

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



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
NGÀNH: CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

ĐỀ TÀI:

**THIẾT KẾ MÁY DÁN NHIỆT MÀNG CO CHO
SẢN PHẨM LỌC DẦU Ô TÔ**

Giáo viên hướng dẫn:	TS. TRẦN MINH SANG Ks. VÕ VĂN THÀNH
Giáo viên duyệt:	TS. ĐỖ LÊ HƯNG TOÀN
Sinh viên thực hiện:	NGUYỄN VĂN BẢO PHAN VĂN THÁI
Mã số sinh viên:	101200013 101200059
Lớp:	20C1A
Nhóm:	20.01

Đà Nẵng, tháng 02 năm 2025

TÓM TẮT

Đề tài này trình bày thiết kế máy dán nhiệt cho sản phẩm lọc dầu ô tô. Trong đó, công đoạn đóng gói bằng màng co đóng vai trò quan trọng, không chỉ giúp bảo vệ sản phẩm khỏi các tác nhân bên ngoài như bụi bẩn, độ ẩm, va đập mà còn tăng tính thẩm mỹ và giá trị cho sản phẩm. Máy màng co được sử dụng trong quá trình đóng gói để bọc lọc dầu ô tô bằng màng co nhiệt. Màng co pvc một loại màng nhựa co nhiệt dẻo, có khả năng co lại khi được nung nóng, tạo ra một lớp vỏ bọc ở đầu ra lọc dầu ô tô. Khi màng co nguội đi, nó sẽ co lại và bám chặt vào sản phẩm. Kết quả tạo ra một lớp bao bọc bảo vệ và gói gọn cho chi tiết. Hiện nay, trên thị trường có nhiều loại máy màng co với các công nghệ và mức độ tự động hóa khác nhau. Tuy nhiên, vẫn còn tồn tại những hạn chế nhất định về hiệu suất, chi phí vận hành, tính linh hoạt hoặc khả năng thích ứng với các loại sản phẩm đa dạng. Nghiên cứu góp phần hoàn thiện hệ thống tự động hóa trong quy trình đóng gói và có tiềm năng ứng dụng rộng rãi trong ngành công nghiệp đóng gói.

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Capstone Project (Phần 2, ĐATN)

Họ và tên SV/Nhóm SV: Nguyễn Văn Bảo Mã SV: 101200013
Phan Văn Thái 101200059
Lớp: 20C1A Ngành: Chế tạo máy.

1. Tên đề tài

“Thiết kế máy dán nhiệt màng co cho sản phẩm lọc dầu ô tô”

2. Nội dung phần thuyết minh và tính toán

Nhiệm vụ đồ án, lịch trình thông qua, lời nói đầu,....

2.1. Phân tích vấn đề thiết kế

- Tổng quan về vấn đề thiết kế
- Những nghiên cứu đã có về vấn đề thiết kế

2.2. Thiết kế phần cơ khí của thiết bị

- Thiết kế động học
- Thiết kế động lực học
- Thiết kế hệ truyền động
- Thiết kế một số cụm kết cấu chính khác
- Thiết kế lựa chọn một số chi tiết chính

2.2. Thiết kế phần điều khiển thiết bị

- Xây dựng sơ đồ nguyên lý hệ thống điều khiển
- Thiết kế, lựa chọn các phần tử điều khiển

2.3. Thiết lập các bản vẽ thiết kế

- Xây dựng các bản vẽ về phần Cơ khí
 - Xây dựng bản vẽ sơ đồ nguyên lý
 - Xây dựng bản vẽ lắp bộ phận công tác chính
- Xây dựng các bản vẽ về phần điều khiển
 - Xây dựng bản vẽ hệ thống điều khiển

3. Giảng viên hướng dẫn: TRẦN MINH SANG

4. Ngày giao nhiệm vụ: 17/02/2025

5. Ngày hoàn thành nhiệm vụ: 03/06/2025

Thông qua bộ môn

Ngày tháng năm 2025

Giảng viên hướng dẫn

(Ký, ghi rõ họ tên)

LỜI NÓI ĐẦU

Hiện nay, trên thị trường có nhiều loại máy màng co với các công nghệ và mức độ tự động hóa khác nhau. Tuy nhiên, vẫn còn tồn tại những hạn chế nhất định về hiệu suất, chi phí vận hành, tính linh hoạt hoặc khả năng thích ứng với các loại sản phẩm đa dạng.

Nhận thấy tầm quan trọng và tiềm năng phát triển của công nghệ đóng gói màng co, đồng thời mong muốn đóng góp vào việc cải thiện quy trình sản xuất trong nước, chúng em đã lựa chọn đề tài "Thiết kế máy dán nhiệt màng co" nhằm cho sản phẩm lọc dầu ô tô làm đồ án tốt nghiệp – Capstone Project.

Chúng em xin bày tỏ lòng biết ơn đến Thầy Trần Minh Sang, người đã trực tiếp hướng dẫn, chỉ bảo tận tình, truyền đạt những kiến thức quý báu và đưa ra những góp ý vô cùng xác đáng trong suốt quá trình thực hiện đồ án. Sự tận tâm và những chia sẻ quý báu từ Thầy chính là nguồn động lực rất lớn giúp chúng em hoàn thành tốt công việc của mình.

Chúng em cũng xin gửi lời cảm ơn chân thành đến Trường Đại học Bách Khoa – Đại học Đà Nẵng đã tạo điều kiện thuận lợi làm việc và học tập để chúng em có thể thực hiện và hoàn thành tốt Capstone Project.

Cuối cùng, Chúng em xin được gửi lời cảm ơn chân thành đến tất cả các thầy và những người đã đồng hành cùng chúng em trong hành trình học tập và nghiên cứu này.

LỜI CAM ĐOAN

Chúng em xin cam kết toàn bộ nội dung của đề án "Thiết kế máy dán nhiệt màng co" là kết quả làm việc nghiêm túc, được chúng em tự nghiên cứu và thực hiện dưới sự hướng dẫn của thầy Trần Minh Sang.

Tất cả tài liệu, hình ảnh, số liệu và thông tin trích dẫn trong đề án đều được tham khảo từ các nguồn tài liệu chính thống, rõ ràng và đã được ghi chú trích dẫn đầy đủ và cho phép trong phần tài liệu tham khảo.

Chúng em xin hoàn toàn chịu trách nhiệm về tính trung thực và bản quyền nội dung trong đề án này.

Sinh viên thực hiện

Nguyễn Văn Bảo

Phan Văn Thái

MỤC LỤC

Lời nói đầu	I
Lời cam đoan.....	II
Danh mục hình.....	V
Danh mục bảng.....	VIII
Chương 1 Tổng quan.....	1
1.1 Tổng quan vấn đề thiết kế máy màng co	1
1.2 Các nghiên cứu trong và ngoài nước về máy màng co	1
1.2.1 Trong nước	1
1.2.2 Các nghiên cứu ngoài nước	4
Chương 2 Tính toán động lực học máy	11
2.1 Đặc điểm về máy, thiết bị.....	11
2.1.1 Nguyên lý làm việc của máy màng co	12
2.1.2 Các thông số yêu cầu kỹ thuật của máy	12
2.1.3 Cụm cắt và quấn màng co	13
2.1.4 Cụm vận chuyển chi tiết đặt lên màng co	15
2.1.5 Cụm gia nhiệt	19
2.2 Sơ đồ nguyên lý của máy màng co.....	21
2.3 Thiết kế động lực học	23
2.3.1 Dao cắt và cơ cấu quấn màng co	23
2.3.2 Cơ cấu vận chuyển chi tiết	23
2.3.3 Tính nhiệt cho cụm gia nhiệt.....	25
Chương 3 Thiết kế chi tiết từng cụm của máy.....	27
3.1 Cụm cắt và quấn màng co	27
3.1.1 Cơ cấu cắt	27
3.1.2 Cụm cấp và quấn màng co.....	32
3.2 Cụm vận chuyển chi tiết đặt lên màng co	36
3.2.1 Cơ cấu dẫn hướng.....	36
3.2.2 Tính chọn động cơ cho cơ cấu thanh truyền con trượt.....	43
3.2.3 Tính chọn xilanh của cụm	44
3.2.4 Tính chọn băng tải	46
3.3 Cụm gia nhiệt.....	51

Chương 4 Hệ thống điều khiển.....	54
4.1 Các phần tử điều khiển	54
4.2 Biểu đồ trạng thái của máy	58
Chương 5 Mô phỏng quá trình thiết kế máy	62
5.1 Phần mềm solidworks.....	62
5.2 Thiết kế 3d các cụm máy.....	62
5.2.1 Thiết kế cụm dao cắt màng.....	62
5.2.2 Cụm quân màng co	68
5.2.3 Thiết kế cụm cấp chi tiết	72
Kết luận	75
Tài liệu tham khảo.....	76
Phụ lục	78

DANH MỤC HÌNH

Hình 1-1 Máy màng co MK850 & MK8050 của hãng MIKYO.....	2
Hình 1-2 Máy màng co loại ST6040Z	3
Hình 1-3 Máy bọc màng co của công ty VITEKO.....	3
Hình 1-4 Máy màng co tự động của công ty nhất thiên	4
Hình 1-5 Mở ở cả hai đầu bao bì bằng màng hình ống	5
Hình 1-6 Mở ở cả hai đầu bao bì với màng phẳng đôi	5
Hình 1-7 Đóng gói cắt nhiệt loại L cho bao bì niêm phong bốn mặt bằng màng gấp....	6
Hình 1-8 Bao bì loại gói niêm phong bốn mặt với một màng phẳng duy nhất	6
Hình 1-9 Bao bì niêm phong bốn mặt với màng phẳng kép.....	7
Hình 1-10 Bao bì niêm phong bốn mặt với màng hình ống	7
Hình 1-11 Loại chai nhãn shrink sleeve.....	8
Hình 1-12 Kênh co nhiệt.....	8
Hình 1-13 Máy đóng gói tốc độ cao của hãng Sunrise	10
Hình 2-1 Bản vẽ chi tiết lọc dầu ô tô công ty VAFI	12
Hình 2-2 Bộ lọc dầu đã được bọc màng.....	13
Hình 2-3 Cụm dao cắt dẫn động bằng xilanh	14
Hình 2-4 Cấp màng và thu màng qua động cơ	14
Hình 2-5 Cấp và cuộn màng qua 2 động cơ kèm con lăn	15
Hình 2-6 Cơ cấu xilanh khí nén.....	16
Hình 2-7 Cơ cấu vitme kết hợp xilanh khí nén	17
Hình 2-8 Con trượt – thanh truyền.....	18
Hình 2-9 Cơ cấu con trượt-thanh truyền giác hút.....	19
Hình 2-10 Gia nhiệt trong buồng	20
Hình 2-11 Gia nhiệt bằng khí nóng qua ống dẫn.....	21
Hình 2-12 Sơ đồ nguyên lý của máy màng co	22
Hình 2-13 Lực Xilanh kẹp chi tiết	23
Hình 2-14 Khoảng cách giữa các chi tiết trên băng tải	24
Hình 2-15 Khoảng cách giữa các chi tiết trên băng tải.....	25
Hình 2-16 Vòng nhiệt	26
Hình 3-1 Bộ đỡ cụm dao cắt.....	27
Hình 3-2 Dao cắt	28
Hình 3-3 Cụm lắp dao	28
Hình 3-4 Mặt bích lắp cụm lắp dao.....	29
Hình 3-5 Tấm đĩa kẹp màng co	29
Hình 3-6 Lò xo	30
Hình 3-7 Xilanh compact ACQ.....	31

Hình 3-8 <i>Catalog của hãng Airtac</i>	31
Hình 3-9 <i>Ổ bi đỡ</i>	34
Hình 3-10 <i>Cuộn màng sau khi cắt</i>	35
Hình 3-11 <i>Hệ ròng rọc</i>	35
Hình 3-12 <i>Mô phỏng cụm cắt</i>	36
Hình 3-13 <i>Bạc trượt</i>	37
Hình 3-14 <i>Ray dẫn hướng</i>	37
Hình 3-15 <i>Ổ bi dẫn hướng</i>	37
Hình 3-16 <i>Cấu tạo thanh dẫn hướng</i>	38
Hình 3-17 <i>Cơ cấu dẫn hướng</i>	38
Hình 3-18 <i>Thanh truyền</i>	39
Hình 3-19 <i>Khoảng cách hai băng tải</i>	39
Hình 3-20 <i>Cơ cấu kẹp chi tiết</i>	40
Hình 3-21 <i>Khoảng cách giữa các chi tiết trong cơ cấu kẹp</i>	41
Hình 3-22 <i>Các momen tác dụng lên thanh dẫn hướng</i>	41
Hình 3-23 <i>Catalog của hãng HIWIN</i>	42
Hình 3-24 <i>Hệ số độ cứng</i>	43
Hình 3-25 <i>Hệ số nhiệt độ</i>	43
Hình 3-26 <i>Momen quán tính của thanh hộp quay</i>	44
Hình 3-27 <i>Xilanh kẹp HFT của hãng Airtac</i>	45
Hình 3-28 <i>Xilanh 20x80 của hãng Airtac</i>	46
Hình 3-29 <i>Xilanh khí nén TR20X880S của hãng Airtac</i>	46
Hình 3-30 <i>Khoảng cách giữa các chi tiết trên băng tải</i>	46
Hình 3-31 <i>Catalog & Hiệu suất làm việc của hộp giảm tốc 2GV50B</i>	50
Hình 3-32 <i>Momen quán tính của motor SCM26EC</i>	50
Hình 3-33 <i>Bố trí vòng nhiệt trên ống dẫn khí</i>	53
Hình 3-34 <i>Trở nhiệt ống</i>	53
Hình 4-1 <i>Bộ khả lập trình PLC</i>	54
Hình 4-2 <i>Cảm biến tiệm cận</i>	55
Hình 4-3 <i>Cách thức hoạt động cảm biến quang</i>	55
Hình 4-4 <i>Cảm biến quang của hãng Omron</i>	55
Hình 4-5 <i>Kết nối point-to-point thông qua module CM 1241</i>	56
Hình 4-6 <i>Kết nối CPU PG và PLC S7-1200</i>	56
Hình 4-7 <i>Kết nối CPU PG và PLC S7-1200</i>	57
Hình 4-8 <i>Kết nối một số thiết bị qua bộ chuyển mạch Ethernet CSM 1277</i>	57
Hình 4-9 <i>Biểu đồ trạng thái</i>	58
Hình 4-10 <i>Sơ đồ logic</i>	59
Hình 4-11 <i>Sơ đồ kết nối PLC</i>	59
Hình 4-12 <i>Chương trình điều khiển</i>	60

Hình 5-1 <i>Nhập kích thước thanh ngang</i>	62
Hình 5-2 <i>Chi tiết thanh bên</i>	63
Hình 5-3 <i>Chi tiết tấm gá trên</i>	63
Hình 5-4 <i>Mặt bích trên</i>	64
Hình 5-5 <i>cụm lắp dao cắt</i>	64
Hình 5-6 <i>Dao cắt</i>	64
Hình 5-7 <i>Mặt bích lắp cụm gá dao cắt</i>	65
Hình 5-8 <i>Tấm đĩa kẹp màng co</i>	65
Hình 5-9 <i>Con nặng</i>	65
Hình 5-10 <i>Trục gá mặt bích và tấm dưới</i>	66
Hình 5-11 <i>Lò xo nén</i>	66
Hình 5-12 <i>Bạc dẫn</i>	66
Hình 5-13 <i>Khớp nối</i>	67
Hình 5-14 <i>Cụm dao cắt sau khi lắp ghép</i>	67
Hình 5-15 <i>Tấm gá bên trái</i>	68
Hình 5-16 <i>Tấm gá bên phải</i>	68
Hình 5-17 <i>Tấm gá trục</i>	68
Hình 5-19 <i>Trục</i>	68
Hình 5-18 <i>Gối đỡ trục</i>	68
Hình 5-20 <i>Trục chặn màng co</i>	68
Hình 5-21 <i>Ổ trượt</i>	69
Hình 5-22 <i>Gá ổ đỡ trượt</i>	69
Hình 5-23 <i>Con lăn</i>	69
Hình 5-24 <i>Tấm gá cụm quần và mặt dưới</i>	69
Hình 5-25 <i>Quần màng co đã cắt</i>	70
Hình 5-26 <i>Cụm quần màng co</i>	70
Hình 5-27 <i>Khung máy</i>	71
Hình 5-28 <i>Băng tải gia nhiệt</i>	71
Hình 5-29 <i>Băng tải cấp chi tiết</i>	71
Hình 5-30 <i>Thanh truyền</i>	72
Hình 5-31 <i>Thanh dẫn hướng</i>	72
Hình 5-32 <i>Tấm gá con trượt</i>	72
Hình 5-33 <i>Tấm gá xilanh</i>	73
Hình 5-34 <i>Cụm cấp chi tiết</i>	73
Hình 5-35 <i>Lắp ráp Toàn máy</i>	74

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1-1 Thông số hãng máy màng co MIKYO	2
Bảng 1-2 Thông số máy của hãng Nhật thiên	4
Bảng 1-3 Mối quan hệ của thông số chính của màng co.....	9
Bảng 1-4 Thông số máy màng co của hãng Sunrise	10
Bảng 2-1 Bảng so sánh các loại màng co.....	11
Bảng 3-1 Bảng động cơ AZXM640AC của hãng orientalmotor	33
Bảng 3-2 Bảng động cơ bước AZXM640AC.....	34
Bảng 3-3 Thông số thanh dẫn hướng	42
Bảng 3-4 Hệ số tải trọng.....	43
Bảng 3-5 Động cơ bước PKP	44
Bảng 3-6 Động cơ servo NXM620A.....	47
Bảng 3-7 Động cơ motor hộp giảm tốc SCM26EC-2GV50B.....	51
Bảng 3-8 Bảng vòng nhiệt.....	52

MỞ ĐẦU

A. Lý do chọn đề tài

Ngành công nghiệp sản xuất và đóng gói đang phát triển mạnh mẽ, đòi hỏi những giải pháp tự động hóa hiệu quả để nâng cao năng suất, giảm chi phí và đảm bảo chất lượng sản phẩm. Trong đó, công đoạn đóng gói bằng màng co đóng vai trò quan trọng, không chỉ giúp bảo vệ sản phẩm khỏi các tác nhân bên ngoài như bụi bẩn, độ ẩm, va đập mà còn tăng tính thẩm mỹ và giá trị cho sản phẩm.

Hiện nay, trên thị trường có nhiều loại máy màng co với các công nghệ và mức độ tự động hóa khác nhau. Tuy nhiên, vẫn còn tồn tại những hạn chế nhất định về hiệu suất, chi phí vận hành, tính linh hoạt hoặc khả năng thích ứng với các loại sản phẩm đa dạng.

Nhận thấy tầm quan trọng và tiềm năng phát triển của công nghệ đóng gói màng co, đồng thời mong muốn đóng góp vào việc cải thiện quy trình sản xuất trong nước, chúng em đã lựa chọn đề tài "Thiết kế máy dán nhiệt màng co cho sản phẩm lọc dầu ô tô".

B. Mục tiêu của đề tài

Mục tiêu chính của đề án này là thiết kế một máy dán nhiệt màng co tự động, hoạt động ổn định, có khả năng co màng cho các loại lọc dầu có kích thước khác nhau, với chi phí chế tạo hợp lý và tiết kiệm năng lượng.

Đề án sẽ tập trung nghiên cứu, phân tích các nguyên lý hoạt động của máy màng co thiết kế tối ưu về cấu trúc cơ khí, hệ thống điều khiển và công nghệ truyền động.

C. Phạm vi đề tài

Đề tài tập trung vào việc thiết kế một máy dán nhiệt màng co tự động phạm vi cụ thể gồm:

- Thiết kế cho lọc dầu ô tô cụ thể về hình dạng và đường kính 93 mm.
- Thiết kế cơ cấu chuyển sản phẩm.
- Thiết kế cơ cấu cắt và quấn màng.
- Thiết kế cơ cấu gia nhiệt.

D. Phương pháp thực hiện

- ❖ Khảo sát thực tế và thu thập yêu cầu kỹ thuật:
 - Tiến hành khảo sát trực tiếp tại công ty VAFI để hiểu rõ quy trình tạo hình, yêu cầu, thời gian chu kỳ của máy và các yếu tố liên quan.
 - Đo đạc và thu thập thông số thực tế về kích thước sản phẩm, năng suất máy, không gian lắp đặt và các yếu tố kỹ thuật khác.

- ❖ Nghiên cứu cơ sở lý thuyết và các giải pháp tương tự:
 - Tìm hiểu các nguyên lý hoạt động của những loại máy màng co tự động đã có
 - Nghiên cứu các kiến thức liên quan đến thiết kế cơ khí, động học – động lực học, tính toán công suất, lựa chọn truyền động phù hợp.
 - Tham khảo các tài liệu chuyên ngành và sản phẩm thực tế để chọn ra giải pháp tối ưu.
- ❖ Thiết kế mô hình và lập bản vẽ:
 - Thiết kế sơ đồ nguyên lý hoạt động cho máy màng co.
 - Thiết kế chi tiết các bộ phận cơ khí: khung máy, cụm cấp phôi, cụm cắt và quấn màng co, băng tải, cụm gia nhiệt,... bằng phần mềm CAD 3D SolidWorks.
 - Lập bản vẽ 2D chi tiết, bản vẽ lắp ráp phục vụ gia công và lắp đặt.
- ❖ Tính toán, lựa chọn thiết bị:
 - Tính toán tải trọng, lực, công suất, mô men,... của các bộ phận chuyển động.
 - Chọn động cơ, cảm biến, relay thời gian, nguồn cấp,... phù hợp với yêu cầu.

Chương 1 TỔNG QUAN

1.1 Tổng quan vấn đề thiết kế máy màng co

Nhiều nhà sản xuất hiện đang đối mặt với nhiều thách thức khi sản xuất hàng hóa. Một trong những thách thức phổ biến nhất là làm sao để bảo vệ sản phẩm khỏi các tác động bên ngoài như va chạm, bụi bẩn, và ẩm ướt. Để giải quyết vấn đề này, máy quấn màng co là một giải pháp tốt.

Một trong những lợi ích của việc sử dụng máy quấn màng co là giúp bảo vệ sản phẩm khỏi các tác động bên ngoài. Màng co sẽ bọc quanh sản phẩm, giữ cho nó tránh được va chạm, bụi bẩn và ẩm ướt, giảm thiểu số lượng bị hư hỏng khi vận chuyển. Điều này cũng có nghĩa là sản phẩm sẽ không bị hư hỏng và tiết kiệm chi phí bảo trì.

Việc sử dụng máy quấn màng co cũng giúp cho việc đóng gói sản phẩm nhanh chóng và hiệu quả. Nó tiết kiệm thời gian và chi phí lao động, đồng thời giảm thiểu các sai sót trong quá trình đóng gói, nó còn có thể giúp tăng khả năng sản xuất của nhà sản xuất. Do quá trình đóng gói được thực hiện nhanh chóng và hiệu quả hơn, sản xuất có thể được thực hiện với tốc độ cao hơn.

Máy màng co là một thiết bị được sử dụng trong quá trình đóng gói để bọc sản phẩm hoặc đồ vật trong màng co (shrink wrap) hoặc màng co nhiệt co nhiệt độ cao. Màng co thường là một loại màng nhựa co nhiệt dẻo, có khả năng co lại khi được nung nóng, tạo ra một lớp vỏ bọc chặt quanh sản phẩm hoặc đồ vật. Khi màng co nguội đi, nó sẽ co lại và bám chặt vào sản phẩm, tạo ra một lớp bao bọc bảo vệ và gói gọn.

Máy màng co thường được sử dụng trong các ngành công nghiệp khác nhau, chẳng hạn như đóng gói thực phẩm, đóng gói sản phẩm công nghiệp, đóng gói quà tặng và hàng hóa đa dạng khác. Ngoài ra nó có thể được sử dụng cho nhiều loại sản phẩm, bao gồm những sản phẩm như thực phẩm, các thiết bị, hóa chất, thiết bị điện tử, và nhiều sản phẩm khác.

Trong đồ án này chúng em nghiên cứu về máy màng co cho sản phẩm lọc dầu ô tô.

1.2 Các nghiên cứu trong và ngoài nước về máy màng co

1.2.1 Trong nước

a) Công ty cổ phần MIKYO [1]

Máy Cắt và co màng khổ lớn do công ty cổ phần máy đóng gói MIKYO. Dòng máy cắt và co màng được sử dụng cho các sản phẩm cỡ lớn có yêu cầu bọc màng kín 100% cho sản phẩm. dòng máy cắt và co màng khổ lớn có tốc độ bọc màng tương đối cao, sử dụng công nghệ nhiệt điện để hàn và cắt màng nên nhiệt độ luôn giữ ở mức ổn định.

Máy cắt và co màng khổ lớn được cung cấp bởi công ty cổ phần máy đóng gói

MIKYO là máy bộ máy kết hợp giữa máy cắt màng MK850 và máy co màng nhiệt MK8050, dòng máy này có ứng dụng rộng rãi trong nhiều ngành sản xuất như: thực phẩm, đồ uống, đồ điện tử, đồ gia dụng, sách báo, quà tặng ..., máy có thể phủ kín màng co cho sản phẩm có kích thước lớn và chiều cao tối đa lên đến 400 mm.

Các thông số chính của hãng MIKYO.

Bảng 1-1 Thông số hãng máy màng co MIKYO [1]

Model	MK6050	MK7050	MK8050	MK9050
Nguồn cấp	3 PHA 220V,380-460V/50-60 Hz			
Tốc độ băng tải	0-15m/ph			
Kích thước buồng co	180x60x50	200x70x50	220x80x50	240x80x50
Kích thước màng co	50x40	60x40	70x40	80x40
Kích thước máy	270x80x160	280x94x160	290x104x160	300x114x160
Trọng lượng máy	30Kg max	35Kg max	40Kg max	50Kg max
Vật liệu màng	PE, POF, PVC, PP			



Hình 1-1 Máy màng co MK850 & MK8050 của hãng MIKYO [1]



Hình 1-2 Máy màng co loại ST6040Z [1]

b) Máy bọc màng co của công ty VITEKO [2]

Số lượng ít (3-8 sản phẩm/phút): Sử dụng máy bọc màng co thủ công với công suất trung bình. Loại máy này tiết kiệm chi phí và dễ sử dụng cho nhu cầu sản xuất nhỏ.

Số lượng trung bình (8-20 sản phẩm/phút): Máy bọc màng co bán tự động là lựa chọn tối ưu. Máy nâng cao hiệu quả sản xuất và giảm thiểu thao tác thủ công.

Số lượng lớn (từ 25 sản phẩm/phút trở lên): Máy bọc màng co tự động đáp ứng nhu cầu sản xuất cao. Máy vận hành hoàn toàn tự động, cho năng suất cao và tiết kiệm nhân công.



Hình 1-3 Máy bọc màng co của công ty VITEKO [2]

c) Công ty TNHH công nghệ nhất thiên [3]

Sản phẩm đóng gói đa dạng: sách vở, hộp thủy sản, khay thủy sản, hộp mỹ phẩm, thực phẩm,...

Sử dụng 01 cuộn màng co POF – dạng kép

Tốc độ đóng gói : 05-20 khối / phút (tùy theo kích cỡ khối và chất liệu màng co).

Kích cỡ khối sản phẩm tối đa (DxRxC) : tối đa 400 x 300 x 120 mm.

Sản phẩm sau khi đóng gói được bao bọc kín toàn bộ. Không có khói tạo ra khi đóng kín hoặc cắt.

Máy có thể đóng gói nhiều kích cỡ sản phẩm khác nhau, thao tác và điều chỉnh dễ dàng, bảo quản bề mặt bên trong không bị trầy xước, tính thẩm mỹ cao.

Bộ điều khiển nhiệt độ không chế nhiệt chính xác và bền bỉ

Sensor đọc sản phẩm phát hiện chính xác chiều dài sản phẩm, tránh cắt lỗi sản phẩm, tiết kiệm màng

Máy điều khiển bằng PLC , thao tác trên màn hình cảm ứng màu

Bảng 1-2 Thông số máy của hãng Nhất thiên [3]

Công suất máy	2.2 KW
Áp lực khí nén	6-8 kg/cm ²
Điện sử dụng	220V, 50Hz, 1 phase



Hình 1-4 Máy màng co tự động của công ty nhất thiên [3]

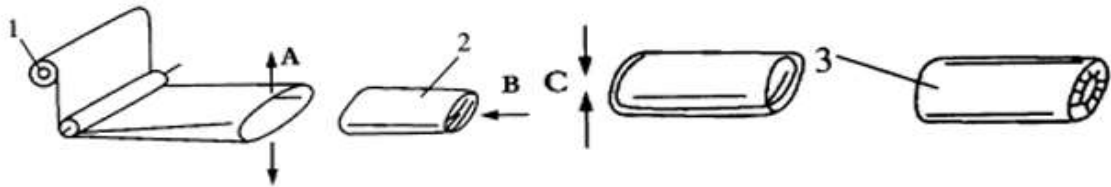
1.2.2 Các nghiên cứu ngoài nước

a) Hội nghị quốc tế về khoa học vật liệu và ứng dụng tại ICMSA [4]

Đầu tiên sản phẩm được bọc bên trong một ống bọc được tạo thành bằng màng hình ống hoặc màng phẳng, sau đó làm nóng, gói hoàn chỉnh đã co lại ở cả hai đầu. Khi sử dụng màng hình ống, trước tiên miệng của màng hình ống được mở ra và các sản phẩm

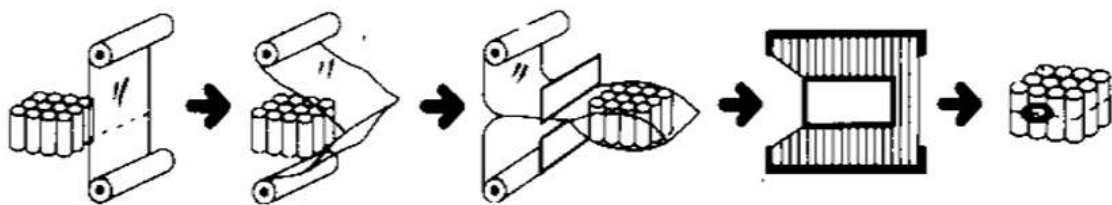
được đẩy vào màng hình ống với sự trợ giúp của máng, sau đó màng được cắt bỏ fig 1. Cách này phù hợp để bọc các vật dụng hình trụ như pin, cuộn giấy, chai, lon, v.v. Bao bì bằng màng hình ống có thể giảm 1 ~ 2 quá trình niêm phong và làm cho sản phẩm có hình thức đẹp.

Các tác giả - Được xuất bản bởi Atlantis Press 68 nhược điểm của phương pháp này là không thể đáp ứng được các yêu cầu đa dạng của sản phẩm, chỉ áp dụng cho một bao bì sản phẩm duy nhất với số lượng lớn.



1: Cuộn phim, 2: Sản phẩm đẩy vào, 3: Gói A-mở B-sản phẩm đẩy vào màng ống C-Cắt

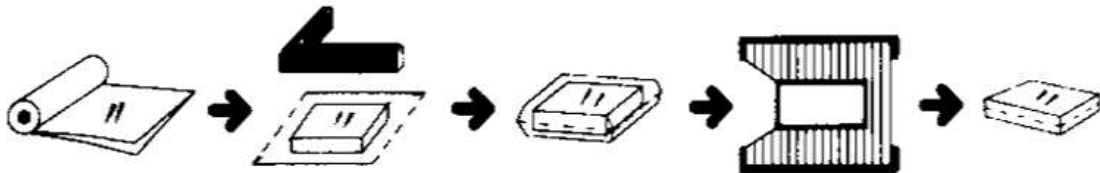
Hình 1-5 Mở ở cả hai đầu bao bì bằng màng hình ống [4]



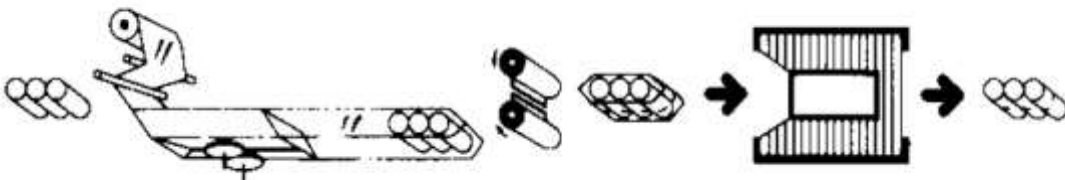
Hình 1-6 Mở ở cả hai đầu bao bì với màng phẳng đôi [4]

Phương pháp đóng gói sản phẩm bằng màng phẳng có thể sử dụng màng phẳng đơn hoặc kép phải rộng hơn sản phẩm. Khi bọc bằng màng phẳng kép, nói cách khác là bọc bằng hai cuộn phim trên và dưới, các đầu của hai cuộn phim được kết nối cùng lúc với gói trước đó hoàn thành việc cắt niêm phong, sau đó sản phẩm được đẩy lên màng kết nối thẳng đứng bằng máy hoặc tay. Sau khi đặt sản phẩm vào vị trí, thiết bị niêm phong và cắt rơi xuống để niêm phong và cắt mặt còn lại của gói trước, sau đó sản phẩm được bọc bằng màng trải qua nhiệt để tạo thành gói có lỗ co hình elip ở cả hai đầu. Quá trình hoạt động được thể hiện trong hình 1-6. Khi sử dụng một màng phẳng duy nhất, trước tiên màng phẳng được mở rộng và sản phẩm được gửi đến giữa màng phẳng để tạo thành một gói sẵn hình móng ngựa, sau đó hoàn thành niêm phong vòng phim. Hiện tại, nó đã được phát triển một máy đóng gói cắt và niêm phong liên tục tốc độ cao có thể bọc sản phẩm bằng màng phẳng mà không cần niêm phong, tốc độ đóng gói lên đến 30 ~ 45 miếng / phút. Các sản phẩm bao bì có màng phẳng không bị giới hạn bởi sự thay đổi của các loại sản phẩm và nó luôn được sử dụng cho các sản phẩm đơn lẻ hoặc nhiều mảnh, chẳng hạn như một hoặc nhiều sản phẩm đóng hộp, sản phẩm đóng chai.

Xung quanh sản phẩm được bọc bằng màng phẳng, màng hình ống hoặc màng gấp, và các đường nối được bịt kín theo phương pháp niêm phong. Nó phù hợp với yêu cầu của gói sản phẩm được niêm phong hoàn toàn. Thiết bị cắt và niêm phong nhiệt loại L áp dụng cho màng gấp, như trong hình 1-7. Một chiều dài của màng gấp được kéo ra khỏi cuộn phim ở vị trí nằm ngang, và đầu hở được mở ra bằng phương pháp cơ học hoặc thủ công, sau đó sản phẩm được đẩy đến nếp gấp của màng gấp. Trước đó, một mối nối ngang được để lại sau lần niêm phong và cắt nhiệt cuối cùng, vì vậy tổng cộng hai mối nối cộng với đường nếp gấp không phải bịt kín lại, do đó màng được niêm phong và cắt bằng thiết bị cắt và niêm phong nhiệt loại L từ mặt sau của sản phẩm và kết nối của màng. Một khớp ngang và một đường nối dọc có thể được bịt kín và cắt mỗi lần. Toàn bộ quy trình đóng gói trước dễ dàng vận hành bằng tay hoặc bán tự động, và phù hợp để đóng gói sản phẩm có hình dạng đặc biệt và thay đổi kích thước hơn.



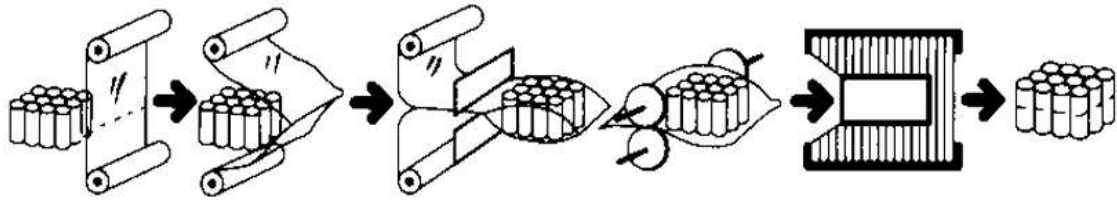
Hình 1-7 Đóng gói cắt nhiệt loại L cho bao bì niêm phong bốn mặt bằng màng gấp [4]



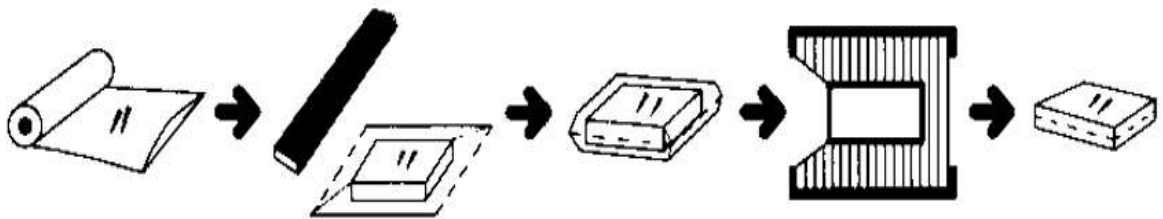
Hình 1-8 Bao bì loại gói niêm phong bốn mặt với một màng phẳng duy nhất [4]

Khi sử dụng một bộ phim phẳng, có thể tạo gói loại gói. Đầu tiên, màng phẳng đơn được niêm phong theo chiều dọc thành hình ống, sau đó sản phẩm được đẩy vào đó, sau đó nó được niêm phong và cắt theo chiều ngang thành gói kiểu gói hoặc được kẹp và buộc từ cả hai đầu vào gói ống. Toàn bộ quá trình hoạt động được thể hiện trong hình 1-8. Tiến trình niêm phong bao bì bốn mặt bằng màng phẳng kẹp tương tự như quá trình mở ở cả hai đầu bao bì. Nó chỉ cần trang bị thiết bị niêm phong ở cả hai bên của máy, như trong 1-9. Bọc bằng màng hình ống chỉ cần bịt kín và cắt màng cùng một lúc, sau đó làm cho nó co nhiệt, như trong 1-10. Sau khi đóng gói trước của gói niêm phong bốn mặt, không khí còn sót lại bên trong gói trước trong quá trình gia nhiệt sẽ nở ra làm cho màng khó co lại và ảnh hưởng đến chất lượng của gói. Vì vậy, luôn có một kim đâm

thùng bên cạnh thiết bị niêm phong, vì niêm phong nhiệt, kim đâm ra lỗ thông hơi trên phim, và lỗ thường tự đóng sau khi co nhiệt.

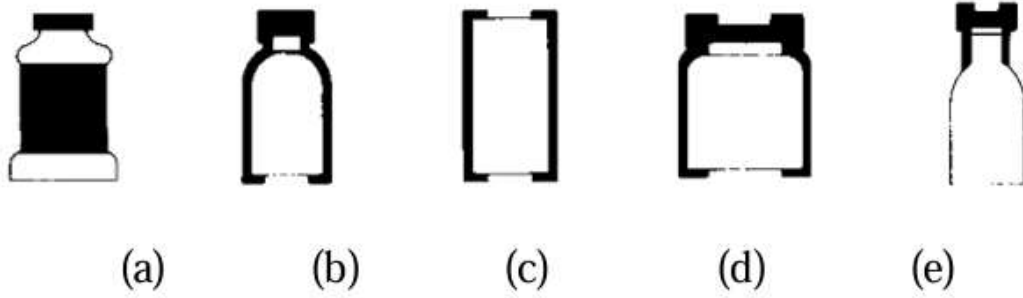


Hình 1-9 Bao bì niêm phong bốn mặt với màng phẳng kép [4]



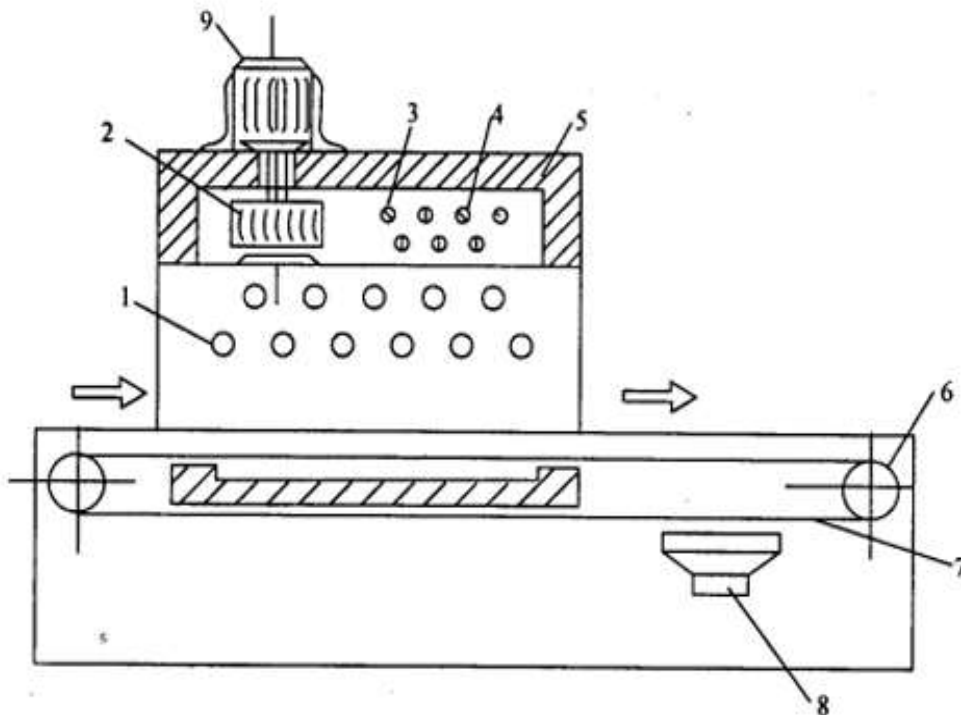
Hình 1-10 Bao bì niêm phong bốn mặt với màng hình ống [4]

Nhãn màng co Màng co không chỉ được sử dụng rộng rãi trong bao bì bán hàng và bao bì vận chuyển, mà còn được sử dụng rộng rãi để làm nhãn màng co lại. Nó có các tính năng chưa từng có so với nhãn tấm truyền thống và nhãn giấy cuộn: (1) Màng co có tính năng chống mài mòn tốt và độ bền, hình ảnh in phim rõ ràng và đẹp; (2) Đối với một số hình dạng độc đáo của thùng chứa bao bì (chẳng hạn như đường viền bề mặt có độ lên xuống lớn và diện tích bao phủ nhãn tăng lên, v.v.) và thiết kế tàu riêng lẻ, nhãn màng co cũng có thể phù hợp chặt chẽ với cấu hình bề mặt của thùng chứa; (3) Nhãn màng co có tính năng thích ứng tốt, cho dù hộp đựng gỗ, giấy, kim loại, thủy tinh, gốm có thể được sử dụng bằng màng co cho nhãn và đạt được độ trong suốt tương tự với hộp thủy tinh mà không cần sử dụng chất kết dính. Nhãn màng co phù hợp với các chai tròn, vuông, cong và nhiều loại chai có hình dạng đặc biệt, có thể hoàn thành quá trình bọc "đầu", bọc "cổ", bọc "eo", bọc "chân" hoặc bọc "thân" của thùng chứa, như trong 1-11. Máy dán nhãn màng co tự động được thiết kế khéo léo, bộ phận điều khiển điện sử dụng thanh với động cơ, giao diện người máy và các thiết bị tự động hóa khác, vì vậy máy dễ vận hành. Tốc độ dán nhãn tay áo ở bên cạnh có thể lên đến 350 chai / phút và nhãn tay áo trên miệng có thể lên đến 400 chai / phút, thích ứng với nhu cầu ngày càng tăng nhanh của nhãn màng co lại.



(a): Nhãn ở bên cạnh, (b): Nhãn trên toàn thân, (c): Nhãn trên toàn thân (mở trên và dưới), (d): Nhãn trên toàn thân (mở miệng chai), (e): Nhãn trên miệng

Hình 1-11 Loại chai nhãn shrink sleeve [4]



1-Xuất không khí nóng, 2-Quạt tuần hoàn không khí nóng, 3-Bộ phận làm nóng, 4-Bộ phận điều chỉnh nhiệt độ, 5-Kênh sưởi ấm, 6-Bánh xe dẫn động, 7-Băng tải, 8-Quạt làm mát, 9-Động cơ quạt.

Hình 1-12 Kênh cơ nhiệt [4]

Trong nghiên cứu trên đưa ra mối quan hệ giữ buông nhiệt với các loại màng co được thử nghiệm.

Bảng 1-3 Môi quan hệ của thông số chính của màng co [4]

Loại màng	Độ dày [mm]	Nhiệt độ [°C]	Thời gian [s]	Tốc độ gió [m/s]	Tính chất
PE	0.02-0.04	160-200	6-10	15-20	Độ kín mạnh
PVC	0.02-0.06	140-160	5-10	8-10	Nhiệt độ co ngót thấp
PP	0.03-0.10	160-200	8-10	6-10	Thời gian co nhiệt lâu
	0.12-0.20	180-200	30-60	12-16	

Quá trình co nhiệt sử dụng một thiết bị gọi là kênh co nhiệt. Như thể hiện trong hình 1-12, Nó bao gồm băng tải, thiết bị sưởi ấm và làm mát, v.v. Khi thực hiện các thao tác co nhiệt, đặt sản phẩm đóng gói sẵn lên băng tải, chạy với tốc độ xác định trước vào kênh gia nhiệt, làm nóng bằng phương pháp để không khí nóng thổi vào bao bì, màng bên ngoài sản phẩm tự động co lại để bọc sản phẩm chặt chẽ, sau đó đưa sản phẩm ra khỏi kênh gia nhiệt sau khi hoàn thành quá trình co nhiệt, Cuối cùng lấy gói ra khỏi băng tải sau khi làm mát tự nhiên, cũng có thể sử dụng quạt làm mát tốc độ làm mát màng theo kích thước sản phẩm, loại màng mỏng và nhiệt độ co nhiệt màng kênh sưởi ấm là một thiết bị hình hộp được trang bị vật liệu cách nhiệt ở thành trong, để đảm bảo không khí nóng thổi đều vào bao bì, nó có thể sử dụng thiết bị điều chỉnh nhiệt độ tự động để đảm bảo nhiệt độ không đổi (chênh lệch nhiệt độ ± 5 °C) và áp dụng hệ thống tuần hoàn cưỡng bức để lưu thông không khí nóng. Tốc độ gió nóng, tốc độ dòng chảy, cấu trúc của băng tải, hình dạng và vật liệu vào trong và bên ngoài, v.v., tất cả đều ảnh hưởng đến quá trình co ngót trong quá trình gia nhiệt. Các thông số kênh co nhiệt nên được chọn theo đặc tính của phim. Bảng 1-2 là môi quan hệ của thông số chính của màng co và buồng co nhiệt. Hoạt động co nhiệt không chỉ có thể áp dụng phương pháp kênh co nhiệt mà còn sử dụng cách buồng sưởi ấm, phun ngọn lửa, súng phun khí cầm tay, v.v., ưu điểm là đơn giản và nhanh chóng, thuận tiện và tiết kiệm.

b) Máy màng co của công ty sunrise [5]

Công ty TNHH Máy móc đóng gói Sunrise (Thiên Tân) (trước đây có tên là Công ty TNHH Máy đóng gói Sunrise Bắc Kinh) chuyên nghiên cứu và phát triển các sản phẩm sau: Máy dán nhãn, máy đóng gói co nhiệt, máy đóng kiện, máy dán nhãn và cắt, máy dán nhãn, máy phân phối sách, máy đóng gói, băng tải, băng tải thép không gỉ, máy xếp chồng, dây chuyền đóng gói tự động, màng co và các phụ kiện liên quan khác.

Bảng 1-4 Thông số máy màng co của hãng Sunrise [5]

Máy	LS-5545
Đầu vào	1Φ220V 50/60HZ 2KW
Kích thước đóng gói	Dài+Cao ≤ 500mm/Rộng+Cao≤430mm(Cao≤100mm)
Tốc độ đóng gói	0-35 chiếc/phút
Áp suất khí	5,5kg/cm ³
Dòng điện cực đại	10A
Trọng lượng	250KG
Kích cỡ máy	Dài 1830*Rộng 850*Cao 1550mm



Hình 1-13 Máy đóng gói tốc độ cao của hãng Sunrise [5]

Kết hợp các nguyên cứu các máy trong và ngoài nước có chúng em thiết kế nguyên lý máy dán nhiệt màng co được vận chuyển từ băng chuyền thứ nhất qua băng chuyền thứ hai qua cơ cấu gấp để đặt vật thể lên màng co, màng co được cấp từ cơ cấu cắt, sau đó vật thể sẽ được đưa vào buồng nhiệt tiến hành gia nhiệt màng co.

Chương 2 TÍNH TOÁN ĐỘNG LỰC HỌC MÁY

2.1 Đặc điểm về máy, thiết bị

Máy màng co nhiệt là loại máy đóng gói có nhiệm vụ tạo ra màng bọc nhựa bao bọc bên ngoài sản phẩm nhằm giúp bảo vệ chúng khỏi các tác nhân từ môi trường. Máy đóng gói màng co nhiệt được ứng dụng rộng rãi trong nhiều ngành hàng, đặc biệt là công đoạn đóng gói sản phẩm.

Màng co có nhiều loại khác nhau, tương ứng với các chất liệu sản xuất màng co. Có thể điểm qua những loại màng co thông dụng hiện nay như:

Bảng 2-1 Bảng so sánh các loại màng co

Tính chất	Màng co POF	Màng co PE	Màng co PVC
Độ trong suốt	Cao	Trung bình	Thấp
Khả năng co đều	Co 4 chiều	Co 1 chiều	Co 1 chiều
Độ bền	Cao	Trung bình	Cao
Khả năng chống thấm	Tốt	Tốt	Tốt
Khả năng chịu nhiệt	Trung bình	Cao	Thấp
Giá thành	Cao	Trung bình	Thấp
Ứng dụng	Thực phẩm, đồ uống, sản phẩm phi thực phẩm, linh kiện điện tử	Đồ uống, sản phẩm phi thực phẩm, chai lọ, hộp sách...	Chai lọ, hộp...

Màng co Pof (Polyolefin): Màng được ưa chuộng nhất hiện nay làm từ nhựa POF (Polyolefin), các màng POF có cấu tạo bao gồm 5 lớp TERPP/LLDPE/ LLDPE/ LLDPE /TERPP có đặc tính mềm, mỏng, nhẹ, dẻo dai, có độ co giãn cao và khả năng chịu nhiệt tốt và đặc biệt rất an toàn thân thiện với môi trường.

Màng co nhiệt PVC: Màng co làm từ nhựa PVC (Polyvinyl Clorua) có đặc tính dày, giòn, cứng, chống thấm kém. Nhược điểm là màng co này khá độc nên không sử dụng được cho thực phẩm.

Màng co làm từ nhựa PE (Polyethylene) đặc tính mềm, dẻo, dày, chống thấm tốt nhưng nhược điểm màng rất dày, đóng gói xấu, kén sản phẩm, dễ bị phồng khi tiếp xúc với tinh dầu.

Màng co nhiệt PET: Màng co làm từ nhựa PET (Polyethylene Terephthalate) đặc tính dai, chịu nhiệt cao, chịu tác động bên ngoài, chống bụi, chống thấm tốt, an toàn cho thực phẩm.

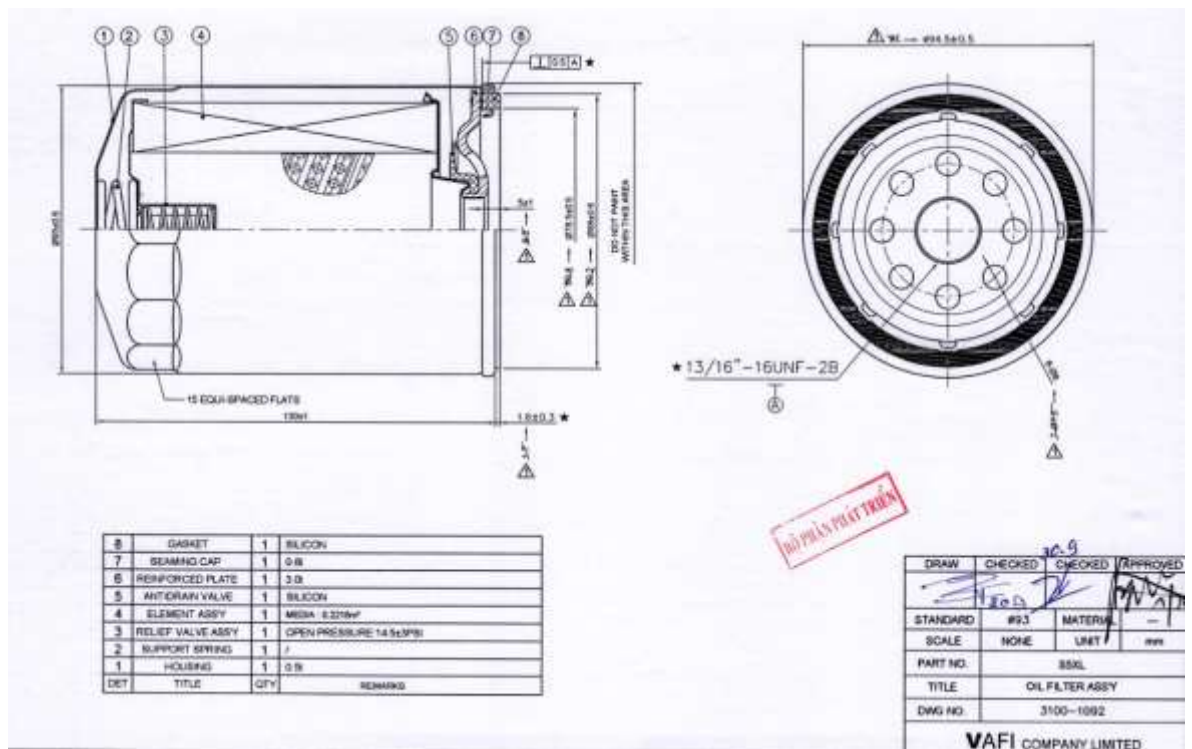
Màng co nhiệt PP: Màng co làm từ nhựa PP (Polypropylene) đặc tính chịu nhiệt, chống thấm tốt nhưng dễ bị rách khi bị trầy xước bề mặt.

Từ bảng trên kết hợp với nguyên cấu chúng em lựa chọn loại màng PVC để làm màng co cho máy màng co này.

2.1.1 Nguyên lý làm việc của máy màng co

Máy co màng nhiệt hoạt động trên nguyên lý co rút màng bọc dưới tác dụng của nhiệt độ. Sản phẩm sẽ được đặt lên màng co sau đó đặt lên băng tải và di chuyển vào trong buồng sấy gia nhiệt. Nhiệt độ tăng dần đến mức xác định làm giãn nở và co bóp màng gắn chặt và cố định vào sản phẩm. Sau khi ra khỏi máy nhiệt độ giảm giúp màng co bám chặt vào sản phẩm.

2.1.2 Các thông số yêu cầu kỹ thuật của máy



Hình 2-1 Bản vẽ chi tiết lọc dầu ô tô công ty VAFI



Hình 2-2 Bộ lọc dầu đã được bọc màng

Năng suất của máy : 3000sp/h

Với sản phẩm lọc dầu ô tô (theo hình 2-1) có:

- Đường kính : $d = 93 \text{ mm}$
- Chiều cao: $h = 130 \text{ mm}$
- Khối lượng: $m = 0.5 \text{ kg}$

Kích thước màng co PVC :

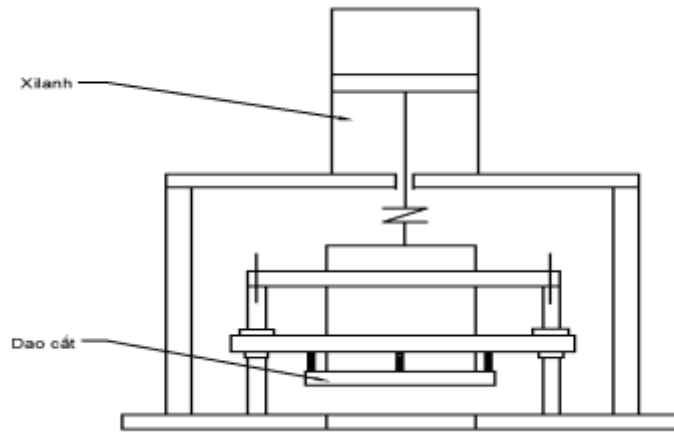
- Chiều rộng: 140mm
- Dày : $0.03 \text{ mm} * 1000\text{m}$

2.1.3 *Cụm cắt và quấn màng co*

a) Dùng đầu dao cắt bằng cơ khí

Xy lanh mang theo cụm dao cắt thông qua một khớp nối và được đỡ bởi 1 tấm thép gắn với 4 chân trụ ngoài

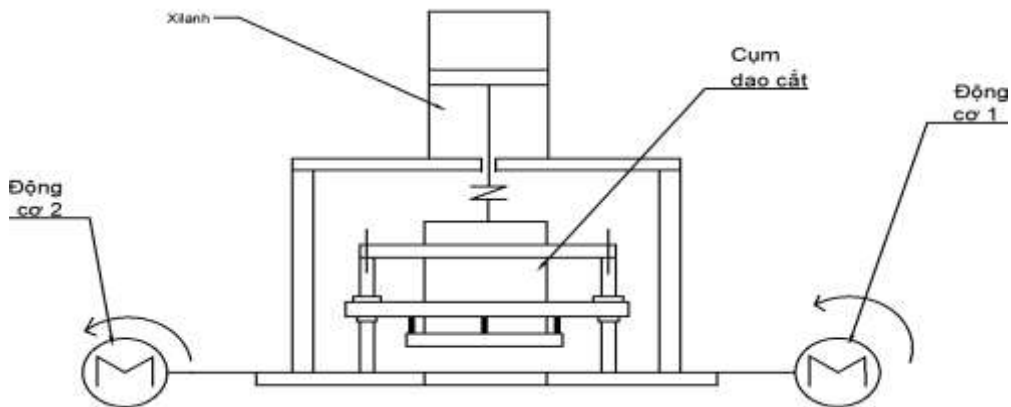
Cụm dao cắt sẽ được dẫn hướng và định vị bởi 4 chân trụ trong



Hình 2-3 Cụm dao cắt dẫn động bằng xilanh

b) bố trí động cơ cuộn màng

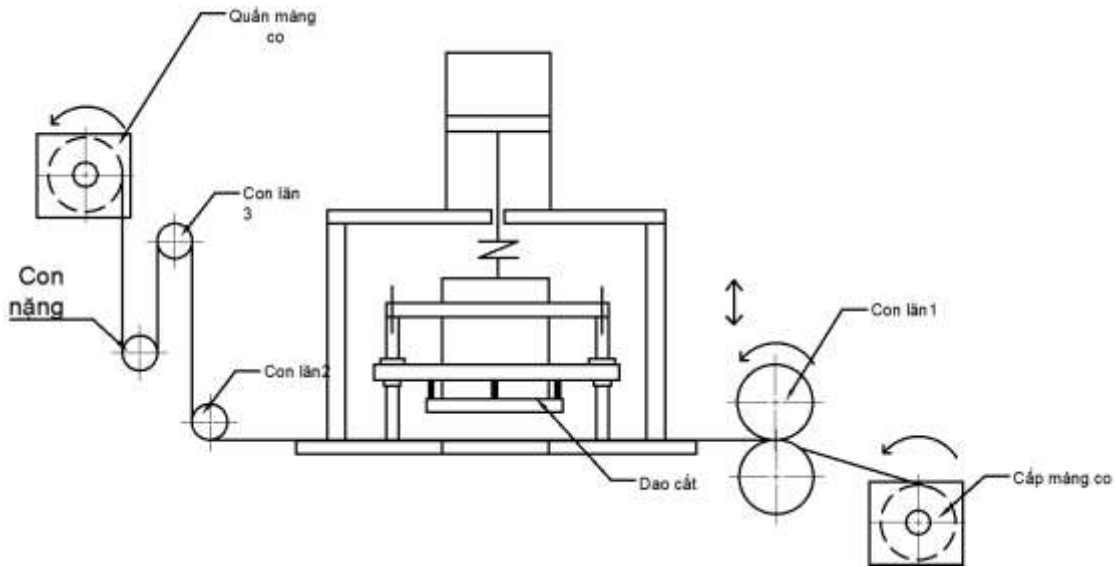
Phương án 1 : 1 động cơ cấp màng và 1 động cơ cuộn màng



Hình 2-4 Cấp màng và thu màng qua động cơ

Cuộn màng cấp sẽ được cấp vào động cơ (1) và nối qua động cơ quấn màng co (2) theo từng bước thì xilanh sẽ mang cụm cắt di chuyển lên xuống theo các bậc dẫn cắt màng co. sau khi xilanh đưa cụm cắt về khi đó động cơ cấp và động cơ (2) đồng thời cấp màng và thu màng tuy nhiên màng sau khi cắt cần tính toán chính xác để tránh màng bị cắt đứt.

Phương án 2 :



Hình 2-5 Cấp và cuộn màng qua 2 động cơ kèm con lăn

Động cơ cấp màng co (cuộn màng co sẽ được gắn lên trục và nối với động cơ cuộn màng), khi động cơ chạy sẽ cấp màng co. Con lăn 1 sẽ làm thẳng, căng và định vị cho co cơ cấu dao cắt chính xác. động cơ quấn màng co sẽ thu màng , con lăn (2) sẽ đảm bảo vị trí màng được nằm ngang cân đối đúng vị trí cần cắt. Con lăn (3) sẽ hỗ trợ trong việc quấn màng co vì khi màng co được cắt ở giữa thì lực kéo sẽ nhỏ để tránh màng bị đứt nếu dùng động cơ quấn trực tiếp sau khi cắt vì vậy nên cần phải thêm con nặng dùng trọng lực của nó thay cho động cơ quấn trực tiếp, sau khi con nặng dùng xuống một khoảng thì khi đó động cơ thu màng sẽ quấn màng và giữ màng luôn được căng và quay theo bước tương tự với động cơ cấp màng co

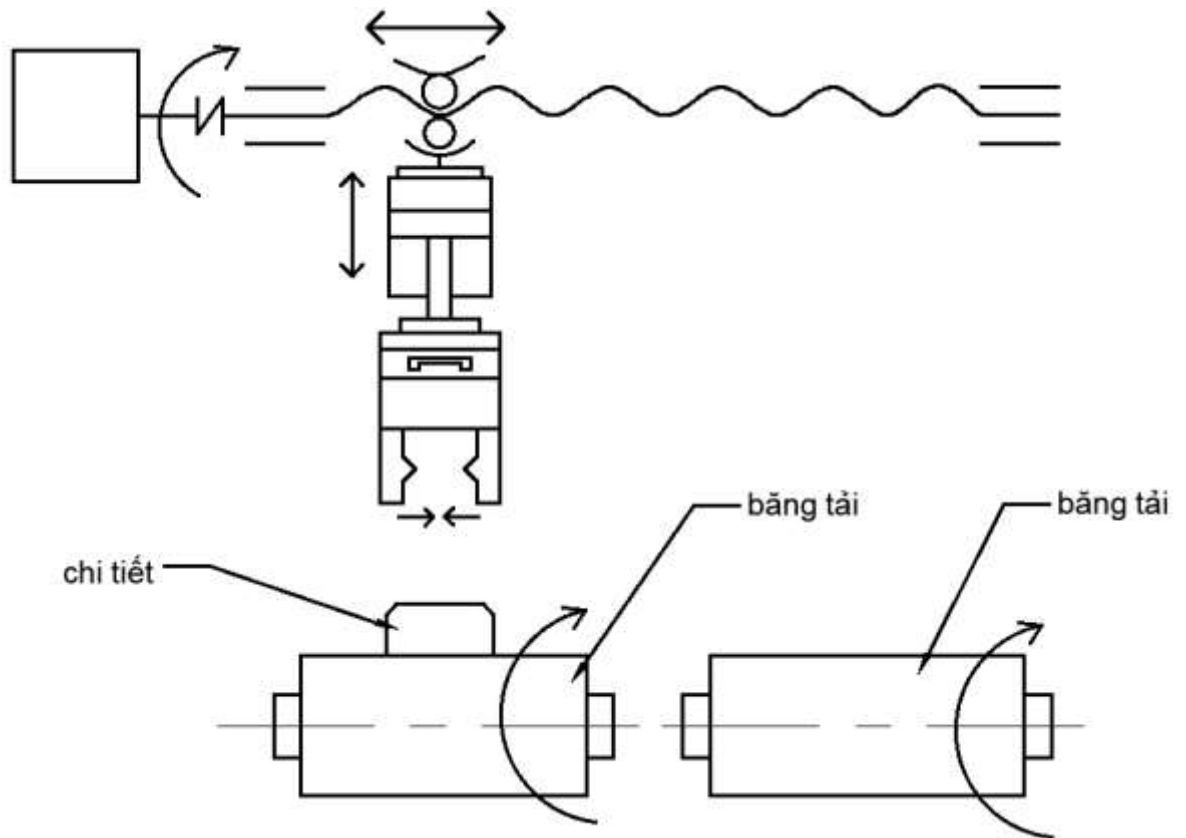
2.1.4 *Cụm vận chuyển chi tiết đặt lên màng co*

Cụm vận chuyển chi tiết: gồm băng tải và cơ cấu gắp chi tiết

Trong cụm vận chuyển dùng các phương án dưới đây:

- Dùng cơ cấu xi lanh khí nén
- Dùng cơ cấu vít me đai ốc
- Dùng cơ cấu tay quay con trượt
- Dùng cơ cấu thanh trượt con truyền

b) Dùng cơ cấu vít me đai ốc với xilanh kẹp khí nén



Hình 2-7 Cơ cấu vít me kết hợp xilanh khí nén

❖ **Ưu điểm:**

- + Việc sử dụng bộ truyền động vít me – đai ốc làm cho việc thiết kế đơn giản , chi phí ít và dễ sử dụng
- + Vít me đai ốc bi có khả năng chịu tải trọng lớn, phù hợp với các ứng dụng yêu cầu sức mạnh và độ bền cao. Chúng thường được sử dụng trong các máy móc công nghiệp nặng, nơi mà khả năng chịu tải và độ bền là yếu tố quan trọng.

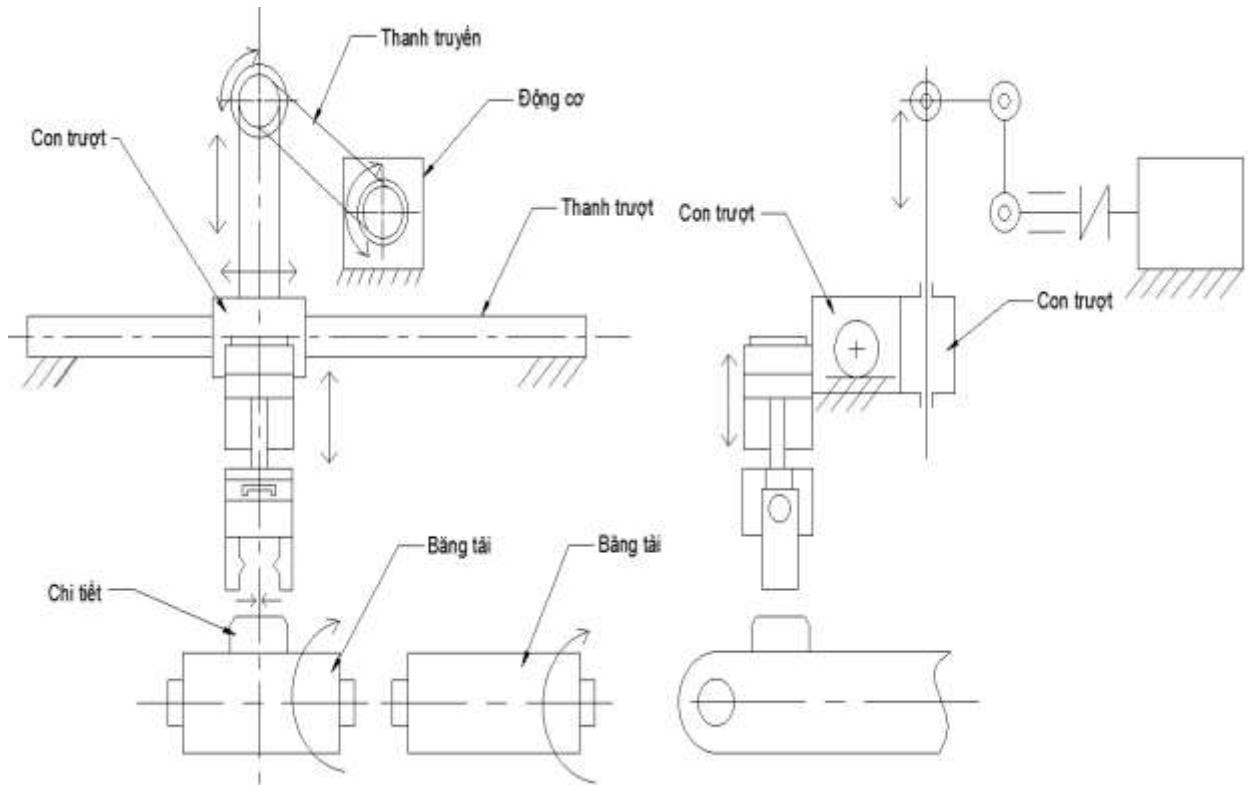
❖ **Nhược điểm:**

- + Mang ít tính tự động hóa , việc sử dụng cần thêm động cơ để cho vít me – đai ốc hoạt động.
- + Do quy trình sản xuất phức tạp và yêu cầu độ chính xác cao, giá thành của chúng thường đắt hơn so với các loại vít thông thường. Điều này có thể làm tăng chi phí đầu tư ban đầu cho các hệ thống sử dụng vít me đai ốc.
- + Quá trình sản xuất vít me đai ốc bi đòi hỏi công nghệ và kỹ thuật cao, dẫn đến việc khó khăn trong sản xuất hàng loạt. Điều này không chỉ làm tăng chi phí mà còn giới hạn khả năng sản xuất và cung ứng sản phẩm.
- + Mặc dù có tuổi thọ cao, vít me đai ốc bi yêu cầu bảo trì định kỳ và chính xác để đảm bảo hiệu suất hoạt động tối ưu. Việc bảo trì không đúng cách có thể dẫn đến

giảm độ chính xác và tuổi thọ của hệ thống. Do đó, cần có đội ngũ kỹ thuật viên có chuyên môn để thực hiện công việc này.

⇒ Vì tải trọng trong máy màng cơ này nhỏ và để tiết kiệm chi phí nên không chọn phương án này làm cơ cấu vận chuyển lọc dầu.

c) Dùng cơ cấu tay con trượt – thanh truyền với xilanh kẹp khí nén



Hình 2-8 Con trượt – thanh truyền

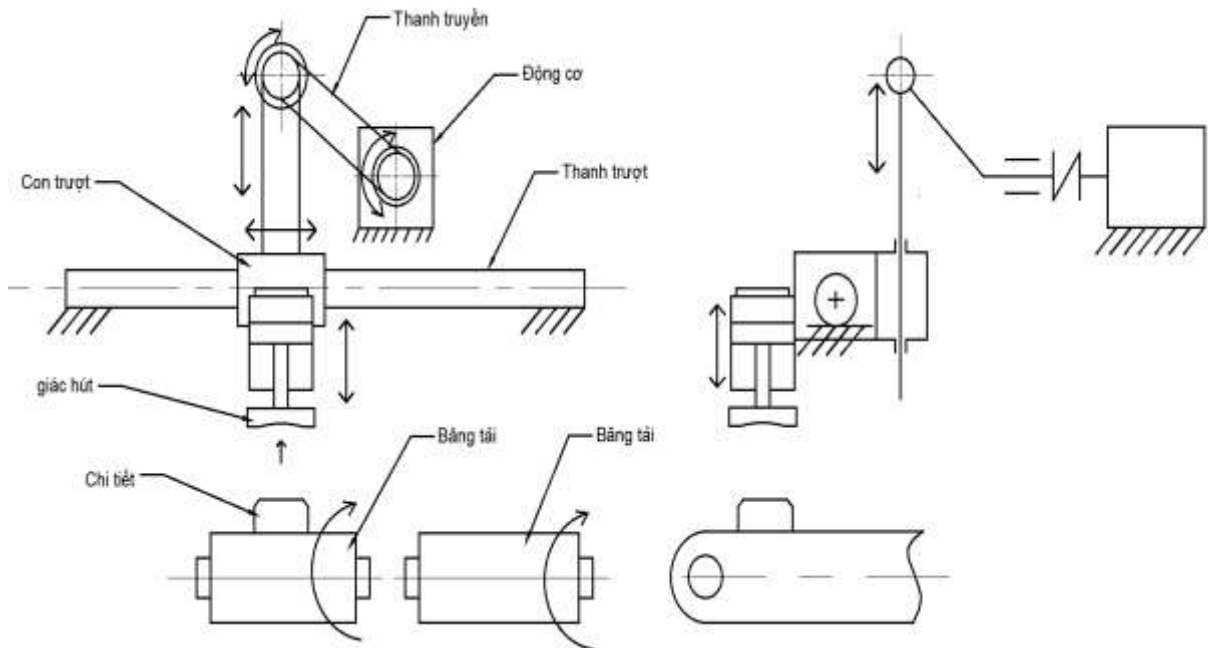
❖ **Ưu điểm :**

- + Biến chuyển động quay thành chuyển động tịnh tiến dễ dàng kết hợp tốt với động cơ
- + Thời gian đáp ứng nhanh.
- + Kết cấu nhỏ gọn kết hợp tốt với xilanh.

❖ **Nhược điểm :**

- + Sử dụng các khớp quay và chuyển động phức tạp của thanh Con trượt chỉ có thể chuyển động tịnh tiến qua lại
- + Khó chế tạo tại vị trí con trượt yêu cầu trượt vuông góc với nhau.

d) Dùng cơ cấu tay con trượt – thanh truyền với giác hút



Hình 2-9 Cơ cấu con trượt-thanh truyền giác hút

❖ **Ưu điểm :**

- + Biến chuyển động quay thành chuyển động tịnh tiến dễ dàng kết hợp tốt với động cơ
- + Thời gian đáp ứng nhanh.
- + Kết cấu nhỏ gọn kết hợp tốt với xilanh.

❖ **Nhược điểm :**

- + Sử dụng các khớp quay và chuyển động phức tạp của thanh Con trượt chỉ có thể chuyển động tịnh tiến qua lại
- + Cần tính toán chính xác lực hút của giác hút

⇒ Từ các phương án trên nhóm lựa chọn cơ cấu con trượt thanh truyền kết hợp với xilanh kẹp để làm cơ cấu kẹp đưa sản phẩm lọc dầu từ băng tải cấp qua băng tải gia nhiệt.

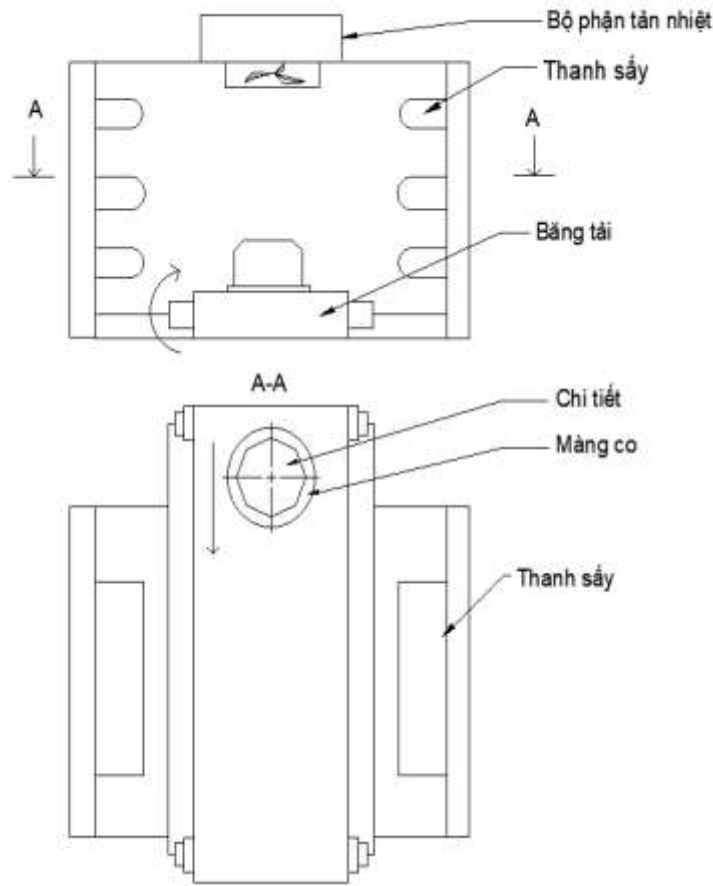
2.1.5 Cụm gia nhiệt

a) Gia nhiệt trong buồng kín

Bộ phận tạo nhiệt: dùng các thanh trở nhiệt để tạo nhiệt trong buồng.

Thanh sấy nhiệt hoạt động dựa trên nguyên lý " điện trở nhiệt" : Khi dòng điện chạy qua dây điện trở bên trong thanh sấy, nó sinh ra nhiệt.

Nhiệt lượng được truyền ra bên ngoài thông qua bề mặt thanh sấy, làm nóng vật thể hoặc môi trường xung quanh.



Hình 2-10 Gia nhiệt trong buồng

❖ Ưu điểm:

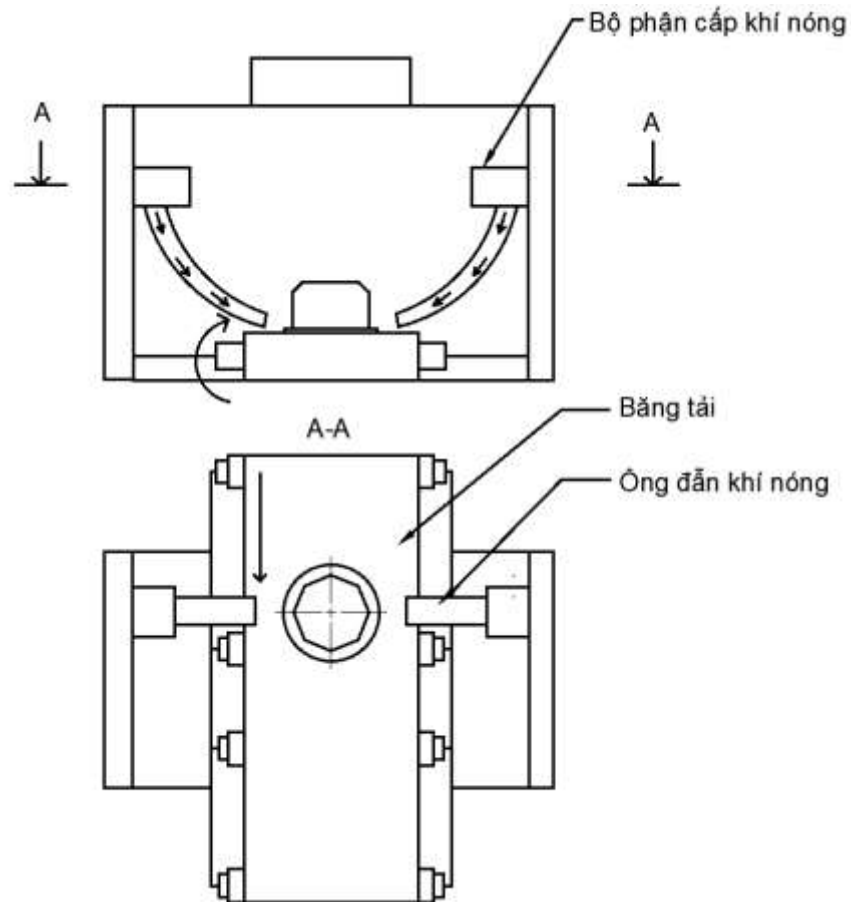
- + Giữ được nhiệt trong buồng tránh thất thoát nhiệt
- + Tuổi thọ của thanh nhiệt cao

Nhiệt cho buồng ẩm được cung cấp bởi một cuộn dây hoặc dây làm nóng trực tiếp, nhiệt này phân bố đều nhiệt cho tất cả các bộ phận của buồng. Các bộ phận gia nhiệt thường được bọc trong gốm.

b) Gia nhiệt bằng khí nóng qua ống dẫn

Bộ phận làm nóng: Thành phần cốt lõi thường là cuộn dây nichrome (hỗn hợp giữa niken và crom) có điện trở suất cao. Khi dòng điện chạy qua dây này gặp điện trở khiến dây nóng lên. Qua động cơ thổi hơi nóng này qua ống truyền đến bộ phận cần làm nóng là màng co.

Ống dẫn nhiệt là một loại đường ống được thiết kế để truyền tải nhiệt từ một vị trí đến vị trí khác một cách hiệu quả. Chúng được sử dụng trong nhiều ứng dụng công nghiệp và gia đình để chịu nhiệt độ cao và truyền tải nhiệt động từ nguồn nhiệt tới một vị trí cần thiết.



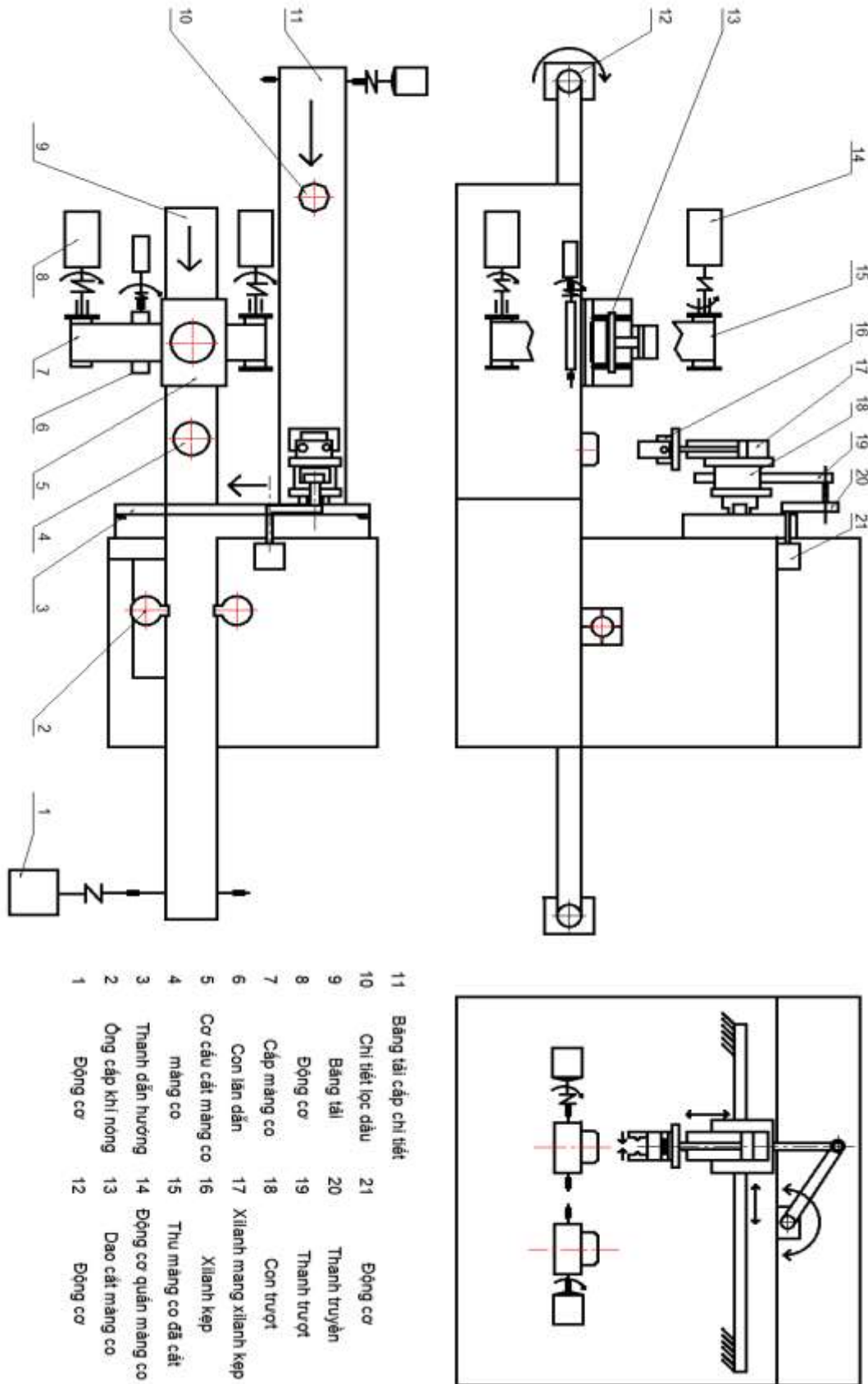
Hình 2-11 Gia nhiệt bằng khí nóng qua ống dẫn

⇒ Từ các phương án trên nhóm lựa chọn cơ cấu gia nhiệt qua ống dẫn.

2.2 Sơ đồ nguyên lý của máy màng co

Từ các phương án lựa chọn của các cụm máy trên chúng em đưa ra sơ đồ nguyên lý của máy màng co như hình dưới:

Khi khởi động băng tải (11) sẽ đưa chi tiết lọc dầu vào đồng thời khi đó động cơ (8) và (14) sẽ hoạt động cấp màng co thông qua các con lăn và cơ cấu cụm dao cắt (5) sẽ được xi lanh tịnh tiến hướng xuống cắt màng co, màng co lúc này sẽ rơi xuống băng tải (9) Băng tải (9) hoạt động theo bước mang màng co đã cắt đúng vị trí mà tay gấp sẽ đưa chi tiết. trong cùng lúc cắt đó lọc dầu được băng tải đưa vào khi đến hành trình cuối chạm cảm biến lúc này động cơ (21) hoạt động mang cụm gấp (xilanh tịnh tiến và xilanh kẹp) đến băng tải (11) và gấp sau khi gấp xong thì động cơ (21) sẽ đưa chi tiết lọc dầu qua băng tải (9) tại vị trí mà màng co đã chờ sẵn đặt chi tiết xuống (nhờ xilanh tịnh tiến và xilanh kẹp) lúc này băng tải (9) sẽ mang chi tiết lọc dầu (ở phía trên) và màng co (ở phía dưới) vào cụm gia nhiệt (2). sau đó băng tải (9) chuyển chi tiết đã được dán màng co ra ngoài. Kết thúc chu trình



Hình 2-12 Sơ đồ nguyên lý của máy màng cơ

2.3 Thiết kế động lực học

2.3.1 Dao cắt và cơ cấu quấn màng co

a) Tính toán lực cắt màng

Với kích thước màng co có:

- ❖ Chiều rộng: 140 mm
- ❖ Vật liệu: PVC
- ❖ Độ dai chống xé rách: 20-22 N/m²

Với đường kính của lọc dầu:

- Đường kính $d = 93$ mm
- Chiều cao của lọc dầu: $h = 130$ mm

Theo ta có đường kính màng co cần thiết là $d = 120$ mm (27 mm cần thiết để màng co lại)

Ta có lực cắt cần thiết để cắt được màng là:

$$P > \text{độ dai chống xé rách} = 22 \text{ N/m}^2$$

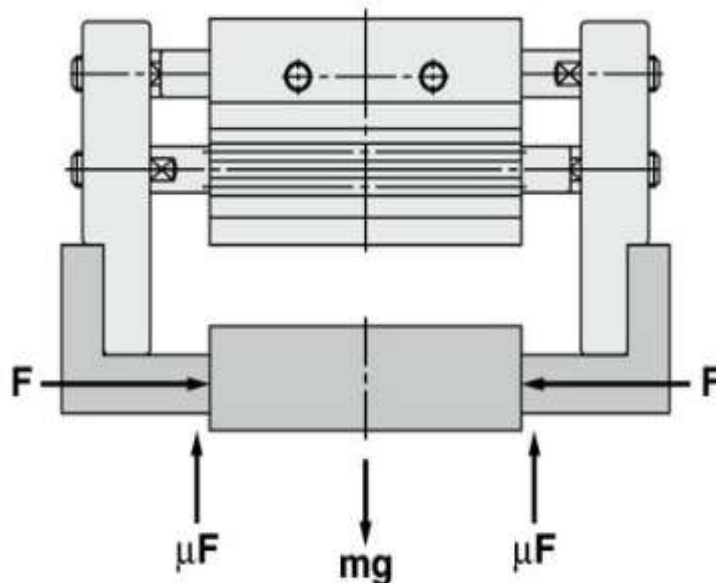
b) Lựa chọn thông số để thiết kế động cơ cuộn màng :

Với đường kính trục cuộn màng : $D = 30$ mm

- Chiều dài trục cuộn màng : $L = 300$ mm
- Khối lượng cuộn màng : $m = 12.7$ kg
- Khối lượng trục cuộn màng : $m = S.h.M = (\pi \cdot 1.5^2) \cdot 15 \cdot 7.85 = 832.32$ g

2.3.2 Cơ cấu vận chuyển chi tiết

a) Kẹp chi tiết bằng xilanh khí nén



Hình 2-13 Lực Xilanh kẹp chi tiết

Khối lượng của chi tiết $m = 0.5 \text{ kg}$

Cơ cấu kẹp nên có cơ cấu kẹp đơn giản, tác động nhanh dễ điều khiển, độ tin cậy cao và giá thành vừa phải vì vậy chọn nguồn sinh lực bằng khí nén

$$F = \frac{mg}{2 \cdot \mu} [6]$$

μ : Hệ số ma sát giữa các chi tiết và phôi $\mu = 0.2$

m : khối lượng phôi (kg)

g : gia tốc trọng trường ($g = 9.8 \text{ m/s}^2$)

Điều kiện để phôi không bị rơi:

$$2 \cdot \mu \cdot F > mg \Leftrightarrow F = \frac{mg}{2 \cdot \mu} = \frac{0.5 \cdot 9.8}{2 \cdot 0.2} = 12.25 \text{ (N)}$$

b) Thanh dẫn hướng

Tốc độ và vận tốc của cơ cấu kẹp chi tiết

Thời gian vật từ băng tải 1 đến băng tải 2 là

$$t = 1.09 \text{ s}$$

Quãng đường của con trượt là

$$214 + 100 + 115 = 429 \text{ mm} = 0.429 \text{ m}$$

Ta có vận tốc của con trượt là:

$$v = \frac{S}{t} = \frac{0.429}{1.09} = 0.393 \text{ m/s} = 14.4 \text{ m/ph}$$

c) Băng tải

❖ **Băng tải gia nhiệt:**

Ta có năng suất của băng tải : [7]

$$z = Q_t \cdot K_{nl} = 3000 \cdot 1.1 = 3300 \text{ (sp/h)}$$

$Q_{đc}$: Năng suất theo đơn vị chiếc/h

K_{nl} : hệ số nạp liệu không đều

Thời gian vận chuyển 1 sản phẩm: [7]

$$t = \frac{3600}{z} = \frac{3600}{3300} = 1.09 \text{ (s)}$$

Vận tốc băng tải: [7]

$$v = \frac{a}{t \cdot i} = \frac{0.67}{1.09 \cdot 1} = 0.61 \text{ (m/s)} = 36.88 \text{ (m/ph)}$$

v : vận tốc (m/s)

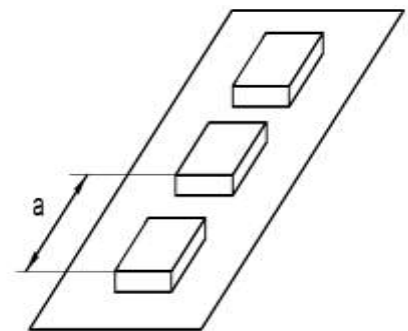
a : bước giữa các chi tiết trên băng tải ($a = D_{ct} + k = 90 + 580 = 670 \text{ mm} = 0.67 \text{ m}$)

k : khoảng cách giữa các chi tiết.

i : số hàng sắp xếp trên băng tải.

Tải trọng trên mét dài của băng tải:

$$q = \frac{G}{a} = \frac{0.5}{0.67} = 0.746 \text{ (kg/m)}$$



Hình 2-14 Khoảng cách giữa các chi tiết trên băng tải

❖ **Băng tải cấp chi tiết:**

Ta có năng suất của băng tải : [7]

$$z = Q_t * K_{nl} = 3000 * 1.1 = 3300 \text{ (sp/h)}$$

Thời gian vận chuyển 1 sản phẩm: [7]

$$t = \frac{3600}{z} = \frac{3600}{3300} = 1.09 \text{ (s)}$$

Vận tốc băng tải: [7]

$$v = \frac{a}{t \cdot i} = \frac{0.095}{1.09 \cdot 1} = 0.087 \text{ (m/s)} = 5.22 \text{ (m/ph)}$$

v: vận tốc (m/s)

a: bước giữa các chi tiết trên băng tải

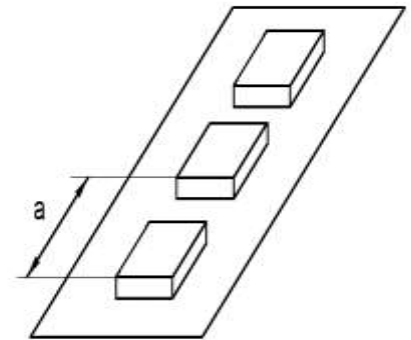
($a = D_{ct} + k = 90 + 5 = 95 \text{ mm} = 0.095 \text{ m}$)

k : khoảng cách giữa các chi tiết.

i: số hàng sắp xếp trên băng tải.

Tải trọng trên mét dài của băng tải: [7]

$$q = \frac{G}{a} = \frac{0.5}{0.095} = 5.26 \text{ (kg/m)}$$



Hình 2-15 Khoảng cách giữa các chi tiết trên băng tải

2.3.3 Tính nhiệt cho cụm gia nhiệt

Theo bảng 1-3 có nhiệt độ cần thiết để màng co là 140°C trong khoảng thời gian $t=1.09s$ để màng co lại

Không khí: Khoảng 1005 J/kg.K

Công suất cần thiết chọn thiết bị gia nhiệt:

$$P = Q / t$$

P: Công suất (W)

Q: Nhiệt lượng cần thiết (J)

t: Thời gian làm nóng (s)

Công thức tính nhiệt lượng (Q):

$$Q = m * c * \Delta T$$

m: Khối lượng vật chất cần làm nóng (kg) (màng co lấy 0.01kg)

c: Nhiệt dung riêng của vật chất (J/kg.K)

ΔT : Độ chênh lệch nhiệt độ (K hoặc °C)

$$\Delta T = 160^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C} = 140^\circ\text{C}$$

$$Q = 0.01 * 1005 * 140^\circ\text{C} = 1407 \text{ J}$$

$$P = \frac{Q}{t} = \frac{1407}{1.09} = 1.29 \text{ kw}$$

Chọn vòng nhiệt trong ống gia nhiệt sứ [8]

Dây đốt nóng: Cr20Ni80

Nhiệt độ: Max 400 độ C

Điện áp: 220V/ 50Hz

Công suất: 2000w

Khối lượng: 100g



Hình 2-16 Vòng nhiệt [8]

Vòng nhiệt sẽ được lắp vào trong ống gồm chịu nhiệt khi làm nóng không khí sẽ cấp vào ta thu được khí nóng cần thiết.

Chọn cảm biến nhiệt độ : cảm biến Minhaw Taiwan DC thermocouple

Nhiệt độ làm việc: -50~300 độ hoặc -200~300 độ.

Dây ra: 2 mét, 3 mét hoặc dài hơn tùy chọn.

Ren vặn: Ren 1/8, 1/4, 1/2, 3/4 các loại ren hệ mét M8, M10, M6.

Chiều dài: Tùy chọn từ 3mm~3 mét

Đường kính: Phi 3, phi 4, phi 5, phi 6, phi 8, phi 10, phi 12, phi 16



Hình 2-16 cảm biến nhiệt độ Minhaw Taiwan DC thermocouple

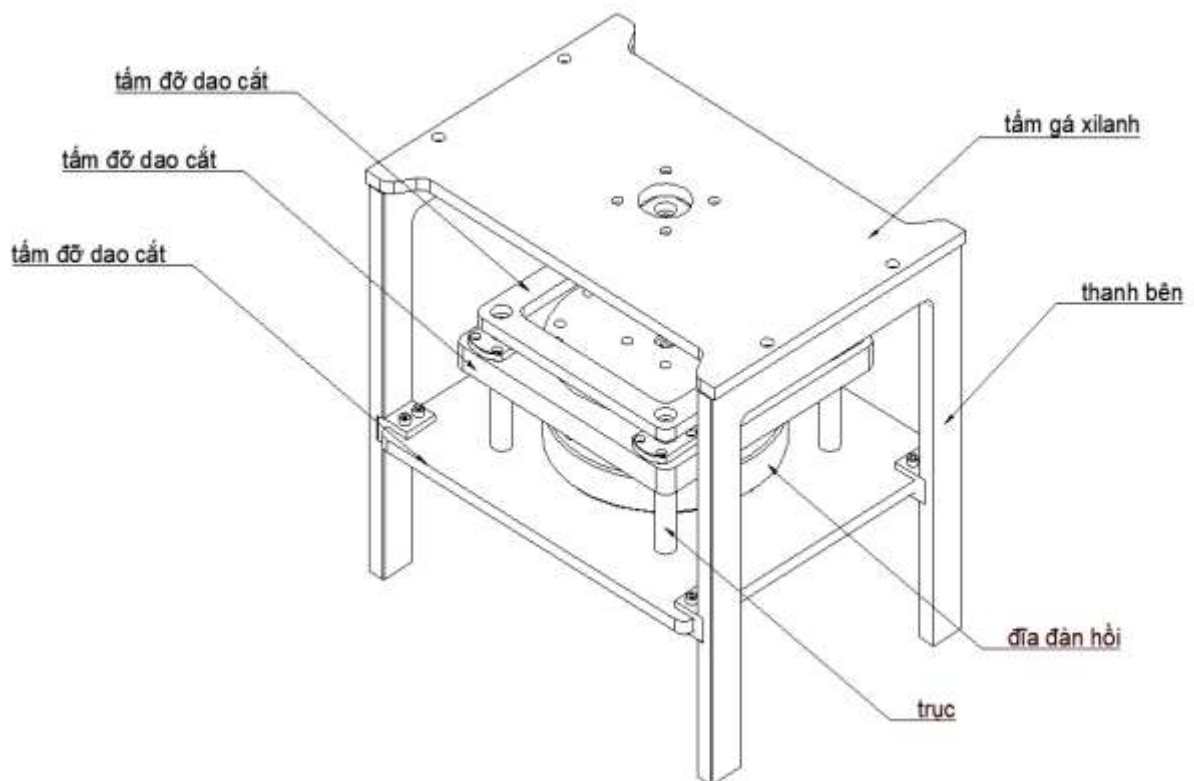
Chương 3 THIẾT KẾ CHI TIẾT TỪNG CỤM CỦA MÁY

3.1 Cụm cắt và quấn màng co

3.1.1 Cơ cấu cắt

❖ Thiết kế cụm dao cắt:

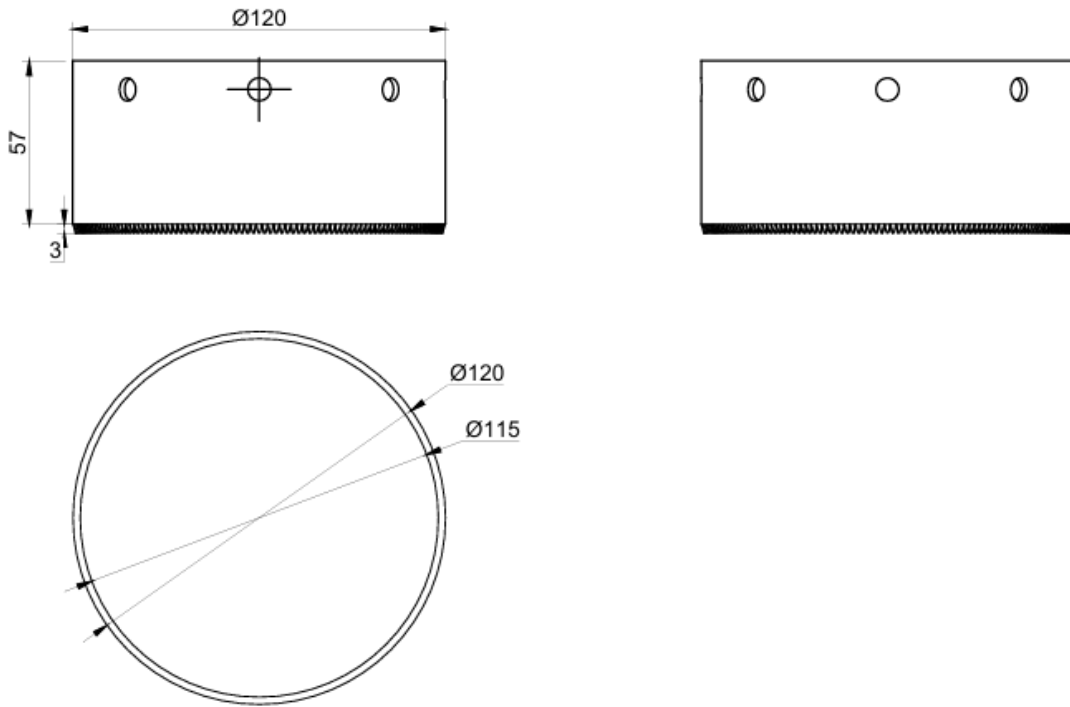
Cơ cấu cắt này hoạt động dựa trên cơ chế di chuyển tịnh tiến lên xuống có điều khiển để thực hiện quá trình cắt chính xác. Cụm dao cắt, bao gồm nhiều tấm đỡ, được gắn cố định trên một tấm đỡ dao, và tấm này lại được liên kết với một tấm giá xi lanh. Để tạo ra chuyển động cắt, xi lanh truyền lực đẩy xuống trục chính, sau đó trục này di chuyển trượt qua bạc đạn, dẫn hướng cho toàn bộ cụm dao cắt di chuyển theo phương thẳng đứng (xuống và lên). Sự kết hợp của xi lanh và bạc dẫn đảm bảo hành trình dao cắt diễn ra mượt mà và ổn định. Đồng thời, khi cụm dao cắt đi xuống, một đĩa đàn hồi thông qua các lò xo sẽ phối hợp để kẹp chặt lên màng co, giữ cố định màng trong quá trình cắt, đảm bảo độ chính xác. Sau khi hoàn tất hành trình cắt, xi lanh sẽ rút dao về vị trí ban đầu, sẵn sàng cho chu trình cắt tiếp theo.



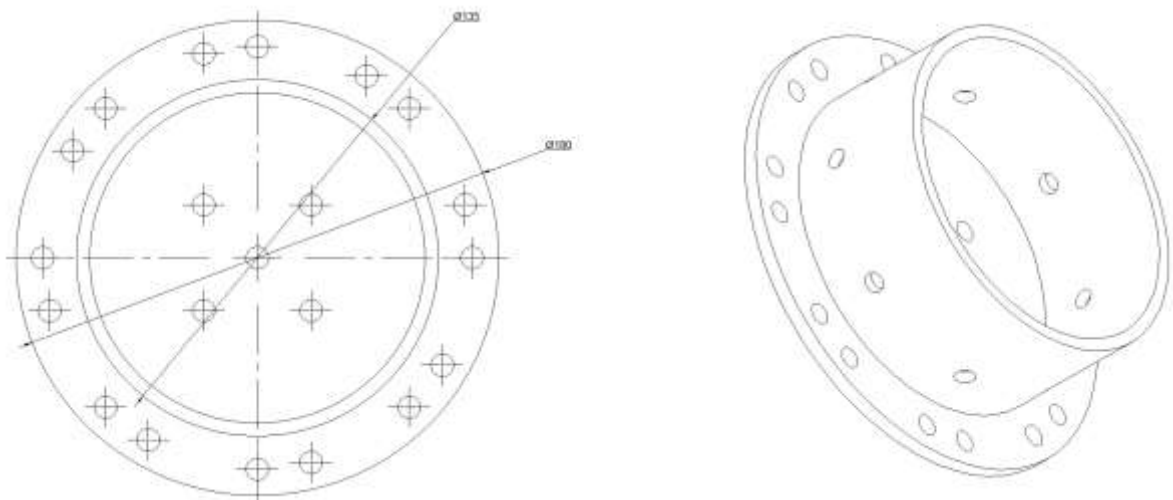
Hình 3-1 Bộ đỡ cụm dao cắt

Dao cắt là bộ phận chính của cụm dao cắt, lưỡi dao này có dạng hình trụ rỗng, với đường kính ngoài là $\text{Ø}120$.

Để hoạt động, lưỡi dao này sẽ được lắp ráp vào tấm gá dao bằng bulông đai ốc. Khi cơ cấu quay hoạt động, lưỡi dao tịnh tiến lên xuống cùng cụm dao cắt. Phần răng cưa hoặc sẽ tiếp xúc trực tiếp với màng co. Chuyển động tịnh tiến với áp lực từ xilanh sẽ giúp lưỡi dao tách màng co một cách hiệu quả.



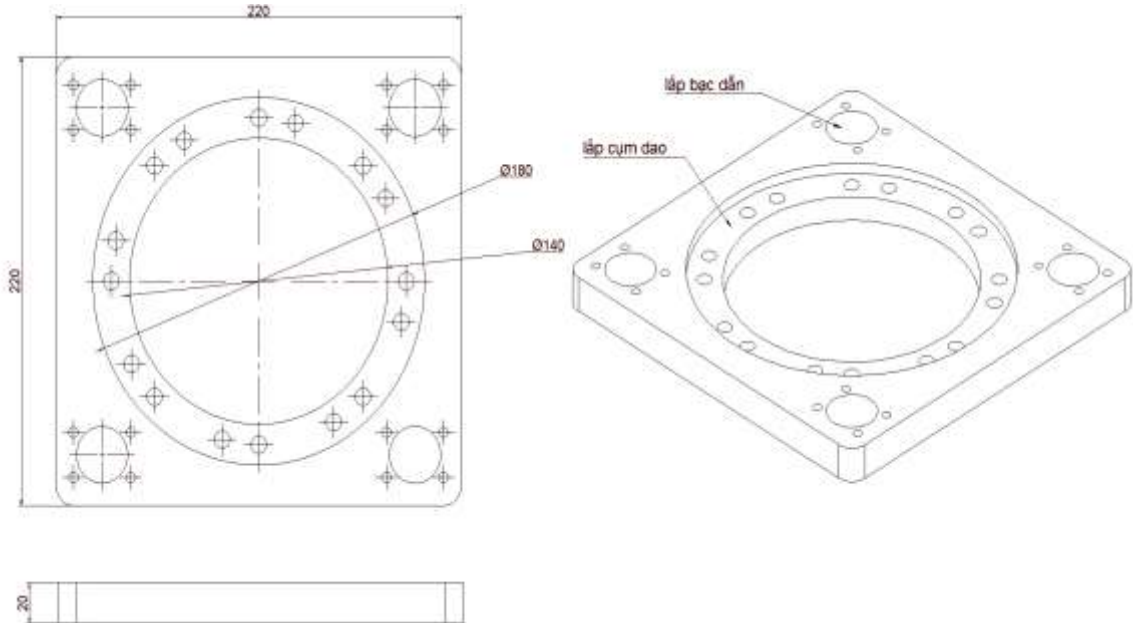
Hình 3-2 Dao cắt



Hình 3-3 Cụm lắp dao

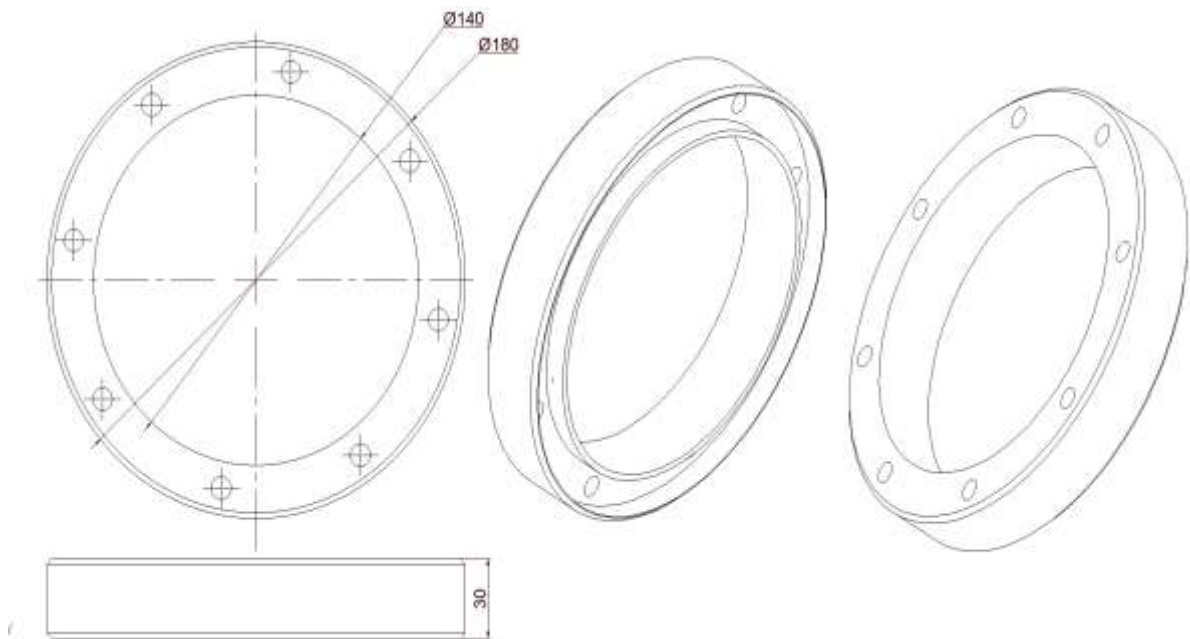
Dao cắt sẽ được lắp vào cụm lắp dao bằng bulông khi tấm đỡ dao cắt di chuyển xuống tiến hành cắt màng co.

Chi tiết một mặt bích trung gian trong việc lắp đặt và truyền động cho dao cắt. Phần trụ bên trong sẽ được lắp ghép với cụm dao cắt. Khi được lắp đặt hoàn chỉnh, chi tiết này sẽ nhận chuyển động tịnh tiến (lên xuống) qua bạc dẫn cho phép dao cắt thực hiện chức năng cắt một cách chính xác.



Hình 3-4 Mặt bích lắp cụm lắp dao

Tấm đĩa kẹp màng co sẽ được lắp cuối cụm lắp dao qua các lò xo để kẹp chặt chi tiết khi hệ thống dao cắt tịnh tiến xuống.



Hình 3-5 Tấm đĩa kẹp màng co

Ta dùng phần mềm solidworks tính toàn khối lượng của cụm dao với vật liệu C45 (7800)
 Ta có khối lượng của cụm gồm chi tiết : Tấm đĩa kẹp màng co(m_1), Mặt bích lắp cụm
 lắp dao (m_2),cụm lắp dao (m_3)

$$M = m_1 + m_2 + m_3 = 2.08 + 4.1 + 1.68 = 7.86 \text{ (kg)}$$

Lực kẹp chặt cần thiết để giữ màng co là

$$F = 18 \text{ N}$$

Để giữ cân bằng cho đĩa cân nên ta phân bố lực đều qua 6 con lò xo vậy lực cần tác dụng
 lên mỗi lò xo là $F = 3$

Tính lò xo tạo nén tấm đĩa kẹp:

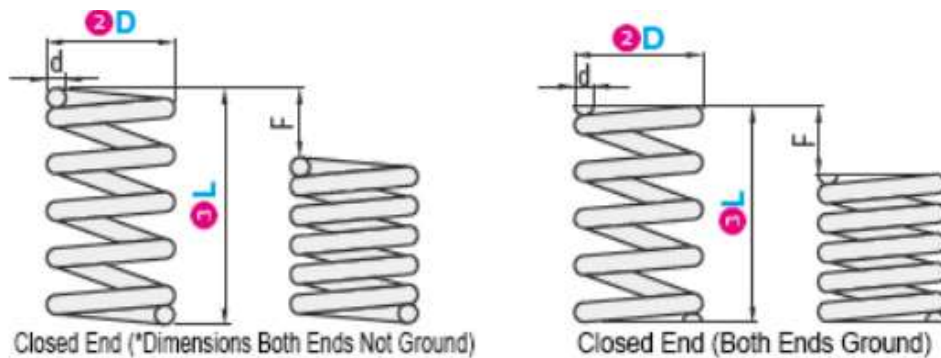
$$F = k * |\Delta l|$$

Với $K=0.1$ nên ta có lò xo nén tối đa là: $\Delta l = \frac{F}{k} = \frac{3}{0.1} = 30 \text{ (mm)}$

$$\Delta l = |l - l_0|$$

Chọn chiều dài lò xo là $l_0 = 30$ nên ta có lò xo nén lại tối đa là 5mm

Vậy lò xo chọn thỏa mãn



Part Number	d	Solid Length	F max.	N(kgf)max.
TypeD-L				
15	0.55	3.3	11.25	2.206(0.225)
20	0.55	3.3	15	2.942(0.3)
25	0.6	4.2	18.75	3.68(0.375)
30	0.65	5.53	22.5	4.41(0.45)
35	0.65	5.53	26.25	5.15(0.525)
40	0.7	7.35	30	5.88(0.6)
45	0.7	7.35	33.75	6.62(0.675)

Hình 3-6 lò xo

Ta có Lực kéo của xilanh :

$$F = m * g = (m_{\text{cụm dao cắt}}) * g = 7.86 * 9.8 = 77.028 \text{ (N)}$$

Trong đó:

$$Q = F_{\text{xilanh}} + F_{\text{lò xo}} = 95.028 \text{ (N)}$$

D: đường kính piston (cm)

d: đường kính cán piston (cm)

p: áp suất khí nén

η : hiệu suất, $\eta=85\%$ kể đến ma sát giữa piston và xilanh, cán piston và vỏ.

Chọn đường kính theo tiêu chuẩn của piston khí nén:

D = 50mm, d=20, hành trình 30 mm

$$Q = \frac{\pi \cdot (D^2 - d^2)}{4} \cdot p \cdot \eta$$

$$p = \frac{Q \cdot 4}{\pi \cdot (D^2 - d^2) \cdot \eta}$$

$$= \frac{95.028 \cdot 4}{\pi \cdot (50^2 - 20^2) \cdot 0.85} = 0.067 \left(\frac{N}{mm^2} \right) = 0.067 \text{ Mpa}$$

Với áp suất tính toán ta chọn xilanh ACQ50x30s của hãng AIRTAC

Chọn Xi lanh Compact Airtac ACQ50x30s



Hình 3-7 Xilanh compact ACQ

Specification

Bore size (mm)	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100
Acting type	Double acting									
	Single acting_Push type, Single acting_Pull type									-
Fluid	Air (to be filtered by 40 μm filter element)									
Operating pressure	0.15~1.0MPa (22~145psi)									
	0.2~1.0MPa (28~145psi)									
Proof pressure	1.5MPa (215psi)									
Temperature °C	-20~70									
Speed range mm/s	Double acting: 30~500					Single acting: 50~500				
Stroke tolerance	Stroke ≤ 100 ^{+1.0} ₀					Stroke > 100 ^{+1.5} ₀				
Cushion type	Bumper									
Port size [Note 1]	M5 × 0.8			1/8"		1/4"		3/8"		

[Note 1] PT thread, G thread thread and NPT thread are available.
Add) Refer to P338 for detail of sensor switch.

Hình 3-8 Catalog của hãng Airtac

3.1.2 Cụm cấp và quấn màng co

a) *Tính toán lựa chọn động cơ thu màng và cấp màng*

Với đường kính của trục : $D = 30\text{mm}$

Chiều dài trục cuộn màng : $L = 300\text{mm}$

Khối lượng cuộn màng : $m = 6,7\text{kg}$

Khối lượng trục cuộn màng : $m = S.h.M = (\pi * 1,5^2) * 15 * 7,85 = 832,32 \text{ (g)}$

Momen quán tính của trục :

$$J_a = \frac{1}{8} * m_{\text{trục}} * D^2 = \frac{1}{8} * 0,832 * (30 * 10^{-3})^2 = 9,36 * 10^{-5} \text{ [kg.m}^2\text{]}$$

J_a : momen quán tính [kg.m²]

D: đường kính khối [a]

m: trọng lượng [kg]

Độ dài màng co để đạt 3000 sp/1h với khoảng cách giữa 2 màng là 10mm

$$l = \frac{3000}{2} * 10 + 3000 * 120 = 435000\text{mm} = 435\text{m}$$

Thời gian vận chuyển 1 sản phẩm:

$$t = \frac{3600}{z} = \frac{3600}{3000} = 1,09 \text{ (s)}$$

Vận tốc cuộn màng :

$$v = \frac{L}{t} = \frac{435}{60} = 7,25 \text{ (m/ph)}$$

v: vận tốc (m/s)

a: bước giữa các chi tiết trên băng tải ($a = D_{ct} + k = 90 + 500 = 590 \text{ mm} = 0,59 \text{ m}$)

k : khoảng cách giữa các chi tiết.

i: số hàng sắp xếp trên băng tải.

số vòng quay trục cuộn màng : [7]

$$n = \frac{V.1000}{\pi D} = \frac{7,25.1000}{\pi 30} = 76,92 \text{ (vg/ph)}$$

Lực tác dụng lên màng: [7]

$$F = F_A + m * g(\sin\theta + \mu\cos\theta) = 0 + 0,83 * 10 * (\sin(0) + 0,3 * \cos(0)) = 1,3 \text{ N}$$

Momen xoắn trục đầu ra:

$$T' = \frac{F * D}{2 * \eta} = \frac{1,3 * 30 * 10^{-3}}{2 * 0,9} = 0,021 \text{ (Nm)}$$

Với η là hiệu suất của khớp nối $\eta = 0,9$

$$T = T' * S = 0,021 * 2 = 0,042 \text{ (Nm)}$$

Tính công suất động cơ:

$$P_{ct} = \frac{T * n}{9,55} = \frac{0,042 * 76,92}{9,55 * 10^3} = 3,33 * 10^{-4} \text{ W}$$

Xét điều kiện : $J_a < 14,7 * 10^{-4} \text{ [kg.m}^2\text{]}$

Chọn động cơ bước AZXM640AC của hãng orientalmotor

Bảng 3-1 Bảng động cơ AZXM640AC của hãng orientalmotor [9]

Model	Input	Công suất (w)	Momen xoắn định mức (Nm)	Momen quán tính (10^{-4} Kg.m ²)	Rated speed (vg/ph)	Maximum speed (vg/ph)
AZXM640AC	220VAC	400	1.27	14,7	3000	5500

b) Tính toán động cơ sử dụng con lăn kéo :

Với công thức :

$$\begin{aligned}
 J &= J_A + \left(\frac{D_A}{D_B}\right)^2 J_B + \frac{1}{4} M D_A^2 \\
 &= \frac{1}{8} M_A D_A^2 + \frac{D_A^2}{D_B^2} * \frac{1}{8} * M_B * D_B^2 + \frac{1}{4} M * D_A^2 \\
 &= \frac{1}{8} D_A^2 (M_A + M_B + 2M) \text{ [kg.m}^2\text{]}
 \end{aligned}$$

Trong đó :

J_A : momen của con lăn A

J_B : momen của con lăn B

D_A : đường kính của con lăn A

D_B : đường kính của con lăn B

M : trọng lượng của chi tiết

M_A : trọng lượng của con lăn A

M_B : trọng lượng của con lăn B

Vì chi tiết có khối lượng không đáng kể nên bỏ qua khối lượng chi tiết

Với con lăn A và B có cùng kích thước và sử dụng vật liệu thép như nhau

$$\Rightarrow M_A = M_B = V \cdot D_{klr}$$

Con lăn có đường hình trụ có đường kính 30mm và dài 150mm

=> khối lượng con lăn :

$$M = \pi r^2 * h * D = \pi * 22^2 * 150 * 7,85 = 1,79 \text{ kg}$$

Momen con lăn :

$$J_A = J_B = \frac{1}{8} m * D^2 = \frac{1}{8} * 1,79 * 0,044^2 = 4,3318 * 10^{-4} \text{ (kg.m}^2\text{)}$$

Momen tổng 2 con lăn gây ra :

$$J_{\text{tổng}} = \frac{1}{8} * 0,044^2 * (1,79 + 1,79 + 0) = 8,6636 * 10^{-4} \text{ (kg.m}^2\text{)}$$

Lực tác dụng lên màng:

$$F = F_A + m * g(\sin\theta + \mu\cos\theta) * n = 0 + 1,79 * 10 * (\sin(0) + 0.3 * \cos(0)) = 5,73 \text{ N}$$

Momen xoắn trục đầu ra:

$$T' = \frac{F*D}{2*\eta} = \frac{5,73*44*10^{-3}}{2*0.9} = 0,14 \text{ (Nm)}$$

Với η là hiệu suất của khớp nối $\eta = 0.9$

$$T = T' * S = 0.14 * 2 = 0.28 \text{ (Nm)}$$

Tính công suất động cơ:

$$P_{ct} = \frac{T*n}{9.55} = \frac{0.28*76,92}{9.55*10^3} = 2,267*10^{-4} \text{ (w)}$$

xét điều kiện : $J < 14,7 * 10^{-4}(\text{kg.m}^2)$

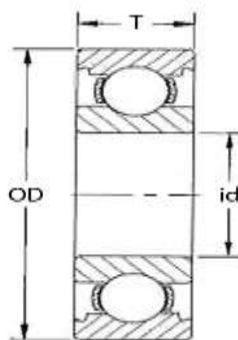
Chọn động cơ bước AZXM640AC của hãng orientalmotor [9]

Bảng 3-2 Bảng động cơ bước AZXM640AC [9]

Model	Input	Công suất (w)	Momen xoắn định mức (Nm)	Momen quán tính (10^{-4} Kg.m ²)	Rated speed (vg/ph)	Maximum speed (vg/ph)
AZXM640AC	220VAC	400	1.27	14,7	3000	5500

Lựa chọn vòng ổ bi đỡ con lăn :

Sử dụng ổ bi đỡ chặn :



Hình 3-9 Ổ bi đỡ

Lựa chọn ổ bi đỡ có:

- kính trong : $d = 30\text{mm}$
- đường kính ngoài $d=55\text{mm}$

- độ dày ô lăn $T = 13\text{mm}$

- số hiệu 6006

Tuổi thọ cơ bản tính bằng giờ

$$L = \left(\frac{C}{p}\right) * P * \left(\frac{106}{60 * n}\right) = \frac{5810}{3} * 13,9 * \frac{106}{60 * 344,83} = 138250 \text{ (h)}$$

Trong đó :

L : tuổi thọ cơ bản

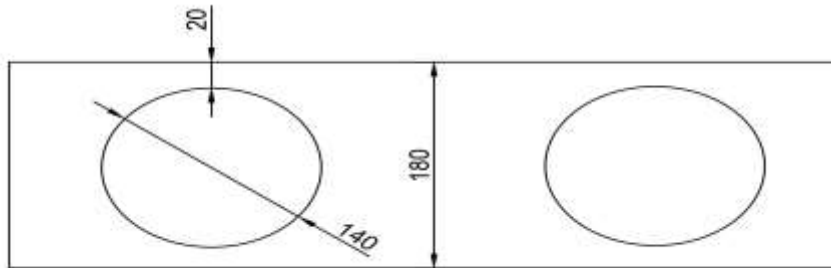
C : tải trọng cơ bản của ô bi

P : tải trọng tổng của vòng bi

p : 3 đối với vòng bi cầu , $\frac{10}{3}$ đối với vòng bi trụ

n : tốc độ vòng quay

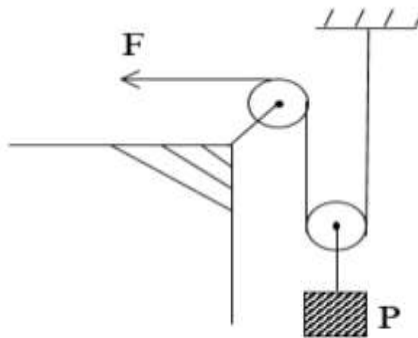
Tính toán thanh lăn để giảm lực kéo màng :



Hình 3-10 Cuộn màng sau khi cắt

Với độ bền kéo : khoảng 40 – 55 MPa

Lực co dãn : 125 N/m²



Hình 3-11 Hệ ròng rọc

Hệ kéo tương tự ròng rọc

Với lực kéo nhỏ hơn 125 N

$$F_t = F_g * m + m * a$$

$$\Leftrightarrow \frac{125}{6} = (9,8 * m) + m * 1$$

$$\Rightarrow m = 1,9 \text{ (kg)}$$

Vậy để đảm bảo lực đè màn co không đứt thì trục lăn phải có $m < 1,9 \text{ kg}$ (chọn 1)

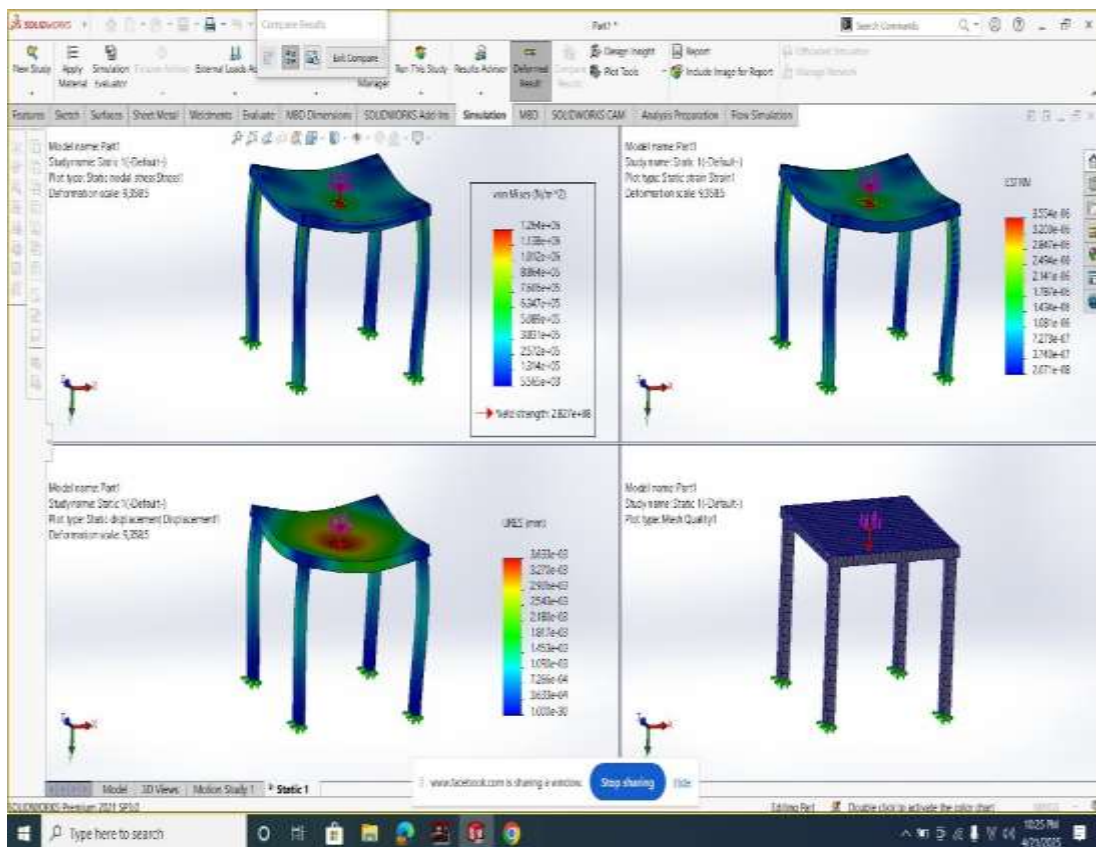
Với vật liệu thép thì ta thiết kế trục lăn :

$$m = V.Dklr$$

$$V = \frac{1900}{7,85} = 127 \text{ cm}^3$$

Vậy lựa chọn con lăn có chiều dài = 210mm

Đường kính 27mm



Hình 3-12 Mô phỏng cụm cắt

3.2 Cụm vận chuyển chi tiết đặt lên màng co

3.2.1 Cơ cấu dẫn hướng

Dẫn hướng tuyến tính là tập hợp đa dạng các loại linh kiện dùng để dẫn hướng thẳng, và trong đó bao gồm cả thanh dẫn hướng.



Hình 3-13 Bạc trượt [15]



Hình 3-14 Ray dẫn hướng [15]



Hình 3-15 Ổ bi dẫn hướng [15]

❖ Chuyển động lăn (dùng ổ bi hoặc con lăn):

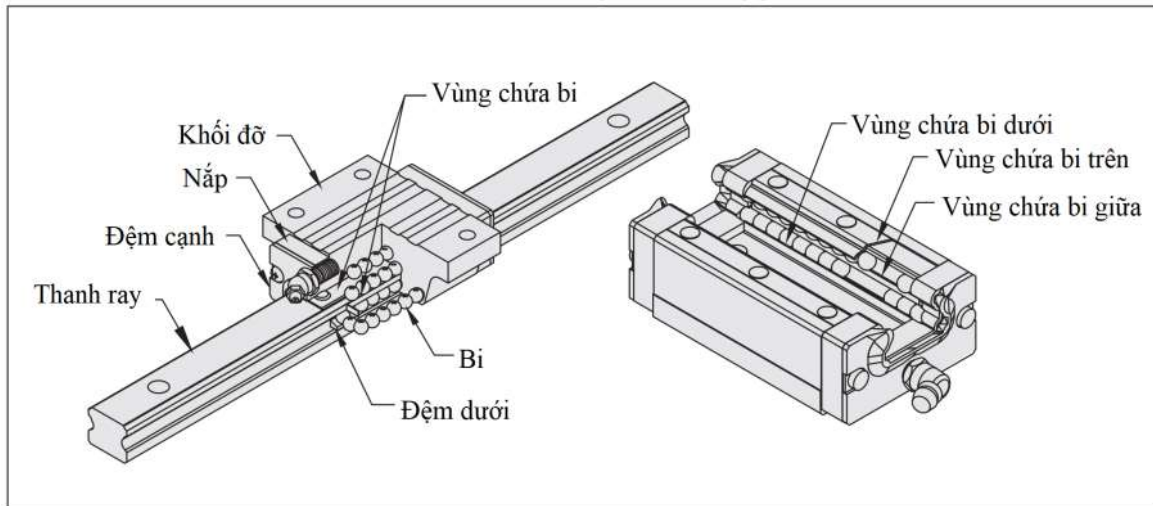
+ Thanh dẫn hướng: Chủ yếu được sử dụng trong các thiết bị tự động hóa công nghiệp. Có độ chính xác, tải trọng cho phép cao. Thanh dẫn hướng có thể được lựa chọn tùy theo tải trọng cần thiết, và thường dùng trong các trường hợp cần độ chính xác cao.

+ Ổ bi dẫn hướng: Có mức giá nằm giữa ray dẫn hướng và thanh dẫn hướng. Được sử dụng kết hợp với một trục dẫn hướng. Thường dùng trong trường hợp tải trọng nhẹ, cần độ chính xác.

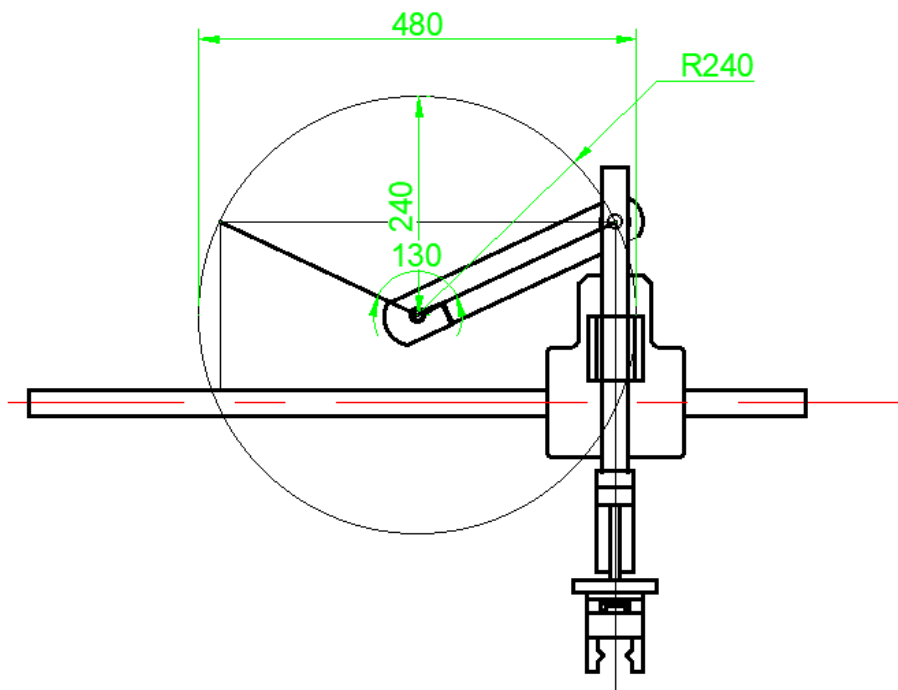
+ Bạc trượt: Được sử dụng kết hợp với trục dẫn hướng giống như ổ bi dẫn hướng. Có lực cản ma sát lớn hơn ổ bi dẫn hướng, nhưng có thể chịu được tải trọng lớn. Hay dùng trong các thiết bị truyền động bằng xi lanh dầu hoặc khí nén.

Chọn thanh dẫn hướng làm cơ cấu con trượt thanh truyền

❖ Cấu tạo thanh dẫn hướng



Hình 3-16 Cấu tạo thanh dẫn hướng [15]



Hình 3-17 Cơ cấu dẫn hướng

Thanh truyền:

$L_1 = 280\text{mm}$

$L = 240\text{mm}$

$R = 17.5\text{mm}$

$c = 15\text{mm}$

$d = 50\text{mm}$

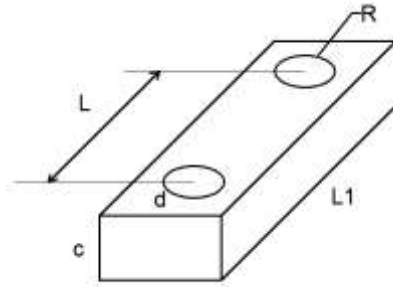
Thanh trượt:

$L_2 = 500\text{mm}$

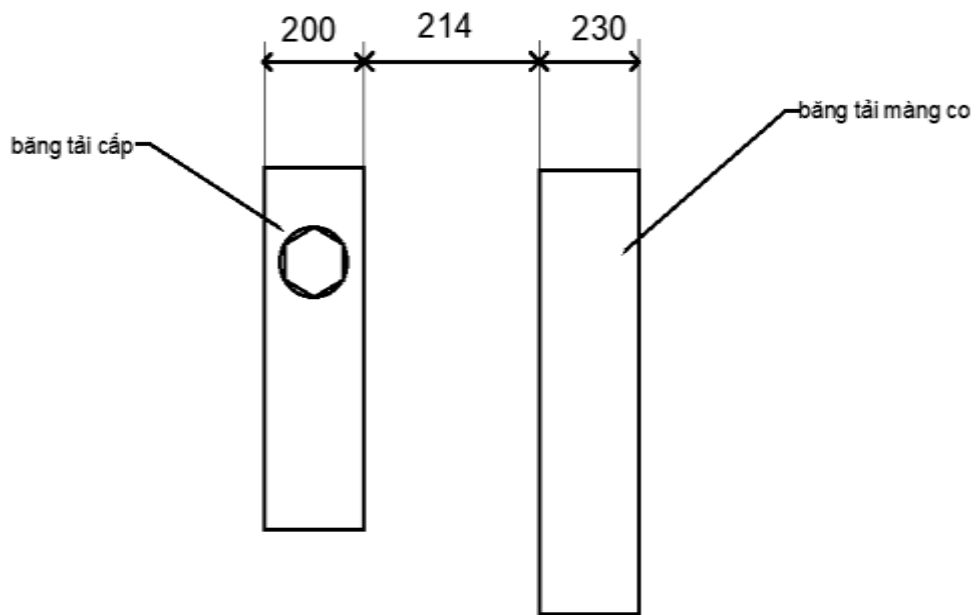
$L = 280\text{mm}$

$c = 15\text{mm}$

$d = 50\text{mm}$



Hình 3-18 Thanh truyền



Hình 3-19 Khoảng cách hai băng tải

Vật liệu C45 :có trọng lượng riêng 7850 kg/m^3

m : trọng lượng của xilanh dẫn hướng và xilanh kẹp

$$m = 1 \text{ kg}$$

Thời gian vật từ băng tải 1 đến băng tải 2 là

$$t = 1.09\text{s}$$

Quãng đường của con trượt khi di chuyển ngang là

$$S = 214 + 100 + 115 = 429 \text{ mm} = 0.429 \text{ m}$$

Ta có vận tốc của con trượt là:

$$v = \frac{S}{t} = \frac{0.429}{1.09} = 0.393 \text{ m/s} = 14.4 \text{ m/ph}$$

Gia tốc khi dịch chuyển:

$$v = v_0 + at$$

$$a = \frac{v}{t} = \frac{0.24}{1.09} = 0.22 \text{ m/s}^2$$

❖ Khối lượng của thanh truyền :

Từ solidworks ta có khối lượng của thanh truyền là :

Density = 7850.00 kilograms per cubic meter (vật liệu C45)

Mass = 1.61 kilograms

Surface area = 42029.15 square millimeters (thể tích)

Ta có $m_1 = 2.35 \text{ kg}$

❖ Khối lượng của thanh dẫn hướng đứng:

Từ solidworks ta có khối lượng của thanh dẫn hướng là :

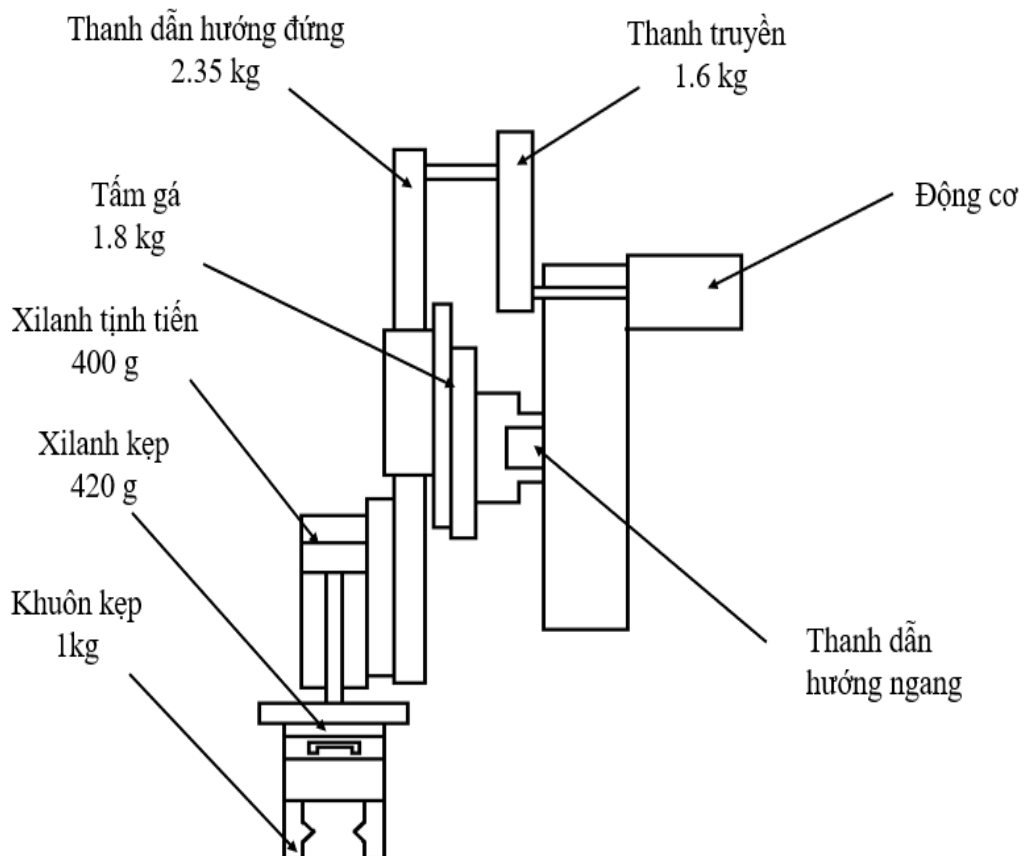
Density = 7850.00 kilograms per cubic meter (vật liệu C45)

Mass = 2.35 kilograms (khối lượng)

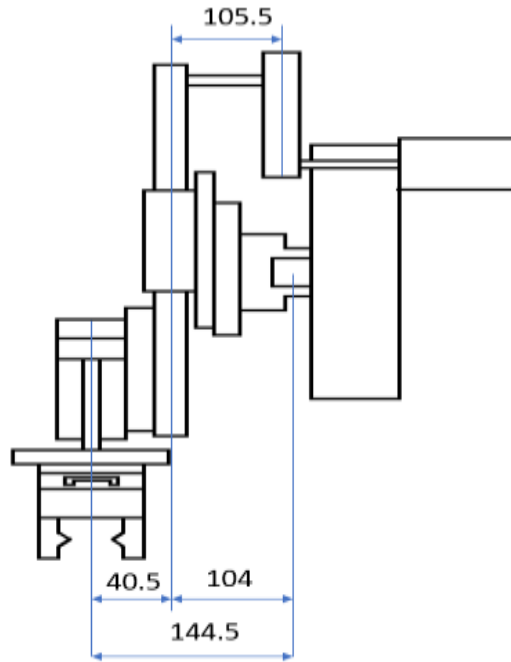
Surface area = 58883.36 square millimeters(thể tích)

Ta có $m_2 = 2.35 \text{ kg}$

❖ Tính chọn thanh dẫn hướng

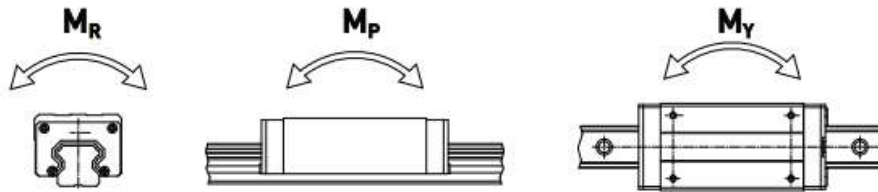


Hình 3-20 Cơ cấu kẹp chi tiết



Hình 3-21 Khoảng cách giữa các chi tiết trong cơ cấu kẹp

❖ Tính momen M_y M_p M_r



Hình 3-22 Các momen tác dụng lên thanh dẫn hướng [10]

Vì chỉ dùng 1 con trượt trên thanh trượt nên hệ có xu hướng hướng xuống dưới nên gây ra momen thường tại con trượt và thanh ray.

Lực tác dụng lên con trượt đứng:

$$F = m * g = (m_{\text{khuôn}} + m_{\text{xilanh kẹp}} + m_{\text{xilanh tịnh tiến}} + m_{\text{tấm gá}}) * g$$

$$= (1 + 0.42 + 0.4 + 1.84) * 9.8 = 35.868 \text{ (N)}$$

Momen tác dụng lên con trượt đứng:

$$M_p = F * d = 35.868 * 0.0405 = 1.453 \text{ Nm}$$

Lực tác dụng lên con trượt ngang khi chuyển động (hình 3-8) là

$$F = m_{\text{hệ}} * a = (1 + 0.42 + 0.4 + 1.84 + 1 + 3.6 + 2.74 + 1) * 0.22$$

$$= 2.64 \text{ (N)}$$

Momen tác dụng lên con trượt ngang:

$$M_r = F * d = 2.64 * 0.104 = 0.275 \text{ Nm}$$

Tổng Momen của hệ là:

$$M = M_p + M_r = 1.453 + 0.275 = 1.728 \text{ Nm}$$

Dựa vào catalog của hãng HIWIN ta chọn thanh dẫn hướng và con trượt

Model No.	Dimensions of Assembly (mm)				Dimensions of Block (mm)										Mounting Bolt for Rail	Basic Dynamic Load Rating	Basic Static Load Rating	Static Rated Moment			Weight													
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L ₂	K ₁	K ₂	σ	Mx1	T				H ₃	H ₄	W ₃	H ₅	D	h	d	P	E	(mm)	C ₁ (kN)	C ₀ (kN)	M _x	M _y	M _z	Block	Rail
																													kN-m	kN-m	kN-m	kg	kg/m	
HGH18CA	28	4.3	9.5	34	26	4	26	39.4	41.4	10	4.85	5.3	M4x5	6	7.95	7.7	15	15	7.5	5.3	4.5	60	20	M4x16	14.7	23.47	0.12	0.10	0.10	0.18	1.45			
HGH20CA	30	4.6	12	44	32	6	36	50.5	77.5	12.25	6	12	M5x6	8	6	6	20	17.5	9.5	8.5	6	60	20	M5x14	27.1	36.68	0.27	0.20	0.20	0.30	2.21			
HGH20HA	50	65.2	92.2	12.6	6	12	M5x8	8	6	6	20	17.5	9.5	8.5	6	60	20	M5x14	32.7	47.96	0.26	0.26	0.26	0.39	3.21									
HGH25CA	40	5.5	12.5	48	35	6.5	35	58	84	15.7	6	12	M6x8	8	10	9	23	22	11	9	7	60	20	M6x20	34.9	52.82	0.42	0.33	0.33	0.51	3.21			
HGH25HA	50	78.6	104.6	18.5	6	12	M6x8	8	10	9	23	22	11	9	7	60	20	M6x20	42.2	69.07	0.56	0.57	0.57	0.69	4.47									
HGH30CA	45	6	16	60	40	10	40	70	97.4	20.25	6	12	M8x10	8.5	9.5	13.8	28	26	14	12	9	80	20	M8x25	48.5	71.87	0.66	0.53	0.53	0.88	4.47			
HGH30HA	40	93	120.6	21.75	6	12	M8x10	8.5	9.5	13.8	28	26	14	12	9	80	20	M8x25	58.6	93.99	0.86	0.92	0.92	1.16	6.30									
HGH35CA	55	7.5	18	70	50	10	50	80	112.6	28.6	7	12	M8x12	10.2	16	19.6	34	29	14	12	9	80	20	M8x25	64.6	93.88	1.16	0.81	0.81	1.45	6.30			
HGH35HA	72	105.8	138.2	22.5	7	12	M8x12	10.2	16	19.6	34	29	14	12	9	80	20	M8x25	77.9	122.77	1.54	1.40	1.40	1.92	6.30									

Hình 3-23 Catalog của hãng HIWIN [10]

Đề đảm bảo an toàn khi vận hành ta nhân thêm hệ số an toàn S=2

Khi đó: $M_r = 0.55$ (Nm)

$M_p = 2.906$ (Nm)

$M = 3.456$ (Nm)

So sánh giá trị tính toán và [hình 3-11] ta chọn thanh dẫn hướng có:

Bảng 3-3 Thông số thanh dẫn hướng [10]

	H	H ₁	C(kN)	C ₀ (kN)	M _r	M _p	M _y
HGH30CA	45	6	48.5	71.87	0.66	0.53	0.53

Tính toán tuổi thọ thanh dẫn hướng: [10]

$$L = \left(\frac{C}{P} * \frac{f_h * f_t}{f_w} \right) * 50 = \frac{48.5 * 0.5 * 1}{35.868 * 10^{-3} * 1.2} * 50 = 28.17 * 10^3 \text{ (Km)}$$

Tuổi thọ theo thời gian là: [10]

$$L_h = \frac{L * 10^3}{V_e * 60} = \frac{28.17 * 10^3 * 10^3}{14.4 * 60} = 32.64 * 10^3 \text{ (h)}$$

Trong đó

L:Quãng đường chạy được (km)

L_h:Thời gian sử dụng (h)

V_e: vận tốc (m/ph)

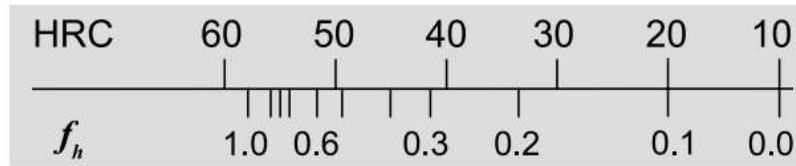
C: tải trọng định mức (lấy C=48.5 kN)

P: tải trọng tác dụng (kN)

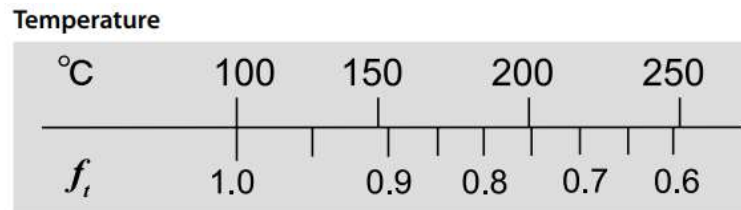
f_h : hệ số độ cứng $f_h = 0.5$

f_t : hệ số nhiệt độ $f_t = 1$

f_w : hệ số tải trọng $f_w = 1.2$



Hình 3-24 Hệ số độ cứng [10]



Hình 3-25 Hệ số nhiệt độ [10]

Bảng 3-4 Hệ số tải trọng [10]

Điều kiện vận hành	f_w
Vận tốc chậm (dưới 15m/min), không có rung chấn ngoại lực	1.0~1.5
Vận tốc trung bình (dưới 60m/min), không có rung chấn đáng kể	1.5~2.0
Vận tốc cao (trên 60m/min), có rung chấn ngoại lực	2.0~3.5

3.2.2 Tính chọn động cơ cho cơ cấu thanh truyền con trượt

❖ Tính chọn động cơ của cơ cấu

Momen xoắn tác động lên thanh dẫn hướng là

$$T_1 = F * d = 35.868 * 80 * 10^{-3} = 2.869 \text{ (Nm)}$$

Momen xoắn cần thiết của thanh truyền là:

$$T_2 = I * \omega$$

Trong đó

I : là momen quán tính của hệ

ω : gia tốc góc (rad/s²)

Momen quán tính của thanh truyền :

$$\begin{aligned} I &= \frac{1}{3} * m_{\text{thanh truyền}} (a^2 + b^2) = \frac{1}{3} * 1.61 * (0.05^2 + 0.24^2) \\ &= 0.032 \text{ kg.m}^2 \end{aligned}$$

Ta có công thức liên hệ giữa tốc độ dài và gia tốc góc :

$$\omega = v/r = 0.24/0.24 = 1 \text{ rad/s}^2$$

Ta có momen xoắn cần thiết là:

$$\begin{aligned} T_2 &= I \cdot \omega = 0.032 * 1 \\ &= 0.032 \text{ kgm}^2\text{s}^{-2} \\ &= 0.032 \text{ Nm} \end{aligned}$$

Momen xoắn của hệ là:

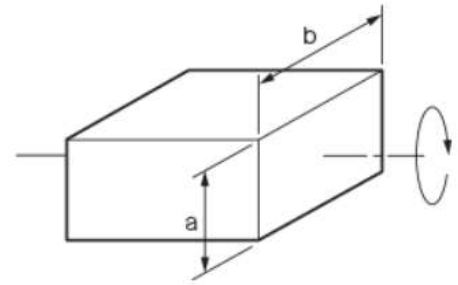
$$T = T_1 + T_2 = 2.869 + 0.032 = 2.901 \text{ (Nm)}$$

Chọn sơ bộ số vòng quay động cơ là 200 vg/ph

Tính công suất động cơ:

$$P_{ct} = \frac{T \cdot n}{9.55} = \frac{2.901 \cdot 200}{9.55 \cdot 10^3} = 0.06 \text{ kw}$$

Chọn động cơ bước PKP của hãng Orientalmotor



Hình 3-26 Momen quán tính của thanh hộp quay

Bảng 3-5 Động cơ bước PKP [9]

Model	Input	Công suất (w)	Momen xoắn định mức (Nm)	Momen quán tính (10^{-4} Kg.m ²)	Rated speed (vg/ph)	Maximum speed (vg/ph)
PKP264D14A2-CS15	2 pha	200	4	140	0	200

3.2.3 Tính chọn xilanh của cụm

a) Xilanh kẹp chi tiết

Với lực kẹp cần thiết

$$F = \frac{mg}{2 \cdot \mu} = \frac{0.5 \cdot 9.8}{2 \cdot 0.2} = 12.25 \text{ (N)}$$

Diện tích bề mặt piston

$$A = \pi * \left(\frac{d}{2}\right)^2 = \pi * \left(\frac{20}{2}\right)^2 = 314.15 \text{ mm}^2$$

ta có áp suất cần thiết cho piston là:

$$p = \frac{F}{A} = \frac{12.25}{314.15} = 0.038 \text{ (N/mm}^2\text{)} = 0.038 \text{ Mpa}$$

Chọn xilanh HFT20X60 của hãng AIRTAC

D =20mm, d=10mm, hành trình 60mm

So sánh $p_{xilanh} = 0.15 \sim 0.7 \text{ Mpa} > p_{tính} 0.014 \text{ Mpa}$ thỏa mãn

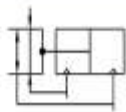
Air gripper(wide style)

AIRTAC

HFT Series



Symbol



Specification

Bore size (mm)	10	16	20	25	32
Acting type	Double acting				
Fluid	Air(to be filtered by 40µm filter element)				
Operating pressure	0.25~0.7MPa(35~100psi)		0.15~0.7MPa(22~100psi)		
Proof pressure	1.2MPa(175psi)				
Temperature	-20~70°C				
Lubrication	Cylinder : No necessary				
Cushion type	Bumper				
Repeatability	±0.1mm				
Gripping force (N)[Note1]	14	45	74	131	228
Max. frequency	40 cycle/minute			20 cycle/minute	
Port size	M5x0.8			1/8"	

[Note1] Pressure 0.5MPa and gripping length 40mm(∅10 - ∅25) or 80mm(∅32).
Add) Refer to P362 for detail of sensor switch.

Hình 3-27 Xilanh kẹp HFT của hãng Airtac [11]

b) Xilanh tịnh tiến kéo theo xilanh kẹp:

Ta có Lực kéo của xilanh :

$$F = m * g = (m_{\text{chitiết}} + m_{\text{xilanh kẹp}}) * g = (0.5 + 0.4) * 9.8 = 8.82 \text{ (N)}$$

$$Q = \frac{\pi * (D^2 - d^2)}{4} * p * \eta$$

Q = F :lực kéo (N)

D: đường kính piston (cm)

d: đường kính cán piston (cm)

p: áp suất khí nén

η: hiệu suất , η=85% kể đến ma sát giữa piston và xilanh, cán piston và vỏ.

Chọn đường kính theo tiêu chuẩn của piston khí nén:

D =20mm, d=10mm, hành trình 80mm

Từ đó ta tính được áp suất khí cần thiết là :

$$Q = \frac{\pi * (D^2 - d^2)}{4} * p * \eta \quad [11]$$

$$p = \frac{Q * 4}{\pi * (D^2 - d^2) * \eta}$$

$$= \frac{8.82 * 4}{\pi * (20^2 - 10^2) * 0.85} = 0.044 \left(\frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \right) = 0.044 \text{ Mpa}$$

Với áp suất tính toán ta chọn xilanh TR20x80S của hãng AIRTAC [11]

Twin-rod cylinder

AIRTAC

TN Series



Symbol



Specification

Bore size(mm)	10	16	20	25	32
Acting type	Double acting				
Fluid	Air(to be filtered by 40µm filter element)				
Operating pressure	0.2-1.0MPa(29-145psi)		0.15-1.0MPa(22-145psi)		
Proof pressure	1.5MPa(215psi)				
Temperature °C	-20-70				
Speed range mm/s	30-500				
Adjustable stroke mm	-5-0				
Stroke tolerance	≤100 ^{+1.0} ₀		> 100 ^{+1.5} ₀		
Cushion type	Bumper				
Non-rotating tolerance [Note1]	±0.4°		±0.3°		
Port size [Note2]	M5×0.8				1/8"

[Note1] Retract position.

[Note2]PT thread is available.

Add) Refer to P362 for detail of sensor switch.

Hình 3-28 Xilanh 20x80 của hãng Airtac [11]

Bore size\Item	A	AB	AC	B	BA	C	CA	DA	G	H	J	
16	68	15	53	54	53	21	20	8	8.2	24	6	Both sides:Φ7.5Dp:7.5Thru.hole:Φ4.5
20	78	20	58	62	61	25	24	10	10.2	28	8	Both sides:Φ7.5Dp:7.5Thru.hole:Φ4.5
25	81	19	62	73	72	30	29	12	10.2	34	10	Both sides:Φ7.5Dp:7.5Thru.hole:Φ4.5

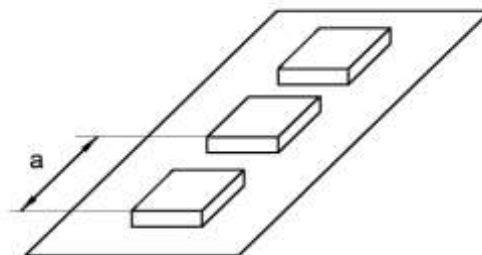
Bore size\Item	JB	K	KB	PA	PB	L	LC	M	R
16	20	M4×0.7Dp:5	34	22	11	Both sides:Φ8Dp:4.5Thru.hole:Φ4.5	47	47	3
20	20	M4×0.7Dp:5	44	25	12	Both sides:Φ8Dp:4.5Thru.hole:Φ4.5	55	55	3.5
25	30	M4×0.7Dp:6	56	27	12	Both sides:Φ8Dp:4.5Thru.hole:Φ4.5	66	66	6

Bore size\Item	LB													
Stroke≤	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	125	150	175	200
16	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	87.5	100	112.5	125
20	35	35	40	45	50	55	60	65	70	75	87.5	100	112.5	125
25	40	40	45	50	55	60	65	70	75	80	92.5	105	117.5	130

Hình 3-29 Xilanh khí nén TR20X880S của hãng Airtac [11]

3.2.4 Tính chọn băng tải

a) Băng tải vận chuyển chi tiết vào buồng gia nhiệt



Hình 3-30 Khoảng cách giữa các chi tiết trên băng tải

Với vận tốc băng tải $v = 0.61(\text{m/s}) = 36.88 (\text{m/ph})$

Thời gian vận chuyển một sản phẩm $t = 1.09\text{s}$

Số hàng chi tiết xếp trên băng tải: $i = 1$

Bề rộng băng tải: $B = 230 \text{ mm}$

Chiều dài băng tải: $L=1700$ mm

Đường kính tang : $D = 80$ mm

Trọng lượng tang: (với tang thép CT38)

$$m = \left(\frac{80-60}{2} * 10^{-3}\right)^2 \pi * 230 * 10^{-3} * 7850 = 0.567 \text{ (kg)}$$

Hệ số ma sát : $\mu = 0.3$

Số lượng sản phẩm trên băng : $n = 8$

Hệ số an toàn : $S = 2$

Số vòng quay băng tải:

$$n = \frac{v * 1000}{\pi * D} = \frac{36.88 * 1000}{\pi * 80} = 146,74 \text{ (vg/ph)}$$

Lực tác dụng lên băng tải:

$$\begin{aligned} F &= F_A + m * g(\sin\theta + \mu\cos\theta) \\ &= 0 + 0.5 * 10 * (\sin(0) + 0.3 * \cos(0)) \\ &= 5 \text{ N} \end{aligned}$$

Momen xoắn trục đầu ra:

$$T' = \frac{F * D}{2 * \eta} = \frac{5 * 80 * 10^{-3}}{2 * 0.9} = 0.22 \text{ (Nm)}$$

Với η là hiệu suất của khớp nối $\eta = 0.9$

$$T = T' * S = 0.22 * 2 = 0.44 \text{ (Nm)}$$

Tính công suất động cơ:

$$P_{ct} = \frac{T * n}{9.55} = \frac{0.44 * 146,74}{9.55 * 10^3} = 6,76. 10^{-3} \text{ w}$$

Chọn động cơ Servo motor NXM620A của hãng Orientalmotor

Bảng 3-6 Động cơ servo NXM620A

Model	Input	Công suất (w)	Momen xoắn định mức (Nm)	Momen quán tính (10^{-4} Kg.m ²)	Rated speed (vg/ph)	Maximum speed (vg/ph)
130DNMA1-01D2C	220VAC	200	0.637	16.2	3000	5000

Kiểm định lại momen quán tính:

Momen quán tính của băng tải và vật di chuyển:

$$J_{m1} = m_{ct} * \left(\frac{\pi * D}{2\pi}\right)^2 = 0.5 * \left(\frac{\pi * 80 * 10^{-3}}{2\pi}\right)^2 = 8 * 10^{-4} \text{ kg.m}^2$$

Momen quán tính của tang:

$$J_{m2} = \frac{1}{8} * m_{tang} * D^2 = \frac{1}{8} * 0.444 * (80 * 10^{-3})^2 = 3,552 * 10^{-4} \text{ kg. m}^2$$

Tổng momen quán tính:

$$J = J_{m1} + 2J_{m2} = 8 * 10^{-4} + 2 * 3,552 * 10^{-4} \\ = 15.1 * 10^{-4} \text{ kg. m}^2 < 16.2 * 10^{-4} \text{ kg. m}^2$$

Chọn động cơ Servo motor NXM620A.

Lựa chọn băng tải :

Loại băng tải cao su chịu nhiệt với : B = 230mm , L = 1700mm , D = 80mm

Đây là dòng băng tải cao su , với cấu trúc lớp cao su và các lớp bố có thể sử dụng được ở môi trường có nhiệt độ cao mà không biến dạng lớp cao su cũng như ảnh hưởng đến những tính năng khác của băng tải cao su như khả năng chịu ma sát , khả năng chống mòn , khả năng chịu va đập.

Thông số chịu nhiệt (băng tải Việt Phát) :

Cấp 1: Chịu nhiệt 70 độ C tới 100 độ C. Dải chịu nhiệt sử dụng: 0 độ C tới 100 độ C.

Cấp 2: Chịu nhiệt 70 độ C tới 125 độ C. Dải chịu nhiệt sử dụng: 0 độ C tới 125 độ C.

Cấp 4: Chịu nhiệt 70 độ C tới 150 độ C. Dải chịu nhiệt sử dụng: 0 độ C tới 150 độ C.

Cấp 5: Chịu nhiệt 70 độ C tới 400 độ C. Dải chịu nhiệt sử dụng: 0 độ C tới 400 độ C.

Đây là dòng băng tải cao su đã có thể chịu được bức xạ nhiệt trực tiếp từ lò nung.



Hình 3-31 băng tải cao su

b) Băng tải cấp chi tiết

$$\text{Với vận tốc băng tải } v = \frac{a}{t \cdot i} = \frac{0.095}{1.09 \cdot 1} = 0.087 \text{ (m/s)} = 5.22 \text{ (m/ph)}$$

Thời gian vận chuyển một sản phẩm $t = 1.09 \text{ s}$

Số hàng chi tiết xếp trên băng tải: $i = 1$

Bề rộng băng tải: B=200 mm

Chiều dài băng tải: L=1400 mm

Đường kính tang : D = 80 mm

Trọng lượng tang: (với tang thép CT38)

$$m = \left(\frac{80-60}{2} * 10^{-3}\right)^2 \pi * 200 * 10^{-3} * 7850 = 0.567 \text{ (kg)}$$

Trong đó:

Hệ số ma sát : $\mu = 0.3$

Số lượng sản phẩm trên băng : n = 10

Hệ số an toàn : S = 2

Số vòng quay băng tải:

$$n = \frac{v * 1000}{\pi * D} = \frac{5.22 * 1000}{\pi * 60} = 27.69 \text{ (vòng/ph)}$$

Lực tác dụng lên băng tải:

$$F = F_A + m * g(\sin\theta + \mu\cos\theta) = 0 + 0.5 * 10 * (\sin(0) + 0.3 * \cos(0)) = 5 \text{ N}$$

Chọn Tốc độ quay định mức của động cơ là 1500 vòng/phút, do đó chúng ta chọn tỷ số giảm tốc hộp số

Tỷ số truyền :

$$i = \frac{n_{dc}}{n} = \frac{1500}{27.69} = 54.17$$

Momen xoắn trục đầu ra của hộp số:

$$T' = \frac{F * D}{2 * \eta} = \frac{5 * 60 * 10^{-3}}{2 * 0.9} = 0.167 \text{ (Nm)}$$

Với η là hiệu suất của khớp nối $\eta = 0.9$

$$T = T' * S = 0.167 * 2 = 0.33 \text{ (Nm)}$$

Dựa vào momen xoắn đã tính T= 0.33 Nm ta chọn sơ bộ hộp giảm tốc 2GV50B -> motor SCM26EC

Single-Phase 220/230 VAC

Unit: Nm (ft-in)

Product Name	Gear Ratio Motor Shaft Speed r/min	2	3	5	6	7.5	9	12.5	15	18	25	30	36	50	60	75	90	100	120	150	180	250	300	360
		SCM26EC-□	1200	0.059 (0.52)	0.10 (0.88)	0.19 (1.68)	0.23 (2.0)	0.28 (2.4)	0.34 (3.0)	0.47 (4.1)	0.57 (5.0)	0.68 (6.0)	0.95 (8.4)	1.1 (9.7)	1.3 (11.5)	1.8 (15.9)	2.2 (19.4)	2.7 (23)	3.3 (29)	3.6 (31)	4.3 (38)	5.1 (45)	6 (53)	6 (53)
	230 VAC 50 Hz	0.064 (0.56)	0.11 (0.97)	0.21 (1.85)	0.25 (2.2)	0.31 (2.7)	0.37 (3.2)	0.52 (4.6)	0.62 (5.4)	0.75 (6.6)	1.0 (8.8)	1.2 (10.6)	1.4 (12.3)	2.0 (17.7)	2.4 (21)	3.0 (26)	3.6 (31)	4.0 (35)	4.7 (41)	5.6 (49)	6 (53)	6 (53)	6 (53)	6 (53)
	220 VAC 60 Hz	0.064 (0.56)	0.11 (0.97)	0.21 (1.85)	0.25 (2.2)	0.31 (2.7)	0.37 (3.2)	0.52 (4.6)	0.62 (5.4)	0.75 (6.6)	1.0 (8.8)	1.2 (10.6)	1.4 (12.3)	2.0 (17.7)	2.4 (21)	3.0 (26)	3.6 (31)	4.0 (35)	4.7 (41)	5.6 (49)	6 (53)	6 (53)	6 (53)	6 (53)
	1450	0.070 (0.61)	0.12 (1.06)	0.23 (2.0)	0.27 (2.3)	0.34 (3.0)	0.41 (3.6)	0.56 (4.9)	0.68 (6.0)	0.81 (7.1)	1.1 (9.7)	1.3 (11.5)	1.5 (13.2)	2.2 (19.4)	2.6 (23)	3.2 (28)	3.9 (34)	4.3 (38)	5.2 (46)	6 (53)	6 (53)	6 (53)	6 (53)	6 (53)
	230 VAC 50 Hz	0.070 (0.61)	0.12 (1.06)	0.23 (2.0)	0.27 (2.3)	0.34 (3.0)	0.41 (3.6)	0.56 (4.9)	0.68 (6.0)	0.81 (7.1)	1.1 (9.7)	1.3 (11.5)	1.5 (13.2)	2.2 (19.4)	2.6 (23)	3.2 (28)	3.9 (34)	4.3 (38)	5.2 (46)	6 (53)	6 (53)	6 (53)	6 (53)	6 (53)
	220 VAC 60 Hz	0.070 (0.61)	0.12 (1.06)	0.23 (2.0)	0.27 (2.3)	0.34 (3.0)	0.41 (3.6)	0.56 (4.9)	0.68 (6.0)	0.81 (7.1)	1.1 (9.7)	1.3 (11.5)	1.5 (13.2)	2.2 (19.4)	2.6 (23)	3.2 (28)	3.9 (34)	4.3 (38)	5.2 (46)	6 (53)	6 (53)	6 (53)	6 (53)	6 (53)
	90	0.056 (0.49)	0.092 (0.81)	0.18 (1.59)	0.22 (1.94)	0.27 (2.3)	0.32 (2.8)	0.45 (3.9)	0.54 (4.7)	0.65 (5.7)	0.90 (7.9)	1.0 (8.8)	1.2 (10.6)	1.7 (15.0)	2.1 (18.5)	2.6 (23)	3.1 (27)	3.4 (30)	4.1 (36)	4.9 (43)	5.8 (51)	6 (53)	6 (53)	6 (53)
	230 VAC 50 Hz	0.052 (0.46)	0.085 (0.75)	0.17 (1.50)	0.20 (1.77)	0.25 (2.2)	0.30 (2.6)	0.42 (3.7)	0.50 (4.4)	0.60 (5.3)	0.83 (7.3)	0.95 (8.4)	1.1 (9.7)	1.6 (14.1)	1.9 (16.8)	2.4 (21)	2.9 (25)	3.2 (28)	3.8 (33)	4.5 (39)	5.4 (47)	6 (53)	6 (53)	6 (53)
	220 VAC 60 Hz	0.055 (0.48)	0.090 (0.79)	0.18 (1.59)	0.21 (1.85)	0.26 (2.3)	0.32 (2.8)	0.44 (3.8)	0.53 (4.6)	0.63 (5.5)	0.88 (7.7)	1.0 (8.8)	1.2 (10.6)	1.7 (15.0)	2.0 (17.7)	2.5 (22)	3.0 (26)	3.4 (30)	4.0 (35)	4.7 (41)	5.7 (50)	6 (53)	6 (53)	6 (53)

Gearhead Efficiency

Product Name	2	3	5	6	7.5	9	12.5	15	18	25	30	36	50	60	75	90	100	120	150	180	250	300	360
2GV□□B, 3GV□□B	70%	81%	90%						86%						81%								
4GV□□B	78%	81%	90%						86%						81%								
5GV□□B	78%	81%	90%						86%						81%								
5GVH□□B	81%	90%						86%						81%									
5GVR□□B	81%	90%						86%						81%									

Hình 3-31 Catalog & Hiệu suất làm việc của hộp giảm tốc 2GV50B [9]

Permissible Inertia J

Output Power	2	3	5	6	7.5	9	12.5	15	18	25	30	36	50	60	75	90	100	120	150	180	250	300	360	
6 W (1/125 HP)	2 (10.9)	4 (22)	12 (66)	18 (98)	28 (153)	40 (220)	78 (430)	110 (600)	160 (880)	260 (1420)	370 (2000)	540 (3000)	920 (5000)	1300 (7100)	1700 (9300)	2000 (10900)	2500 (13700)	3600 (19700)	5000 (27000)	5000 (27000)	5000 (27000)	5000 (27000)	5000 (27000)	5000 (27000)
	0.25 (1.37)	0.56 (3.1)	1.55 (8.5)	2.23 (12.2)	3.49 (19.1)	5.02 (27)	9.69 (53)	14 (77)	20.1 (110)	38.8 (210)	55.8 (310)	80.4 (440)	155 (850)	155 (850)	155 (850)	155 (850)	155 (850)	155 (850)	155 (850)	155 (850)	155 (850)	155 (850)	155 (850)	155 (850)
15 W (1/50 HP)	3 (16.4)	7 (38)	20 (109)	28 (153)	45 (250)	65 (360)	120 (660)	180 (980)	260 (1420)	440 (2400)	630 (3400)	900 (4900)	1500 (8200)	2100 (11500)	2800 (15300)	3200 (17500)	4000 (22000)	5700 (31000)	8000 (44000)	8000 (44000)	8000 (44000)	8000 (44000)	8000 (44000)	8000 (44000)
	0.6 (3.3)	1.3 (7.1)	3.5 (19.1)	5.04 (28)	7.88 (43)	11.3 (62)	21.9 (120)	31.5 (172)	45.4 (250)	87.5 (480)	126 (690)	181 (990)	350 (1910)	350 (1910)	350 (1910)	350 (1910)	350 (1910)	350 (1910)	350 (1910)	350 (1910)	350 (1910)	350 (1910)	350 (1910)	350 (1910)

Hình 3-32 Momen quán tính của motor SCM26EC

Tính momen xoắn trục động cơ:

$$T_m = \frac{T}{i \cdot \eta_{\text{hộp}}} = \frac{0.33}{50 \cdot 0.86} = 7.67 \text{ (mNm)}$$

Tính công suất động cơ:

$$P_{ct} = \frac{T \cdot n}{9.55 \cdot 10^3} = \frac{0.33 \cdot 27.69}{9.55 \cdot 10^3} = 0.96 \text{ w}$$

Kiểm nghiệm lại momen khởi động:

Với momen của động cơ $T = 2 \text{ Nm} > T_m = 7.67 \cdot 10^{-3} \text{ Nm}$

Và công suất của động cơ $P = 6 \text{ w} > P_{ct} = 0.96 \text{ w}$

Kiểm định lại momen quán tính:

Momen quán tính của băng tải và vật di chuyển:

$$J_{m1} = m_{ct} \cdot \left(\frac{\pi \cdot D}{2\pi}\right)^2 = 0.5 \cdot \left(\frac{\pi \cdot 60 \cdot 10^{-3}}{2\pi}\right)^2 = 4.5 \cdot 10^{-4} \text{ kg.m}^2$$

Momen quán tính của tang:

$$J_{m2} = \frac{1}{8} \cdot m_{\text{tang}} \cdot D^2 = \frac{1}{8} \cdot 0.444 \cdot (60 \cdot 10^{-3})^2 = 1.98 \cdot 10^{-4} \text{ kg.m}^2$$

Tổng momen quán tính:

$$J = J_{m1} + 2J_{m2} = 4.5 \cdot 10^{-4} + 2 \cdot 1.98 \cdot 10^{-4} = 8.46 \cdot 10^{-4} \text{ kg.m}^2 < 920 \cdot 10^{-4} \text{ kg.m}^2$$

Vậy động cơ đã chọn thỏa mãn

Bảng 3-7 Động cơ motor hộp giảm tốc SCM26EC-2GV50B [9]

Model	Input	Công suất (w)	Momen xoắn (Nm)	Momen quán tính (10^{-4} Kg.m ²)	Rated speed (vg/ph)
SCM26EC-2GV50B	220VAC	6	2	920	1450

Lựa chọn loại băng tải :

Loại băng tải PVC với kích thước B = 200mm , L = 1400 , D = 80mm

Băng tải PVC hay thường được gọi là băng tải nhựa xanh, đây là loại băng tải phổ biến nhất hiện nay. Nó được làm từ vật liệu polyvinyl clorua (tất là PVC). Dòng băng tải này chủ yếu được sử dụng để chuyển tải trung nhẹ trong các ngành công nghiệp.

Đặc điểm :

- Giá thành hợp lý.
- Dễ dàng trong việc thiết kế và chế tạo.
- Dễ tìm kiếm vật tư dây băng thay thế và có.
- Ứng dụng rộng rãi và đa dạng.



Hình 3-34 băng tải PVC thông dụng

3.3 Cụm gia nhiệt

Sau khi đã chọn vòng nhiệt

Bảng 3-8 Bảng vòng nhiệt [8]

Dây đốt nóng	Nhiệt độ	Điện áp	Công suất
Cr20Ni80	Max 400 độ C	220V/ 50Hz	2000w

Thiết kế ống dẫn cho cơ cấu dẫn nhiệt

Ta chọn ống silicon chịu nhiệt làm ống dẫn cho khí nhiệt với các đặc điểm sau:
 Ống chịu nhiệt độ cao có khả năng lên tới 325⁰C, chúng có khả năng uốn cong lắp đặt tại những nơi khó lườn lách và nhỏ hẹp, sử dụng đa dạng trong những ngành cơ khí công nghiệp cao đóng tàu, tàu hỏa dẫn khí hơi nóng cho nhà máy nhiệt điện và các loại máy móc yêu cầu chịu nhiệt cao.

Chọn ống silicon chịu nhiệt với đường kính Ø50

Lưu lượng cần thiết của khí vào ống:

Ta có công thức:

$$Q = A * v$$

Trong đó:

Q là lưu lượng khí nén (m³/s)

A là diện tích mặt cắt ngang của ống (m²)

v là tốc độ gió (m/s) ([bảng 1-3] v = 8 m/s theo)

Tính diện tích mặt cắt ngang của ống:

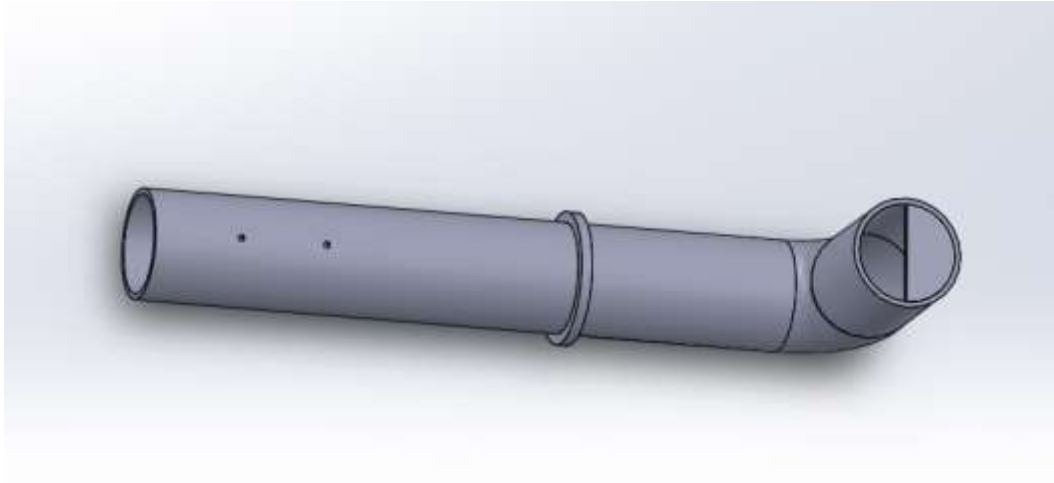
Đường kính ống d = 50 mm = 0.05 m

Diện tích mặt cắt ngang A

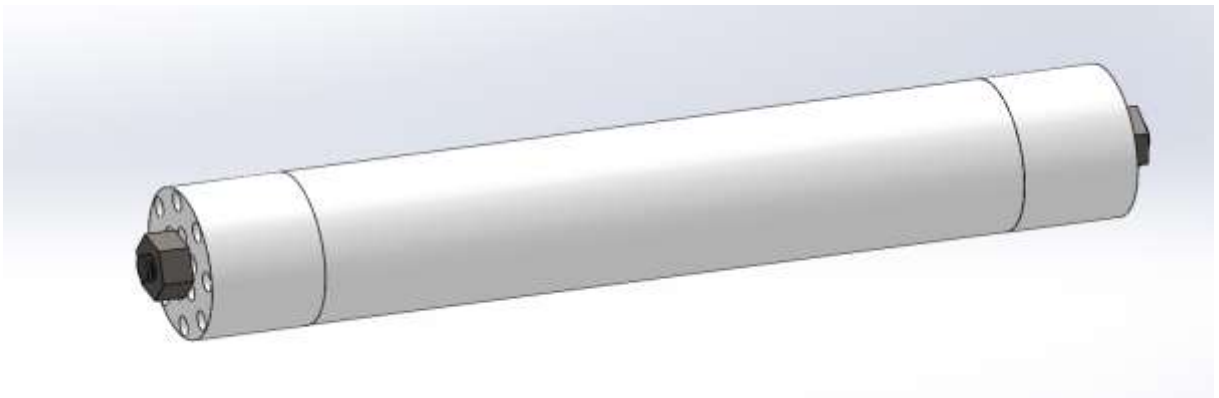
$$A = \pi * r^2 = \pi * \left(\frac{0.05}{2}\right)^2 = 1.96 * 10^{-3} (m^2)$$

Tính lưu lượng khí nén:

$$Q = A * v = 1.96 * 10^{-3} * 8 = 0.0157 m^3/s = 0.942 m^3/ph$$



Hình 3-33 Bố trí vòng nhiệt trên ống dẫn khí



Hình 3-34 Trờ nhiệt ống

Chương 4 HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN

4.1 Các phần tử điều khiển

Hệ thống điều khiển là tập hợp các thiết bị và quy trình được thiết kế để quản lý và điều chỉnh hoạt động của một hệ thống khác, đảm bảo nó vận hành theo một cách thức mong muốn. Trong ngành công nghiệp hiện đại, các hệ thống điều khiển tự động đóng vai trò thiết yếu, giúp tăng năng suất, cải thiện chất lượng sản phẩm và giảm thiểu sự can thiệp của con người. Các thành phần chính cấu thành một hệ thống điều khiển tự động cơ bản, bao gồm PLC và các loại cảm biến thông dụng.

❖ Bộ khả lập trình PLC

PLC viết tắt của cụm từ tiếng Anh Programmable Logic Controller. Đây là thiết bị điều khiển lập trình cho phép người sử dụng thực hiện linh hoạt các thuật toán điều khiển logic thông qua một ngôn ngữ lập trình. Người sử dụng có thể lập trình để thực hiện một loạt trình tự các sự kiện. Các sự kiện này được kích hoạt bởi tác nhân kích thích (còn gọi là ngõ vào) tác động vào PLC hoặc qua các tác động trễ như thời gian định kỳ. Trong thực tế, PLC còn được dùng để thay thế các mạch relay.



Hình 4-1 Bộ khả lập trình PLC

❖ Cảm biến tiệm cận

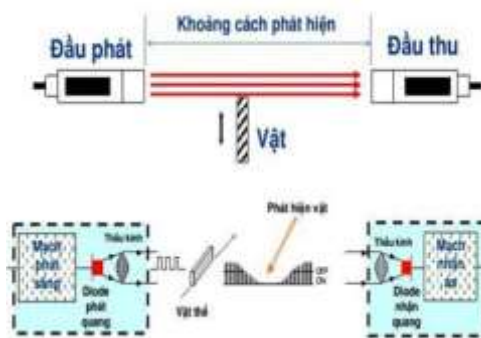
Cảm biến tiệm cận (Proximity Sensor) là thiết bị được sử dụng rộng rãi trong các hệ thống tự động hóa để phát hiện sự hiện diện hoặc vị trí của vật thể mà không cần tiếp xúc trực tiếp.

Cảm biến tiệm cận có thể phát hiện vật thể kim loại (với cảm biến điện cảm – inductive proximity sensor) hoặc phi kim loại (với cảm biến điện dung – capacitive proximity sensor).



Hình 4-2 Cảm biến tiệm cận

Cảm biến quang, hay còn gọi là cảm biến quang học (tên tiếng Anh là Photoelectric sensor) là một thiết bị sử dụng các linh kiện quang điện để phát hiện sự thay đổi của vật thể. Khi ánh sáng chiếu vào cảm biến quang, các linh kiện quang điện sẽ thay đổi trạng thái dựa trên hiện tượng phát xạ điện tử ở cực Cathode. Tín hiệu quang sẽ được chuyển đổi thành tín hiệu điện để cảm biến quang có khả năng phát hiện các vật thể từ xa, đo lường khoảng cách và tốc độ di chuyển của các vật thể đó.



Hình 4-3 Cách thức hoạt động cảm biến quang



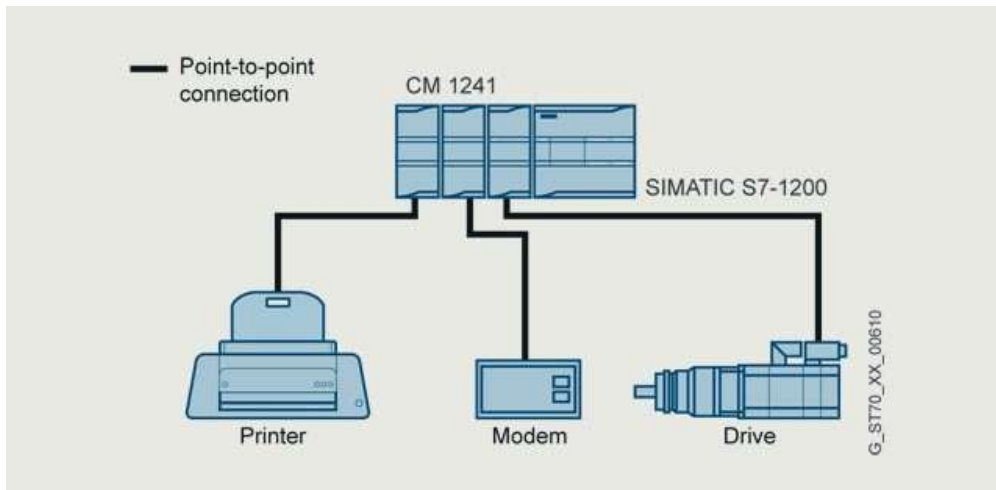
Hình 4-4 Cảm biến quang của hãng Omron

❖ Bộ điều khiển PLC Siemens Simatic S7-1200

SIMATIC S7-1200 bao gồm các mô-đun sau:

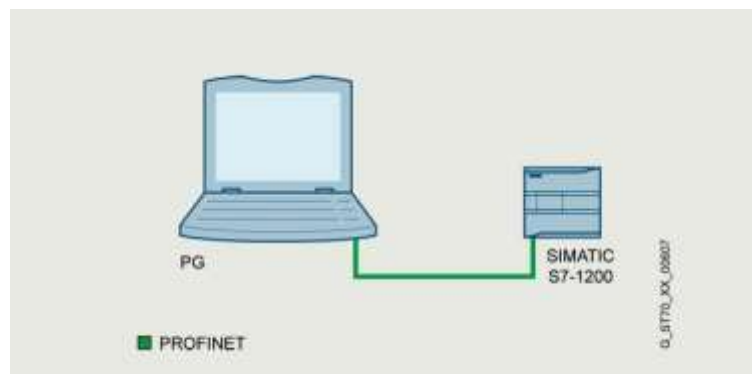
- Bộ điều khiển nhỏ gọn với hiệu suất cao gồm 2 mức điện áp AC và DC.
- Board mạch mở rộng tín hiệu (Digital và Analog) có thể gắn trực tiếp trên CPU mà vẫn giữ nguyên không gian lắp đặt, mang đến sự tiện dụng và chi phí thấp.
- Các mô-đun tín hiệu Analog và
- Các mô-đun truyền thông và processor.
- Bộ chuyển mạch Ethernet với 4 cổng để thực hiện các cấu trúc liên kết mạng.
- Mô-đun kết nối hệ thống cân SIWAREX.
- Mô-đun Giám sát tình trạng để phát hiện sớm các hư hỏng cơ học.
- Bộ nguồn ổn định PS 1207, điện áp đường dây 115/230 V AC, điện áp danh định 24 V DC.

Giao diện Point-to-Point, chế độ giao diện lập trình tự do



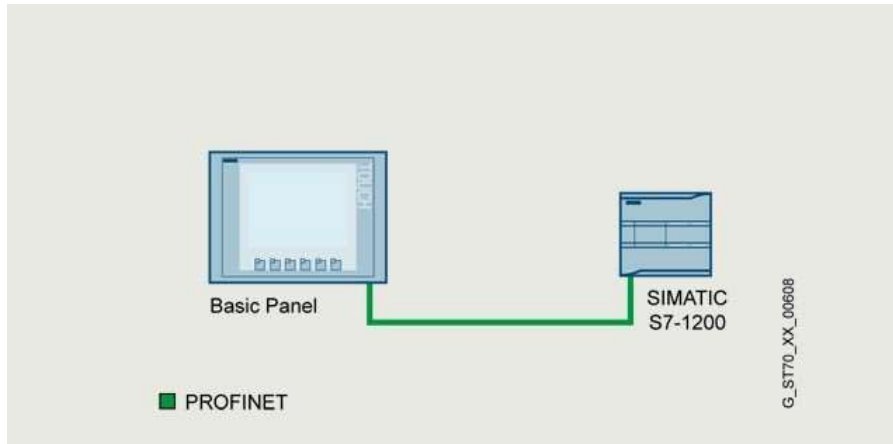
Hình 4-5 Kết nối point-to-point thông qua module CM 1241

Giao diện PROFINET tích hợp cho phép giao tiếp với Máy tính lập trình



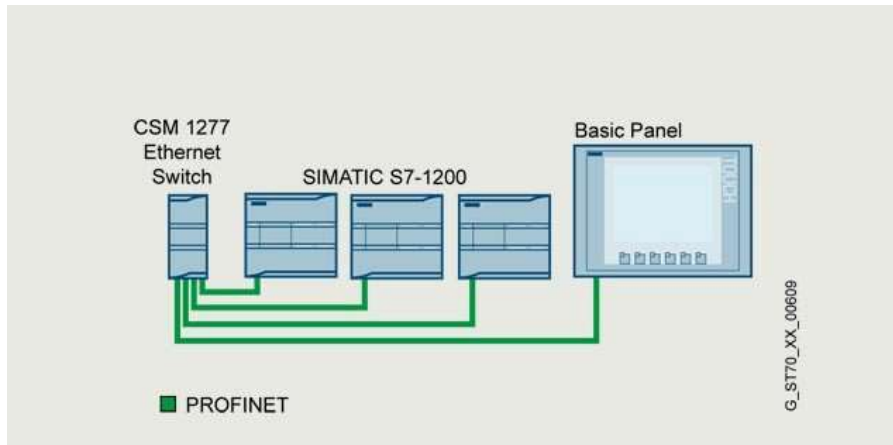
Hình 4-6 Kết nối CPU PG và PLC S7-1200

Thiết bị HMI



Hình 4-7 Kết nối CPU PG và PLC S7-1200

Kết nối với các bộ điều khiển khác



Hình 4-8 Kết nối một số thiết bị qua bộ chuyển mạch Ethernet CSM 1277

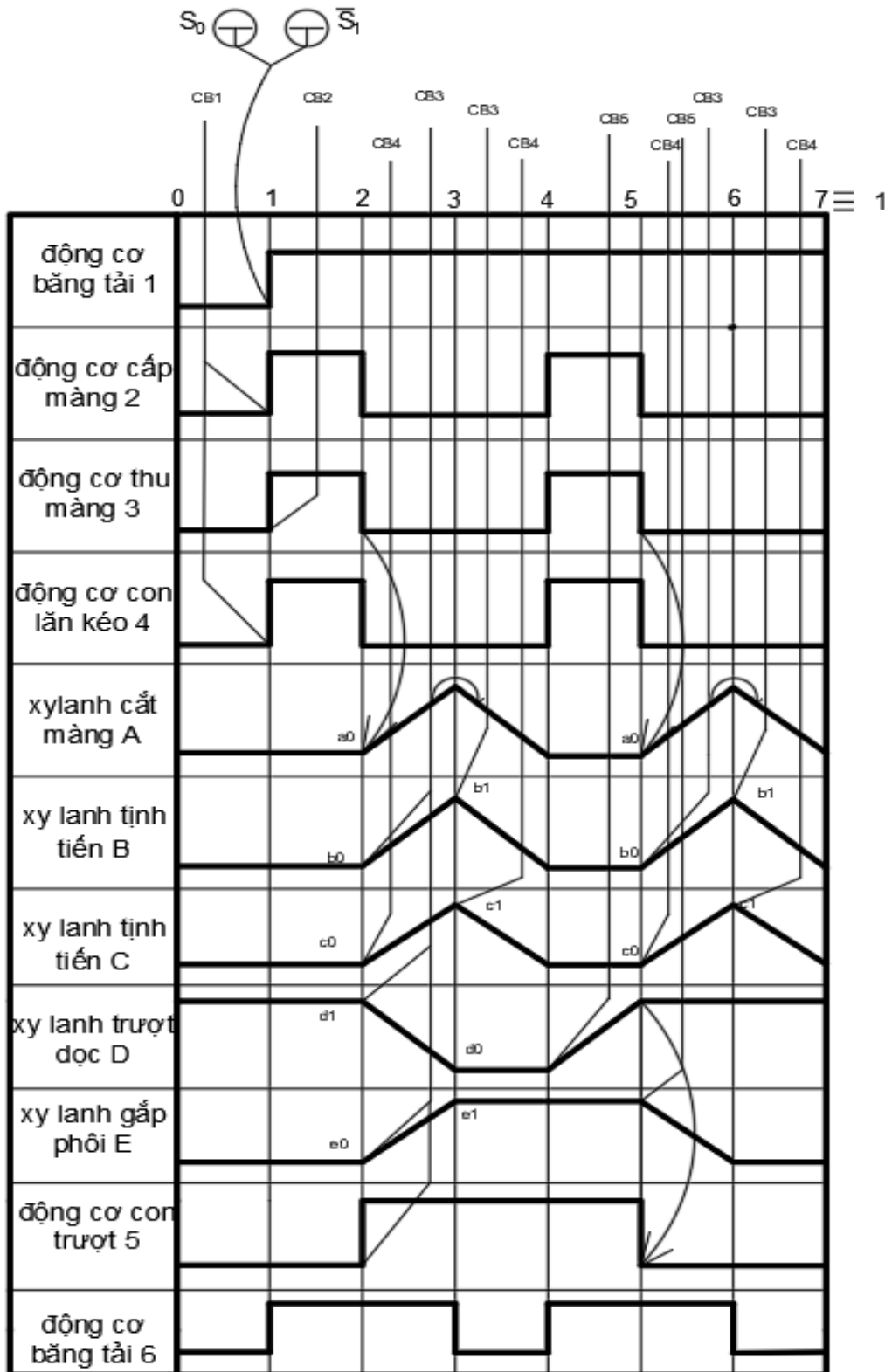
Đối với trường hợp PLC không đủ cổng, ta sử dụng thêm mô-đun mở rộng I/O (Digital Input, Digital Output, Analog...) rồi gắn trực tiếp lên PLC hoặc kết nối qua cáp bus mở rộng. Các thiết bị như FX3U-16EX loại Module mở rộng 16 ngõ vào số, FX3U-16EYR loại Module mở rộng 16 ngõ ra rơ-le, FX3U-485ADP-MB loại Module giao tiếp Modbus RS-485 để mở rộng I/O từ xa

Hoặc mở rộng I/O qua mạng truyền thông

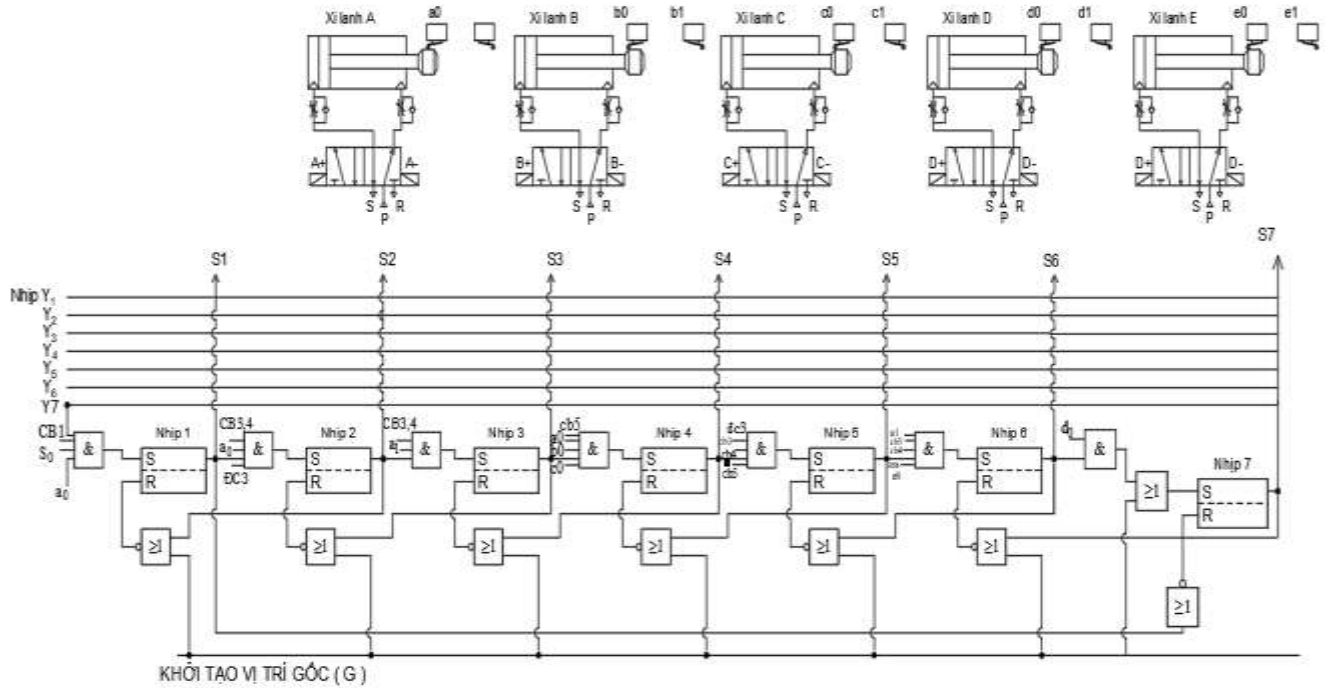
Dùng giao tiếp RS-485, Ethernet, hoặc CC-Link để kết nối với các thiết bị I/O từ xa (remote I/O).

Cách này linh hoạt, dùng được cho hệ thống phân tán.

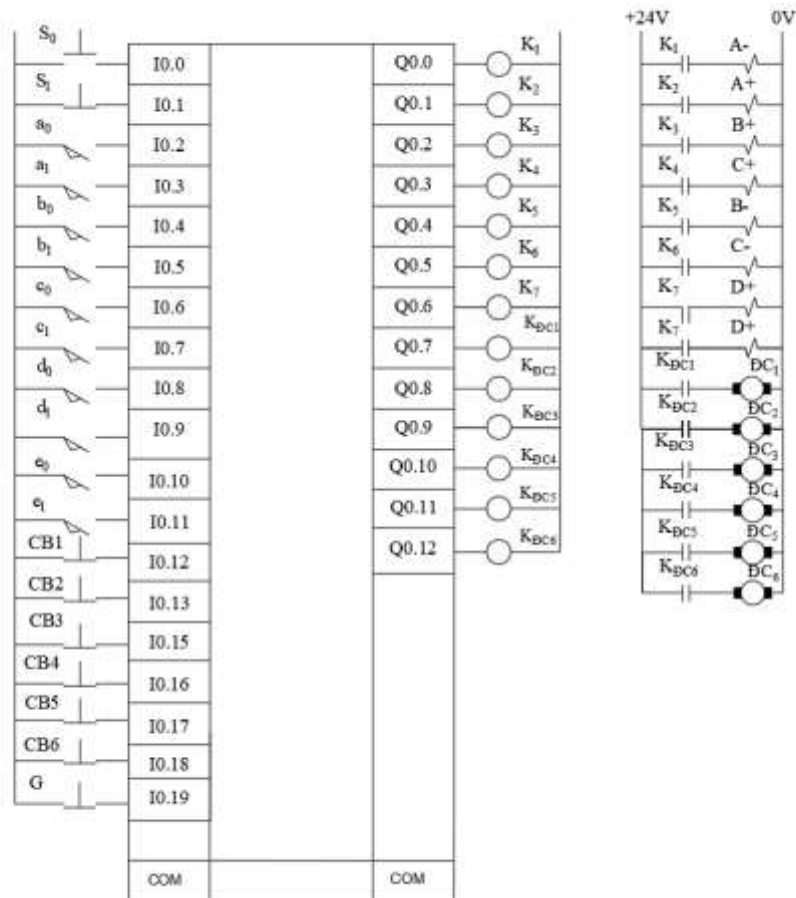
4.2 Biểu đồ trạng thái của máy



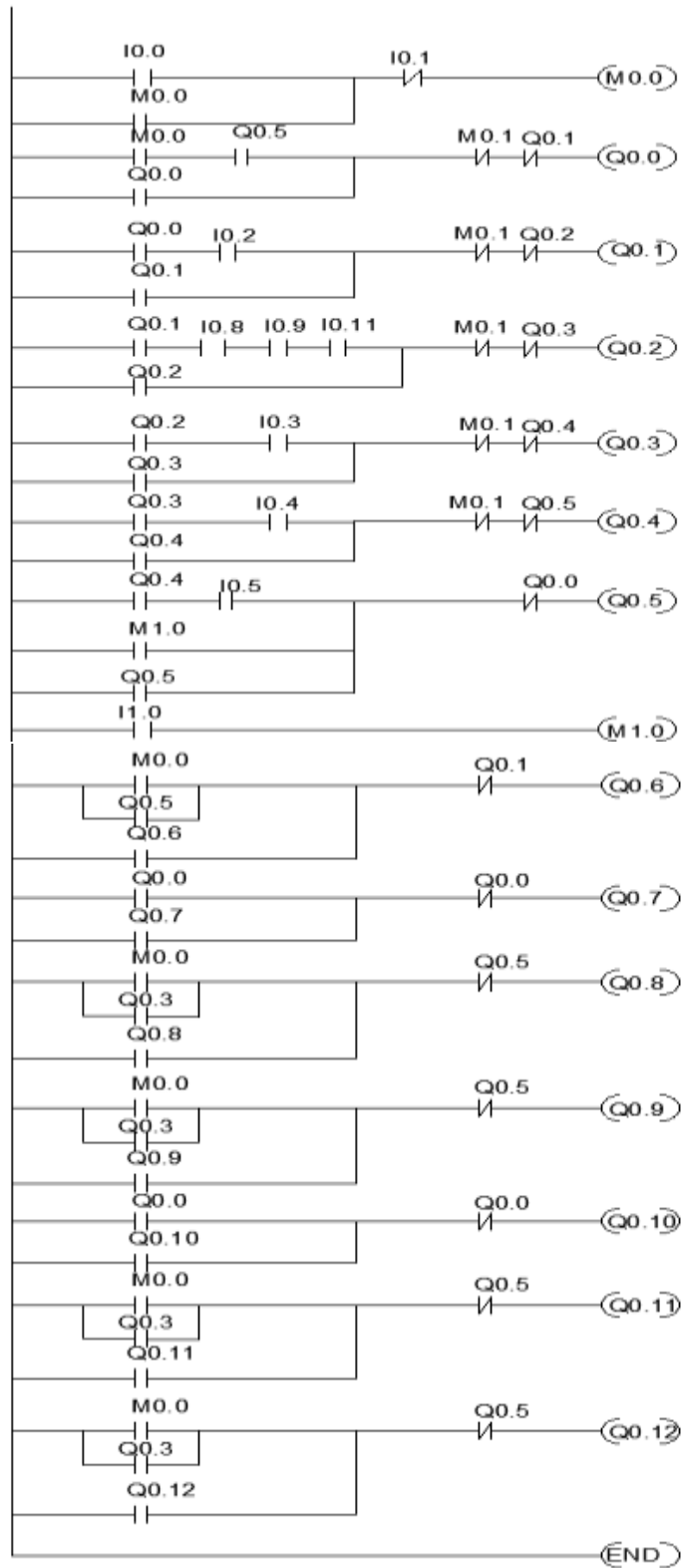
Hình 4-9 Biểu đồ trạng thái



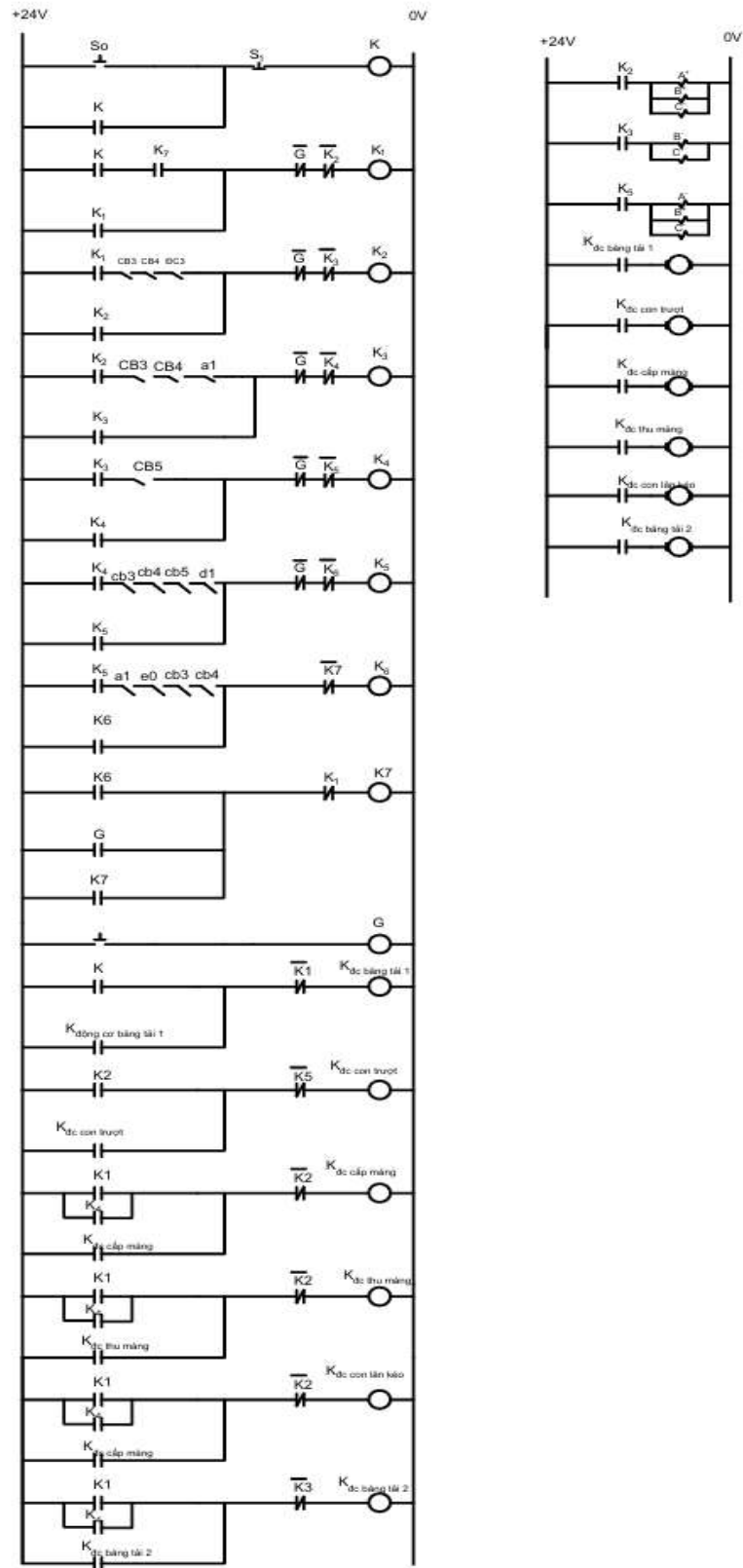
Hình 4-10 Sơ đồ logic



Hình 4-11 Sơ đồ kết nối PLC



Hình 4-12 Chương trình điều khiển



Hình 4-5 Mạch điều khiển

Chương 5 MÔ PHỎNG QUÁ TRÌNH THIẾT KẾ MÁY

5.1 Phần mềm solidworks

SolidWorks là phần mềm tích hợp đầy đủ các tính năng như cad (computer-aided desgin), CAM (computer-aided manufacturing), CAE (computer-aided engineering)

+ CAD: Tạo ra bản thiết kế có sự hỗ trợ của máy tính. Đây là tính năng hữu dụng giúp người dùng nhanh chóng tạo nên các bản vẽ chuyên nghiệp.

+ CAE: Sử dụng phần mềm máy tính để hỗ trợ các hạng mục phân tích kỹ thuật trong bản vẽ. Bạn có thể phân tích một số phần phức tạp như: Phân tích tĩnh học, Phân tích dao động, Phân tích nhiệt học.

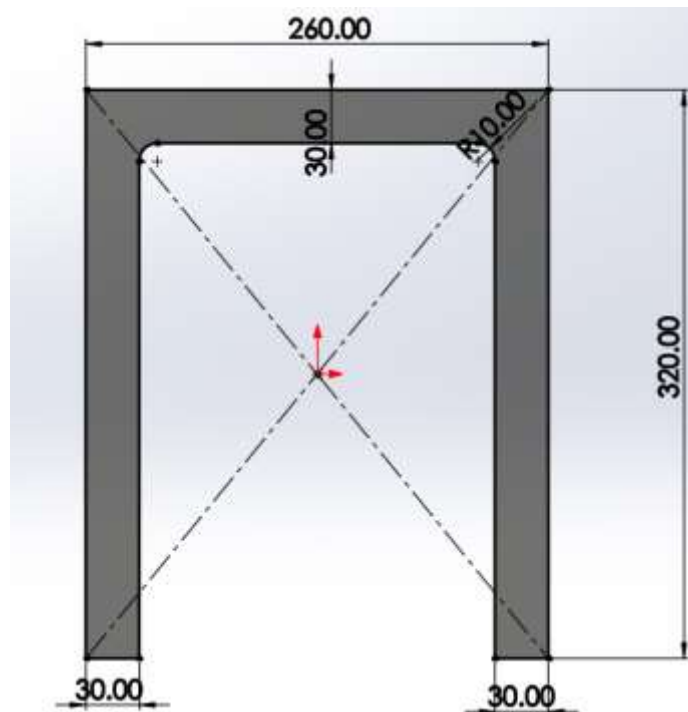
+ CAM: Có khả năng tạo ra các đoạn mã hợp lệ cho máy CNC và được máy CNC cắt theo một hình dạng đã được thiết kế trước đó bởi hệ thống CAD.

Sau khi bản vẽ có các chi tiết 3D được thiết kế xong, nó có thể sử dụng tính năng thiết kế nhằm lắp ráp các thành phẩm lại với nhau tạo thành một sản phẩm hoàn chỉnh.

5.2 Thiết kế 3d các cụm máy

5.2.1 Thiết kế cụm dao cắt màng

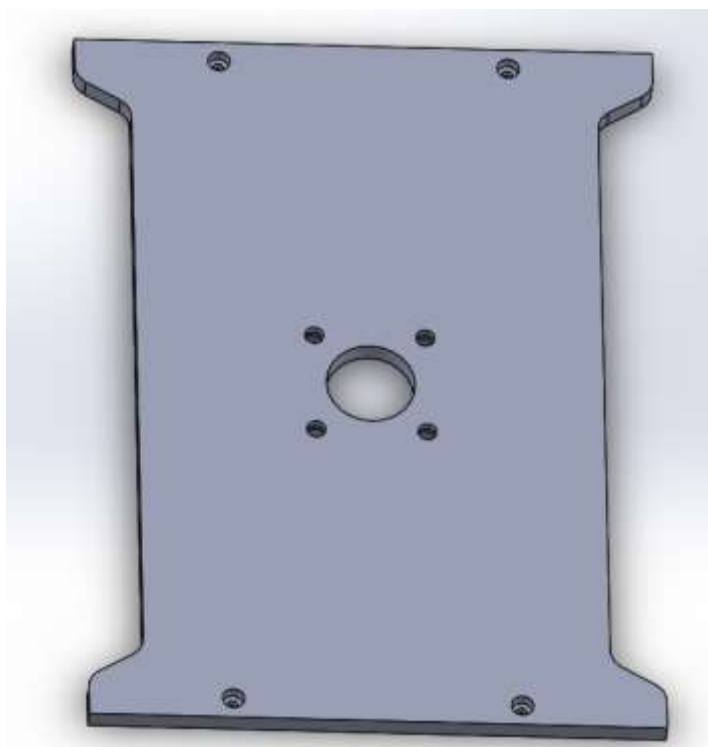
Đầu tiên ta nhập các kích thước của chi tiết sau đó ta Extruded



Hình 5-1 Nhập kích thước thanh ngang



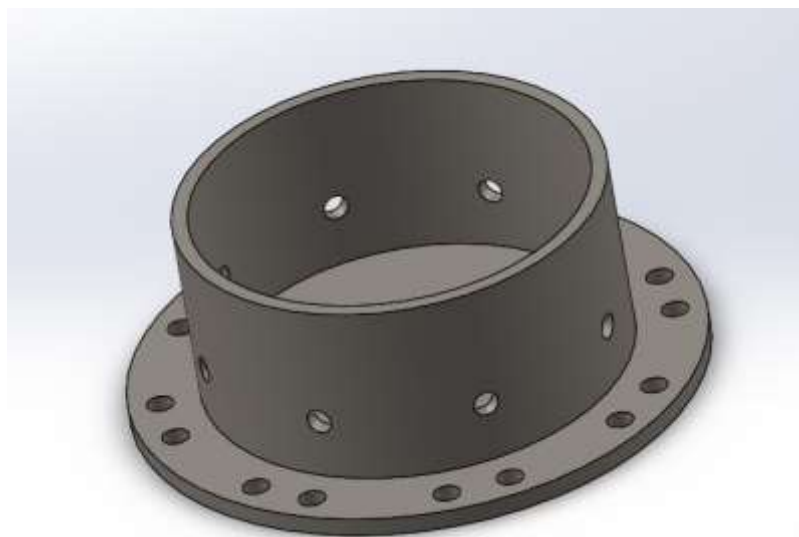
Hình 5-2 Chi tiết thanh bên



Hình 5-3 Chi tiết tấm gá trên



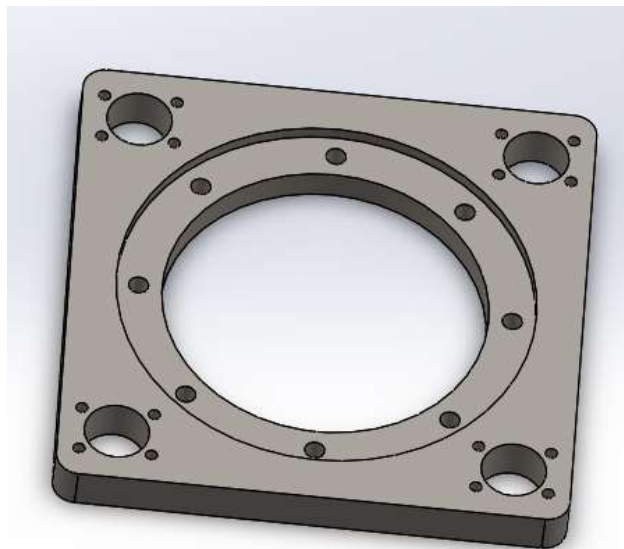
Hình 5-4 Mặt bích trên



Hình 5-5 cụm lắp dao cắt



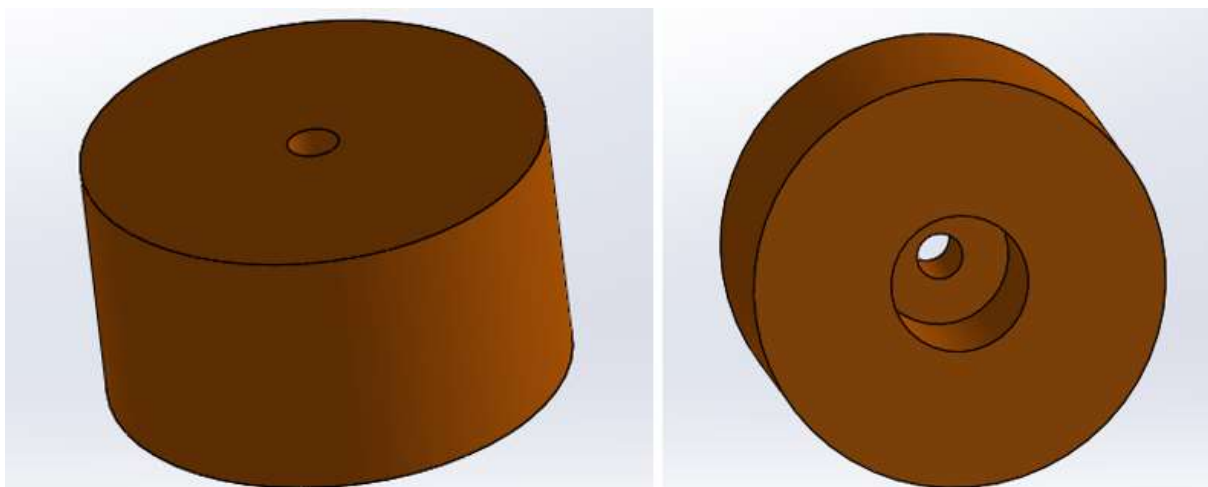
Hình 5-6 Dao cắt



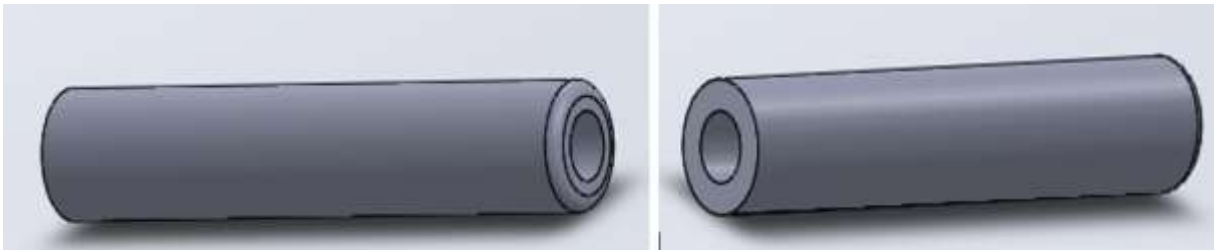
Hình 5-7 Mặt bích lắp cụm gá dao cắt



Hình 5-8 Tâm đĩa kẹp màng co



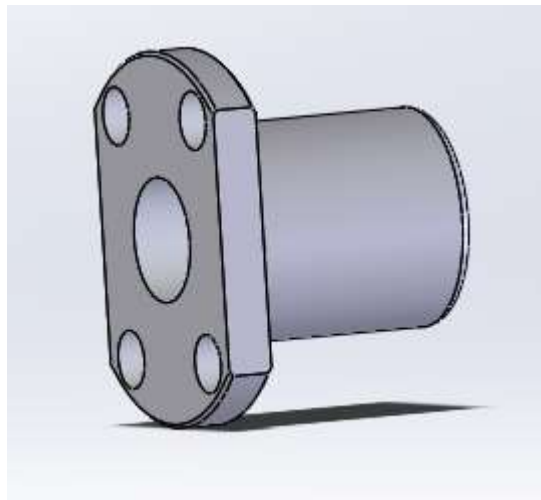
Hình 5-9 Con nặng



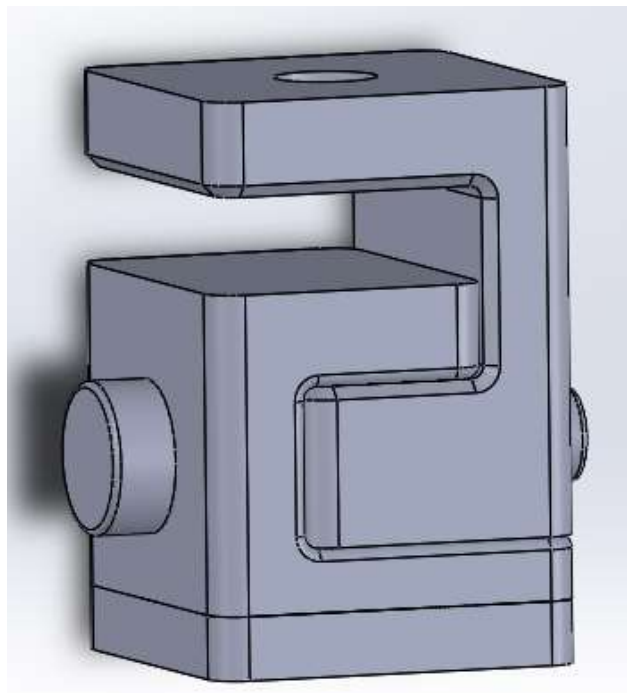
Hình 5-10 Trục gá mặt bích và tấm dưới



Hình 5-11 Lò xo nén

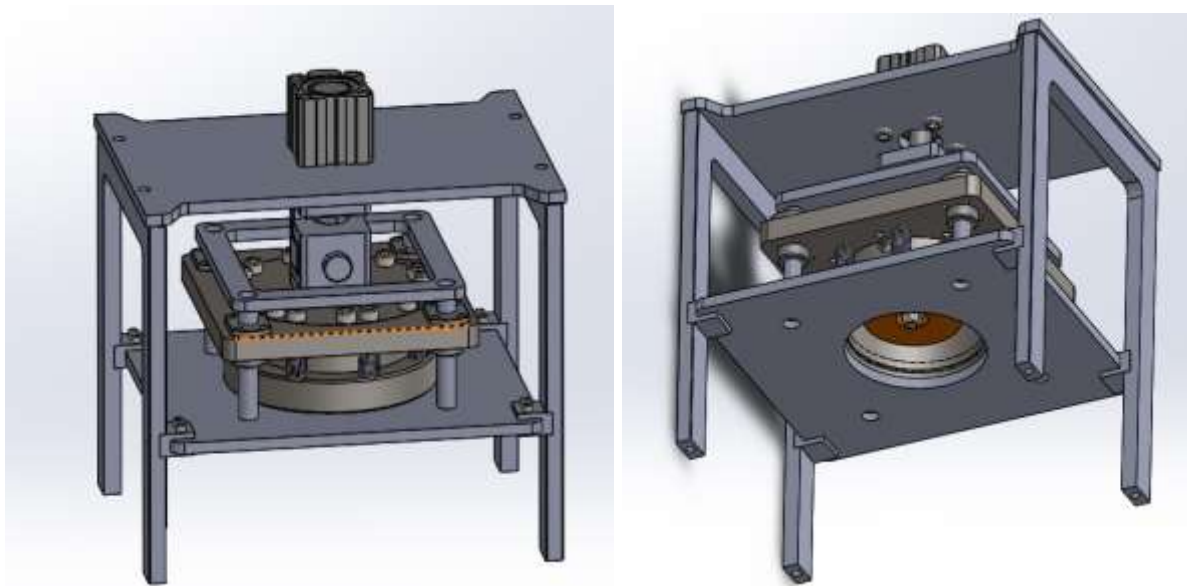


Hình 5-12 Bạc dẫn



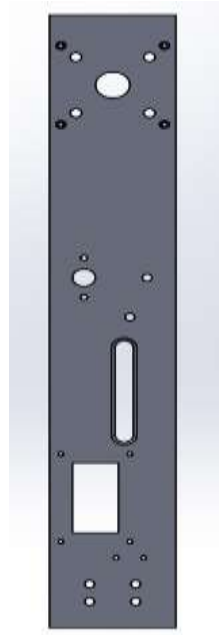
Hình 5-13 Khớp nối

Sau khi thiết kế các chi tiết 3d ta tiến hành lắp ghép

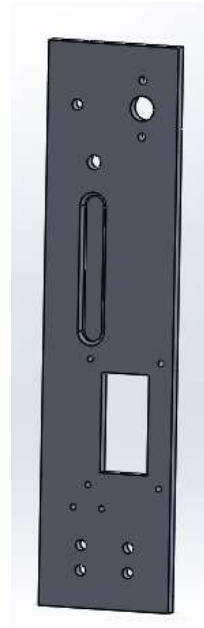


Hình 5-14 Cụm dao cắt sau khi lắp ghép

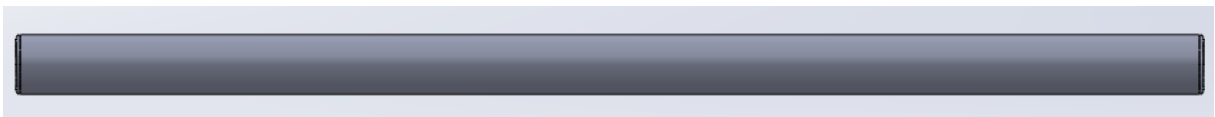
5.2.2 Cụm quần màng co



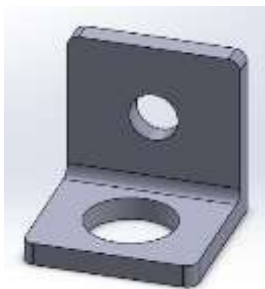
Hình 5-16 Tấm gá bên phải



Hình 5-15 Tấm gá bên trái



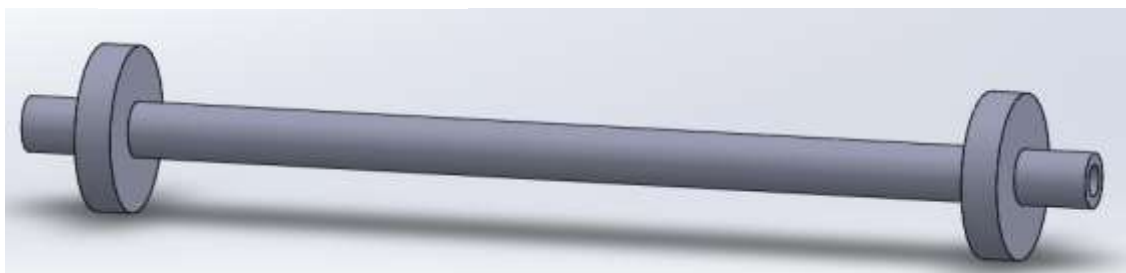
Hình 5-19 Trục



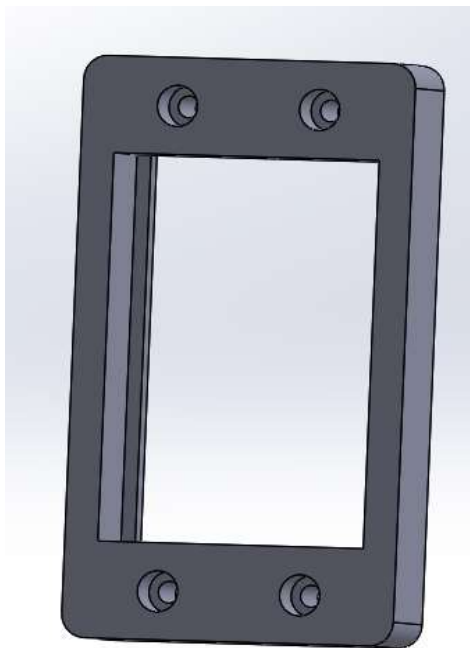
Hình 5-17 Tấm gá trục



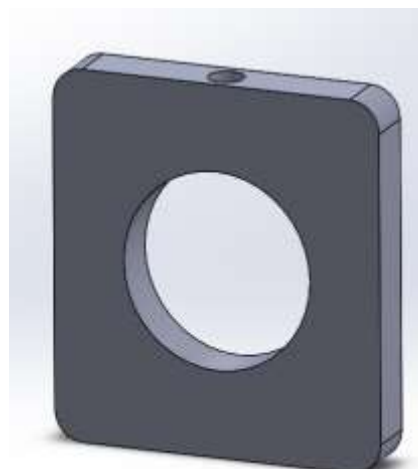
Hình 5-18 Gối đỡ trục



Hình 5-20 Trục chặn màng co



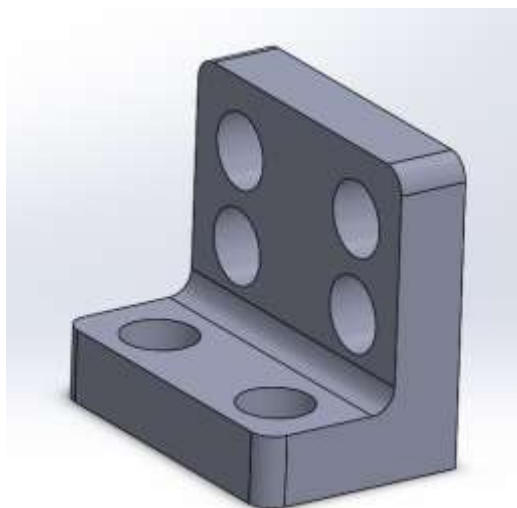
Hình 5-22 Gá ổ đỡ trượt



Hình 5-21 Ổ trượt



Hình 5-23 Con lăn

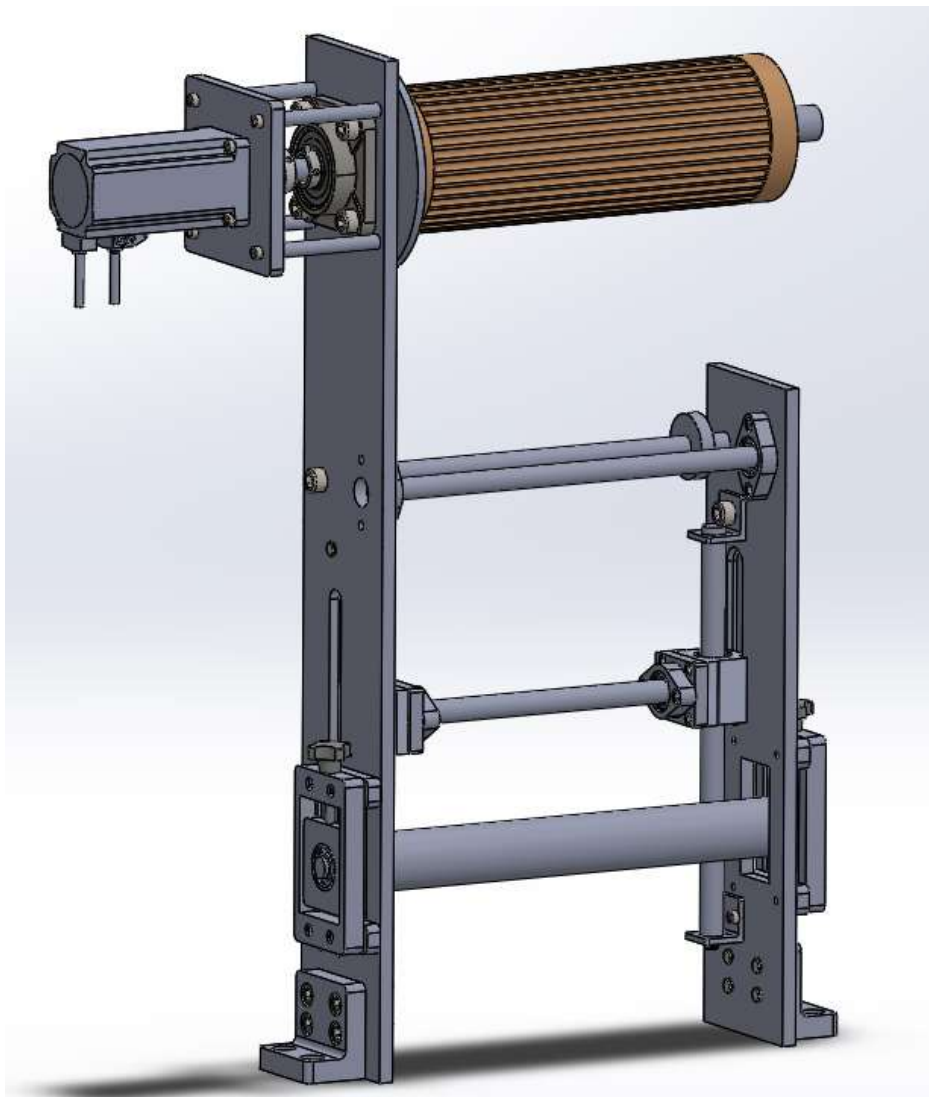


Hình 5-24 Tấm gá cụm quần và mặt dưới

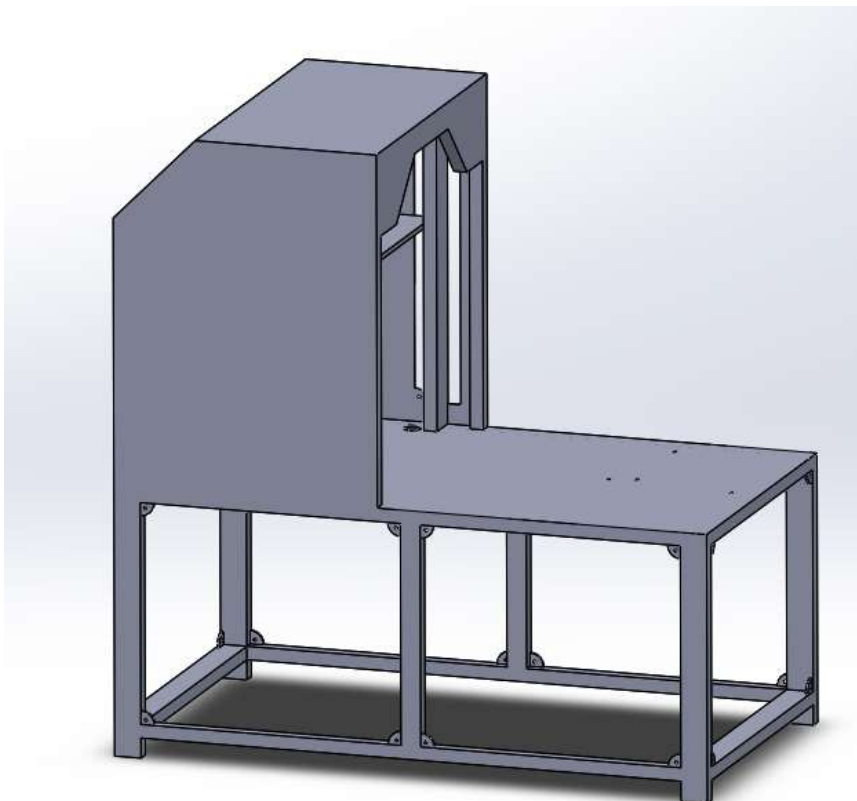


Hình 5-25 *Quần màng co đã cắt*

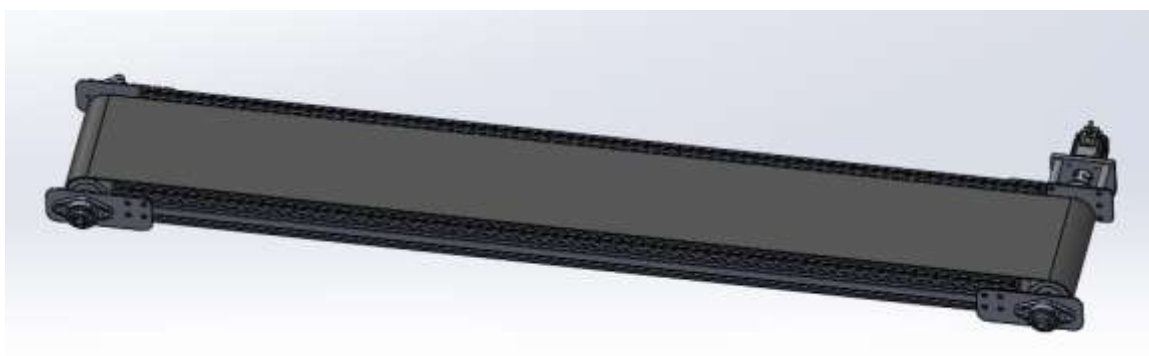
Sau đó ta tiến hành lắp ghép các chi tiết thành cụm



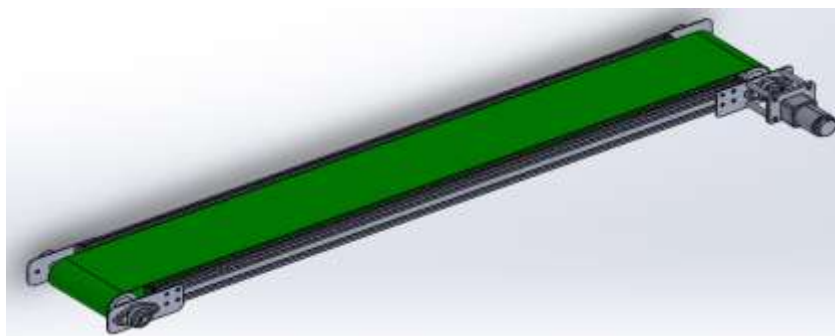
Hình 5-26 *Cụm quần màng co*



Hình 5-27 Khung máy

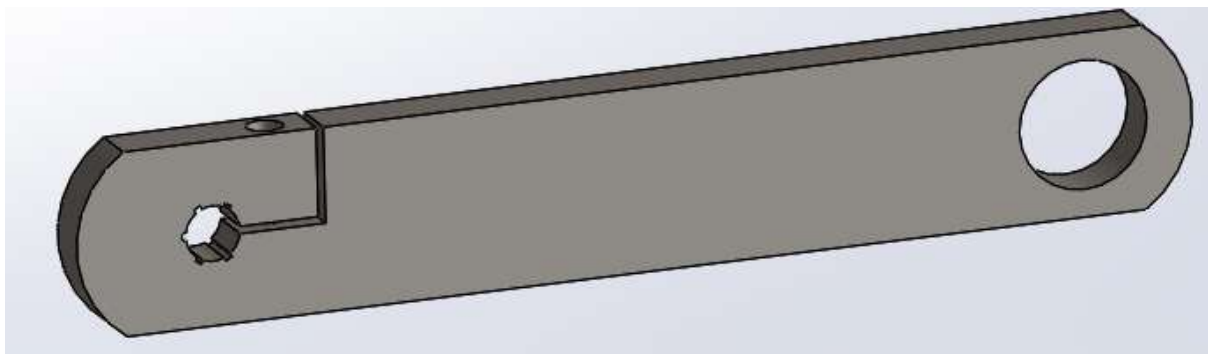


Hình 5-28 Băng tải gia nhiệt



Hình 5-29 Băng tải cấp chi tiết

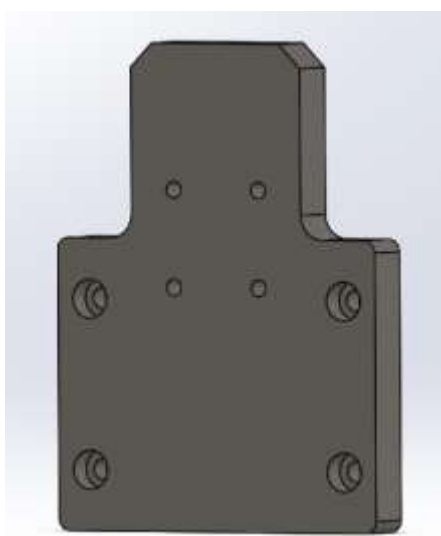
5.2.3 Thiết kế cụm cấp chi tiết



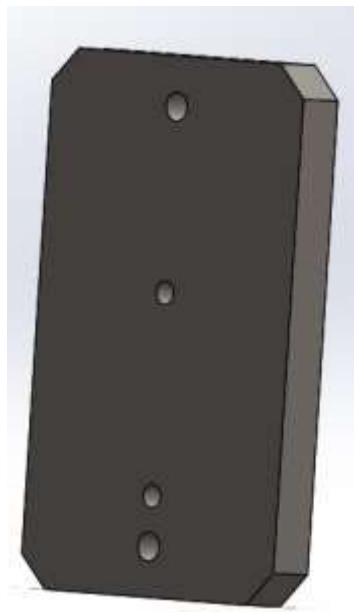
Hình 5-30 Thanh truyền



Hình 5-31 Thanh dẫn hướng

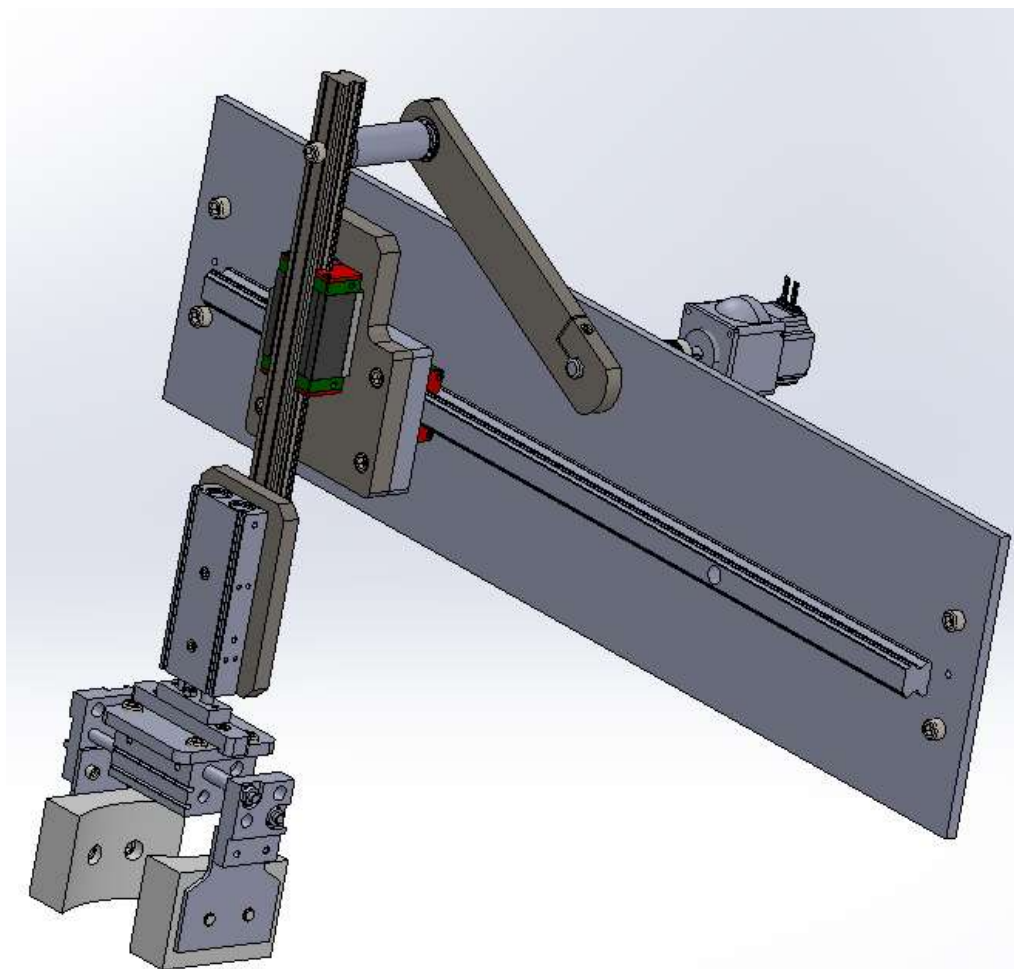


Hình 5-32 Tấm gá con trượt



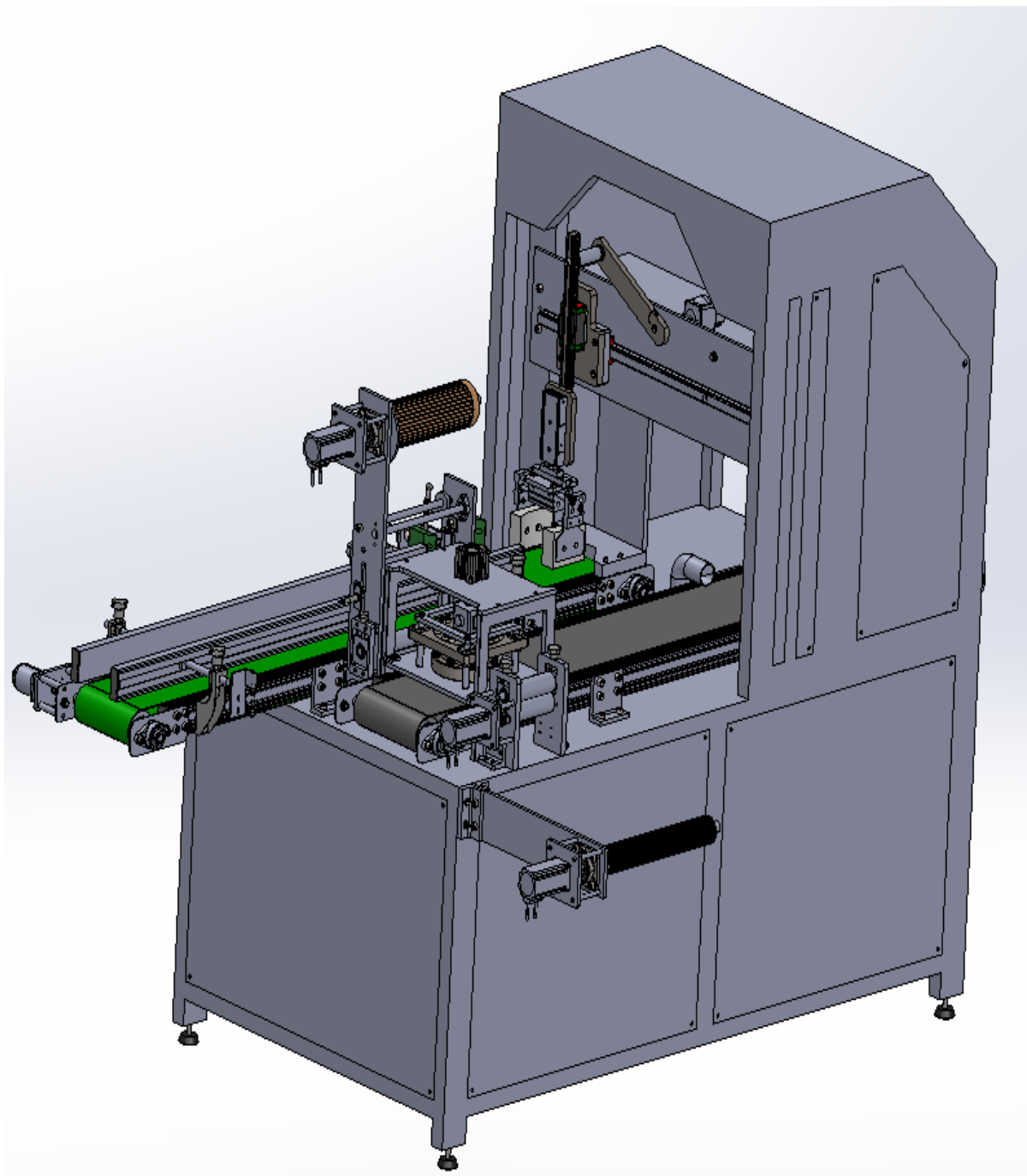
Hình 5-33 Tấm gá xilanh

Sau đó ta tiến hành lắp ráp thành cụm cấp chi tiết



Hình 5-34 Cụm cấp chi tiết

Bước cuối ta tiến hành lắp các cụm lại với nhau tạo thành máy hoàn chỉnh



Hình 5-35 Lắp ráp Toàn máy

KẾT LUẬN

Sau một thời gian tìm hiểu, nghiên cứu và thực hiện đề án với đề tài “Thiết kế máy dán nhiệt màng co cho sản phẩm lọc dầu ô tô”, chúng em đã hoàn thành các nội dung chính bao gồm: phân tích, xác định các thông số kỹ thuật chủ yếu của máy, tính toán thiết kế hệ truyền động, lựa chọn kết cấu phù hợp cho các cụm công tác. Đồng thời, chúng em cũng tiến hành xây dựng bản vẽ chi tiết, bản vẽ lắp hoàn chỉnh cho máy.

Trong đề án này, chúng em đã áp dụng các kiến thức chuyên ngành như chi tiết máy, công nghệ chế tạo máy, nguyên lý – thiết kế máy và các phần mềm hỗ trợ kỹ thuật để đảm bảo quá trình thiết kế vừa có tính khoa học, vừa có tính thực tiễn, phù hợp với yêu cầu sản xuất trong các nhà máy cơ khí hiện nay.

Tuy nhiên, do thời gian thực hiện có hạn, kinh nghiệm thực tế còn ít, cùng với nguồn tài liệu tham khảo và điều kiện nghiên cứu còn hạn chế, nên đề án chắc chắn vẫn còn tồn tại một số thiếu sót nhất định. Chúng em rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến và hướng dẫn thêm từ quý thầy cô và các anh chị có kinh nghiệm để hoàn thiện hơn về nội dung kỹ thuật cũng như tư duy thiết kế trong tương lai. Trong tương lai có thể nghiên cứu và phát triển máy để có thể dán nhiệt màng co cho nhiều loại sản phẩm khác ngoài lọc dầu ô tô, nhằm nâng cao khả năng thích ứng với đa dạng máy móc trên thị trường Việt Nam. Đồng thời tích hợp thêm các hệ thống điều khiển tự động và cảm biến thông minh để tăng cường tính tự động hóa, tối ưu hiệu suất và giảm thiểu sự can thiệp của con người

Qua đề án này, chúng em đã tích lũy thêm nhiều kinh nghiệm quý báu, rèn luyện tư duy hệ thống và kỹ năng giải quyết bài toán thực tế trong lĩnh vực thiết kế máy. Đây là hành trang quan trọng để em tiếp tục học hỏi, phát triển nghề nghiệp trong giai đoạn sắp tới.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] MIKYO, "*Công ty cổ phần máy đóng gói MIKYO*", <https://mikyo.vn/may-co-mang-san-pham/>. [Đã truy cập 02 03 2025].
- [2] VITEKO, "*Dienmayviteko.com*", <https://dienmayviteko.com/may-co-mang-boc-mang-co.html?srsId=afmbooph1cca4danvgpegvfk242p4mw5dv5h6i0bvg22zj0fo69evido>. [Đã truy cập 30 02 2025].
- [3] Công ty Nhất Thiên, "<https://vpack.vn/may-mang-co/>", [Đã truy cập 02 03 2025].
- [4] Shang-Jie Jiang, Jun-Yan Huang, "*The Technology and Application of Shrink Packaging*", trong *International Conference on Material Science and Applications*, ICMSA, 2015.
- [5] Công ty Sunrise, "<https://www.tjrslspacking.com/pcking-machine/heat-shrink-packaging-machine/>", [Đã truy cập 06 03 2025].
- [6] HãngSCM, "*Catalogxilanh*", https://ca01.smcworld.com/catalog/en/rotary_aircuck/MHL2-E/6-3-p0497-0513-mhl2_en/data/6-3-p0497-0513-mhl2_en.pdf. [Đã truy cập 24 04 2025].
- [7] Nguyễn Văn Yên & Bùi Minh hiền, "*Giáo trình thiết bị nâng chuyên*", Đà Nẵng, 2017.
- [8] Heater, "<https://vn.thermo-heater.com/>", [Đã truy cập 06 05 2025].
- [9] Orientalmotor, "*Catalog motor*", [Đã truy cập 20 03 2025].
- [10] Xtmechanical, "[xtmechanicalblog.com](https://xtmechanicalblog.com/post/32/1ua-chon-thanh-dan-huong-trong-thiet-ke-may.html)", <https://xtmechanicalblog.com/post/32/1ua-chon-thanh-dan-huong-trong-thiet-ke-may.html>. [Đã truy cập 17 04 2025].
- [11] AIRTAC, "<https://airtacs.vn/>", [Đã truy cập 29 04 2025].
- [12] HIWIN, "<https://www.hiwin.com/>", [Đã truy cập 03 04 2025].
- [13] Trần Ngọc Hải & Trần Xuân Tuy, "*Giáo trình hệ thống truyền động thủy lực và khí nén*", NXB Xây Dựng, 2021.
- [14] Dienmayviteko, "*Yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng màng co*", [Đã truy cập 03 03 2025].
- [15] orientalmotor, "*Tính Toán băng tải và chọn động cơ*" , [Đã truy cập 20 03 2025].
- [16] Lưu Đức Bình & Châu Mạnh Lực, "*Kỹ thuật đo cơ khí*", NXB giáo dục, 2015.

[17] Misumi,"LòXo",<https://vn.misumi>". [Đã truy cập 20 04 2025].

PHỤ LỤC