước khi vận chuyển sản phẩm.
- Ngoài ra màng PE còn được sử dụng trong rất nhiều lĩnh vực khác nhau như thảm mỹ, vẽ tranh, chống thấm hay thiết kế thời trang...

1.6. Giới thiệu sản phẩm

- Các loại lớp xe trên thị trường.

Loại xe	Bánh	Cỡ niềng	Quy đổi kích cỡ
Xe số nhỏ (trước năm 2008) Wave, Sirius, Axelo, Raider,...	Bánh trước	1.2x17	60/90 - 17
	Bánh sau	1.4x17	70/90 - 17
Xe số, tay côn (sau năm 2008)	Bánh trước	1.4x17	70/90 - 17
	Bánh sau	1.4x17	80/90 - 17
Xe Exciter (sau 2011)	Bánh trước	1.4x17	70/90 - 17
	Bánh sau	1.4x17	100/70 - 17
Xe tay ga Nouvo, Hayate	Bánh trước	1.6x16	70/90 - 16
	Bánh sau	2.0x16	80/90 - 17
Xe tay ga nhỏ (Luvias, Vision..)	Bánh trước	1.6x14	70/90 - 14
	Bánh sau	2.0x14	80/90 - 14
Xe tay ga lớn (PCX, AirBlade...)	Bánh trước	1.6x14	70/90 - 14
	Bánh sau	2.0x14	80/90 - 14
Minsk, Bonus,..., (niềng 18)	Bánh trước	1.85x18	110/80 - 18
	Bánh sau	1.85x18	1100/80 - 18
SUZUKI GN125	Bánh trước	1.85x18	110/80 - 18
	Bánh sau	2.5x16	120/90 - 16

Hình 1.0-2 Bảng các loại lớp xe

Theo bảng thông số trên thì chúng tôi chọn cỡ lốp 80/90-14 của đa số các loại xe tay ga hiện nay.

- Cách đọc ký hiệu lốp xe trên thị trường.



Kích thước lốp được ký hiệu trên lốp xe máy

- Cỡ lốp 80/90-14 có: Đường kính vành 14inch=35,56cm
Bề rộng lốp: 80mm
Chiều cao lốp: $80.0,9=72\text{mm}$



Hình 1.0-3 Lốp xe chưa bọc



Hình 1.0-4 Lốp xe đã bọc

Các loại máy bọc sản phẩm lớp xe:

-Máy bọc sản phẩm dạng đứng



Hình 1.0-5. Máy bọc lớp xe dạng đứng

-Máy bọc lớp xe dạng nằm

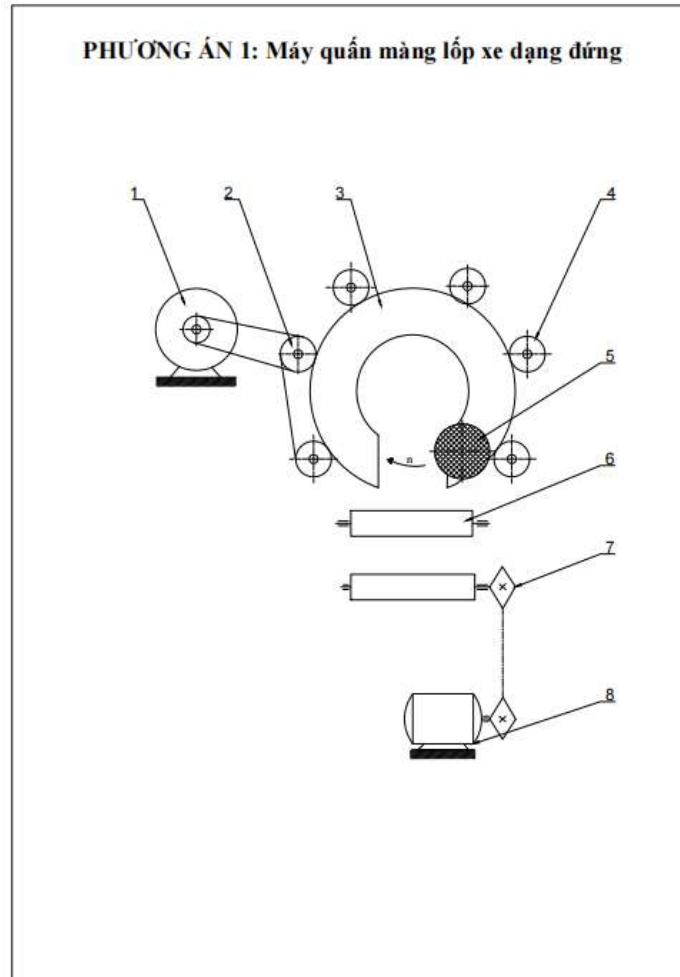


Hình 1.0-6. Máy bọc lớp xe dạng nằm

CHƯƠNG 2: THIẾT KẾ MÁY CUỐN MÀNG LỚP XE

2.1. Các phương án thiết kế

Phương án 1 :Máy bọc sản phẩm dạng đứng



Hình 2.0-7 Máy bọc sản phẩm dạng đứng

***Nguyên lý quấn:** Máy cuốn màng dạng đứng được sử dụng để quấn màng cho các sản phẩm hình cuộn tròn, sản phẩm sẽ được luồn qua 1 trục hình tròn có khoảng trống sau đó quấn để bọc màng, sản phẩm sẽ nằm trên 2 con lăn để màng quấn bọc hết hoàn toàn sản phẩm cần đóng gói.

- Người vận hành điều chỉnh máy theo kích thước của cuộn dây, căn chỉnh chiều cao của khung xoay tương ứng) và chiều rộng của con lăn dẫn hướng.
- Người vận hành sẽ nhấn công tắc bằng chân, thanh kẹp sẽ cố định vào sản phẩm và bắt đầu quấn màng.

- Có định cuộn màng với sản phẩm, sau đó nhân công tác chân hai lần, vòng nhôm của hai mặt phẳng bắt đầu xoay, và sau đó con lăn dẫn hướng mang theo sản phẩm truyền động theo hình tròn, sau 360 °, tắt công tác chân. Bộ vòng nhôm, con lăn dẫn hướng dừng lại.
- Độ căng màng có thể điều chỉnh, thiết bị kẹp màng phim dễ dàng sử dụng.

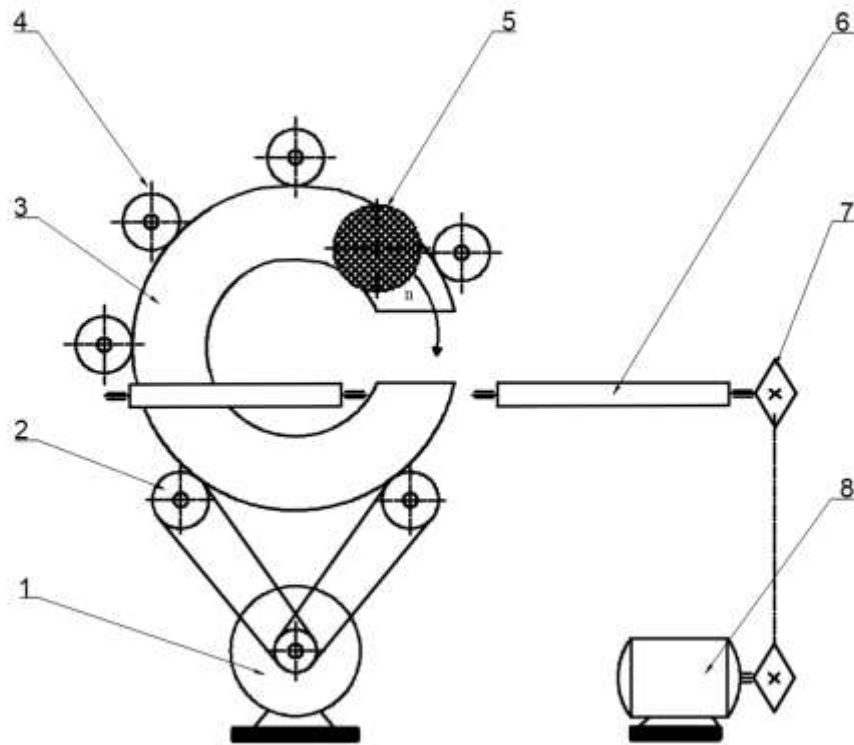
***Ưu điểm:**

- Sử dụng hệ thống điều khiển PLC giúp người sử dụng dễ dàng thiết lập chương trình làm việc theo ý muốn.
- Dễ dàng sử dụng, tăng chất lượng hàng hóa, bao bì đồng đều, lực kéo căng màng đến 300% tiết kiệm tối đa màng pe và mang lại hiệu quả cao.
- Máy tự động làm việc nhanh, đều theo chương trình đã cài đặt trước giúp doanh nghiệp tiết kiệm chi phí nhân công và hạn chế tối đa hao hụt nguyên vật liệu.
- Số lớp màng quấn, thời gian quấn có thể điều chỉnh (Khả năng tạm dừng chu kỳ).
- Có thiết bị an toàn đóng cửa để bảo vệ người vận hành.

***Nhược điểm:**

- Giá thành cao, chế tạo phức tạp.
- Đối với các sản phẩm nhẹ, dẻo, không định hình được hình tròn thì khó bọc.
- Máy tương đối cồng kềnh.

Phương án 2: Máy bọc sản phẩm dạng nằm



Hình 2.0-8 Máy bọc sản phẩm dạng nằm

***Ưu điểm:**

- Thiết kế đơn giản của máy, vận hành an toàn và thuận tiện.
- Mức độ trên đài được điều chỉnh bởi biến tần theo yêu cầu.
- Độ căng của màng bọc có thể điều chỉnh.
- Nhấn và con lăn bên được thông qua để cố định vị trí cuộn dây.
- Hộp điện tích hợp để tiết kiệm không gian và vận hành thuận tiện.
- Thiết bị gói đồng bộ có sẵn để chọn để bọc hai vật liệu với nhau.
- Bọc được các sản phẩm nhẹ, dẻo, không định hình được hình tròn.
- Khung máy không quá cồng kềnh, phù hợp với mọi diện tích nhà xưởng từ vừa tới lớn
- Hệ thống tự động đưa sản phẩm vào vị trí quấn màng
- Điều khiển PLC thông minh, có khả năng tự động tính toán chiều dài màng và số vòng quấn phù hợp
- Vòng quay chữ C sử dụng chất lượng cao, linh hoạt điều chỉnh độ căng và tốc độ quay của cuộn màng

- Chất liệu, tuổi thọ và độ bền cao
- Sử dụng nhiều con lăn xung quanh khung xoay chữ C giúp cuộn màng xoay đều đặn

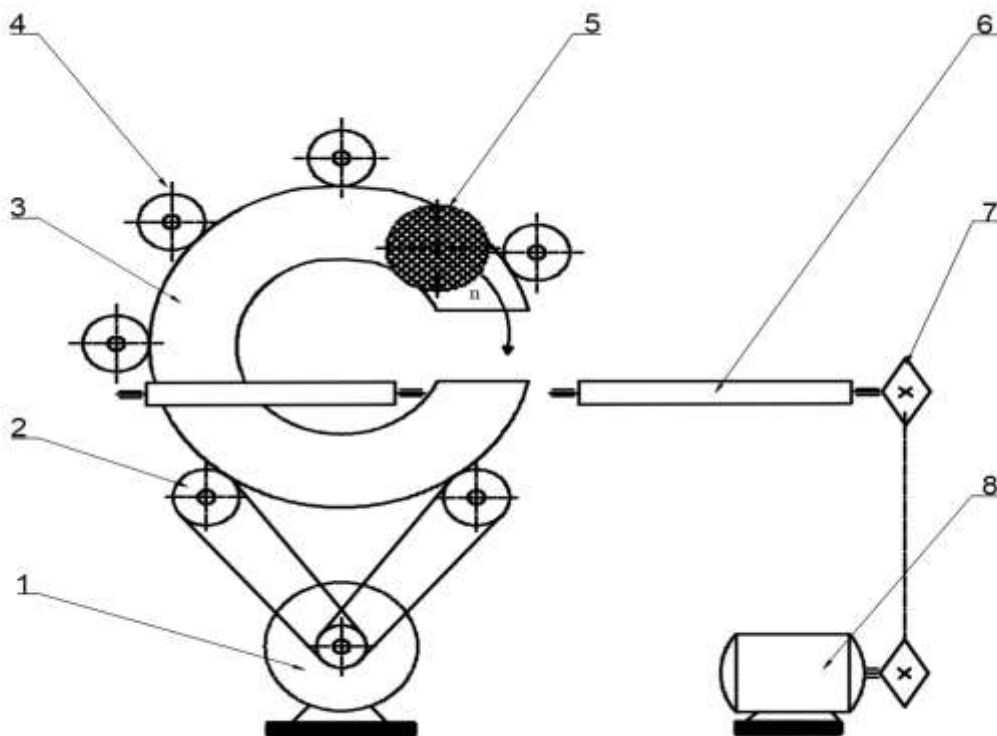
***Nhược điểm:**

- Còn hạn chế đối với những sản phẩm có trọng lượng lớn
- Hạn chế đối với các sản phẩm có chiều cao cao quá khung quán.

Qua phân tích trên, chúng tôi nhận thấy phương án 2 là phù hợp đối với mục đích thiết kế của chúng tôi đó là thiết kế máy bọc sản phẩm hình xuyên cho các cơ sở sản xuất quy mô nhỏ lẻ, cũng như phù hợp với điều kiện và khả năng của mình, nên chúng tôi chọn phương án 2.

2.2 Thiết kế máy quấn màng lớp xe

***Sơ đồ nguyên lý:**



Hình 2.0-9 Sơ đồ nguyên lý hoạt động của máy

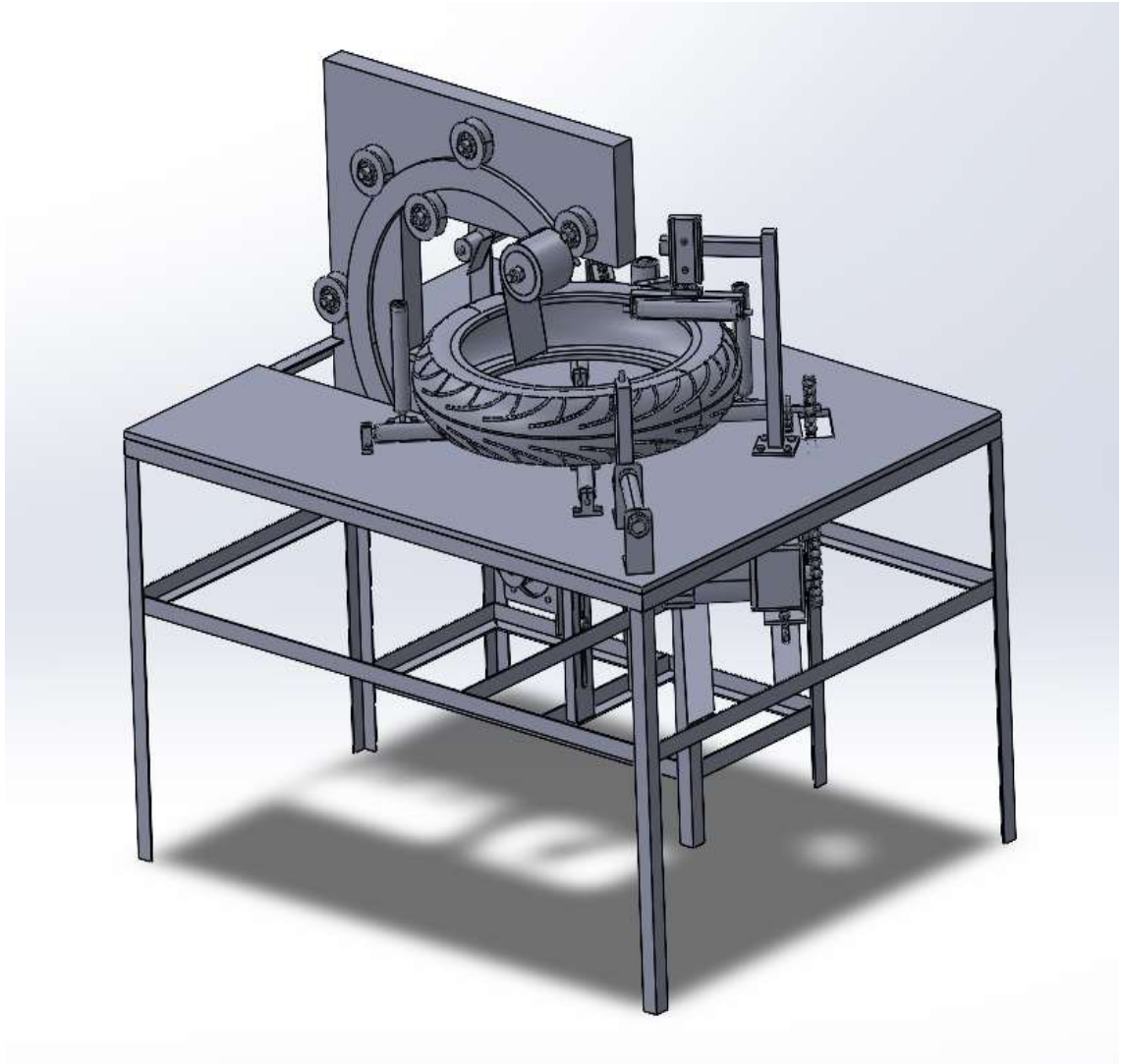
***Chú thích :**

1. Động cơ cơ cấu vòng cuốn
2. Bộ truyền đai
3. Vòng cuốn
4. Con lăn dẫn hướng
5. Màng PE
6. Con lăn băng tải
7. Bộ truyền xích
8. Động cơ quay băng tải

***Nguyên lý hoạt động:**

Máy cuốn màng lớp xe gồm 2 cơ cấu chính là cơ cấu cuốn màng và cơ cấu con lăn. Cơ cấu cuốn màng thực hiện chức năng bọc lớp xe và cơ cấu con lăn thực hiện chức năng xoay tròn lớp xe.

Khi sản phẩm lớp xe (hoặc các sản phẩm có hình dạng tương tự) được đưa vào máy và đặt trên băng tải con lăn (6) (băng tải này được bố trí theo dạng chữ X và có tác dụng làm quay tròn vật đặt trên nó). Ta ấn nút khởi động thì động cơ (1) và động cơ (8) đồng thời quay. Trong đó, động cơ (1) dẫn động bằng đai truyền qua pully, làm quay con lăn (2). Con lăn (2) dẫn động bánh xe lớn (4) mang cuộn nylon (5) quay. Động cơ (8) quay truyền động qua bộ truyền xích (7), làm quay con lăn (6). Khi đó, dưới 2 chuyển động chính của máy vừa làm quay cuộn nylon, đồng thời vừa làm quay vật làm cho vật được bọc nylon.



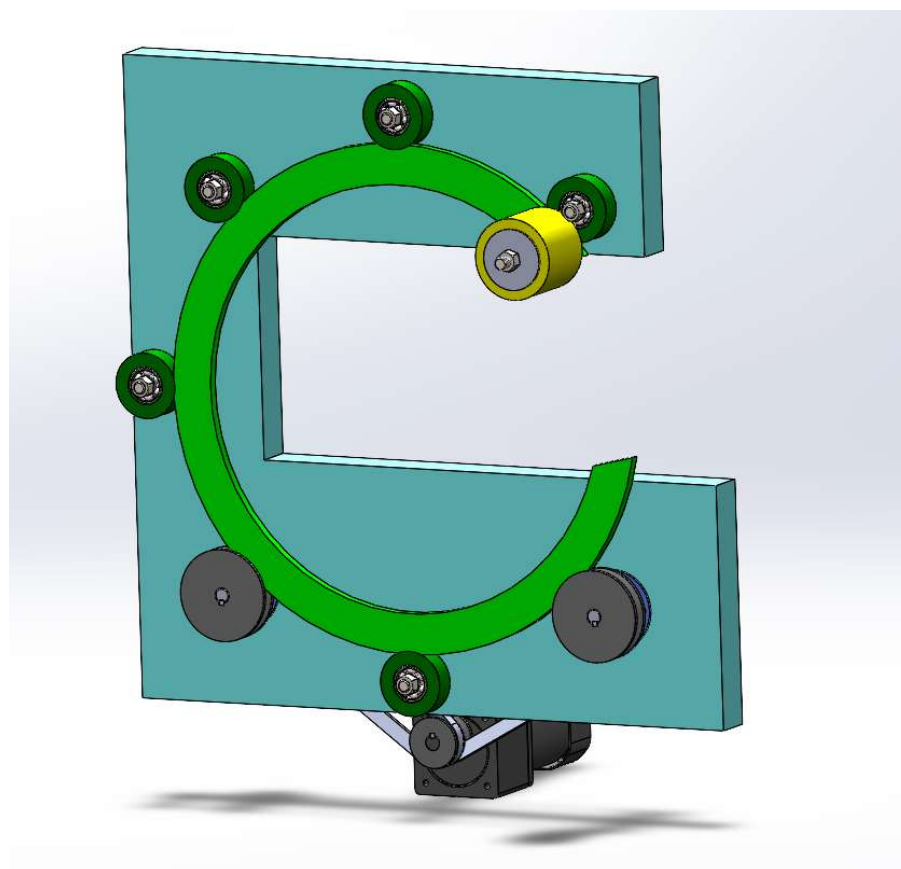
Hình 2.0-10 Mô hình máy bọc sản phẩm dạng nằm

CHƯƠNG 3: TÍNH TOÁN, THIẾT KẾ CÁC BỘ PHẬN, CHI TIẾT MÁY

Thông số chức năng máy muốn đạt được:

- Năng suất : 45-60 s/sản phẩm
- Sản phẩm được vận hành trên máy: các loại lớp xe có khối lượng và kích thước
- Có thể mở rộng với các sản phẩm có hình dáng tương tự như cuộn dây điện, cuộn dây kẽm ..

A. Cơ cấu quay màng PE



Hình 3.0-11 Cơ cấu quấn màng sản phẩm

3.1 Chọn động cơ điện

Chọn động cơ điện bao gồm những việc chính là chọn kiểu động cơ, chọn công suất động cơ, chọn công suất điện áp và số vòng quay của động cơ.

Chọn loại kiểu động cơ điện nhằm mục đích để động cơ làm việc phù hợp với vai trò truyền động của máy, phù hợp với môi trường bên ngoài, vận hành được an toàn và ổn định.

Chọn đúng công suất động cơ có một ý nghĩa kinh tế hợp lý. Nếu chọn công suất động cơ bé hơn công suất phụ tải thì động cơ luôn luôn làm việc trong điều kiện quá tải, nhiệt độ động cơ sẽ tăng lên quá nhiệt độ cho phép, động cơ chóng hỏng. Ngược lại, nếu chọn công suất động cơ lớn quá thì sẽ tăng vốn đầu tư, khuôn khổ công kênh, động cơ luôn làm việc non tải, hiệu suất sử dụng sẽ thấp.

Động cơ điện được chọn sao cho trong quá trình làm việc có thể sử dụng hết công suất của bản thân nó, nhưng phải thỏa mãn 3 điều kiện :

Động cơ không phát nóng quá nhiệt độ cho phép.

Có khả năng quá tải trong thời gian ngắn.

Có mômen mở máy đủ lớn để thắng mômen cản ban đầu phụ tải khi mới khởi động.

Công suất luôn là yếu tố cần phải xác định trước tiên khi tính toán chọn động cơ cho băng tải. Công suất này là tổng hợp của các thành phần cơ bản sau:

- Công suất cần thiết để chạy không tải.
- Công suất cần thiết để di chuyển vật trên băng tải.
- Công suất cần thiết để thắng lực ma sát.
- Tính số vòng cần thiết của puly để vòng mang cuộn PE quay được 1 vòng lớp:
- Bề rộng cuộn PE là 7cm, các lớp chồng lên nhau còn $b = 5\text{cm}$

$$\Rightarrow \text{Số vòng cần thiết : } \frac{C_{lop}}{b} = \frac{158,34}{5} = 31,66 \approx 32$$

$$\Rightarrow \text{Chọn số vòng quay vòng mang cuộn PE là: } n=50\text{v/ph}$$

$$\Rightarrow \text{Chọn số vòng quấn màng là 40 vòng}$$

$$\Rightarrow \text{Thời gian quấn màng xong 1 sản phẩm là } t = \frac{40}{50} \times 60 = 48(s)$$

- Tính công suất động cơ:

Ta có:

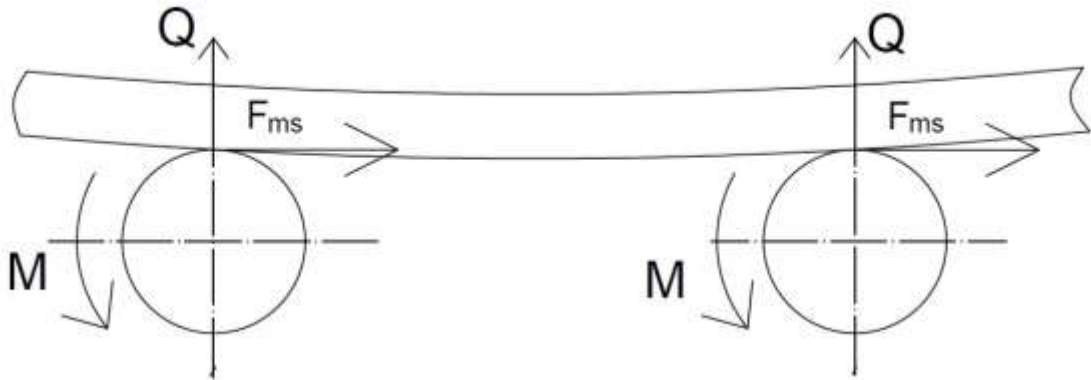
$$P_{lv} = 2F_{ms1}.V_{lv} = 2.Q.f.V_{lv}$$

Trong đó:

- Q : Lực tác dụng lên con lăn (N). (Ta coi khối lượng tác dụng lên con lăn là $40N$)
- F_{ms} : Lực ma sát giữa vòng lớn và con lăn.

- f : Hệ số ma sát lấy bằng 0,15.
- V_{lv} : Vận tốc làm việc.

$$V_{lv} = \frac{D \cdot \pi \cdot n}{60} = \frac{0,504 \cdot \pi \cdot 50}{60} = 1,32(\text{m/s})$$



Hình 3.0-12 Các lực tác dụng lên con lăn

$$\Rightarrow P_{lv} = 2 \cdot 40 \cdot 0,15 \cdot 1,32 = 15,84 \left(\frac{\text{Nm}}{\text{s}} \right) = 15,84 \text{ (W)}.$$

*Công suất cần thiết:

$$N_{ct} = \frac{P_{lv}}{\eta}$$

Với η là hiệu suất của các bộ truyền, ta có:

$$\eta = (\eta_d)^2 \cdot (\eta_{ms})^2 \cdot (\eta_o)^2$$

Trong đó:

- Hiệu suất của 2 cặp bộ truyền đai: $\eta_d = (0,95)^2$.
- Hiệu suất của 2 cặp bộ truyền ma sát: $\eta_{ms} = (0,87)^2$.
- Hiệu suất của 2 cặp ổ trục: $\eta_o = (0,99)^2$.

$$\Rightarrow N_{ct} = 23,66 \text{ (W)}$$

\Rightarrow Từ những dữ kiện trên, ta chọn động cơ giảm tốc :

+ Công suất 60W,

+ Số vòng quay 500 vòng/phút

+Điện áp 220V,50Hz



Hình 3.0-13 Động cơ quay màng PE

3.2. Phân phối tỉ số truyền

Phân phối tỉ số truyền:

$$\text{Tỉ số truyền động chung : } i = \frac{n_{đc}}{n_t} = \frac{500}{50} = 10$$

Ta có:

$$i = i_{đ} \cdot i_{ms}$$

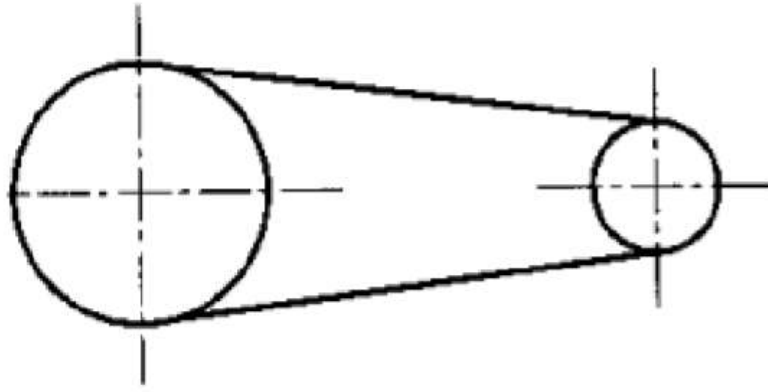
Trong đó

- $i_{đ}$ – tỉ số truyền của bộ truyền đai.
- i_{ms} – tỉ số truyền của bộ ma sát.

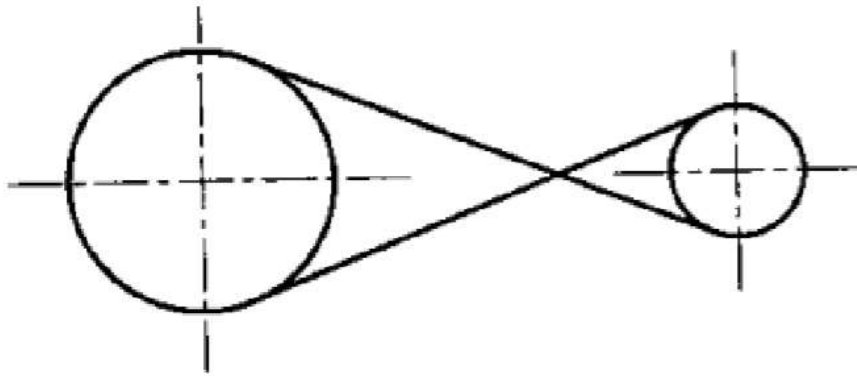
3.3. Tính toán, thiết kế bộ truyền đai:

Đối với Cơ cấu quấn màng có bộ truyền động từ động cơ vào bộ truyền ma sát ta chọn bộ truyền đai, mặc dù có vài nhược điểm nhưng có thể đảm bảo an toàn cho chi tiết máy và động cơ khi quá tải nhờ hiện tượng trượt đai

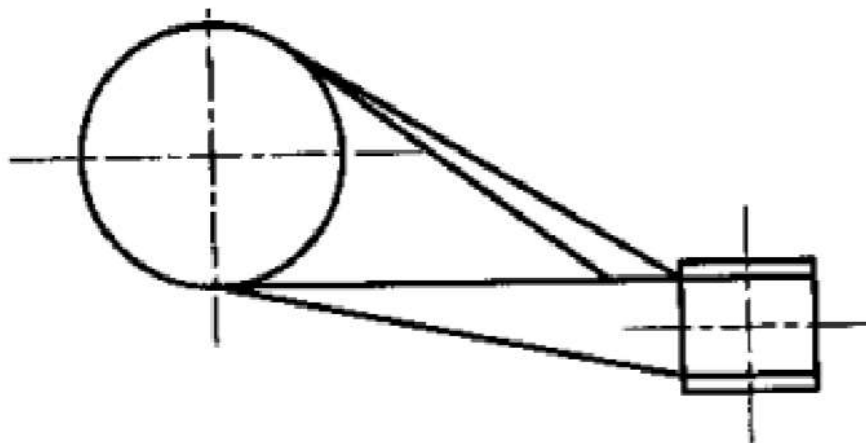
***Bộ truyền đai** thường dùng để truyền chuyển động giữa 2 trục song song quay cùng chiều, trong 1 số trường hợp có thể truyền chuyển động giữa 2 trục song song quay ngược chiều (truyền động đai chéo) hoặc truyền động giữa 2 trục chéo nhau (truyền động đai nửa chéo).



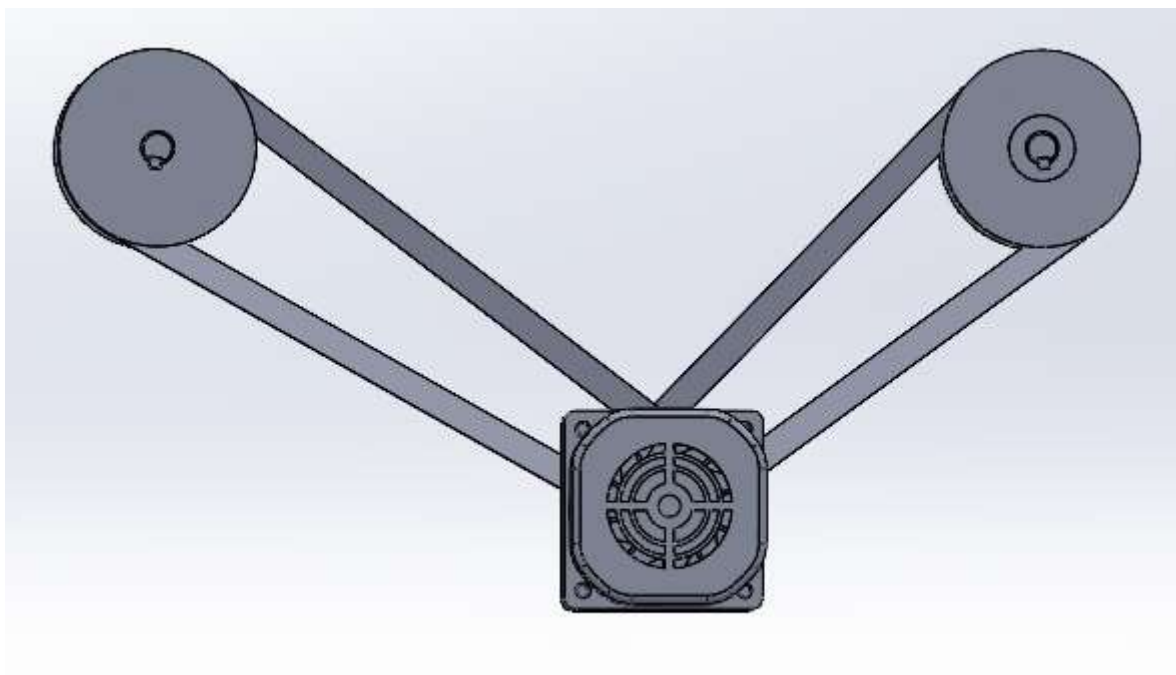
Hình 3.0-14 Bộ truyền đai giữa 2 trục song song quay cùng chiều



Hình 3.0-15 Bộ truyền đai giữa 2 trục song song quay ngược chiều



Hình 3.0-16 Truyền động đai nửa chéo



Hình 3.0-17 Bộ truyền đai

***Chọn loại đai:**

Giả thiết vận tốc đai < 5 m/s, có thể dùng loại đai O hoặc A. Ta tính theo cả hai phương án và chọn phương án nào có lợi hơn.

Tiết diện đai	O	A
Kích thước tiết diện đai a x h (mm)	10 x 6	13 x 8
Diện tích tiết diện F (mm ²)	47	81
Định đường kính bánh đai nhỏ: Lấy D ₁ (mm)	63	90
Kiểm nghiệm vận tốc đai: $v = \frac{\pi D_1 n_1}{60 \cdot 1000} = \frac{\pi D_1 \cdot 500}{60 \cdot 1000}$	1,65	2,36
$v < v_{\max} = 30 \div 35 \text{ m/s}$		
Tính đường kính D ₂ của bánh lớn: $D_2 = iD_1(1 - \xi) = \frac{500}{277} D_1(1 - \xi)$	111,13	158,76

$\xi = 0,02$ – hệ số trượt của đai hình thang

Lấy theo tiêu chuẩn D_2 : 112 160

Số vòng quay thực n'_2 của trục bị dẫn:

$$n'_2 = (1 - \xi) \cdot n_1 \cdot \frac{D_1}{D_2} \text{ (vòng/phút)} \quad 275,62 \quad 275,62$$

Sai số về số vòng quay so với yêu cầu:

$$\Delta n = \frac{n'_2 - n_2}{n_2} \quad 0,005\% \quad 0,005\%$$

Sai số Δn của đai O nằm trong phạm vi cho phép ($3 \div 5$)%, do đó không cần chọn lại đường kính D_2 .

$$\text{Tỷ số truyền} = \frac{n_1}{n'_2} \quad 1,8 \quad 1,8$$

Chọn sơ bộ khoảng cách trục A:

$$A \approx 2D_2 \quad 224 \quad 320$$

Tính chiều dài L theo khoảng cách trục A sơ bộ:

$$L = 2A + \frac{\pi}{2} (D_2 + D_1) + \frac{(D_2 - D_1)^2}{4A} \text{ (mm)} \quad 725,57 \quad 1036,53$$

Lấy L theo tiêu chuẩn, mm: 710 1000

Kiểm nghiệm số vòng chạy u trong 1 giây:

$$u = \frac{v}{L} \quad 2,32 \quad 2,36$$

Đều nhỏ hơn $u_{\max} = 10$.

Xác định chính xác khoảng cách trục A theo chiều dài đai đã lấy theo tiêu chuẩn:

$$A = \frac{2L - \pi(D_2 + D_1) + \sqrt{[2L - \pi(D_2 + D_1)]^2 - 8(D_2 - D_1)^2}}{8} \quad 216,17 \quad 301,62$$

Khoảng cách trục A thỏa mãn điều kiện:

$$0,55(D_1 + D_2) + h \leq A \leq 2(D_1 + D_2)$$

Khoảng cách nhỏ nhất, cần thiết để mắc đai:

$A_{\min} = A - 0,015L$ (mm)	205,52	286,62
Khoảng cách lớn nhất, cần thiết để tạo lực căng		
$A_{\max} = A + 0,03L$ (mm)	237,4	331,62
Tính góc ôm α_1		
$\alpha_1 = 180^\circ - \frac{D_2 - D_1}{A} 57^\circ$	167 ⁰	166 ⁰
Góc ôm thỏa mãn điều kiện $\alpha_1 \geq 120^\circ$		
Xác định số đai z cần thiết:		
Chọn ứng suất căng ban đầu $\sigma_0 = 1,5$ N/mm ²		
Tìm được ứng suất có ích cho phép $[\sigma_p]_0$ N/mm ²	1,63	1,7
C_t – hệ số xét đến ảnh hưởng của chế độ tải trọng	1	1
C_α – hệ số xét đến ảnh hưởng của góc ôm	1	1
C_v – hệ số xét đến ảnh hưởng của vận tốc	1,04	1,04
Số đai tính theo công thức:		
$Z \geq \frac{1000N}{v[\sigma_p]_0 C_t C_\alpha C_v F}$	0,4	0,23
F – diện tích tiết diện đai, mm ²		
v – vận tốc đai, m/s		
Định các kích thước chủ yếu của bánh đai:		
Chiều rộng bánh đai:		
$B = (Z - 1)t + 2S$	16	20
Đường kính ngoài cùng của bánh đai:		
Bánh bị dẫn: $D_{n1} = D_1 + 2h_0$	75	102
Bánh dẫn: $D_{n2} = D_2 + 2h_0$	124	172
Tính lực căng ban đầu S_0 và lực tác dụng lên trục R:		
$S_0 = \sigma_0 F$, N	76,6	129,6

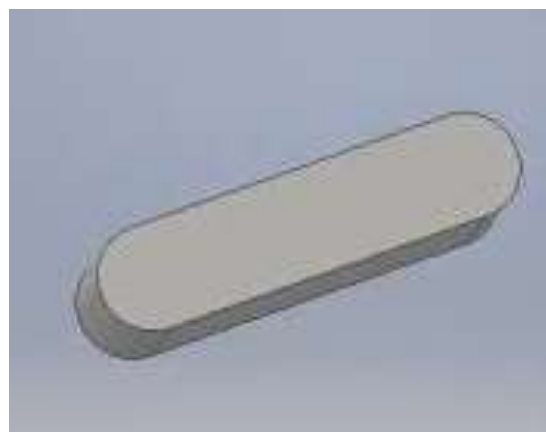
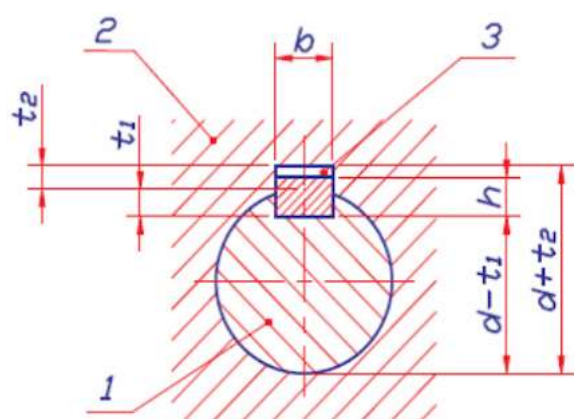
$$R = 3S_0Z\sin\frac{\alpha_1}{2}, N$$

228 385

=> Chọn phương án dùng bộ truyền đai loại O do chiều rộng bánh đai và lực tác dụng lên trục nhỏ hơn so với phương án dùng đai loại A.

3.4. Tính chọn then

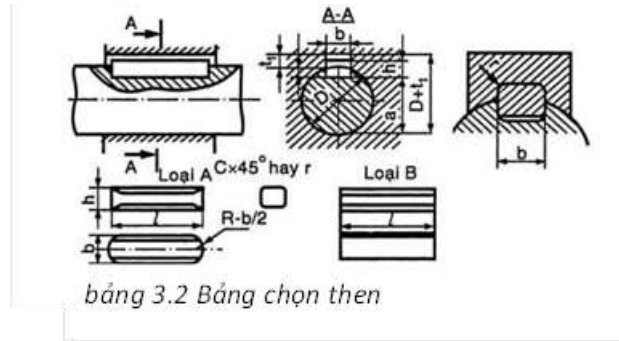
Để cố định bánh đai theo phương pháp tuyến, nói cách khác là để truyền momen và chuyển động từ trục đến bánh đai hoặc ngược lại ta dùng then.



Hình 3.0-17 Sơ đồ kích thước then trên trục

Theo đường kính trục để lắp then: $d = 15 \text{ mm}$ Ta chọn then bằng. Tra bảng 3.1, ta có :

b	h	t1	t2	r	L
5	5	3	2,1	0,2	15



Đường kính trục D	Kích thước của then b x h	Chiều sâu của rãnh				Bán kính r không quá	Chiều dài then l
		Loại I		Loại II			
		trục t	lỗ t ₁	trục t	lỗ t ₁		
Từ 5 đến 7	2x2	1,1	1,0	-	-	0,2	6-20
Lớn hơn 7 đến 10	3x3	2,0	1,1	-	-		6-28
"10 "14	4x4	2,5	1,6	-	-		8-36
"14 "18	5x5	3,0	2,1	3,2	1,9		10-45
Lớn hơn 18 đến 24	6x6	3,5	2,8	3,8	2,3	0,3	14-56
"24 "30	8x7	4,0	3,1	4,5	2,6		18-70
"30 "36	10x8	4,5	3,6	5,2	2,9		22-90
"36 "42	12x8	4,5	3,6	5,2	2,9		28-110
"42 "48	14x9	5,0	4,1	5,8	2,3		36-140

3.5. Tính toán thiết kế trục, gối đỡ cho 2 con lăn chính

*Chọn vật liệu: thép C45 không nhiệt luyện để chế tạo trục.

Thông số: Thép C45 (đường kính phôi <100mm): $\sigma_{bk} = 550 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{ch} = 280 \text{ N/mm}^2$

*Tính sơ bộ trục:

$$d \geq C \cdot \sqrt[3]{\frac{N}{n}} \text{ (mm)}$$

Trong đó :

- d - Đường kính trục(mm).
- N - Công suất truyền(kw), N= 0,1 kw
- n - Số vòng quay trong một phút của trục(v/ph) n = 600 (v/ph)
- C - Hệ số tính toán (130 ÷ 110). Chọn C = 130.

*Tính sơ bộ trục chính:

$$d \geq c \cdot \sqrt[3]{\frac{N}{n}} = 130 \cdot \sqrt[3]{\frac{0,1}{600}} = 7,15 \text{ (mm)}$$

*Tính gần đúng trực:

Trong đó:

- $R_d = 223$ (N)
- $P = 20$ (N)

*Tính phản lực ở các gối trực:

Tính phản lực ở gối trực :

$$\sum m_{Ay} = R_d \sin(45) \cdot 90 - R_{By} \cdot 20 - 110 \cdot P = 0$$

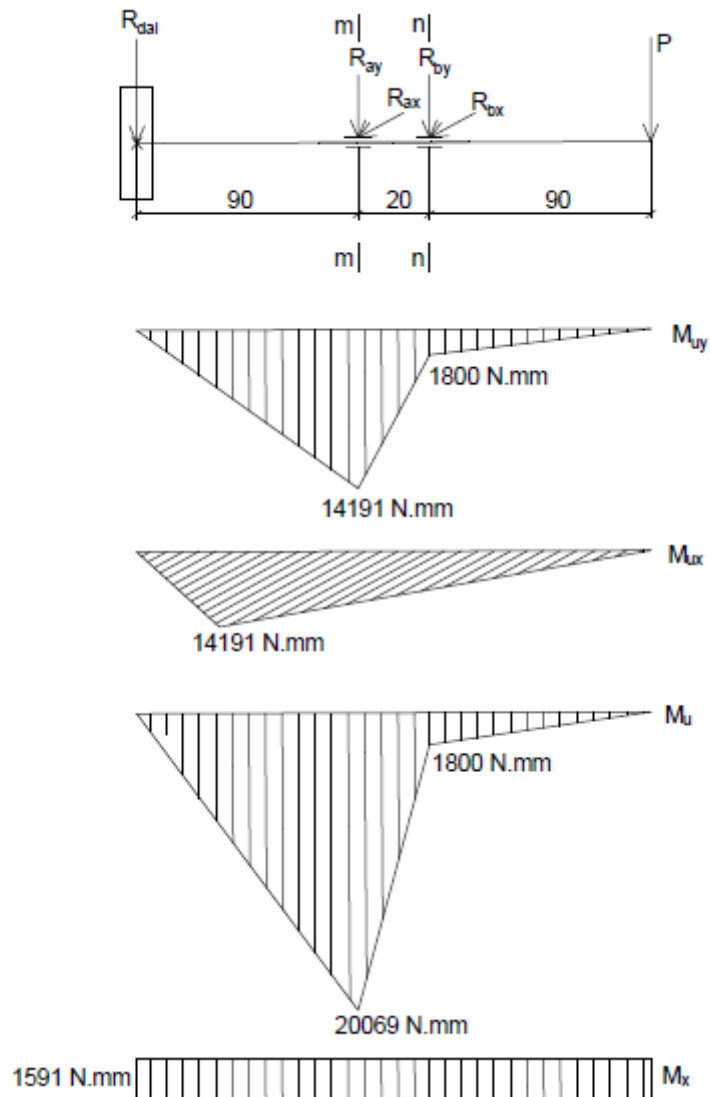
$$R_{By} = \frac{R_d \cdot \sin(45) \cdot 90 - 110P}{20} = \frac{223 \cdot \sin(45) \cdot 90 - 110 \cdot 20}{20} = 600 \text{ (N)}$$

$$R_{Ay} = R_d \cdot \sin(45) - R_{By} + P = 223 \cdot \sin(45) - 600 + 20 = -422 \text{ (N)}$$

$$\sum m_{Ax} = -R_d \sin(45) \cdot 90 - R_{Bx} \cdot 20 - 110 \cdot F_{ms} = 0$$

$$\Rightarrow R_{Bx} = \frac{R_d \sin(45) \cdot 90 - 110 \cdot 30 \cdot 0,15}{20} = \frac{223 \cdot \sin(45) \cdot 90 - 110 \cdot 30 \cdot 0,15}{20} = 685 \text{ (N)}$$

$$R_{Ax} = R_d \cdot \sin(45) - R_{Bx} + F_{ms} = 223 \cdot \sin(45) - 685 + 30 \cdot 0,15 = -522 \text{ (N)}$$



Hình 3.0-18 Biểu đồ nội lực và momen trục

*Tính momen uốn tại tiết diện nguy hiểm:

Tiết diện m-m:

$$M_{uy} = R_d \cdot 90 \cdot \sin(45) = 223 \cdot 90 \cdot \sin(45) = 14191 \text{ (N.mm)}$$

$$M_{ux} = R_d \cdot 90 \cdot \sin(45) = 223 \cdot 90 \cdot \sin(45) = 14191 \text{ (N.mm)}$$

$$M_u = \sqrt{M_{uy}^2 + M_{ux}^2} = \sqrt{14191^2 + 14191^2} = 20069 \text{ (N.mm)}$$

Tiết diện n-n:

$$M_{uy} = P \cdot 90 = 20 \cdot 90 = 1800 \text{ (N.mm)}$$

$$M_u = \sqrt{M_{uy}^2 + M_{ux}^2} = \sqrt{1800^2} = 1800 \text{ (N.mm)}$$

*Tính đường kính trục tại tiết diện m-m theo công thức :

$$d \geq \sqrt[3]{\frac{M_{tđ}}{0,1 \cdot [\sigma]}} \sigma \quad (mm)$$

$$M_{tđ} = \sqrt{M_u^2 + 0,75 \cdot M_x^2}$$

$$M_x = \frac{9,55 \cdot 10^6 N}{n} = \frac{9,55 \cdot 10^6 \cdot 0,1}{600} = 1591 \text{ N} \cdot mm$$

$$M_{tđ} = \sqrt{Mu^2 + 0,75 \cdot Mx^2} = \sqrt{20069^2 + 0,75 \cdot 1591^2} = 20116 \text{ N} \cdot mm$$

$$[\sigma] = 70 \text{ N/mm}^2$$

$$d \geq \sqrt[3]{\frac{11234}{0,1 \cdot 70}} = 14 \text{ mm}$$

*Tính đường kính trục tại tiết diện n-n theo công thức :

$$d \geq \sqrt[3]{\frac{M_{tđ}}{0,1 \cdot [\sigma]}} \sigma \quad (mm)$$

$$M_{tđ} = \sqrt{M_u^2 + 0,75 \cdot M_x^2}$$

$$M_x = \frac{9,55 \cdot 10^6 N}{n} = \frac{9,55 \cdot 10^6 \cdot 0,1}{600} = 1591 \text{ N} \cdot mm$$

$$M_{tđ} = \sqrt{Mu^2 + 0,75 \cdot Mx^2} = \sqrt{1800^2 + 0,75 \cdot 1591^2} = 2267 \text{ N} \cdot mm$$

$$[\sigma] = 70 \text{ N/mm}^2$$

$$d \geq \sqrt[3]{\frac{2267}{0,1 \cdot 70}} = 7 \text{ mm}$$

=> Đường kính ngỗng trục lắp ổ lấy d=20 mm, chọn đường kính của tiết diện lắp bánh đai lấy bằng 15 mm, chọn đường kính của bánh con lăn lấy d=15 mm, Bảng 14P (TL[6]) chọn ổ lăn cỡ trung d = 15 mm, D = 42 mm, B = 13mm.

=> Chiều dài trục: L = 120 mm.

*Tính chính xác trục

Xét tiết diện tại A (Theo công thức (7-5), TL[6])

$$\frac{n_{\sigma} \cdot n_{\tau}}{\sqrt{n_{\sigma}^2 + n_{\tau}^2}} \geq [n]$$

Vì trục quay nên ứng suất pháp (uốn) biến đổi theo chu kỳ đối xứng :

$$\sigma_a = \sigma_{\max} = \sigma_{\min} = \frac{Mu}{W} ; \sigma_m = 0.$$

Vậy :

$$n_{\sigma} = \frac{\sigma_{-1}}{\varepsilon_{\sigma} \cdot \beta \cdot \sigma_a}$$

Bộ truyền làm việc 1 chiều nên ứng suất tiếp xoắn biến đổi theo chu kỳ mạch động .

$$\tau_a = \tau_m = \frac{\tau_{\max}}{2} = \frac{M_x}{2 \cdot W_o}$$

Vậy

$$n_{\tau} = \frac{\tau_{-1}}{\varepsilon_{\tau} \cdot \beta \cdot \tau_a + \phi_{\tau} \cdot \tau_m}$$

*Giới hạn mỏi uốn và xoắn:

$$\sigma_{-1} = 0,45 \cdot \sigma_b = 0,45 \cdot 550 = 250 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{-1} = 0,25 \cdot \sigma_b = 0,25 \cdot 550 = 138 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_a = \frac{M_u}{W}$$

$$M_u = 1238,7 \text{ (N.mm)}$$

$$\Rightarrow \sigma_a = \frac{M_u}{W} = \frac{1238,7}{1520} = 0,81 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_a = \tau_m = \frac{M_x}{2 \cdot W_o}$$

*Momen cản xoắn : $W_o = \frac{\pi \cdot d^3}{16} = \frac{\pi \cdot 20^3}{16} = 1570 \text{ mm}^3$

Ta có $M_x = 1591 \text{ N.mm}$

$$\Rightarrow \tau_a = \tau_m = \frac{M_x}{2 \cdot W_o} = \frac{1591}{2 \cdot 1570} = 0,51 \text{ N/mm}^2$$

Chọn

- Hệ số φ_σ và φ_τ theo vật liệu ,đôi với thép Cacbon trung bình $\varphi_\sigma = 0,1$, $\varphi_\tau = 0,05$
- Hệ số tăng bền $\beta = 1$
- Các hệ số $K_\sigma, K_\tau, \varepsilon_\sigma$ và ε_τ :

Theo bảng 7-4 TL[6] ,lấy $\varepsilon_\sigma = 0,89$; $\varepsilon_\tau = 0,8$

Theo bảng 7-8 TL[6] ,tập trung ứng suất do rãnh then $K_\sigma = 1.63$; $K_\tau = 1.5$

Tỷ số :
$$\frac{K_\sigma}{\varepsilon_\sigma} = \frac{1.63}{0,89} = 1.83$$

$$\frac{K_\tau}{\varepsilon_\tau} = \frac{1.5}{0,8} = 1.88$$

Tập trung ứng suất do lắp căng,với kiểu lắp ta chọn T₃ áp suất sinh ra trên bề mặt ghép $\geq 30\text{N/mm}^2$.Tra bảng 7-10, TL[6]

ta có :
$$\frac{K_\sigma}{\varepsilon_\sigma} = 2,35$$

$$\frac{K_\tau}{\varepsilon_\tau} = 1 + 0,6 \left(\frac{k_\sigma}{\varepsilon_\sigma} - 1 \right)$$

$$\frac{K_\tau}{\varepsilon_\tau} = 1 + 0,6(1.83 - 1) = 1,5$$

Thay các trị số ta tìm được vào công thức tính n_σ và n_τ :

$$n_\sigma = \frac{250}{1.83.74.3} = 1.83$$

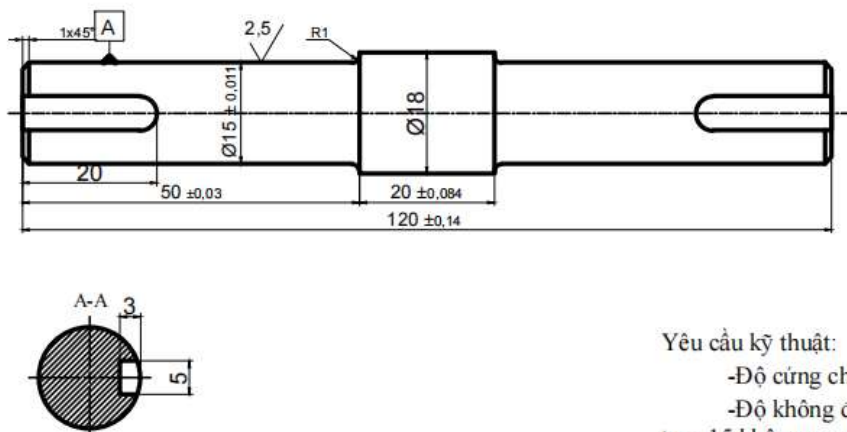
$$n_\tau = \frac{138}{1,5.2.88 + 0,05.2.88} = 30.9$$

$$n = \frac{1,83.30,9}{\sqrt{1,83^2 + 30,9^2}} = 1.82$$

=> Hệ số an toàn cho phép $[n] > 1,5$.Vậy trục thỏa mãn điều kiện

3.6. Lập quy trình công nghệ gia công chi tiết trục

3.6.1. Phân tích các đặc điểm về yêu cầu kỹ thuật của các bề mặt gia công



Hình 3.0-19 Chi tiết trục

Ở các bề mặt lắp ghép nên yêu cầu độ chính xác cao về độ bóng bề mặt, yêu cầu độ nhám bề mặt là cấp 7 ($Ra = 2,5$).

Các bề mặt còn lại thì không làm việc nên không yêu cầu về độ nhám bề mặt. Bề mặt càng bóng thì khả năng chống mài mòn của chi tiết càng tốt nhưng gia công phức tạp chi phí cao không có tính kinh tế. Chi tiết có dạng trục với phôi ban đầu $\text{Ø}20$ ta dùng phương pháp gia công tiện cho các nguyên công gia công bề mặt $\text{Ø}15$; rãnh then $5 \times 5 \times 20$ ta có thể dùng phương pháp phay.

3.6.2. Trình tự các nguyên công

Chi tiết có chiều dài không lớn lắm, độ chênh lệch giữa các đường kính bề mặt trụ không quá nhiều nên ta có thể không cần nhiệt luyện trước khi gia công. Từ những phôi này ta gia công theo trình tự sau để được chi tiết.

Trình tự các nguyên công:

Nguyên công 1: Phay mặt đầu và khoan hai lỗ chống tâm.

Nguyên công 2: Tiện các đoạn trục $\text{Ø}20$, $\text{Ø}15$ và vát mép.

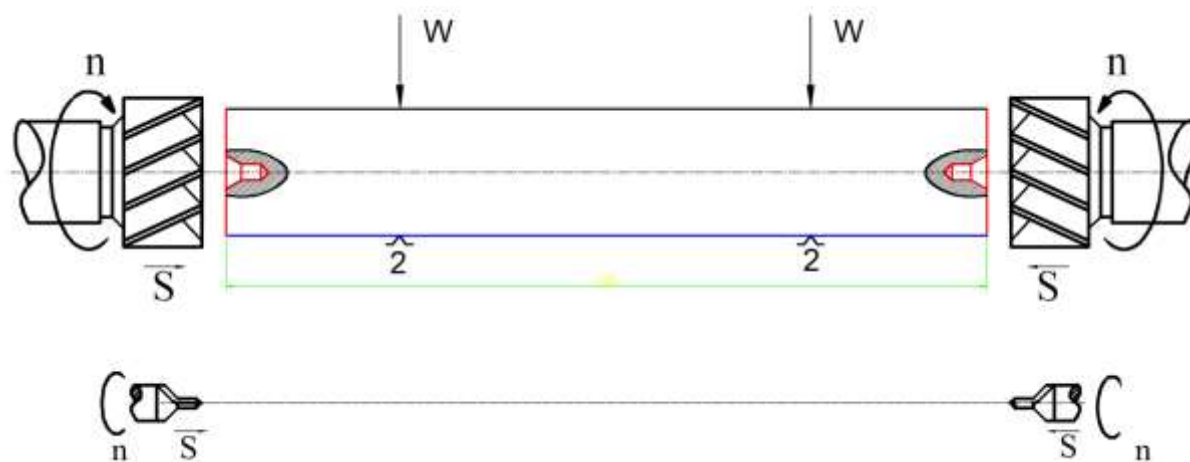
Nguyên công 3: Trờ đầu tiện các đoạn trục $\text{Ø}15$ và vát mép.

Nguyên công 4: Phay rãnh then.

Nguyên công 5: Kiểm tra.

3.6.3. Lập quy trình công nghệ, chọn máy, dao cho từng nguyên công

*Nguyên công 1: Phay mặt đầu và khoan hai lỗ chống tâm.



Hình 3.0-20 Sơ đồ định vị và kẹp chặt nguyên công 1

Định vị và kẹp chặt:

- Mặt trụ $\varnothing 20$ định vị 4 bậc tự do bằng 2 khối V gắn điện từ

Chọn máy:

- Máy phay khoan liên hợp MP-71M công suất động cơ là 4,5(kW)
- Thông số máy:

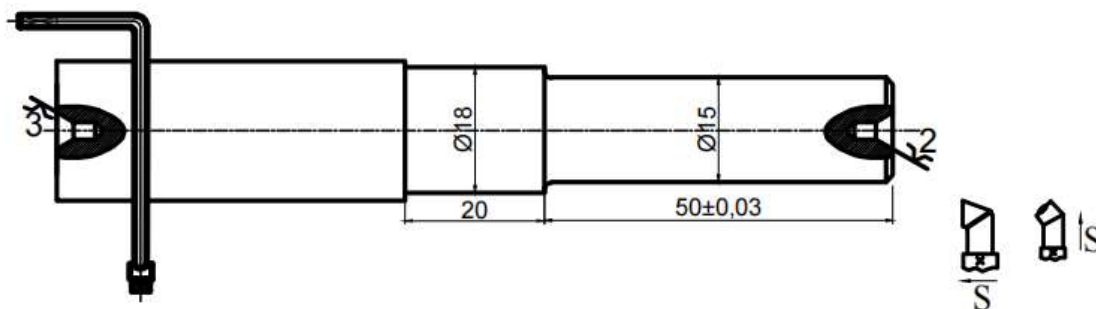
Chọn dao phay:

- Chọn dao phay mặt đầu bằng thép gió, kích thước: $D=50\text{mm}$, $L=36\text{mm}$, $d=22\text{mm}$. Theo bảng 4-92(STCNCTM-I)

Chọn mũi khoan:

- Chọn mũi khoan là mũi khoan tâm VDT08-2.5 có các kích thước như sau: $D_c=2,5\text{mm}$, $L_c=3,1\text{mm}$, $l=50\text{mm}$.

Nguyên công 2: Tiện các đoạn trục $\varnothing 18$, $\varnothing 15$ và vát mép.



- *Định vị: Chi tiết được định vị 5 bậc tự do bằng 2 mũi chống tâm, truyền momen bằng tốc cặp
- *Kẹp chặt: Theo phương dọc trục, hướng từ phải sang trái
- *Máy: Máy phay tiện T6M16
- *Dao: Dao tiện thép gió $b=16\text{mm}$, $h=25\text{mm}$, $L=140\text{mm}$
Dao tiện thép gió thân cong $b=10\text{mm}$, $h=16\text{mm}$, $L=100\text{mm}$

Hình 3.0-21 Sơ đồ định vị và kẹp chặt nguyên công 2

Định vị và kẹp chặt

- Định vị 5 bậc tự do bằng 2 mũi tâm cứng, truyền mômen bằng tốc cặp.
- Kẹp chặt bằng mũi tâm theo phương dọc trục có hướng từ phải qua trái.

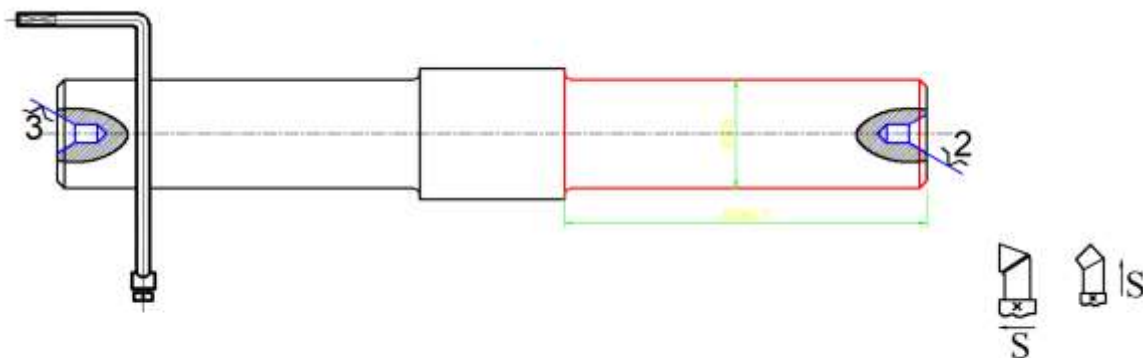
Chọn máy:

- Máy tiện T6M16 công suất động cơ là 4,5(kW)

Chọn dao:

- Chọn dao tiện ngoài thân cong bằng thép gió, kích thước: $b=10\text{ mm}$, $h=16\text{ mm}$, $L=100\text{ mm}$. Theo bảng 4-6/(STCNCTM-I)
- Chọn dao tiện bằng thép gió, kích thước: $b=16\text{ mm}$, $h=25\text{ mm}$, $L=140\text{ mm}$. Theo bảng 4-4(STCNCTM-I)

Nguyên công 3: Trở đầu tiện đoạn trục $\varnothing 15$ và vát mép.



Hình 3.0-22 Sơ đồ định vị và kẹp chặt nguyên công 3

Định vị và kẹp chặt:

- Định vị 5 bậc tự do bằng 2 mũi tâm cứng, truyền mômen bằng tốc cặp.
- Kẹp chặt bằng mũi tâm theo phương dọc trục có hướng từ phải qua trái.

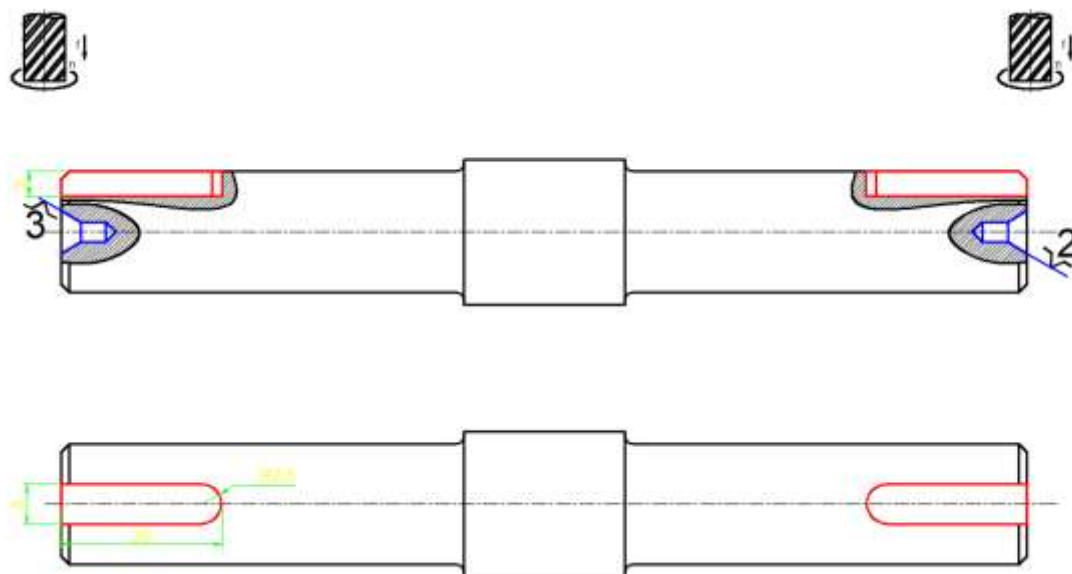
Chọn máy:

- Máy tiện T6M16 công suất động cơ là 4,5(kW)

Chọn dao:

- Chọn dao tiện ngoài thân cong bằng thép gió, kích thước: $b=10$ mm, $h=16$ mm, $L=100$ mm. Theo bảng 4-6/(STCNCTM-I)
- Chọn dao tiện bằng thép gió, kích thước: $b=16$ mm, $h=25$ mm, $L=140$ mm. Theo bảng 4-4(STCNCTM-I)

Nguyên công 4: Phay rãnh then.



Hình 3.0-23 Sơ đồ định vị và kẹp chặt nguyên công 4

Sơ đồ định vị và kẹp chặt

- Định vị 5 bậc tự do bằng 2 mũi tâm cứng.
- Kẹp chặt bằng mũi tâm theo phương dọc trục có hướng từ phải qua trái.

Chọn máy:

- Máy phay 6H12 công suất động cơ là 2,7(kW)

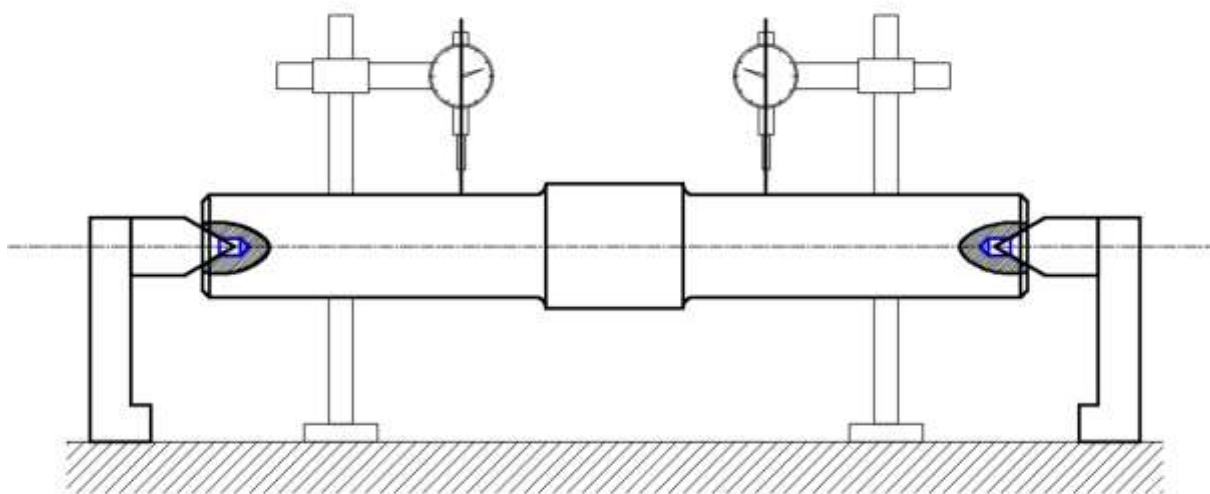
Chọn dao:

- Chọn dao phay ngón hợp kim cứng, kích thước: $D=5\text{ mm}$, $l=8\text{ mm}$, $L=42\text{ mm}$
 - Các bước thực hiện:

+ Bước 1: Phay thô rãnh then

+ Bước 2: Phay tinh rãnh then

Nguyên công 5: Kiểm tra.



Hình 3.0-24 Sơ đồ bố trí kiểm tra trục

Độ không đồng tâm giữa các mặt trụ Ø15 không vượt quá 0,015/100mm.

3.6.4. Tra chế độ cắt cho từng bước công nghệ

Nguyên công 1: Phay mặt đầu và khoan hai lỗ tâm.

* Bước 1: Phay mặt đầu

- Khi gia công mặt đầu ta chọn chiều sâu cắt $t = 1$ mm.
- Bước tiến dao $S = 0,5$ (mm/răng), Tra bảng 5-125 [4]
- Lượng chạy dao vòng $S_0 = 0,5.5 = 2,5$ (mm/vg)
- Chọn tốc độ cắt $V = 52$ (m/ph), Tra bảng 5-126 [4]

$$n = \frac{1000.V}{\pi.D} = \frac{1000.52}{3,14.40} = 414(v/ph)$$

- Theo máy ta chọn dc $n_m = 350$ (v/ph).
- Lượng chạy dao $S_p = 0,65.582 = 361$ (mm/ph).
- Theo máy ta chọn $S_p = 350$ (mm/phút).
- Dựa vào bảng 5-129 [4] ta chọn công suất cắt $N = 2,7$ KW.

* Bước 2: Khoan 2 lỗ tâm.

- Khi gia công ta chọn chiều sâu cắt $t = 5$ mm.
- Chọn bước tiến dao $S = 0,16$ (mm/vg), Tra bảng 5-87 [4]

- Chọn tốc độ cắt $V_b = 27,5$ (m/ph), Tra bảng 5-86 [4]

$$n = \frac{1000.24}{3,14.5} = 1528,7 \text{ (v/phút)}$$

- Theo máy ta chọn được $n_m = 1500$ (v/ph).
- Dựa vào bảng 5-88 [4] ta chọn được công suất cắt: $N = 0,8$ KW

Nguyên công 2: Tiện các đoạn trục $\varnothing 18$, $\varnothing 15$ và vát mép.

***Bước 1:** Tiện thô trục $\varnothing 15$

- Chiều sâu cắt $t = 2$ mm
- Chọn chế độ cắt khi tiện thô mặt ngoài bằng dao tiện thép gió
- Lượng chạy dao $S = 0,3$ mm/vg (bảng 5-60/STCNCTM-II)
- Tốc độ cắt $V = 52$ m/phút

$$\rightarrow \text{Số vòng quay trục chính } n_t = \frac{1000.V}{D\pi} = \frac{1000.52}{20.\pi} = 827 \text{ (vg/ph)} [1]$$

→ Chọn theo máy $n = 710$ vg/ph

- Công suất cắt $N = 2,4$ kW

***Bước 2:** Tiện tinh

- Chiều sâu cắt $t = 0,5$ mm
- Chọn chế độ cắt khi tiện bán tinh mặt ngoài bằng dao tiện thép gió
- Lượng chạy dao $S = 0,15$ mm (bảng 5-62/STCNCTM-II)
- Tốc độ cắt $V = 54$ m/phút

$$\rightarrow \text{Số vòng quay trục chính } n_t = \frac{1000.V}{D\pi} = \frac{1000.54}{16.\pi} = 1074 \text{ (vg/ph)} [4]$$

→ Chọn theo máy $n = 1000$ vòng/phút

- Công suất cắt $N = 2,0$ kW

***Bước 3:** Tiện thô trục $\varnothing 18$

- Chiều sâu cắt $t = 1$ mm
- Chọn chế độ cắt khi tiện thô mặt ngoài bằng dao tiện thép gió
- Lượng chạy dao $S = 0,3$ mm/vg (bảng 5-60/STCNCTM-II)
- Tốc độ cắt $V = 52$ m/phút

$$\rightarrow \text{Số vòng quay trục chính } n_t = \frac{1000.V}{D\pi} = \frac{1000.52}{20.\pi} = 919 \text{ (vg/ph)} [1]$$

→ Chọn theo máy $n = 1000$ vg/ph

- Công suất cắt $N = 2,4$ kW

***Bước 4: Vát mép**

- Chiều sâu cắt $t = 1$ mm
- Lượng chạy dao $S = 0,75$ mm/vg
- Vận tốc cắt $V = 37$ m/ph

→ Số vòng quay trục chính $n_t = \frac{1000.V}{D\pi} = \frac{1000.37}{15.\pi} = 785$ (vg/ph) [4]

→ Chọn theo máy $n = 710$ vg/ph

- Công suất cắt $N = 2,0$ kW

Nguyên công 3: Trờ đầu tiện các đoạn trục $\varnothing 15$ và vát mép.

***Bước 1: Tiện thô**

- Chiều sâu cắt $t = 2$ mm
- Chọn chế độ cắt khi tiện thô mặt ngoài bằng dao tiện thép gió
- Lượng chạy dao $S = 0,5$ mm/vòng (bảng 5-60/STCNCTM-II)
- Tốc độ cắt $V = 52$ m/phút

→ Số vòng quay trục chính $n_t = \frac{1000.V}{D\pi} = \frac{1000.52}{20.\pi} = 827$ (vg/ph) [1]

→ Chọn theo máy $n = 710$ vg/ph

- Công suất cắt $N = 2,4$ kW

***Bước 2: Tiện tinh**

Chiều sâu cắt $t = 0,5$ mm

- Chọn chế độ cắt khi tiện bán tinh mặt ngoài bằng dao tiện thép gió
- Lượng chạy dao $S = 0,15$ mm (bảng 5-62/STCNCTM-II)
- Tốc độ cắt $V = 54$ m/ph

→ Số vòng quay trục chính $n_t = \frac{1000.V}{D\pi} = \frac{1000.54}{16.\pi} = 1074$ (vg/ph) [4]

→ Chọn theo máy $n = 1000$ vg/ph

- Công suất cắt $N = 2,0$ kW

***Bước 3: Vát mép**

- Chiều sâu cắt $t = 1 \text{ mm}$
- Lượng chạy dao $S = 0,75 \text{ mm/vg}$
- Vận tốc cắt $V = 37 \text{ m/ph}$

$$\rightarrow \text{Số vòng quay trục chính } n_t = \frac{1000.V}{D\pi} = \frac{1000.37}{15.\pi} = 785(\text{vg/ph}) [4]$$

→ Chọn theo máy $n = 710 \text{ vg/ph}$

- Công suất cắt $N = 2,0 \text{ kW}$

Nguyên công 4: Phay rãnh then.

*Phay thô:

- Chiều sâu cắt $t = 2 \text{ mm}$
- Lượng chạy dao răng $S_z = 0,02 \text{ mm/răng}$
→ Lượng chạy dao vòng $S = S_z.z = 0,08.4 = 0,08 \text{ mm/vg}$
- Tốc độ cắt $V = 27 \text{ m/phút}$

$$\rightarrow \text{Số vòng quay trục chính } n_t = \frac{1000.V}{D\pi} = \frac{1000.27}{5.\pi} = 1718(\text{vg/ph}) [4]$$

→ Chọn theo máy $n = 1500 \text{ vg/ph}$

- Công suất cắt $N = 0,8 \text{ KW}$

*Phay tinh:

- Chiều sâu cắt $t = 1 \text{ mm}$
- Lượng chạy dao răng $S_z = 0,02 \text{ mm/răng}$
→ Lượng chạy dao vòng $S = S_z.z = 0,08.4 = 0,08 \text{ mm/vg}$
- Tốc độ cắt $V = 27 \text{ m/phút}$

$$\rightarrow \text{Số vòng quay trục chính } n_t = \frac{1000.V}{D\pi} = \frac{1000.27}{5.\pi} = 1718(\text{vg/ph}) [4]$$

→ Chọn theo máy $n = 1500 \text{ vg/ph}$

- Công suất cắt $N = 0,8 \text{ KW}$

Nguyên công 5: Kiểm tra các yêu cầu kỹ thuật chi tiết trục

3.6.5. Thời gian cơ bản cho từng nguyên công

Trong sản xuất hàng loạt thời gian nguyên công được xác định theo công thức sau:

$$T_{tc} = T_0 + T_p + T_{pv} + T_{tn}$$

Trong đó:

- T_{tc} : Thời gian nguyên công từng chiếc.
- T_0 : Thời gian cơ bản (thời gian cần thiết để biến đổi trực tiếp hình dáng, kích thước và tính chất cơ lý của chi tiết, thời gian này có thể thực hiện được bằng máy hoặc bằng tay.
- T_p : Thời gian phụ (thời gian cần thiết để công nhân gá, tháo chi tiết, mở máy, chọn chế độ cắt ... $T_p = (7-10)\% \cdot T_0$
- T_{pv} : Thời gian phục vụ chỗ làm việc gồm: thời gian phục vụ kỹ thuật (T_{pvkt}) để thay đổi dụng cụ, sửa đá, mài dao, điều chỉnh máy, điều chỉnh dụng cụ ($T_{pvkt} = 8\% T_0$); thời gian phục vụ tổ chức (T_{pvtc}) để tra dầu cho máy, thu dọn chỗ làm việc, bàn dao ca kíp $T_{pvtc} = (2-3)\% \cdot T_0$
- T_{tn} : Thời gian nghỉ ngơi tự nhiên của công nhân $T_n = (3-5)\% \cdot T_0$

Ở đây ta chỉ thực hiện tính toán thời gian cơ bản (T_0) cho từng nguyên công.

$$T_0 = \frac{L + L_1 + L_2}{S \cdot n} \text{ (ph)}.$$

Trong đó:

- L : chiều dài bề mặt gia công (mm).
- L_1 : chiều dài ăn dao (mm).
- L_2 : chiều dài thoát dao (mm).
- S : lượng chạy dao vòng (mm/vg).
- n : số vòng quay hoặc hành trình kép trong một phút

Nguyên công 1: Phay mặt đầu và khoan hai lỗ chống tâm.

*Bước 1: phay mặt đầu.

Công thức tính thời gian là: $T_0 = \frac{L+L_1+L_2}{S.n}$

- L là chiều dài bề mặt gia công, $L = 2 \text{ mm}$
- L_1 là chiều dài ăn dao, $L_1 = \sqrt{t(D-t)} + (0,5 \div 3) [4]$
- $L_2 = 2 \div 5 \text{ mm}$, chọn $L_2 = 4$, $t = 4 \text{ mm}$

$$\Rightarrow L_1 = \sqrt{t(D-t)} + (0,5 \div 3) = \sqrt{4(20-4)} + (0,5 \div 3) = 10 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow T_1 = \frac{2+10+4}{0.5.350} = 0,09 \text{ phút}$$

*Bước 2: Khoan 2 lỗ tâm

Công thức tính thời gian là: $T_0 = \frac{L+L_1+L_2}{S.n}$

- L là chiều dài bề mặt gia công, $L = 5 \text{ mm}$
- L_1 là chiều dài ăn dao

$$\Rightarrow L_1 = \frac{d}{2} \cot g \phi + (0,5 \div 2) = \frac{6}{2} \cot g 60^\circ + (0,5 \div 2) = 3 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow L_2 = 1 \div 3 \text{ mm}, \text{ chọn } L_2 = 2 \Rightarrow T_2 = \frac{5+3+2}{0,16.1500} = 0,042(\text{phút})$$

Nguyên công 2: Tiện các đoạn trục $\varnothing 18$, $\varnothing 15$ và vát mép.

*Bước 1: Tiện đoạn trục $\varnothing 15$

Công thức tính thời gian là: $T_0 = \frac{L+L_1+L_2}{S.n} . i$

- L là chiều dài bề mặt gia công, $L = 50 \text{ mm}$
- L_1 là chiều dài ăn dao, $L_1 = \frac{t}{\text{tg}\phi} + (0,5 \div 2)$
- $L_2 = 1 \div 3 \text{ mm}$, chọn $L_2 = 2$, $i = 1$

Tiện thô

$$\text{Ta có } t = 2 \text{ mm}, \phi = 10^\circ, L_1 = \frac{t}{\text{tg}\phi} + (0,5 \div 2) = \frac{2}{\text{tg}10} + (0,5 \div 2) = 12 \text{ mm}$$

Chọn $L_2 = 2$

$$T_3 = \frac{50 + 12 + 2}{0,3.700} = 0,3 \text{ phút.}$$

Tiên tinh

$$t = 0,5 \text{ mm}, \varphi = 10^\circ, L_2 = \frac{t}{\text{tg}\varphi} + (0,5 \div 2) = \frac{0,5}{\text{tg}10} + (0,5 \div 2) = 4,8\text{mm}$$

$$\Rightarrow T_4 = \frac{50+4,8+2}{0,15 \cdot 1000} = 0,4 \text{ phút.}$$

*Bước 2: Tiện đoạn trục Ø18

$$\text{Công thức tính thời gian là: } T_0 = \frac{L+L_1}{S \cdot n} \cdot i$$

- L là chiều dài bề mặt gia công, L = 20 mm
- L₁ là chiều dài ăn dao, $L_1 = \frac{t}{\text{tg}\varphi} + (0,5 \div 2)$
- L₂ = 1 ÷ 3 mm, chọn L₂ = 2, i = 1

Tiên thô

$$\text{Ta có } t = 1 \text{ mm}, \varphi = 10^\circ, L_1 = \frac{t}{\text{tg}\varphi} + (0,5 \div 2) = \frac{1}{\text{tg}10} + (0,5 \div 2) = 6 \text{ mm}$$

Chọn L₂ = 2

$$\Rightarrow T_5 = \frac{20+6+2}{0,3 \cdot 1000} = 0,028 \text{ (phút)}$$

*Bước 3: Vát mép

$$\text{Ta có } t = 1 \text{ mm}, \varphi = 10^\circ \cdot L_1 = \frac{t}{\text{tg}\varphi} + (0,5 \div 2) = \frac{1}{\text{tg}10} + (0,5 \div 2) = 6\text{mm}$$

$$\Rightarrow T_6 = \frac{1+6+2}{0,75 \cdot 710} = 0,017 \text{ (phút)}$$

Nguyên công 3: Trở đầu tiện các đoạn trục Ø15 và vát mép.

*Bước 1: Tiện đoạn trục Ø15

$$\text{Công thức tính thời gian là: } T_0 = \frac{L+L_1}{S \cdot n} \cdot i$$

- L là chiều dài bề mặt gia công, L = 50 mm
- L₁ là chiều dài ăn dao, $L_1 = \frac{t}{\text{tg}\varphi} + (0,5 \div 2)$
- L₂ = 1 ÷ 3 mm, chọn L₂ = 2, i = 1

Tiên thô

$$\text{Ta có } t = 2 \text{ mm}, \varphi = 10^\circ, L_1 = \frac{t}{\text{tg}\varphi} + (0,5 \div 2) = \frac{2}{\text{tg}10} + (0,5 \div 2) = 12 \text{ mm}$$

Chọn $L_2 = 2$

$$\Rightarrow T_7 = \frac{50+12+2}{0,5.710} = 0,18 \text{ phút.}$$

Tiên tinh:

$$\text{Ta có } t = 0,5 \text{ mm, } \varphi = 10^\circ, L_2 = \frac{t}{\text{tg}\varphi} + (0,5 \div 2) = \frac{0,5}{\text{tg}10} + (0,5 \div 2) = 4,8\text{mm}$$

$$\Rightarrow T_8 = \frac{50+4,8+2}{0,15.1000} = 0,38 \text{ phút.}$$

*Bước 3: Vát mép

$$\text{Ta có } t = 1 \text{ mm, } \varphi = 10^\circ \cdot L_1 = \frac{t}{\text{tg}\varphi} + (0,5 \div 2) = \frac{1}{\text{tg}10} + (0,5 \div 2) = 6\text{mm}$$

$$\Rightarrow T_9 = \frac{1+6+2}{0,75.750} = 0,016(\text{phút})$$

Nguyên công 4: Phay rãnh then.

Phay rãnh then 5x5x20

$$\text{Công thức tính thời gian là: } T_0 = \frac{L+L_1+L_2}{S.n}$$

- L là chiều dài bề mặt gia công, $L = 20 \text{ mm}$
- L_1 là chiều dài ăn dao, $L_1 = \sqrt{t(D-t)} + (0,5 \div 3)$
- $L_2 = 2 \div 5 \text{ mm}$, chọn $L_2 = 2$

Ta có $t = 2,5 \text{ mm}$

$$\Rightarrow L_1 = \sqrt{t(D-t)} + (0,5 \div 3) = \sqrt{2,5 \cdot (6 - 2,5)} + (0,5 \div 3) = 4,96 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow T_{10} = \frac{20+4,96+2}{0,08.1500} = 0,22 \text{ phút.}$$

3.6.6 Tra lượng dư cho từng bước công nghệ

Lượng dư gia công được xác định hợp lý về trị số và dung sai sẽ góp phần bảo đảm hiệu quả kinh tế của quá trình công nghệ vì:

- Lượng dư quá lớn sẽ tổn nguyên vật liệu, tiêu hao lao động để gia công nhiều đồng thời tổn năng lượng điện, dụng cụ cắt, vận chuyển nặng... dẫn đến giá thành tăng.
- Ngược lại, lượng dư quá nhỏ sẽ không đủ để hớt đi các sai lệch của phôi để biến phôi thành chi tiết hoàn chỉnh.

Trong công nghệ chế tạo máy, người ta sử dụng hai phương pháp sau đây để xác định lượng dư gia công:

- Phương pháp thống kê kinh nghiệm.
- Phương pháp tính toán phân tích.
- Phương pháp thống kê kinh nghiệm xác định lượng dư gia công bằng kinh nghiệm.

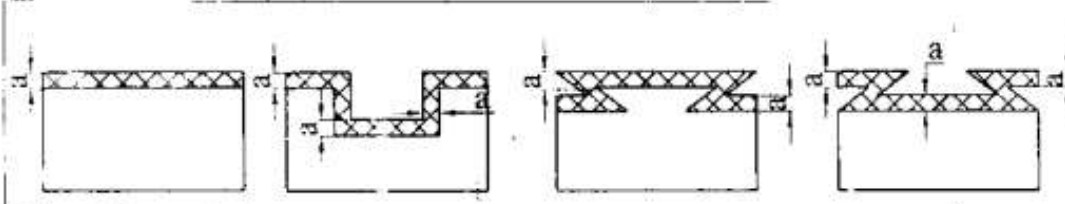
Nhược điểm của phương pháp này là không xét đến những điều kiện gia công cụ thể nên giá trị lượng dư thường lớn hơn giá trị cần thiết.

Ngược lại, phương pháp tính toán phân tích dựa trên cơ sở phân tích các yếu tố tạo ra lớp kim loại cần phải cắt gọt để tạo ra chi tiết hoàn chỉnh.

=> Trong đồ án này chỉ tra theo thống kê kinh nghiệm.

Lượng dư phay mặt đầu: Lượng dư $a = 1 \text{ mm}$ (Bảng 3.142 Sổ tay CNCTM I)

Bảng 3-142. Lượng dư gia công mặt phẳng.

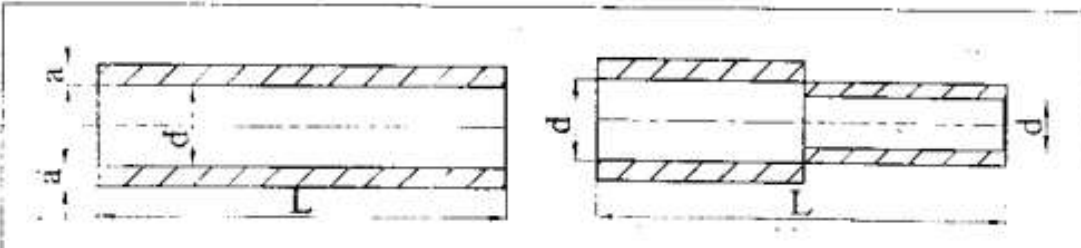


Đặc điểm của lượng dư	Chiều dài bề mặt được gia công, mm	Chiều rộng bề mặt được gia công, mm					
		≤ 100		$> 100 + 300$		$> 300 + 1000$	
		Lượng dư a	Dung sai (+)	Lượng dư a	Dung sai (+)	Lượng dư a	Dung sai (+)
Bảo hoặc phay tinh sau khi tra công thô	≤ 300	1.0	0.3	1.5	0.5	2	0.7
	$> 300 + 1000$	1.5	0.5	2	0.7	2.5	1.0
	$> 1000 + 2000$	2	0.7	2.5	1.2	3	1.2

Hình 3.0-25 Bảng tra lượng dư phay mặt đầu

Lượng dư cho các nguyên công tiện: $2a = 1 \text{ mm}$ (Bảng 3.142 Sổ tay CNCTM I)

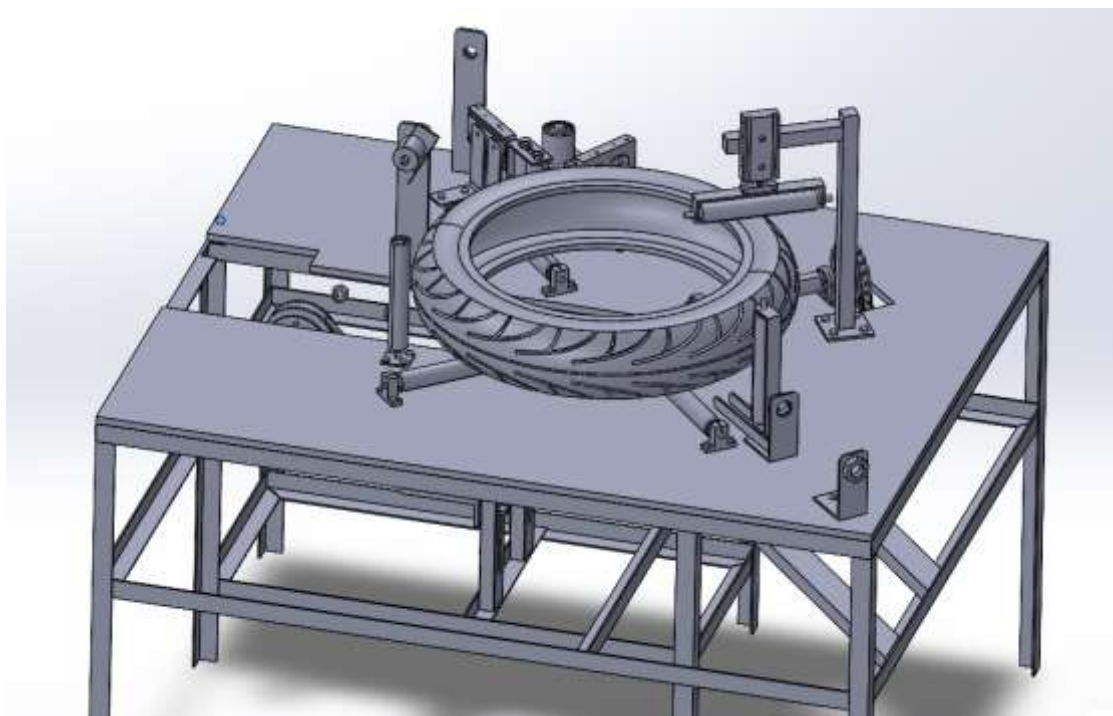
Bảng 3-120. Lượng dư cho tiện tinh trục sau khi tiện thô.



Đường kính trục d , mm	Chiều dài chi tiết gia công, mm						$\Delta\delta$, mm
	≤ 100	>100 $\div 250$	>250 $\div 500$	>500 $\div 800$	>800 $\div 1200$	>1200 $\div 2000$	
	Lượng dư $2a$ cho đường kính, mm						
≤ 10	0.8	0.9	1.0	-	-	-	
$> 10 + 18$	0.9	0.9	1.0	1.1	-	-	0.24
$> 18 + 30$	0.9	1.0	1.1	1.3	1.4	-	0.28

Hình 3.0-26 Bảng tra lượng dư nguyên công tiện

B. Cơ cấu lăn sản phẩm



Hình 3.0-27 Cơ cấu lăn sản phẩm

3.1. Chọn động cơ điện

Chọn động cơ điện bao gồm những việc chính là chọn kiểu động cơ, chọn công suất động cơ, chọn công suất điện áp và số vòng quay của động cơ.

Chọn loại kiểu động cơ điện nhằm mục đích để động cơ làm việc phù hợp với vai trò truyền động của máy, phù hợp với môi trường bên ngoài, vận hành được an toàn và ổn định.

Chọn đúng công suất động cơ có một ý nghĩa kinh tế hợp lý. Nếu chọn công suất động cơ bé hơn công suất phụ tải thì động cơ luôn luôn làm việc trong điều kiện quá tải, nhiệt độ động cơ sẽ tăng lên quá nhiệt độ cho phép, động cơ chóng hỏng. Ngược lại, nếu chọn công suất động cơ lớn quá thì sẽ tăng vốn đầu tư, khuôn khổ công kênh, động cơ luôn làm việc non tải, hiệu suất sử dụng sẽ thấp.

Động cơ điện được chọn sao cho trong quá trình làm việc có thể sử dụng hết công suất của bản thân nó, nhưng phải thỏa mãn 3 điều kiện :

Động cơ không phát nóng quá nhiệt độ cho phép.

Có khả năng quá tải trong thời gian ngắn.

Có mômen mở máy đủ lớn để thắng mômen cản ban đầu phụ tải khi mới khởi động.

❖ Chọn đường kính con lăn là $D_{conlan} = 25\text{mm}$

***Tính công suất động cơ**

*Công suất động cơ

$$N_{ct} = \frac{N}{\eta}$$

Trong đó:

- N_{ct} là công suất cần thiết cho động cơ (kW)
- N : công suất trên băng tải (kW)
- η : hiệu suất chung của hệ thống

*Tính công suất N

$$N = \frac{P \cdot v}{1000}$$

Trong đó:

- P : lực kéo của băng tải (N)
- v : vận tốc băng tải (m/ph)

Lớp quay 1 vòng thì vòng cuốn quay 32 vòng, tốc độ vòng cuốn là 50 vòng/phút \Rightarrow Thời gian quay của lớp là: $\frac{32}{50} \cdot 60 = 38,4\text{s}$

$$\Rightarrow v = \frac{c}{t} = \frac{157}{38,4} = 4,08\text{cm/s} = 2,45\text{m/ph}$$

*Lực kéo băng tải

$$P = m \cdot k \cdot g \cdot f = 5 \cdot 3 \cdot 10 \cdot 1 = 150 \text{ N}$$

Trong đó:

- m : khối lượng tối đa trên băng tải (kg)
- k : hệ số an toàn
- g : gia tốc trọng trường (m/s^2)
- f : hệ số ma sát giữa vật và ống con lăn. (không đáng kể)

\Rightarrow Công suất N

$$N = \frac{P \cdot v}{60 \cdot 1000} = \frac{150 \cdot 2,45}{1000 \cdot 60} = 0,061 \text{ kW} = 61 \text{ W}$$

*Hiệu suất chung của hệ thống:

$$\eta = \eta_X \cdot \eta_{\delta \text{ lăn}}^2 = 0,95 \cdot 0,995^2 = 0,94$$

Trong đó:

- η_X : Hiệu suất bộ truyền xích
- $\eta_{\delta \text{ lăn}}$: Hiệu suất ổ lăn

*Công suất cần thiết của động cơ:

$$N_{ct} = \frac{N}{\eta} = \frac{61}{0,94} = 65 \text{ W}$$

*Số vòng quay của con lăn:

$$n_{tg} = \frac{V}{\pi \cdot D} = \frac{2,45}{\pi \cdot 0,025} = 31,2 \text{ v/ph}$$

Chọn loại động cơ

+Công suất là $P = 90 \text{ W}$

+Tốc độ động cơ= 32 v/ph

+Điện áp 220V,50Hz

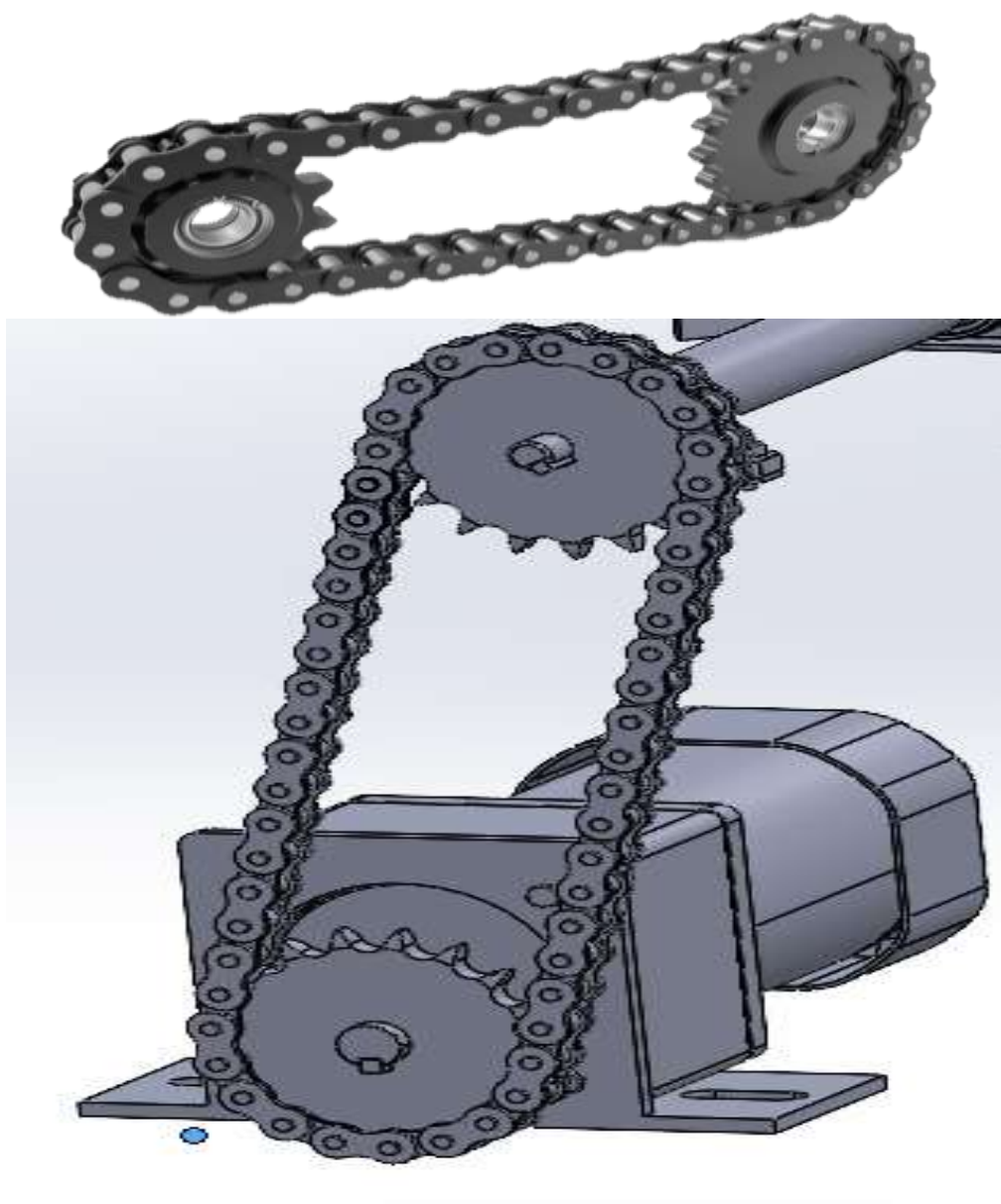


Hình 3.0-28 Động cơ của cơ cấu lăn sản phẩm

3.2 Tính toán bộ truyền xích

Đối với cơ cấu con lăn có bộ truyền động từ trục dẫn động vào trục bị động ta chọn bộ truyền xích vì có hiệu suất cao, kích thích nhỏ, có thể làm việc khi quá tải đột ngột.

***Bộ truyền xích** thực hiện truyền động từ bánh xích chủ động sang bánh xích bị động nhờ vào sự ăn khớp giữa răng trên đĩa xích và các mắt xích.



Hình 3.0-29 Bộ truyền xích

***Ưu điểm:**

- Không có hiện tượng trượt như bộ truyền đai, có thể làm việc khi có quá tải đột ngột, hiệu suất cao.
- Không đòi hỏi phải căng xích, nên lực tác dụng lên trục và ổ nhỏ hơn.
- Kích thước bộ truyền nhỏ hơn bộ truyền đai nếu cùng công suất.
- Góc ôm không có ý nghĩa như bộ truyền đai nên có thể truyền cho nhiều bánh xích bị dẫn.

***Nhược điểm:**

- Bản lề xích bị mòn nên gây tải trọng động, ồn.
- Có tỉ số truyền tức thời thay đổi, vận tốc tức thời của xích và bánh bị dẫn thay đổi.
- Phải bôi trơn thường xuyên và phải có bánh điều chỉnh xích.
- Mau bị mòn trong môi trường có nhiều bụi hoặc bôi trơn không tốt.

***Số liệu lựa chọn ban đầu**

- Tỷ số truyền: $i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{32}{32} = 1$
- Công suất truyền: $N = 0,1 \text{ kW}$

3.2.1. Chọn loại xích

Vì bộ truyền xích làm việc với vận tốc nhỏ nên có thể chọn loại xích ống con lăn. Các Thông số chủ yếu:

- d_c - Đường kính chốt. (mm)
- P_x - Bước xích. (mm)

3.2.2. Định số răng đĩa xích

Số răng của đai xích càng ít thì xích càng mòn nhanh và va đập lớn, tuy nhiên do tốc độ quay nhỏ nên có thể chọn số răng đĩa xích dẫn $z_1 = 13 \Rightarrow$ số răng đĩa xích bị dẫn $z_2 = i.z_1 = 1.13 = 13$

3.2.3. Định bước xích

*Công suất tính toán của bộ truyền xích.

$$N_t = K \cdot K_z \cdot K_n \cdot N \leq [N]$$

Trong đó:

- K - Hệ số an toàn
- K_z - Hệ số răng đĩa dẫn

- K_n - Hệ số vòng quay đĩa dẫn
- $N = 0,1 \text{ kW}$ - Công suất truyền

*Tính K :

$$K = K_d \cdot K_A \cdot K_o \cdot K_{dc} \cdot K_c \cdot K_b = 1 \cdot 1,25 \cdot 1,25 \cdot 1,25 \cdot 1,5 \cdot 1 = 2,93$$

Trong đó:

- $K_d = 1$ - Tải trọng êm.
- $K_A = 1,25$ - Khoảng cách trục $A < 25.t$
- $K_o = 1,25$ - góc nghiêng $> 60^\circ$
- $K_{dc} = 1,25$ - Khoảng cách trục không điều chỉnh được.
- $K_b = 1,5$ - Bôi trơn định kỳ.
- $K_c = 1$ - Làm việc 1 ca.

*Tính K_z

$$K_z = \frac{Z_{01}}{Z_1} = \frac{25}{13} = 1,92$$

Trong đó:

- $Z_{01} = 25$ - Đĩa xích dẫn của bộ truyền cơ sở.
- $Z_1 = 13$ - Số răng đĩa dẫn.

*Tính K_n

$$K_n = \frac{n_{01}}{n_1} = \frac{50}{32} = 1,56$$

Trong đó:

- $n_{01} = 50$ - Số vòng quay đĩa dẫn của bộ truyền cơ sở.
- $n_1 = 32$ - Số vòng quay đĩa dẫn

* $N = 0,01 \text{ Kw}$ - Công suất truyền.

*Ta tính được công suất tính toán

$$N_t = K \cdot K_z \cdot K_n \cdot N = 2,93 \cdot 1,92 \cdot 1,56 \cdot 0,1 = 0,87 \leq [N]$$

Tra bảng 6.4 => Chọn bước xích $t = 12,7$ có $[N] = 1$ thỏa yêu cầu

*Ta có:

- $n_1 = 32$ v/phút
- $n_{gh} = 1350$ vòng/phút – số vòng quay giới hạn (tra bảng 6.5)

=> Thỏa mãn điều kiện $n_1 \leq n_{gh}$

3.2.4. Tính khoảng cách trục và số mắt xích

*Bước xích $t = 12,7$

*Khoảng cách trục A thường $A = (30 \div 50) \cdot t$

*Thỏa điều kiện $A_{min} \leq A \leq A_{max}$

- $A_{max} = 80 \cdot t = 80 \cdot 12,7 = 1016$ mm
- $A_{min} = \frac{D_{e1} + D_{e2}}{2} + (30 \div 50) = (290 \div 340)$ mm

Với D_{e1}, D_{e2} đường kính vòng đỉnh răng của bánh dẫn và bánh bị dẫn.

=> Chọn $A = 400$ mm

*Tính số mắt xích:

$$X = \frac{Z_1 + Z_2}{2} + \frac{2A}{t} + \left(\frac{Z_1 - Z_2}{2\pi} \right)^2 \cdot \frac{t}{A} = \frac{13 + 13}{2} + \frac{2 \cdot 400}{12,7} + \left(\frac{13 - 13}{2\pi} \right)^2 \cdot \frac{12,7}{400} = 76$$

=> Lấy số xích X là 76

*Kiểm nghiệm số lần va đập trong một giây của bản lề xích

$$u = \frac{Z \cdot n}{15 \cdot X} \leq [u] = 35$$

Trong đó: $[u] = 35$ là số lần va đập trong 1 giây (Bảng 6-7 tl thầy hiệp)

- Đĩa xích dẫn :

$$U_1 = \frac{Z_1 \cdot n_1}{15 \cdot X} = \frac{13 \cdot 30}{15 \cdot 76} = 0,34 \leq 35 \text{ (Thỏa mãn yêu cầu)}$$

- Đĩa xích bị dẫn :

$$U_2 = \frac{Z_2 \cdot n_2}{15 \cdot X} = \frac{13 \cdot 30}{15 \cdot 76} = 0,34 \leq 35 \text{ (Thỏa mãn yêu cầu)}$$

3.2.5. Đường kính vòng chia đĩa xích

Công thức tính đường kính vòng chia đĩa xích

- Đĩa xích dẫn:

$$d_{c1} = \frac{t}{\sin \frac{180}{t}} = \frac{12,7}{\sin \frac{180}{12,7}} = 51,87 \text{ mm}$$

- Đĩa xích bị dẫn:

$$d_{c2} = \frac{t}{\sin \frac{180}{t}} = \frac{12,7}{\sin \frac{180}{12,7}} = 51,87 \text{ mm}$$

3.2.6. Lực tác dụng lên trục

Lực tác dụng lên trục F_r có:

- Điểm đặt trên trục, tại điểm giữa chiều rộng đĩa xích.
- Phương trùng với đường nối tâm 2 đĩa xích.
- Chiều hướng sang đĩa xích còn lại

Trục dẫn

$$F_r = K_t \cdot F_t = \frac{6 \cdot 10^6 \cdot K_t \cdot N}{Z \cdot t \cdot n} = \frac{6 \cdot 10^6 \cdot 1,15 \cdot 0,1}{13 \cdot 12,7 \cdot 30} = 130 \text{ N}$$

Trục bị dẫn

$$F_r = K_t \cdot F_t = \frac{6 \cdot 10^6 \cdot K_t \cdot N}{Z \cdot t \cdot n} = \frac{6 \cdot 10^6 \cdot 1,15 \cdot 0,1}{13 \cdot 12,7 \cdot 30} = 130 \text{ N}$$

3.2.7. Tính số vòng quay của lớp xe

- Tính số vòng cần thiết của con lăn để lớp quay được 1 vòng:
 - Chu vi của lớp: $C_{lop} = \pi \cdot D = \pi \cdot 50,4 = 158,34 \text{ cm}$
 - Chu vi con lăn: $C_{conlan} = \pi \cdot D = \pi \cdot 2,5 = 7,85 \text{ cm}$

$$\Rightarrow \text{Tỷ số truyền} : \frac{C_{lop}}{C_{conlan}} = \frac{158,34}{7,85} = 20,17 \approx 20$$

⇒ Số vòng quay của lớp xe : $n_{\text{lớp xe}} = \frac{n_{\text{con lăn}}}{20} = \frac{32}{20} = 1,6 \text{ v/ph}$

3.3. Chọn ổ đỡ

Do cơ cấu hoạt động chỉ xoay tròn không sinh ra lực dọc trục nên chọn ổ bi đỡ 1 dãy

Chọn theo bảng P2.7 trang 254 TL[3]

Ký hiệu	d , mm	D, mm	B, mm	r, mm	C, kN	Co, kN
304	10	22	6	0,5	2,62	1,38



Hình 3.0-30 Ổ bi đỡ 1 dãy

CHƯƠNG 4: THIẾT KẾ MẠCH ĐIỀU KHIỂN VÀ LẬP QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ GIA CÔNG CHI TIẾT

4.1. Thiết kế hệ thống điều khiển

. Lựa chọn phương án điều khiển

*Các phần tử cần điều khiển

- Động cơ kéo con lăn truyền động có hộp giảm tốc và động cơ quấn màng bao có hộp giảm tốc, hoạt động ở điện áp xoay chiều 220V.
- Các cơ cấu kẹp để giữ vật và đẩy vật hoạt động nhờ vào các xy lanh khí nén được kích từ các van điện từ 5/2 (van Solenoid) một đầu kích, hoạt động ở điện áp 24VDC

*Các phương pháp điều khiển

- Điều khiển bằng khí nén.
- Điều khiển bằng vi điều khiển.
- Điều khiển bằng khí nén kết hợp với bộ khả lập trình PLC.

*Lựa chọn phương pháp thực hiện

a) Điều khiển bằng điện khí nén

*Ưu điểm:

- Thiết bị điện tử đơn giản
- Giá thành thấp
- Ít chịu ảnh hưởng của môi trường hoạt động

*Nhược điểm :

- Thực hiện khó khăn khi cần điều khiển nhiều phần tử
- Thay thế chu trình hoạt động tốn nhiều thời gian
- Hệ thống lắp ráp phức tạp, rườm rà
- Khó sửa chữa

b) Điều khiển bằng vi điều khiển

*Ưu điểm :

- Chi phí tương đối thấp.
- Tiêu thụ điện năng thấp
- Tiết kiệm không gian.

*Nhược điểm :

- Mỗi lần muốn thay đổi chương trình phải lắp đặt lại toàn bộ.
- Tốn khá nhiều thời gian cho việc thiết kế lắp đặt.
- Quy trình lập trình phức tạp.
- Độ độ bền và tin cậy không cao.

c) Điều khiển bằng khí nén kết hợp với PLC

*Ưu điểm :

- Công suất tiêu thụ ít.
- Thời gian lắp đặt nhanh hơn.
- Tiết kiệm không gian.
- Dễ dàng thay đổi chương trình.
- Bảo trì và sửa chữa dễ dàng.
- Độ bền và tin cậy vận hành cao.
- Giá thành của hệ thống giảm khi số tiếp điểm tăng, ứng dụng điều khiển trong phạm vi rộng.
- Dễ lập trình và có thể lập trình trên máy tính thích hợp cho việc thực hiện các lệnh tuần tự của nó.
- Thích ứng trong môi trường khắc nghiệt như môi trường ẩm ướt như ở nước ta, môi trường có nhiệt độ thay đổi, điện áp dao động, tiếng ồn, oxi hóa.
- Chuẩn bị hoạt động nhanh.
- Chuẩn hóa được phần cứng điều khiển.

*Nhược điểm :

- Giá thành cao

=> Chọn Phương án điều khiển bằng khí nén kết hợp với PLC

4.2. Giới thiệu thiết bị điều khiển điện

* Thiết bị điện



Hình 4.0-31 Nút ấn



Hình 4.0-32 Dây điện



Hình 4.0-33 Relay



Hình 4.0-34 Aptomat



Hình 4.0-35 Nguồn tổ ong 24V 10A

*Thiết bị khí nén



Hình 4.0-36 Ống dây khí nén



Hình 4.0-37 Xylanh khí nén



Hình 4.0-38 Van điện từ khí nén



Hình 4.0-39 Tiết lưu

*Thiết bị điều khiển



Hình 4.0-40 Bộ khả lập trình PLC

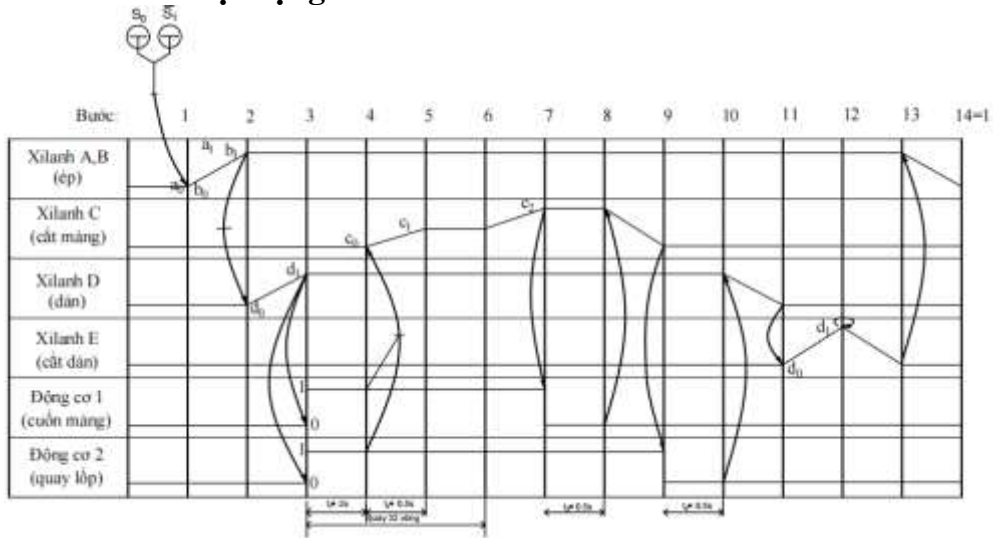
4.3. Sơ đồ mạch điện

*Hoạt động:

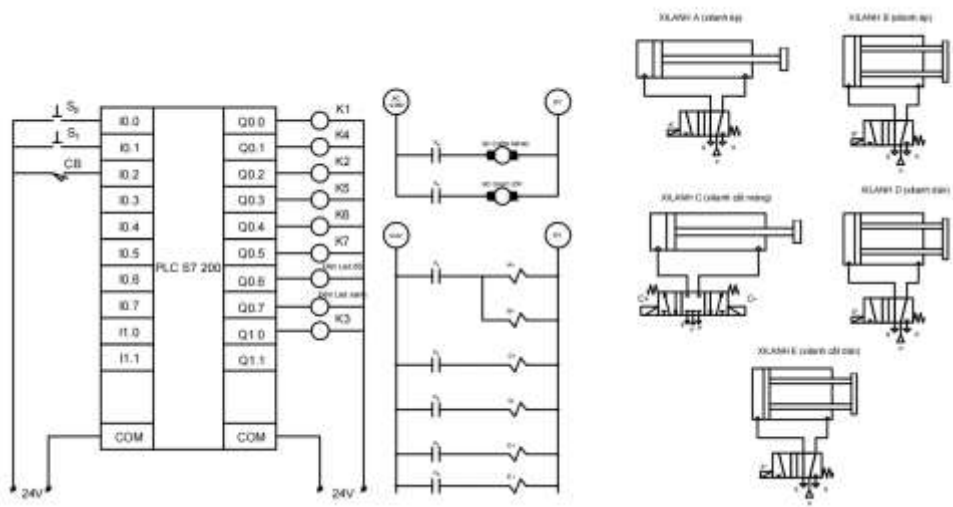
Điều khiển 2 phần chính : điều khiển xilanh và điều khiển động cơ

- Điều khiển xi lanh trong phần kẹp chặt để giữ cố định sản phẩm. Gồm 4 xilanh, xilanh A thực hiện đưa sản phẩm đến vị trí mong muốn và thực hiện kẹp chặt, xilanh B dùng để cắt màng PE, xilanh C dùng để dán ở giữa, xilanh D để cắt keo dán giữa
- Điều khiển động cơ 2 động cơ hoạt động làm cả cơ cấu con lăn và cơ cấu quấn màng hoạt động. Có sự trễ trong tiến trình hoạt động giữa 2 động cơ để thực hiện quá trình quấn.

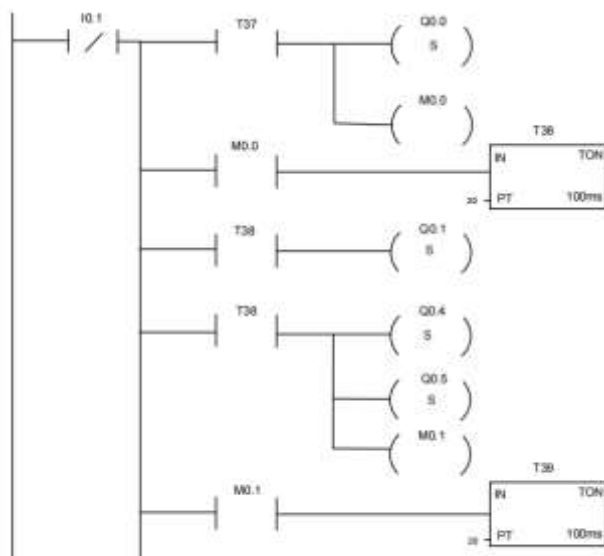
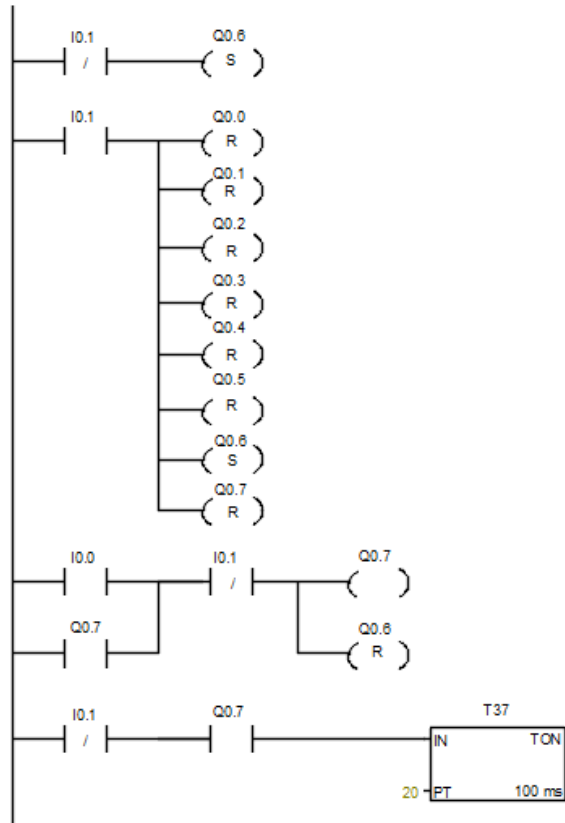
4.4. Chu trình hoạt động

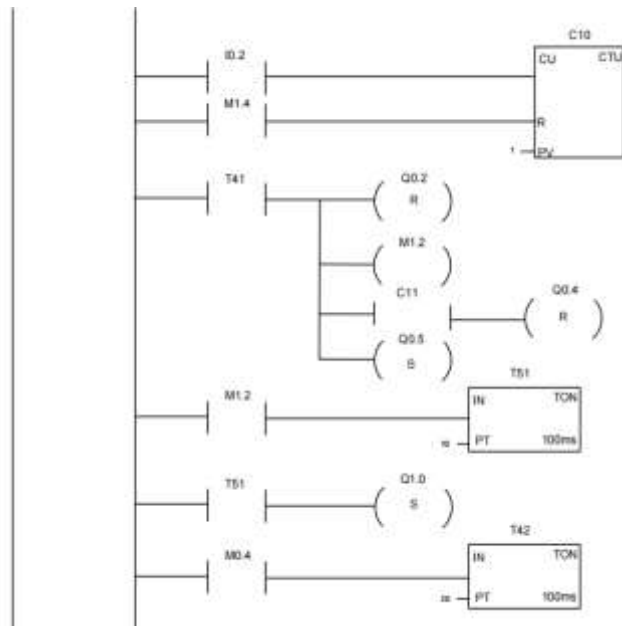
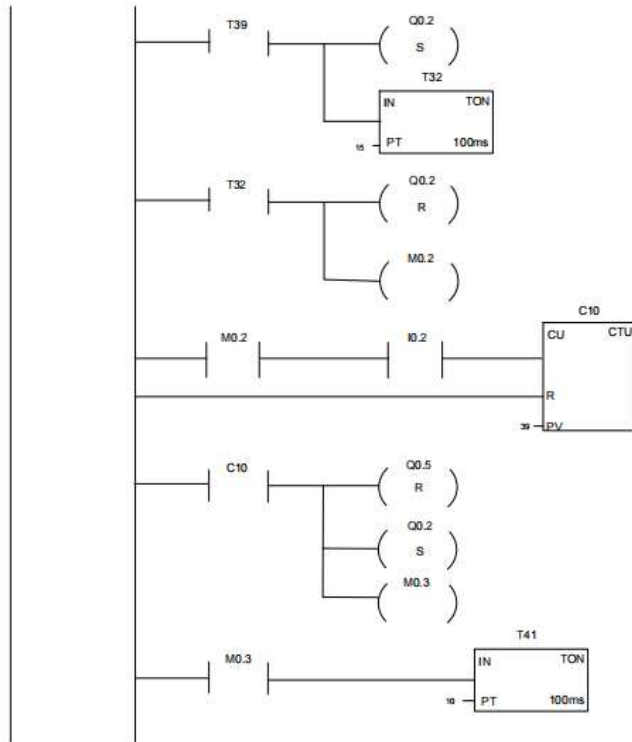


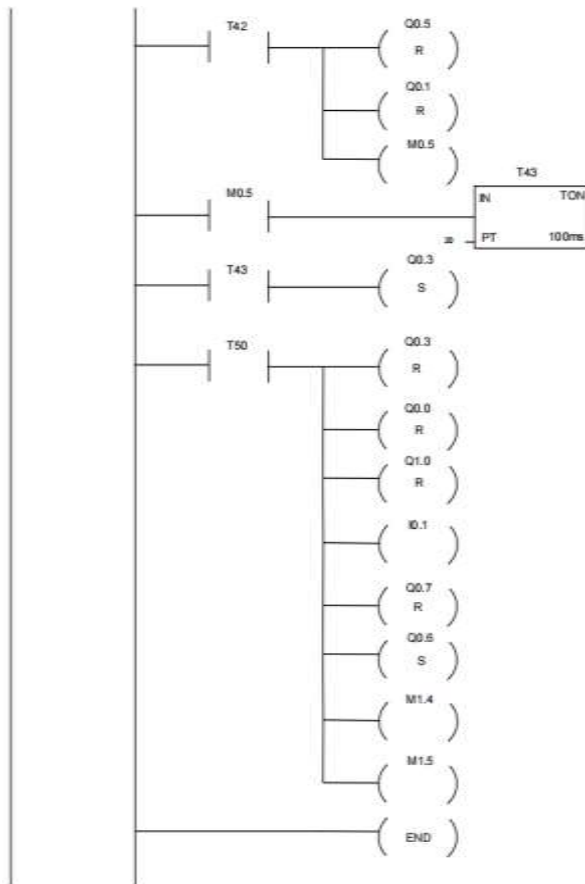
4.5. Sơ đồ kết nối PLC



4.6. Chương trình điều khiển PLC







Đầu vào

- I0.0 - Start
- I0.1 - Stop
- I0.2 - Cảm biến

Đầu ra

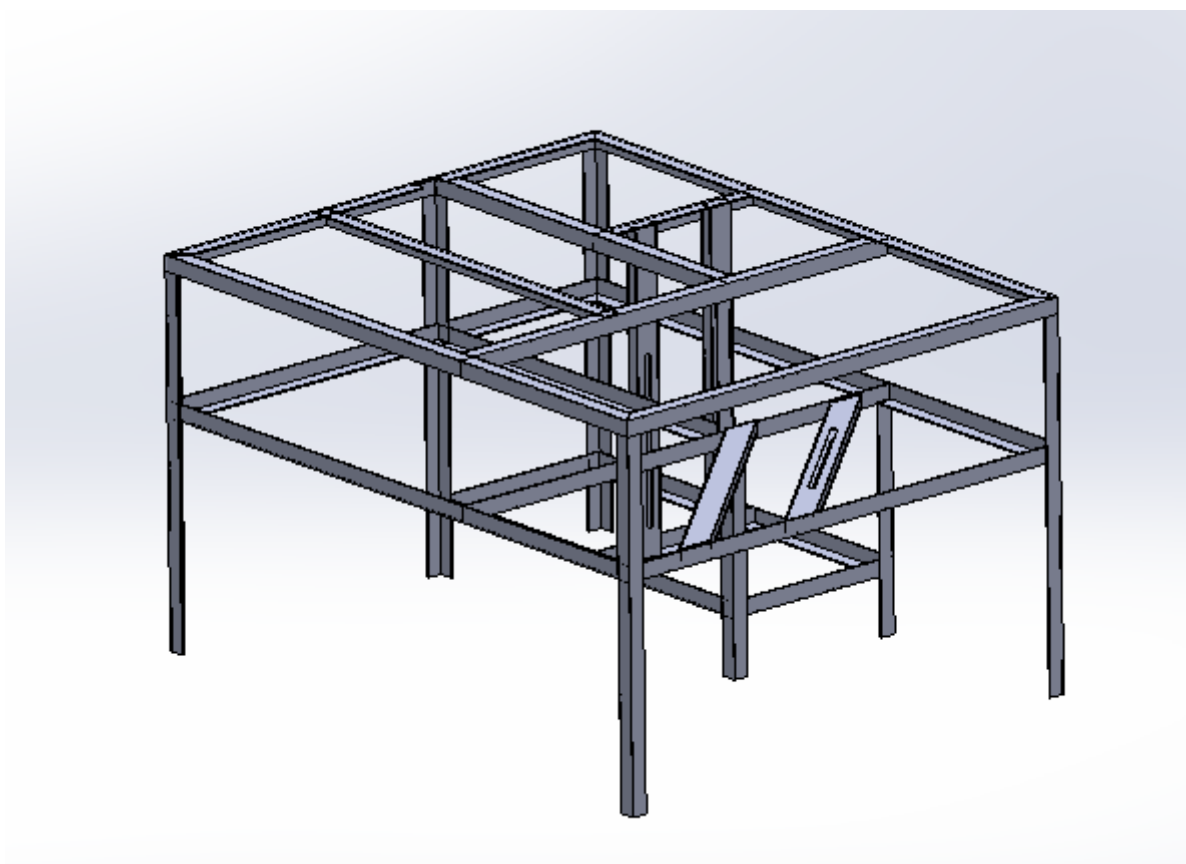
- Q0.0 - Role K1 (A+,B+)-Xilanh A và B
- Q0.1 - Role K4 (D+)-XilanhD
- Q0.2 - Role K2 C+)- XilanhC
- Q0.3 - Role K5(E+) - XilanhE
- Q0.4 - Role K6 (Động cơ 1)
- Q0.5 - Role K7 (Động cơ 2)
- Q0.6- Đèn Led Đỏ
- Q0.7-Đèn Led Xanh
- Q1.0-Role K3(C-)-XilanhC

CHƯƠNG 5: HƯỚNG DẪN LẮP ĐẶT, VẬN HÀNH VÀ AN TOÀN LAO ĐỘNG

5.1 Quy trình lắp đặt

Sau khi đã gia công các chi tiết xong, ta tiến hành lắp ráp các chi tiết đó lại với nhau thành máy. Các bước lắp đặt được tiến hành lần lượt như sau:

Đầu tiên ta lắp các chi tiết thành cụm chi tiết :



Hình 5.0-41 Khung máy

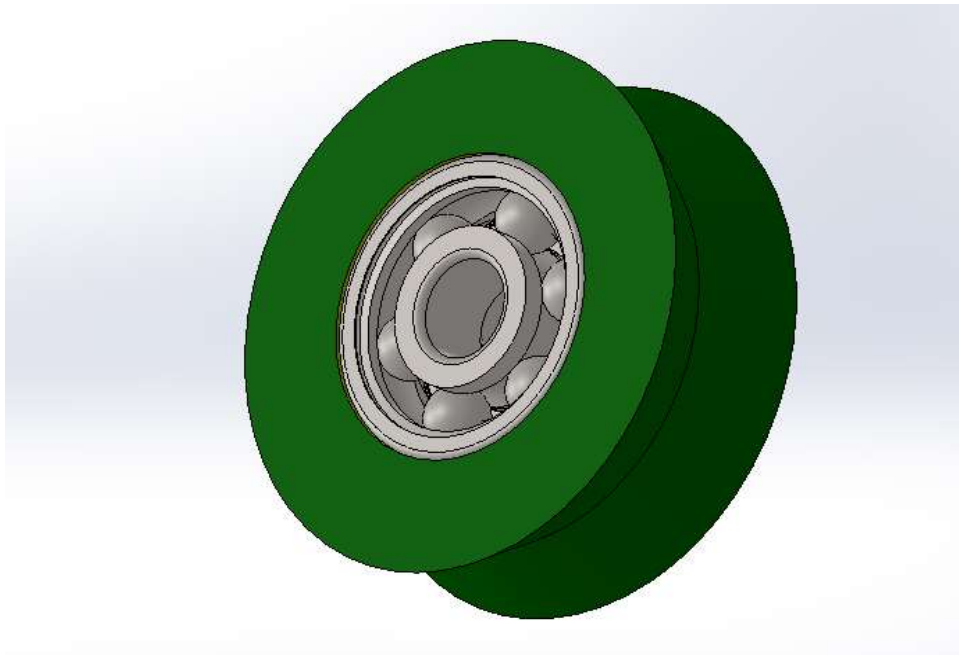
Khung máy được làm bằng thép chữ V có kích thước 25 x 25 x 2,5 mm và các thanh thép vuông có kích thước 20 x 40 x 2 mm. Các thanh thép chữ V và thép vuông được nối với nhau bằng các mối hàn nên không thể tháo rời được. Sử dụng các mối hàn vì nếu dùng mối ghép bu lông phải khoan nhiều lỗ làm giảm sức bền kết cấu máy hơn nữa trong quá trình vận hành các bu lông sẽ dễ bị lỏng.

Bộ phận truyền động băng tải gồm chi tiết là con lăn, bộ truyền xích. Chi tiết con lăn được chế tạo và thiết kế như hình dưới. Chi tiết con lăn liên kết với động cơ thông qua bộ truyền xích dùng để dẫn động làm cho sản phẩm quay.



Hình 5.0-42 Con lăn sản phẩm

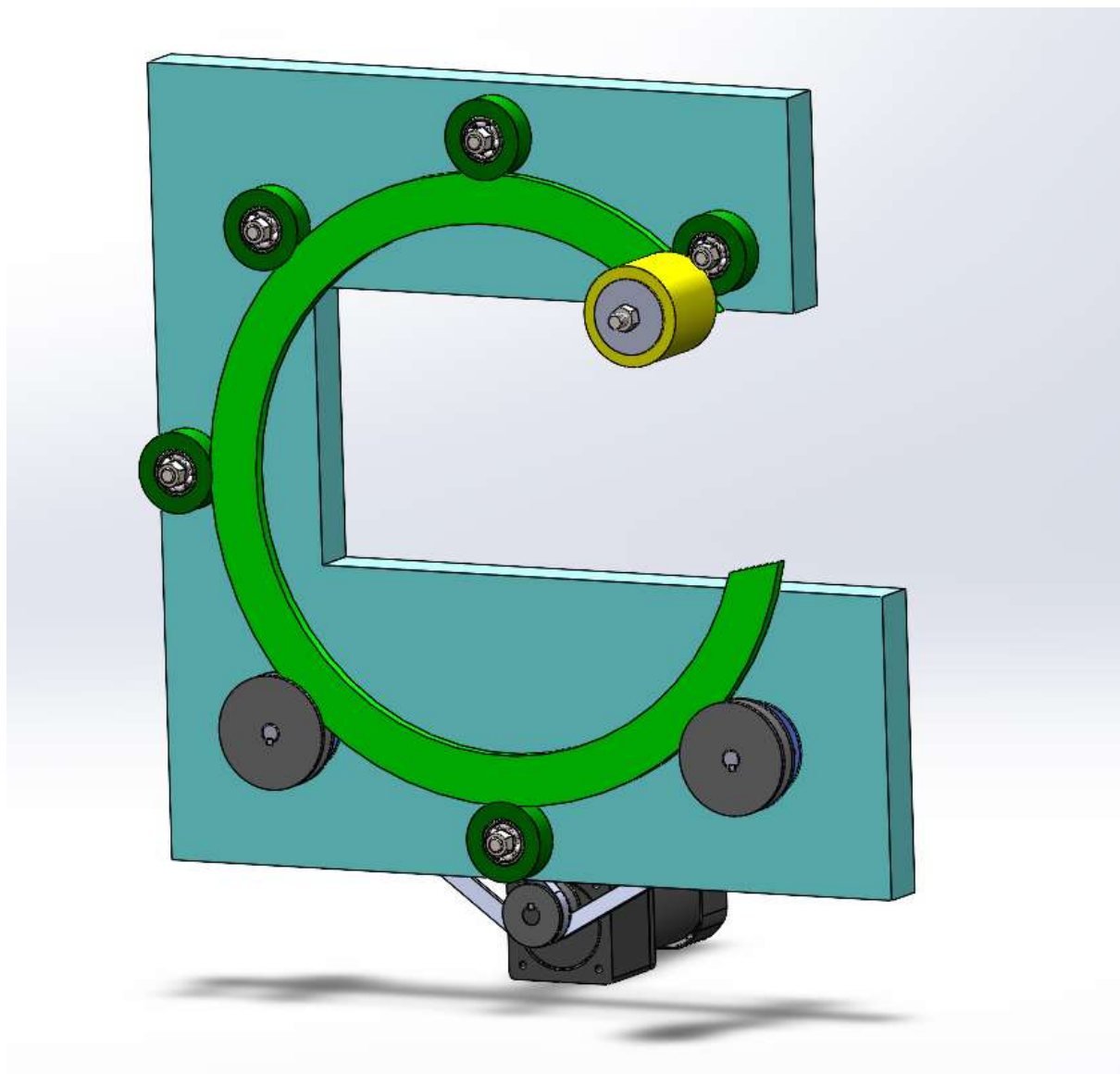
Bộ phận quản sản phẩm gồm chi tiết là con lăn dẫn hướng, con lăn dùng để cố định vị trí vòng quay sản phẩm. Chi tiết con lăn dẫn hướng được chế tạo và thiết kế như hình:



Hình 5.0-43 Con lăn dẫn hướng

Lắp đặt các trục vào ổ đỡ: Gồm có 2 trục lắp vào 2 puly dẫn động quay tính toán ở phần trên ta đều dùng ổ bi đỡ cỡ trung.

Tiến hành lắp 5 puly dẫn hướng vào khung quần: puly dẫn hướng được lắp vào thành khung quần thông qua mối ghép bu lông M12. Tại vì nếu lắp cố định thì máy hoạt động 1 thời gian hao mòn kho có thể sửa chữa thay thế nên phải lắp bằng bu lông



Hình 5.0-44 Khung cuốn màng sản phẩm

5.2. An toàn lao động khi sử dụng máy

5.2.1. Đối với người sử dụng

Khi sử dụng máy phải mặc bảo hộ lao động, phải ăn mặc gọn gàng.

Thường xuyên kiểm tra các đường ống, các dây điện.

Những nơi nguy hiểm có thể gây tai nạn cho người vận hành máy phải có những bảng báo như các nơi có điện nguy hiểm...

Máy phải đặt ở một nơi có không gian đủ rộng để trong quá trình vận hành không bị vướng mắc gây tai nạn.

Trước khi quần sản phẩm cần phải chạy thử máy kiểm tra, khi máy đạt độ an toàn cần thiết mới tiến hành quá trình quần sản phẩm.

Người vận hành máy phải hiểu rõ nguyên lý làm việc của máy cũng như các biện pháp an toàn khi sử dụng máy.

5.2.2. Đối với máy

Máy phải được đặt trên nền có đủ độ cứng vững để chịu được trọng lượng bản thân máy và lực sinh ra trong quá trình uốn.

Các bộ phận điều khiển máy phải bố trí vừa tầm tay cho công nhân thuận tiện thao tác, không phải vói tay, không cúi gập người để vận hành. Các nút điều khiển phải nhạy và làm việc tin cậy.

Tất cả các bộ truyền động của máy đều phải được che chắn kín phần chuyển động và phần điện.

5.3. Hướng dẫn cách vận hành

5.3.1. Kiểm tra máy trước vận hành

Trước khi vận hành máy ta cần kiểm tra hỏng hóc của máy. Thông thường các bộ phận dễ bị hỏng hóc như xích, dây đai, then, các ổ bi và một số bộ phận khác cần được kiểm tra kỹ để đảm bảo an toàn khi sử dụng. Tránh các tính huống không hay xảy ra gây nguy hiểm.

5.3.2. Chạy thử máy

Sau khi kiểm tra máy xong, đảm bảo không xảy ra hỏng hóc ta tiến hành chạy máy không tải. Điều này nhằm một lần nữa kiểm tra xem các chi tiết có hoạt động bình thường hay không, sau đó mới tiến hành chạy máy công tác.

5.3.3. Chạy máy

Sau khi hoàn thành các bước kiểm tra ta bắt đầu vào quá trình chạy máy làm việc.

Trước tiên, ta đặt sản phẩm lên con lăn, điều chỉnh con lăn chặn đứng phù hợp với sản phẩm.

Tiếp theo, ta tiến hành nhấn nút start trên hộp điều khiển để tiến hành chạy máy. Lúc này đồng thời cả 2 xilanh đều duỗi ra (1 xilanh đẩy vật vào cố định -1 xilanh giữ vật giúp vật dễ dàng di chuyển trên con lăn tránh ma sát trượt). Động cơ 1 và động cơ 2 quay làm cho vòng quấn quay tròn trong vòng 35-40s.

Khi quấn vật phẩm xong thì ta tắt máy và lấy vật phẩm ra.

Quá trình bọc sản phẩm tiếp theo tương tự như trên.

5.3.4. Dừng máy và kiểm tra

Sau khi đã bọc sản phẩm xong ta tiến hành ngừng máy, ngắt điện, lấy sản phẩm ra bằng cách kéo tay và tiến hành kiểm tra.

Kiểm tra sản phẩm sau khi bọc cũng là một bước quan trọng. Ở đây ta cần xem sản phẩm đã được bọc hết chưa, có hở hay không, có xuất hiện các lỗi như xước, trầy hay không. Nếu phát hiện lỗi cần sửa chữa và khắc phục ngay trước khi đưa sản phẩm đã bọc vào kho.

5.3.5. Hướng dẫn bảo trì sửa chữa

Các dạng hỏng thường gặp và cách khắc phục:

Sau thời gian vận hành sử dụng máy móc sẽ xuất hiện các lỗi và hỏng hóc có thể gây nguy hiểm hoặc ảnh hưởng tới quá trình sản xuất. Ở đây lỗi thường gặp nhất là trượt dây đai, đối với trường hợp này chỉ cần căng đai lại là máy có thể hoạt động bình thường. Trường hợp đã căng đai quá nhiều lần dây đai đã giãn quá mức cho phép thì cần thay dây đai mới để máy hoạt động tốt hơn.

Đối với các dạng hỏng lớn gây nguy hiểm như cong trục, gãy then, đứt xích, hư ổ bi, đứt dây đai, cháy động cơ... nếu như gặp phải thì máy sẽ không thể hoạt động được nữa, do vậy cần sửa chữa và thay thế kịp thời để máy có thể hoạt động trở lại.

Ngoài ra cần bảo dưỡng và bôi trơn định kì cho máy. Với các bộ truyền hoạt động liên tục như bộ truyền bánh răng, bộ truyền xích, bộ truyền vít me-đai ốc và các ổ bi cần được kiểm tra bôi trơn định kì bằng dầu, mỡ đảm bảo hoạt động nhẹ nhàng, êm và không gây tiếng ồn khi làm việc.

Cụ thể như sau :

Máy hoàn chỉnh không hoạt động: Kiểm tra nguồn điện bên ngoài và công tắc nguồn.

Vòng quấn không quay hoặc quay bất thường: Kiểm tra độ mòn của bánh xe ma sát. Nếu nó bị mòn nghiêm trọng, bánh xe ma sát mới sẽ được thay thế. Điều chỉnh lực ma sát của bánh xe ma sát với vòng.

Vòng và con lăn không hoạt động: Kiểm tra nguồn điện. Kiểm tra xem có vấn đề với bộ chuyển đổi. Kiểm tra xem các bánh xe ma sát có bị kẹt không.

Băng bao bì bị lệch hoặc nhiều nếp gấp: Kiểm tra xem đường cấp liệu của băng đóng gói có nằm trên một đường thẳng hay không. Kiểm tra xem bánh xe lưu trữ băng trên vòng có bị hỏng không. Có thể được gây ra bởi chất lượng băng đóng gói. Băng keo đóng gói chất lượng cao sẽ được thay thế.

5.3.6. Bôi trơn máy

Để giảm mất mát công suất vì ma sát, giảm mài mòn lên bộ phận chuyển động, đảm bảo thoát nhiệt tốt giữ độ chính xác và kéo dài tuổi thọ của máy, cần phải bôi trơn lên các bộ phận trong máy tức là nâng cao thời gian sử dụng máy.

Ở bộ truyền xích ta tiến hành bôi trơn bằng mỡ và phải che kính để tránh bụi bẩn có thể giảm tuổi thọ của bộ truyền.

5.3.7. Bảo dưỡng máy

Để máy hoạt động tốt, chính xác và nâng cao tuổi thọ cần phải có chế độ bảo quản máy theo đúng kế hoạch sau:

*Bảo quản hằng ngày:

- Trước khi khởi động máy phải kiểm tra bộ truyền đai, xích và thay chúng đúng thời hạn tránh để biến dạng hoặc đứt do thời gian làm việc dài và nhiệt độ cao.
- Nếu có hiện tượng gì khác thường khi máy hoạt động thì phải ngừng máy, ngắt cầu dao điện và kiểm tra lại để điều chỉnh máy.

*Bảo quản máy hằng tháng:

- Kiểm tra kỹ thuật các mối lắp ghép, mối hàn.
- Kiểm tra kỹ thuật và siết chặt các bu lông cố định.
- Kiểm tra các bộ truyền đai, xích, bôi trơn con lăn.

*Bảo quản hai năm một lần: Kiểm tra tổng thể toàn máy, các vị trí mối ghép, nối trục các chỗ ăn khớp, và các gói đỡ, ổ bi.

KẾT LUẬN

Trong quá trình thiết kế máy, vì thời gian có hạn và kiến thức chuyên môn cũng như kiến thức thực tế còn hạn chế, nên việc hoàn thành đồ án của chúng em không tránh khỏi những sai sót.

- Về thiết kế và chế tạo, em đã thiết kế thành công trên lý thuyết, còn về sản phẩm em còn nhiều khó khăn và chưa hoàn thành được sản phẩm .
- Tuy nhiên trong quá trình thiết kế máy hoạt động vẫn còn tồn tại một số hạn chế như :
 - + Trong quá trình hoạt động của máy còn gây ra tiếng ồn.
 - + Chiều cao sản phẩm bọc còn hạn chế.
 - + Cơ cấu cắt dán có thể bị lỗi.
- Một số giải pháp đưa ra để khắc phục:
 - + Thay các pully sắt bằng pully nhựa
 - + Thiết kế lại vòng quấn (có thể thay bằng nhôm đúc).
 - + Cải thiện chiều cao của khung quấn.
- Hướng phát triển của đề tài: Nghiên cứu để đưa ra giải pháp mới, nâng cao năng suất

Cuối cùng, em xin cảm ơn các thầy trong khoa Cơ khí, Trường Đại học Bách khoa – Đại học Đà Nẵng đã tận tình hướng dẫn em hoàn thành đề tài này và dạy dỗ chỉ bảo em trong suốt thời gian học tập tại trường. Kính chúc các thầy cô sức khỏe và thành công trong công tác.

Sinh viên thực hiện:

Trần Thái Dương

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] PGS.TS Lưu Đức Bình (chủ biên) – Ths.Châu Mạnh Lực _ Kỹ thuật đo cơ khí _ Nhà xuất bản Giáo dục.
- [2] Ths. Hoàng Minh Công _ Giáo trình kỹ thuật cơ khí
- [3] Trịnh Chất _ Thiết kế đồ án chi tiết máy-Tập 1, Tập 2 _Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật, Hà Nội, 2005.
- [4] GS.TS Trần Văn Địch _ Hướng dẫn thiết kế đồ án CNCTM Nhà Xuất Bản Khoa học & kỹ thuật Hà Nội 2007.
- [5] GS.TS. Trần Văn Địch – PGS.TS. Nguyễn Trọng Bình – PGS.TS. Nguyễn Thế Đạt – PGS.TS. Nguyễn Viết Tiếp – PGS.TS. Trần Xuân Việt _ Công nghệ chế tạo máy Nhà Xuất Bản Khoa học & kỹ thuật Hà Nội 2003.
- [6] Nguyễn Trọng Hiệp – Nguyễn Văn Lãm _ Thiết kế chi tiết máy _ Nhà xuất bản giáo dục, 1998.
- [7] Ninh Đức Tôn _ Dung sai lắp ghép _ Nhà xuất bản giáo dục, 2002.