

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÀ RỊA VŨNG TÀU

KHOA KỸ THUẬT – CÔNG NGHỆ



BARIA VUNGTAU
UNIVERSITY
CAP SAINT JACQUES

BÁO CÁO ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
ĐỀ TÀI : THIẾT KẾ VÀ GIÁM SÁT MÔ
PHỎNG MÔ HÌNH TRẠM TRỘN BÊ TÔNG

Trình độ đào tạo : Đại học

Hệ đào tạo : Chính quy

Ngành : Công nghệ kỹ thuật Điện – Điện Tử

Chuyên ngành : Điện công nghiệp và dân dụng

Khóa học : 2019 – 2023

Lớp : DH19DC

Giảng viên hướng dẫn : Ths. PHẠM NGỌC HIỆP

Sinh viên thực hiện : Hoàng Minh Nhật

MSSV : 19034648

Bà Rịa – Vũng Tàu , tháng 5 năm 2023

MỤC LỤC

CHƯƠNG I : TỔNG QUANG VỀ TRẠM TRỘN BÊ TÔNG	5
1.1 Tổng quan về trạm trộn bê tông theo khối lượng	5
1.2 Yêu cầu chung của trạm trộn bê tông	6
1.3 Ưu điểm của trạm trộn bê tông nhóm thiết kế	6
1.4 Giới thiệu về bê tông	7
1.5 Mác bê tông	7
1.6 Thành phần cốt liệu của bê tông	8
1.7 Thành phần tỉ lệ các cốt nguyên liệu theo mác trộn	9
CHƯƠNG II : PHÂN TÍCH ĐÁNH GIÁ VÀ LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN	10
2.1 Nguyên lý thiết kế trạm trộn bê tông	10
2.2 Lựa chọn phương án thiết kế	12
2.3 Giới thiệu về các thông số trạm trộn bê tông	12
2.4 Đánh giá về hệ thống thiết kế	13
2.5 Nguyên lý hoạt động của hệ thống	13
2.6 Phương án thiết kế silo chứa xi măng	14
PHÂN TÍCH PHƯƠNG ÁN CẤP VÀ VẬN CHUYỂN XI MĂNG	14
2.7 Phương án cấp nguyên liệu đá và cát lê boong ke	14
2.8 Phương án lựa chọn , thiết kế máy trộn bê tông	18
CHƯƠNG III : TÍNH TOÁN THIẾT KẾ HỆ THỐNG TRẠM TRỘN	23
3.1 Mạch động lực toàn bộ hệ thống điện	23
3.2 Tính toán động cơ kéo băng tải	23
3.3 Tính toán động cơ khuấy cho bồn trộn và động cơ bơm nước	24

3.4 Thiết bị đóng cắt trong hệ thống	23
3.5 Hệ thống xy lanh khí nén	28
3.6 Xy lanh khí nén	29
3.7 Tính toán xy lanh khí nén cho hệ thống	31
3.8 Van phân phối khí nén 5/2	32
3.9 Bộ điều khiển PLC	33
3.10 Loadcell và bộ khuếch đại	35
3.11 Relay trung gian	38
CHƯƠNG IV: XÂY DỰNG THUẬT TOÁN CHƯƠNG TRÌNH ĐIỀU KHIỂN	
39	
4.1 Yêu cầu bài toán	39
4.2 Lưu đồ thuật toán.....	39
4.3 Bảng điều khiển địa chỉ trong PLC	41
4.4 Chương trình điều khiển.....	42
CHƯƠNG V : MÔ PHỎNG KIỂM CHỨNG.....	44
5.1 Giao diện thiết kế WINCC	44
5.2 Thành phần nguyên liệu ở các mức	44
5.3 Mô phỏng kiểm chứng	44
5.4 Đánh giá chung.....	46
5.5 Hướng phát triển	47
5.6 Kết luận	47
LỜI CẢM ƠN	49
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	50

LỜI MỞ ĐẦU

Trong công cuộc đổi mới và phát triển nền khoa học kỹ thuật ngày càng được chú trọng. Do vậy công nghiệp hóa và hiện đại hoá được quan tâm hàng đầu. Nhằm giảm sức lao động của con người tăng cao năng suất hiệu quả kinh tế cao nhờ có những dây chuyền hệ thống tự động ngày càng hoàn thiện, từ đơn giản đến phức tạp, từ tự động hoá từng phần đến toàn bộ dây chuyền nhờ sự phát triển vượt bậc của các linh kiện điện tử gọn nhẹ và đa năng làm việc ổn định độ tin cậy lớn đã giúp các nhà thiết kế và chế tạo ra những sản phẩm với chất lượng cao giá thành hạ.

Được sự hỗ trợ phát triển mạnh của công nghệ thông tin. Bộ vi xử lý ra đời đã trở thành một công cụ hoàn hảo để phục vụ cho hệ thống tự động hoá quá trình sản xuất. Để trợ giúp con người điều khiển một cách tối ưu của quá trình sản xuất với hiệu quả cao.

Để hiểu rõ tính tự động hoá trong dây chuyền sản xuất, em chọn đề tài "Thiết kế, mô phỏng trạm trộn bê tông".

Trong quá trình tham khảo, tìm tài liệu và nghiên cứu trong thực tế dây chuyền trạm trộn bê tông tươi. Do thời gian có hạn và kinh nghiệm chưa có, nên đề án tốt nghiệp còn có nhiều thiếu sót. Nhưng được sự giúp đỡ của bạn bè trong lớp và đặc biệt được sự hướng dẫn tận tình của ThS. Phạm Ngọc Hiệp đã giúp đỡ và sửa chữa để em hoàn thiện bộ đề án tốt nghiệp này.

CHƯƠNG I: TỔNG QUAN VỀ TRẠM TRỘN BÊ TÔNG

1.1 Tổng quan về trạm trộn bê tông theo khối lượng.



Hình 1.1 Trạm trộn bê tông

Trạm trộn bê tông tự động là một thiết bị dùng trong xây dựng được ứng dụng các khoa học kỹ thuật hiện đại. Vì thế năng suất và hiệu quả lao động của trạm trộn bê tông rất cao, có đủ năng lực để cung cấp cho những công trình lớn và rất lớn với lượng bê tông được trộn đúng tỉ lệ và đồng nhất về chất lượng.

Trạm trộn bê tông thường được dùng cho các công trình xây dựng cỡ vừa và lớn với rất nhiều ưu điểm nổi bật:

- Do sử dụng công nghệ tiên tiến, hiện đại nên các trạm trộn bê tông sẽ cho ra sản phẩm bê tông đồng đều và nhanh hơn. Một ngày, trạm trộn có thể cho ra 75 đến 80m³ bê tông.
- Do sử dụng van bướm thay bằng van bi nên thời gian cân và xả nước của trạm trộn bê tông rất nhanh mà không hề tốn thêm bơm xả nước và bơm cấp nước, giúp tiết kiệm nước và điện năng. Ngoài ra, cũng ít khi bị hỏng bơm cấp nước. Có khả năng dự trữ nước cho 1-2 mẻ trộn khi bơm cấp nước có gặp phải sự cố.
- Bin chứa cốt liệu của trạm trộn bê tông rất lớn, khoang chứa của trạm rộng nên khi cấp liệu bằng xúc lật, cát sẽ không bị tràn lẫn sang khoang của nhau.
- Do sử dụng gói trung gian dùng bạc đồng nên vít tải xen hoạt động ổn định.

- Hệ thống nén khí chống tạo vòm tại Silô xi măng và cân xi măng của trạm trộn bê tông hoạt động rất hiệu quả với công suất lớn nên xi măng xuống đều mà không cần dùng búa gõ.
- Khung cố định của trạm trộn bê tông vô cùng chắc chắn.
- Hệ thống lọc của trạm trộn bê tông sẽ có những túi lọc để lọc bụi xi măng, tránh thải ra môi trường gây ô nhiễm nghiêm trọng.
- Giảm bớt số lượng nhân viên kỹ thuật vận hành máy, cường độ lao động, chi phí quản lý xây dựng, khó khăn về kỹ thuật và rủi ro.

1.2 Yêu cầu chung của trạm trộn bê tông

- Đảm bảo trộn và cung cấp nhiều mác bê tông với thời gian điều chỉnh nhỏ nhất.
- Cho phép sản xuất được hai loại hỗn hợp bê tông khô hoặc ướt.
- Hỗn hợp bê tông không bị tách nước hay bị phân tầng khi vận chuyển.
- Trạm làm việc ổn định, không ồn, không gây ô nhiễm môi trường.
- Lắp đặt sửa chữa đơn giản.
- Có thể làm việc ở hai chế độ là tự động hoặc bằng tay.

1.3 Ưu điểm của trạm trộn bê tông nhóm thiết kế

Có thể nói so sánh với phương pháp trộn bê tông thủ công và máy trộn bê tông công suất nhỏ, thì trạm trộn bê tông chính là một bước tiến hiện đại và tiện nghi hỗ trợ đắc lực trong công việc xây dựng nói chung.

- Trộn đồng đều các thành phần trong hỗn hợp, hàm lượng không khí trong hỗn hợp chiếm tỷ lệ nhỏ, vật liệu không bị tách nước, phân tầng khi vận chuyển.
- Độ chính xác giữa các thành phần cốt liệu theo yêu cầu sai số dưới 0,1%.
- Thời gian trộn nhỏ.
- Có thể trộn được xi măng khô, vừa xây dựng, vật liệu cấp phối ...
- Điều khiển đơn giản, nhẹ nhàng. Có thể làm việc ở nhiều chế độ: Tự động, bán tự động, bằng tay.
- Lắp dựng, bảo dưỡng, sửa chữa, di chuyển đơn giản.
- Có tính thẩm mỹ cao và không gây ô nhiễm môi trường xung quanh
- Có kết cấu nhỏ gọn, phù hợp với mọi không gian, đặc biệt với các doanh nghiệp sản xuất bê tông có mặt bằng nhỏ hẹp.
- Có thể bố trí Si lô nhiều hướng phù hợp với mặt bằng trạm trộn bê tông.

- Do sử dụng công nghệ tiên tiến, hiện đại nên các trạm trộn bê tông đồng đều và nhanh hơn.
- Do sử dụng van bướm thay bằng van bi nên thời gian cân và xả nước nhanh, không tốn thêm thời gian bơm xả nước và ít bị hỏng bơm cấp nước. Có khả năng dự trữ nước cho 1-2 mẻ trộn khi bơm cấp nước gặp sự cố.
- Bin chứa cốt liệu trạm trộn bê tông lớn, khoang chứa của trạm rộng nên khi cấp liệu bằng xúc lật, cát không bị tràn lẫn sang khoang của nhau.
- Vít tải xiên hoạt động ổn định, do sử dụng gối trung gian dùng bạc đồng.
- Hệ thống nén khí chống tạo vòm tại Si lô xi măng và cân xi măng của trạm trộn bê tông hoạt động hiệu quả, hoạt động với công suất lớn nên xi măng xuống đều, không cần búa gõ.
- Khung cố định của trạm vô cùng chắc chắn.
- Hệ thống lọc của trạm có những túi lọc, sẽ lọc được bụi xi măng tránh thải ra môi trường gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng.
- Tiết kiệm số lượng kỹ thuật vận hành máy, giảm cường độ lao động, giảm chi phí quản lý xây dựng, giảm khó khăn về kỹ thuật và rủi ro.
- Rút ngắn thời gian xây dựng và cải thiện tốc độ xây dựng.

1.4 Giới thiệu về bê tông

Bê tông là một hỗn hợp được tạo thành từ cát, đá, xi măng, nước và các chất phụ gia. Trong đó cát và đá chiếm 80% – 85%, xi măng chiếm 8% – 15%, còn lại là khối lượng của nước và các chất phụ gia.

Hỗn hợp vật liệu được nhào trộn tạo nên hỗn hợp bê tông. Hỗn hợp bê tông phải có độ dẻo nhất định, phù hợp với mục đích sử dụng. Có nhiều loại bê tông tùy thuộc vào thành phần của hỗn hợp. Tỷ lệ mỗi thành phần cát, đá, xi măng,... khác nhau sẽ tạo ra những loại bê tông khác nhau. Để phân biệt các loại bê tông, người ta sử dụng khái niệm “mác bê tông”.

1.5 Mác bê tông

Khi nói đến mác bê tông là nói đến khả năng chịu nén của mẫu bê tông. Theo tiêu chuẩn xây dựng cũ của Việt Nam (TCVN 3105:1993, TCVN 4453:1995), mẫu dùng để đo cường độ là một mẫu bê tông hình lập phương có kích thước 150 mm × 150 mm × 150 mm, được dưỡng hộ trong điều kiện tiêu chuẩn quy định trong TCVN 3105:1993, trong thời gian 28 ngày sau khi bê tông ninh kết. Sau đó được đưa vào máy

nén để đo ứng suất nén phá hủy mẫu (qua đó xác định được cường độ chịu nén của bê tông), đơn vị tính bằng MPa (N/mm²) hoặc daN/cm² (kG/cm²).

Trong kết cấu xây dựng, bê tông chịu nhiều tác động khác nhau: chịu nén, uốn, kéo, trượt, trong đó chịu nén là ưu thế lớn nhất của bê tông. Do đó, người ta thường lấy cường độ chịu nén là chỉ tiêu đặc trưng để đánh giá chất lượng bê tông, gọi là “Mác bê tông”.

Mác bê tông được phân loại từ 100, 150, 200, 250, 300, 400, 500 và 600. Khi nói rằng “mác bê tông 200” chính là nói tới ứng suất nén phá hủy của mẫu bê tông kích thước tiêu chuẩn, được dưỡng hộ trong điều kiện tiêu chuẩn, được nén ở tuổi 28 ngày, đạt 200 kG/cm². Còn cường độ chịu nén tính toán của bê tông mác 200 chỉ là 90 kG/cm² (được lấy để tính toán thiết kế kết cấu bê tông theo trạng thái giới hạn thứ nhất).

1.6 Thành phần cốt liệu của bê tông

Xi măng: Việc lựa chọn xi măng là đặc biệt quan trọng trong việc sản xuất ra bê tông, có nhiều loại xi măng khác nhau, xi măng mác càng cao thì khả năng kết dính càng tốt và làm chất lượng thiết kế bê tông tăng lên, tuy nhiên giá thành của xi măng mác cao rất lớn. Vì vậy, khi thiết kế bê tông vừa phải đảm bảo chất lượng đúng yêu cầu kỹ thuật và vừa phải giải quyết bài toán kinh tế.

Cát: Cát dùng trong sản xuất bê tông có thể là cát thiên nhiên hay cát nhân tạo, kích thước hạt cát là từ 0,4 – 0,5 mm. Chất lượng cát phụ thuộc vào thành phần khoáng, thành phần tạp chất, thành phần hạt... Trong thành phần của bê tông, cát chiếm khoảng 29%.

Đá dăm: Đá dăm có nhiều loại tùy thuộc vào kích thước của đá, do đó tùy thuộc vào kích cỡ của bê tông mà ta chọn kích thước đá phù hợp. Trong thành phần bê tông, đá dăm chiếm khoảng 52%.

Nước: Nước dùng trong sản xuất bê tông phải đáp ứng đủ tiêu chuẩn để không ảnh hưởng đến khả năng đông kết của bê tông và chống ăn mòn kim loại.

Các chất phụ gia: Phụ gia sử dụng có dạng bột, thường có 2 loại phụ gia: Loại phụ gia hoạt động bề mặt: loại phụ gia này mặc dù được sử dụng lượng nhỏ nhưng có khả năng cải thiện đáng kể tính chất của hỗn hợp bê tông và tăng cường nhiều tính chất khác của bê tông.

Loại phụ gia rắn nhanh: loại phụ gia này có khả năng rút ngắn quá trình rắn chắc của bê tông trong điều kiện tự nhiên cũng như nâng cao cường độ bê tông. Hiện nay trong công nghệ sản xuất bê tông người ta còn sử dụng phụ gia đa chức năng.

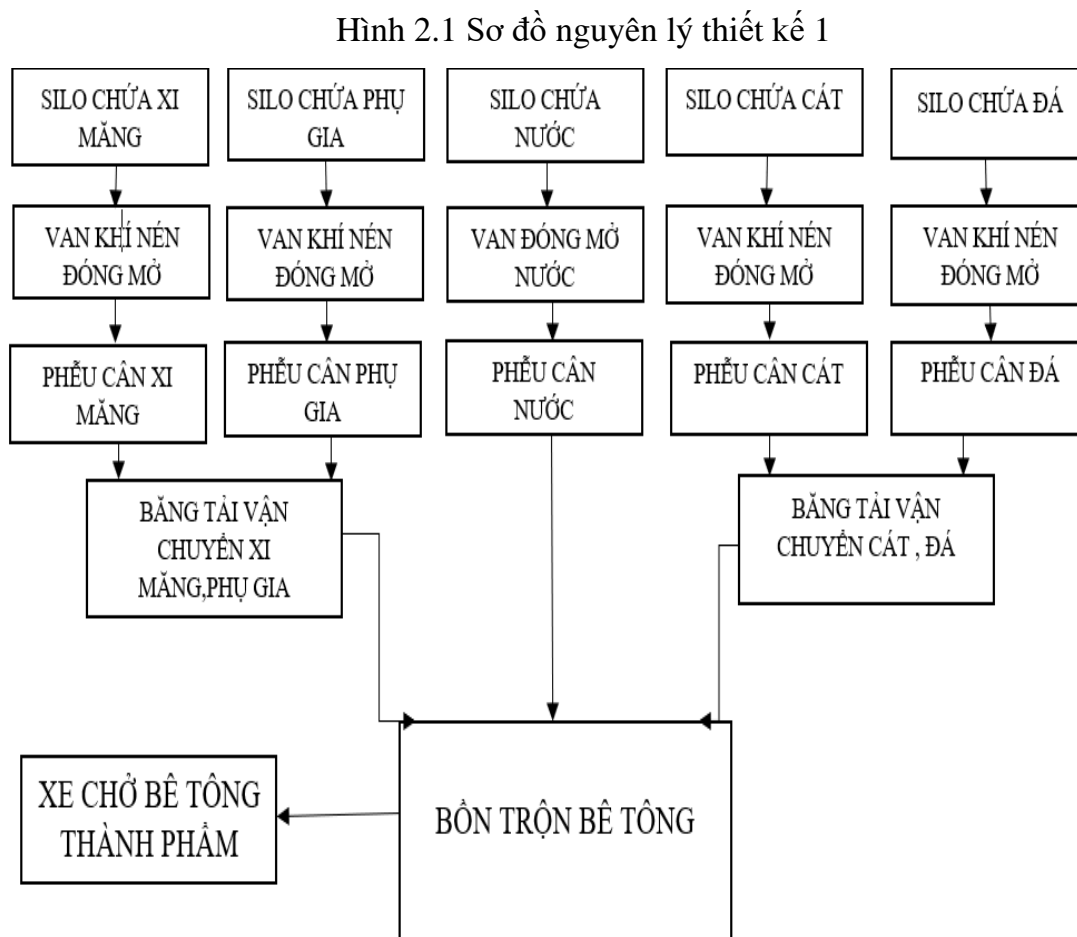
1.7 Thành phần tỉ lệ các cốt nguyên liệu theo mác bê tông

Mác (M)	Xi măng (Kg)	Cát (m ³)	Đá (m ³)	Nước (lít)
150	244	0.498	0.856	195
200	293	0.479	0.846	195
250	341	0.461	0.835	195
300	390	0.438	0.829	195
350	450	0.406	0.846	200
400	465	0.419	0.819	186

CHƯƠNG II: PHÂN TÍCH ĐÁNH GIÁ VÀ LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN

2.1 Nguyên lý thiết kế trạm trộn bê tông.

Sơ đồ nguyên lý thiết kế 1:



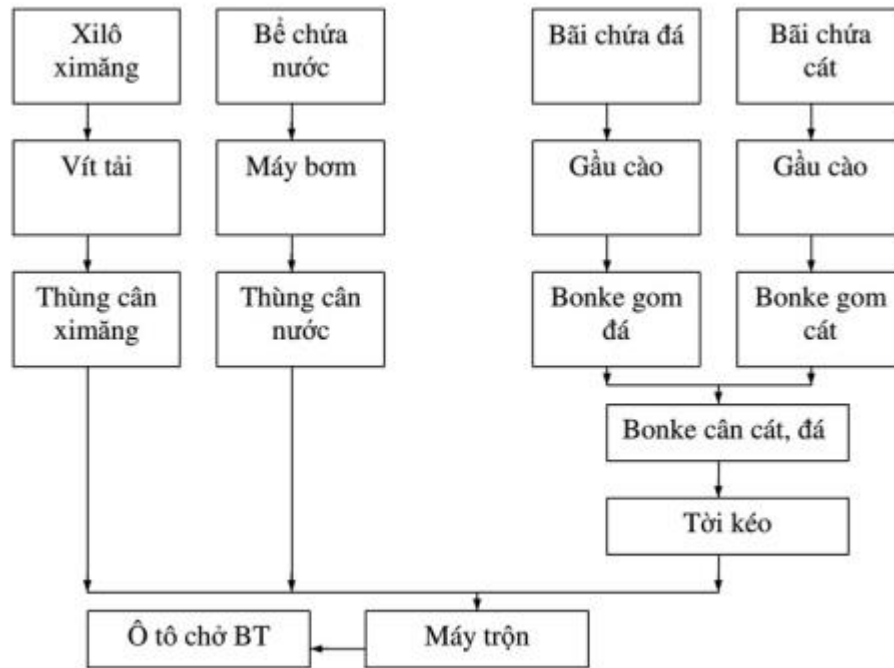
Ưu điểm:

- Dùng van khí nén đóng mở cấp xi măng đây là một trong những phương pháp mang lại sự ổn định cao và ít ảnh hưởng đến môi trường được dùng phổ biến trong các công ty sản xuất bê tông thương phẩm
- Hệ thống cấp điện băng tải cao su băng tải mà vật liệu được vận chuyển liên tục và giảm dùng trong các trạm có năng suất lớn đòi hỏi lượng bê tông nhiều.
- Ngày nay mọi người đang có xu hướng sử dụng phương pháp này để thiết kế trạm trộn nhà có tính thẩm mỹ cao khả năng đáp ứng năng suất cao của nó sử dụng siro để chứa xi măng vừa đáp ứng được nhu cầu xi măng trong nhiều giờ hoạt động liên và không gây ô nhiễm môi trường

Nhược điểm:

- Kết cấu dài do sử dụng băng tải cấp liệu do vậy ở những nơi có diện tích lắp đặt nhỏ thì sử dụng phương án này không phù hợp
- Tiêu thụ điện năng cao do băng tải cần công suất lớn để vận chuyển
- Giá thành cao một chút so với phương án không sử dụng kết cấu băng tải liệu.

Sơ đồ nguyên lý thiết kế 2:



Hình 2.2: Sơ đồ nguyên lý thiết kế 2

Ưu điểm

- Giá thành thấp nhờ sử dụng tời kéo
- Do vậy phương án này có tính cạnh tranh cao về sức tiêu thụ trên thị trường rất thích hợp trong các công trình chất lượng bê tông thấp và chất lượng cho các công trình vừa và nhỏ
- Sử dụng dầu ngoạm có thể cấp liệu từ các xà lan dọc bờ sông nên trong một số trường hợp sẽ tiết kiệm chi phí vận chuyển

Nhược điểm:

- Vật liệu không liên tục do vậy không thể sử dụng các trạm trộn có năng suất cao nên chủ yếu dùng trong các công trình nhỏ không phù hợp với những công trình đòi hỏi áp lực cao về năng suất trạm trộn

- Dùng tời kéo gây tiếng ồn ảnh hưởng trực tiếp đến người vận hành là xung quanh
- Sử dụng gầu gào cấp liệu vào các bongke dẫn đến tính linh động không cao vì ở phương pháp sử dụng xe xúc lật có nhiều ưu điểm và khả năng linh hoạt trong di chuyển.

2.2 Lựa chọn phương án thiết kế

Căn cứ vào tình hình thực tế nhu cầu về sử dụng trạm bê tông ở nước ta và nhược điểm của các phương pháp trên và nêu nhóm em chọn phương án 1 là phương án thiết kế. Vì nó phù hợp với nền công nghiệp nước nhà chúng ta đang tiến hành hiện đại hóa đất nước trong đó xây dựng cơ sở hạ tầng đóng vai trò quan trọng nên trong tương lai cần các trạm trộn bê tông có công suất lớn đáp ứng được nhu cầu về bê tông trên thị trường

Mặc dù so với trạm trộn cùng năng suất có kích thước nhỏ hơn thì phương án này sẽ làm số diện tích lắp đặt nhưng điều đó ảnh hưởng không đáng kể thể hiện nay khi theo phương án lắp đặt các trạm đa phần các nhà đầu tư đã chuẩn bị đầy đủ mặt bằng tại các công trường.

2.3. Giới thiệu về các thông số trạm trộn bê tông 60m³/h thiết kế:

Cụm cấp liệu cát và đá:

- 2 bong ke chứa đá và cát
- 2 phễu cân định lượng cát và đá
- 2 băng tải vận chuyển cát và đá lên bồn trộn
- 2 máy nén khí

Cụm cấp xi măng gồm có:

- 2 silo chứa xi măng với sức chứa 80 tấn/silo
- 2 lọc bụi xi măng
- 1 máy nén khí
- 1 van đóng mở xi măng
- 1 thùng cân xi măng

Cụm cấp nước gồm có:

- 1 bể nước chính với thể tích 15 m³
- 1 bể nước dự phòng với thể tích 5m³
- 1 máy bơm nước

- 1 thùng cân nước
- Hệ thống đường ống cấp nước

2.4 Đánh giá về hệ thống thiết kế

- Trạm thiết kế hiện đại có gắn các thiết bị chuyên dụng nhằm đảm bảo vấn đề ô nhiễm môi trường và sức khỏe an toàn trong vận hành.
- Sử dụng hệ thống định lượng điện tử kết hợp với cơ khí dẫn đến giá thành hạ và độ chính xác đảm bảo chất lượng bê tông.
- Năng suất cao.
- Hệ thống điều khiển dễ dàng sử dụng định lượng cốt liệu bằng cân trong phép có thể định lượng được nhiều mác bê tông.
- Vận chuyển bằng hệ thống khí, tránh bụi bẩn không gây ô nhiễm môi trường.
- Băng tải vận chuyển nguyên liệu liên tục giúp tiết kiệm thời gian.

2.5 Nguyên lý hoạt động của hệ thống

Với yêu cầu của đề án thiết kế trạm trộn bê tông tươi với công suất 60m³/h. Từ công suất trên em đã thiết kế trộn 3 mẻ/1 giờ. Mỗi mẻ tương ứng với công suất là 20m³.

Hệ thống định lượng của máy trộn bê tông sẽ bắt đầu hoạt động và thực hiện đồng thời các thao tác là cân cốt liệu, cân xi măng, cân nước và chất phụ gia.

- Cân cốt liệu được thực hiện đồng thời để tiết kiệm thời gian: Mở cửa xả boongke chứa đá 1 và chứa cát 1 sau khi đã cân đủ số đá thì đóng cửa xả và đồng thời mở boongke cát và đá, khởi động băng tải để vận chuyển cát và đá đến bồn trộn. Khi boong ke đã xả hết.

- Cân xi măng: Mở cửa xả đáy Silo chứa xi măng, xi măng theo vít tải vận chuyển đổ vào thùng cân.

Khi cân đủ xi măng thì vít tải sẽ dừng lại.

- Cân nước và phụ gia: Nước được bơm vào thùng cân nước và phụ gia.

Sau khi đã định lượng xong, động cơ trộn quay trong thời gian đặt trước. Khi trộn xong sẽ mở van xả cốt liệu và đưa hỗn hợp bê tông vào xe chuyên chở. Khi xả hết cối trộn đóng lại và hệ thống điều khiển tiếp tục thực hiện mẻ trộn tiếp theo.

Thời gian trộn 1 mẻ bê tông:

- Thời gian xả và cân cốt liệu trong vòng: 5 phút.

- Thời gian vận chuyển từ băng tải lên đến bồn trộn: 5 phút.
- Thời gian trộn hỗn hợp bê tông: 5 phút.
- Thời gian xả bê tông thành phẩm: 3 phút.

Vậy tổng thời gian cho 1 mẻ trộn là 18 phút với công suất 20 m³/h.

2.6 Phương án thiết kế silo chứa xi măng



Hình 2.3: Silo xi măng ở trạm trộn bê tông

Silo chứa xi măng là một trong những cụm rất quan trọng của hệ thống trạm trộn bê tông vì nếu không sử dụng bộ phận chứa xi măng này thì cần phải có công nhân trực tiếp cấp xi măng bao để chuyển lên thùng trộn, điều này ảnh hưởng lớn đến sức khỏe của họ vì bụi bẩn và các chất độc hại.

Ngoài ra với Silo này ta có thể cung cấp xi măng trong nhiều giờ hoạt động liên tục tùy theo kích thước của silo điều này đặc biệt quan trọng khi sử dụng các trạm trộn có năng suất lớn.

Đặc điểm cấu tạo silo có dạng hình trụ đứng đáy có dạng hình phễu dùng để chứa vật liệu rời cát đá xi măng phụ gia xi lô được đặt trên một kết cấu thép dạng cuộn sóng kích thước silo phụ thuộc năng suất trạm trộn tùy thuộc vào vật liệu mà bộ phận cấp liệu cho silo có thể là khí nén hay vít tải.

Cấu tạo của silo xi măng: Thông thường Silo chứa xi măng gồm 5 thành phần:

- Van an toàn áp lực để cân bằng áp lực bên trong và bên ngoài các silo.
- Chỉ báo mức để theo dõi lượng xi măng trong silo.
- Vòm ngắt.
- Hút bụi ở phía trên để khử bụi.
- Vít xoắn tải để chuyển tải vật liệu vào cân xi măng.

Phân tích phương pháp cấp và vận chuyển xi măng: Hiện nay có rất nhiều phương pháp cấp và vận chuyển xi măng rời vào silo trong điều kiện khí hậu nhiệt đới ẩm tương đối lớn của Việt Nam thì không phải phương pháp nào cũng cho hiệu quả tốt nếu chúng ta lựa chọn phương án đó một cách hợp lý sẽ mang lại cho chúng ta hiệu quả tương đối lớn vì giá thành đầu tư ban đầu trong việc cấp xi măng không phải nhỏ. Mặc khác vì cấp xi măng đóng góp một phần quan trọng trong trạm trộn, ta phải phân tích một số đặc điểm của một vài phương pháp và từ đó lựa chọn phương pháp hợp lý.

2.7 Phương án vận chuyển xi măng rời bằng vít tải lên các silo:

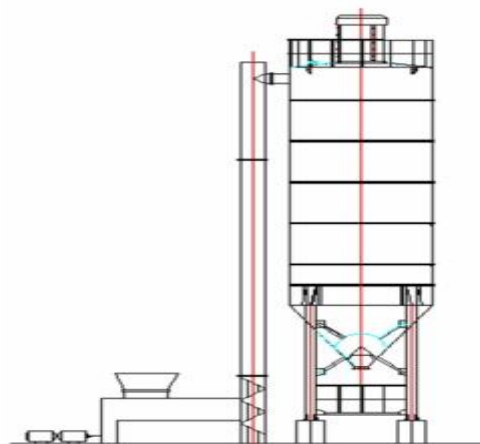
Vít tải thuộc nhóm máy vận chuyển liên tục không có bộ phận kéo bộ phận công tác của vít tải là vít cánh xoắn chuyển động quay một máng kín có tiết diện tròn.

Khi trục vít quay cánh sẽ đẩy xi măng di chuyển trong máng vít xilanh chuyển động không bám vào cánh nhờ trọng lượng của nó và lực ma sát giữa xi măng và máng vít do đó xi măng chuyển động trong máng theo nguyên lý chuyển động vít đai ốc.

Để vận chuyển xi măng giờ lên silo người ta có thể sử dụng vít tải xiên hoặc đứng nhưng thực tế thường sử dụng vít tải đứng vì nó có nhiều ưu điểm hơn.

Đường đi lên của xi măng trong vít tải thẳng đứng có được là nhờ ma sát giữa xi măng và vỏ vít. Lực này sinh ra khi quay các hàng xi măng được hình thành trên một mặt cánh xoắn. Lực ma sát này làm chậm chuyển động rơi của xi măng và nhờ cánh xoắn đẩy nâng các hạt xi măng lên.

Ưu điểm của vít tải: Độ kín cao không ảnh hưởng tới môi trường có kết cấu nhỏ gọn khả năng cơ động cao không cần hệ thống lọc bụi không gây tiếng ồn lớn.

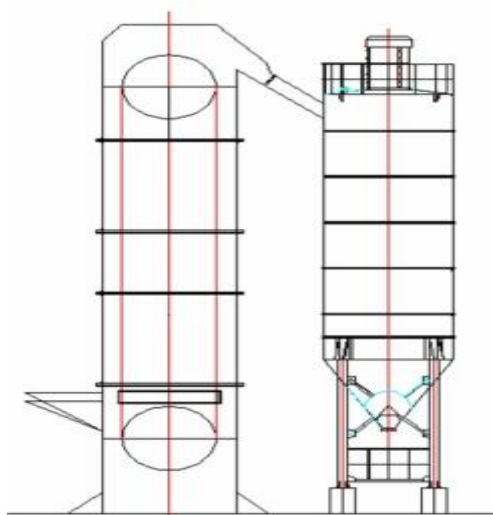


Hình 2.4: Cấp xi măng bằng vít tải đứng.

Phương án vận chuyển xi măng rời bằng gầu tải: Hoạt động theo nguyên tắc sau: tang dẫn động (hoặc đĩa xích). Ở đầu trên cao dẫn động cho băng tải chuyển động, trên băng tải xích các gầu để nâng xi măng, xi măng được nạp vào các cửa phía dưới và được xả nhờ các cửa phía trên.

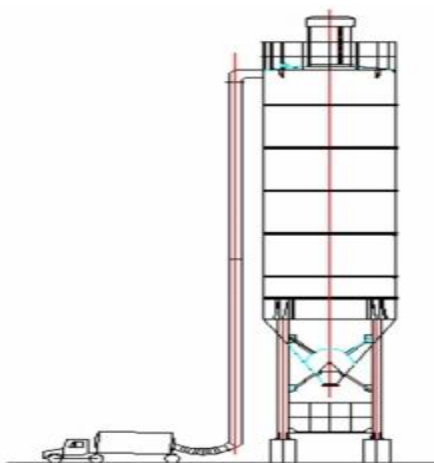
Ưu điểm của gầu tải: là có thể không cần hệ thống lọc bụi cho silo, không cần trạm khí nén để cung cấp khí kết cấu gọn nhẹ ít gây ô nhiễm môi trường, năng suất gầu tải tương đối cao.

Nhược điểm: Công kênh nên tính cơ động thấp. Vốn đầu tư ban đầu tương đối lớn. Cần phải nạp liệu đồng đều và liên tục, điều này khó thực hiện bằng phương pháp thủ công, để thực hiện điều đó thì phải thông qua 1 thiết bị vận chuyển trung gian. Mặt khác sau khi làm đầy, silo chứa luôn luôn tồn đọng ở phía đáy của hộp gầu tải 1 lượng xi măng khoảng vài trăm kg. Vì điều kiện nhiệt độ môi trường ở Việt Nam nhiệt ẩm quá lớn, lượng xi măng này rất nhanh đông kết, bị giảm chất lượng.



Hình 2.5: Phương án vận chuyển xi măng rời bằng gầu tải

Phương pháp sử dụng xe chuyên dụng để vận chuyển xi măng rời lên silo: Xe téc chuyên dùng để vận chuyển và tự bơm xi măng lên độ cao khoảng 20m.



Hình 2.6: Phương pháp sử dụng xe chuyên dụng để vận chuyển xi măng rời lên silo

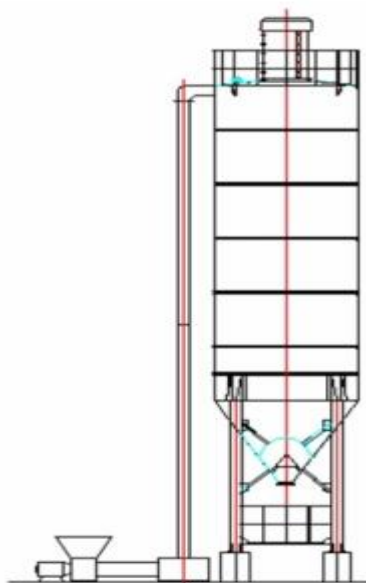
Ưu điểm: Rất kinh tế và hiệu quả, vì khả năng bởi không cần sự đầu tư các xe téc mà vì nơi sản xuất đã sẵn có trang thiết bị này. Phương pháp này không cần trạm khí nén bởi bản thân xe téc đã có bơm khí nén đảm bảo được xi măng được bơm lên silo, khả năng cơ động của xe téc chuyên dụng rất cao.

Nhược điểm: Chính vì những ưu điểm này ngày có có các đề tài cấp nhà nước từng ứng dụng giải pháp này song đều không thành công vì những nhược điểm của thiết bị vận chuyển này ở các xe đã qua sử dụng nhiều lần sau điều kiện nhiệt độ môi trường cao độ thoát của các màng ngăn xi măng thì nệm dần dần bị bê tông hóa bịt kín diện tích thông thoáng của khí nén bị thu hẹp.

Do đó các tia hòa trộn kỳ này và xi măng trở nên có tốc độ cao hơn sẽ không còn mang tính chất chất hòa trộn khí nén với xi măng mà phụt qua khối bột xi măng để thoát lên cao bột xi măng bị cuốn theo rất ít.

Do vậy không đảm bảo tính vận chuyển xi măng mà còn gây quá tải cho thiết bị lọc bụi tay áo. Chính vì lý do này làm khả năng thu hẹp sử dụng xe chuyên dùng để vận chuyển xi măng rời trong điều kiện khí hậu của Việt Nam.

Phương pháp vận chuyển xi măng lên silo bằng phương pháp nén khí động học



Hình 2.9: Phương pháp vận chuyển xi măng lên silo bằng nén khí động học

Ưu điểm: Nguyên tắc làm việc của thiết bị như sau xi măng được vít tải ngang vận chuyển từ phễu nạp vào buồng hòa trộn, ở đây xi măng được hòa trộn bởi dòng khí nén có áp suất cao. Hỗn hợp khí này theo đường ống vào Silo sau đó xi măng được giữ lại và khí thoát ra thiết bị lọc bụi ra ngoài ưu điểm của phương pháp này nếu lựa chọn được sơ đồ vận chuyển hợp lý có ổn áp thấp nhất thì vừa vận chuyển hiệu quả xi măng rời lên cao vừa không quá tải cho thiết bị lọc bụi màng ngăn giữa xi lanh trời và dòng khí nén có diện tích nhỏ được bố trí ở buồng hòa trộn xi măng khí nén đặt ở dưới dễ dàng cho việc vệ sinh bảo dưỡng hoặc sửa chữa để đảm bảo tính vận chuyển hiệu quả của thiết bị vốn đầu tư ban đầu không lớn và tính cơ động cao kết cấu gọn nhẹ dễ bố trí.

Nhược điểm: Cần phải có hệ thống khí nén đủ áp lực, máy bơm xi măng, phải có thiết bị lọc bụi tay áo, cần phải có hệ thống tách nước cho khí nén trước khi vận chuyển xi măng.

Chọn phương pháp cấp xi măng cho đề tài: Qua việc đưa ra các phương pháp và nêu được ưu nhược điểm nhóm em cho phương pháp cấp xi măng lên silo dùng đường khí nén.

2.7 Phương án cấp nguyên liệu cát và đá lên boong ke

Phương pháp sử dụng cần cầu chuyên dùng:



Hình 2.10: Cần cầu vận chuyển cát

Ưu điểm: Vận hành đơn giản, tiết kiệm chi phí, di chuyển được nhiều vị trí.

Nhược điểm: Không có tính tự động cao và không thể điều chỉnh được lượng nguyên liệu.

Phương pháp sử dụng băng tải:



Hình 2.11: Băng tải vận chuyển cát

- Băng tải là một máy cơ khí dùng để vận chuyển các đồ vật từ điểm này sang điểm khác, từ vị trí A sang vị trí B. Thay vì vận chuyển sản phẩm bằng công nhân vừa tốn thời gian, chi phí nhân công lại tạo ra môi trường làm việc lộn xộn thì băng chuyền tải có thể giải quyết điều đó.
- Nó giúp tiết kiệm sức lao động, số lượng nhân công, giảm thời gian và tăng năng suất lao động.
- Vì vậy băng chuyền, băng tải là một trong những bộ phận quan trọng trong dây chuyền sản xuất, lắp ráp của các nhà máy, xí nghiệp. Góp phần tạo nên một môi trường sản xuất hiện đại, khoa học và giải phóng sức lao động mang lại hiệu quả kinh tế cao cho công ty.

Chọn phương pháp cấp nguyên liệu vào boong ke: Từ những phương pháp nêu trên thì nhóm em cho phương pháp cấp nguyên liệu vào boong ke sử dụng băng tải.

2.8 Phương án lựa chọn, thiết kế máy trộn bê tông

Trên thị trường có 2 loại máy pha trộn chính:

- Máy trộn liên tục.
- Máy trộn theo chu kì.

Máy trộn bê tông liên tục thường được sử dụng trong các công trình xây dựng đòi hỏi khối lượng bê tông lớn máy trộn hoạt động liên tục để sản xuất hỗn hợp bê tông có năng suất máy rất cao có thể đạt trên 100 m³/h.

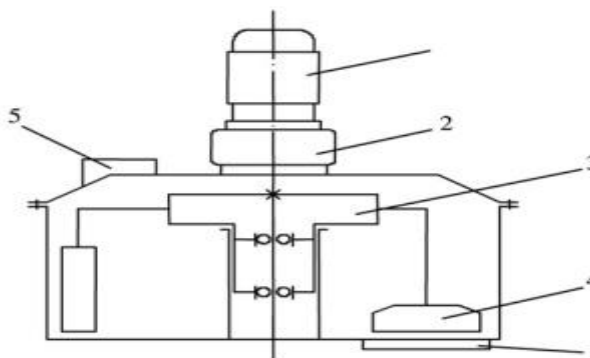
Các loại máy trộn phổ biến hiện nay:

- Máy trộn cường bước kiểu roto
- Máy trộn cường bức có cánh trộn quay kiểu hành trình
- Máy trộn cường bức 2 trục nằm ngang

Máy trộn kiểu roto

Cấu tạo:

- 1: Động cơ
- 2: Hộp giảm tốc
- 3: Trục roto
- 4: Cánh trộn
- 5: Cửa nạp liệu
- 6: Cửa dỡ sản phẩm



Ưu điểm: Thùng trộn đặt cố định trên giá trộn trên trục roto có nắp các cánh trộn theo các vị trí khác nhau đảm bảo khi trục quay các cánh trộn sẽ quét sạch tiết diện của thùng và trộn đều hỗn hợp bê tông.

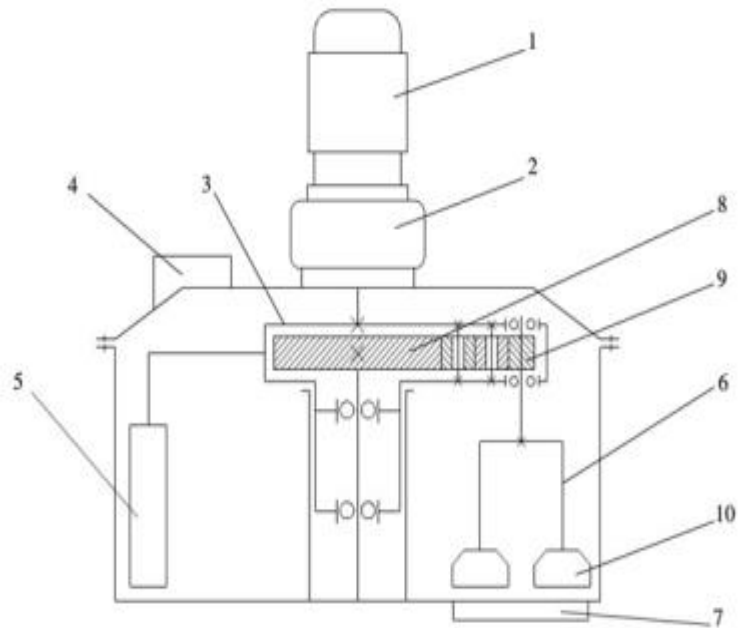
Động cơ và hộp giảm tốc có thể bố trí ở phía trên hoặc dưới thùng trộn để tiết kiệm được không gian. Kết cấu đơn giản dễ chế tạo thành thấp tiêu thụ năng lượng nhỏ.

Nhược điểm: Việc bố trí cánh trộn tương đối phức tạp. Cánh trộn có chuyển động đơn giản, do vậy chất lượng trộn không cao, hiện nay nếu muốn sản xuất bê tông có độ sụt thấp thì loại roto này không đáp ứng được.

Máy trộn cường bức có cánh trộn quay kiểu hành trình

Cấu tạo:

- 1: Động cơ
- 2: Hộp giảm tốc
- 3: Cụm cánh trộn trung tâm
- 4: Cửa nạp liệu
- 5: Cánh động quay tròn
- 6: Cánh trộn chuyển động thành tinh
- 7: Cửa dỡ sản phẩm
- 8: Bánh răng trung tâm
- 9: Vành răng cố định
- 10: Bộ cánh trộn hành tinh



Ưu điểm: Các hình trộn kiểu hành tinh chuyển động theo quỹ đạo hình xicloit cũng chuyển động theo phương kính của bồn trộn, vậy hỗn hợp liên tục được rơi vào thùng trộn của cánh trộn -> đảm bảo hỗn hợp được trộn đều. Động cơ và hộp giảm tốc có thể bố trí ở trên hoặc ở phía dưới thùng trộn để tiết kiệm không gian.

Nhược điểm: Kết cấu phức tạp, khó chế tạo, hiện nay nước ta vẫn chưa có đơn vị nào chế tạo được sản phẩm này 1 cách chất lượng. Tiêu thụ năng lượng riêng lớn. Giá thành cao, hiện nay sản phẩm này chủ yếu nhập từ nước ngoài

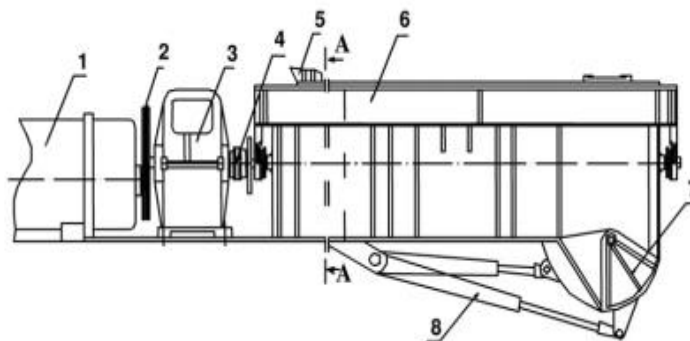
Máy trộn cường bức 2 trục nằm ngang

Ưu điểm: Trên trục trộn có gắn các cánh chụp tự như với các góc khác nhau các trục quay ngược chiều tạo cho dòng nhập liệu trong thùng đi vào thẳng giữa thùng thuộc về vùng ảnh hưởng của hai chục hộp làm cho hỗn hợp bê tông được chọn đều.

Phục vụ các trạm trộn có công suất lớn vì nó có thể đáp ứng được một khối lượng trộn nhiều màu đảm bảo hiệu quả sử dụng cho các sản xuất loại bê tông mác cao có độ sụt thấp trên thị trường hiện nay muốn sử dụng loại thùng cho biết chất lượng cao vẫn chấp nhận được Đây là phương án tối ưu nhất.

Cấu tạo:

- 1: Động cơ
- 2: bộ truyền đai
- 3: Hộp giảm tốc
- 4: Khớp nối
- 5: Phễu cấp liệu
- 6: Thùng trộn
- 7: Cửa xả liệu
- 8: Xy lanh đóng mở cửa xả
- 9: Cánh trộn

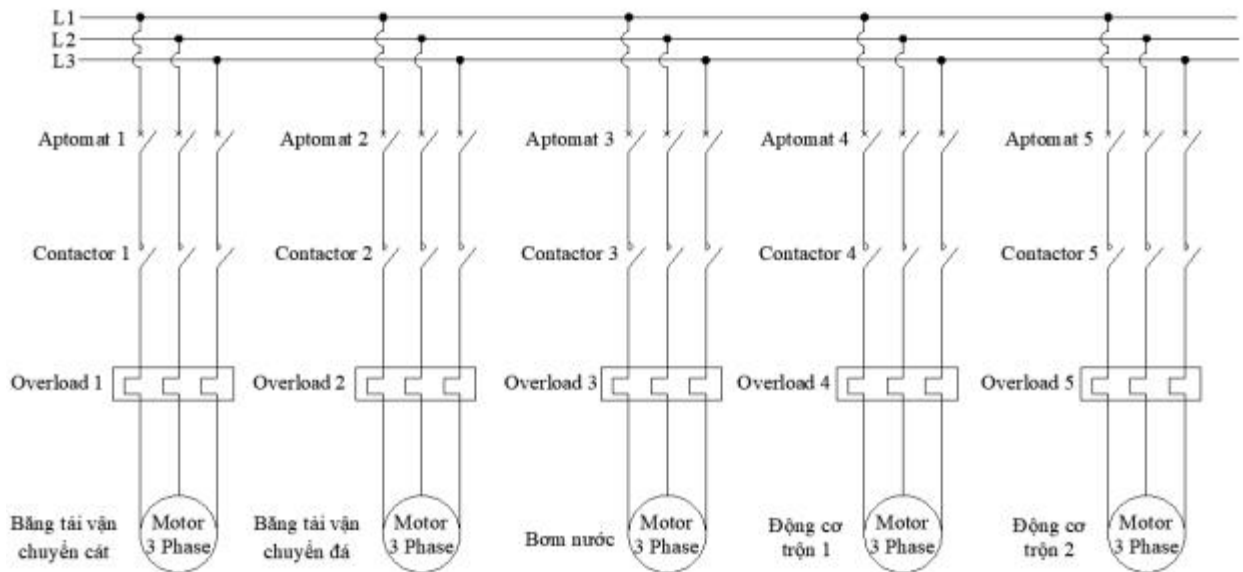


Nhược điểm: Về việc bố trí hệ thống chuyển động và chiều dài thường chọn khá dài, tuy nhiên không ảnh hưởng nhiều đến kết cấu không gian của toàn trạm. Trong quá trình làm việc chụp trộn dễ bị cong uốn và xoắn nhưng không có tình trạng nghiêm trọng trong vì vật liệu chế tạo đã được chuẩn bị rất cao.

Lựa chọn phương án: Sau khi cân nhắc kỹ, nhóm em quyết định lựa chọn phương án máy trộn cưỡng bước 2 trục nằm ngang thiết kế vì trong tương lai sẽ là sản phẩm đi tiên phong trong việc cung cấp máy trộn cho thị trường.

CHƯƠNG III: TÍNH TOÁN THIẾT KẾ HỆ THỐNG TRẠM TRỘN

3.1 Mạch động lực toàn bộ hệ thống điện



Hình 3.1: Mạch động lực hệ thống

Mạch động lực gồm:

- Aptomat 1, 2, 3, 4, 5 để đóng cắt điện và bảo vệ ngắn mạch
- Contactor 1, 2, 3, 4, 5 để đóng cắt điện cho các động cơ
- Các Relay nhiệt 1, 2, 3, 4, 5 để bảo vệ quá tải động cơ
- Những động cơ sử dụng trong đồ án gồm: Động cơ kéo băng tải cát, động cơ kéo băng tải đá, động cơ bơm nước, động cơ trộn 1, động cơ trộn 2.

3.2 Tính toán động cơ kéo băng tải

Tính toán băng tải:

Năng suất của băng tải được tính theo biểu thức:

$$Q = \vartheta \cdot v \text{ (kg/s)}$$

Trong đó: ϑ – Khối lượng tải theo chiều dài (kg/m).

v – Tốc độ di chuyển của băng (m/s).

$$Q = 0,5 \cdot 100 = 50 \text{ kg/s}$$

Với dải cân nặng từ 0-20m³ thì chọn chiều dài của băng tải là: $L_d = 100\text{m}$

Công thức tính chiều rộng của dây băng tải cao su ngang:

$$B = 1.1. \sqrt{\frac{Q}{V \cdot \gamma \cdot K \cdot K_p} + 0.05}$$

$$B = 1.1. \sqrt{\frac{50}{0,5 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 1} + 0.05} = 10,04 \text{ m}$$

Lực cần thiết để dịch chuyển vật liệu:

$$F1 = L \cdot \vartheta \cdot \cos \beta \cdot k1 \cdot g = 100 \cdot 50 \cdot \cos 0,05 \cdot 10 \cdot 20 = 20000 \text{ N}$$

Trong đó: β - góc nghiêng của băng tải.

ϑ - khối lượng vật liệu trên 1m băng tải.

L - chiều dài băng tải.

k1 - hệ số tính đến lực cản khi dịch chuyển vật liệu k1 = 0,05.

$$\text{Công suất P1 để dịch chuyển vật liệu: } P1 = F1 \cdot v = 20000 \cdot 0,5 = 10 \text{ kW}$$

Với công suất để kéo băng tải tính toán ở trên là 10kW nên nhóm sẽ chọn động cơ kéo băng tải có thông số như sau:

Chọn động cơ kéo băng tải có thông số:

Model	SKU: BR-IE1B3-4P011.0KW
Điện áp	380V
Công suất	11kW
Số đôi cực	4 cực
Tốc độ	1500 Vòng/phút

3.3 Tính toán động cơ khuấy cho bồn trộn và động cơ bơm nước

Máy trộn bê tông theo chu kỳ có công suất 60 m³/h

Model	JS1000
Điện áp cung cấp	380V
Công suất	105kW
Silo	50 Tấn
Năng suất	60 m ³ /h

3.4 Thiết bị đóng cắt trong hệ thống

Aptomat: Aptomat là tên thường gọi của thiết bị đóng cắt tự động. Aptomat có chức năng bảo vệ quá tải và ngắn mạch trong hệ thống điện. Một số dòng Aptomat có thêm chức năng bảo vệ chống dòng rò được gọi là aptomat chống rò hay aptomat chống giật.



Hình 3.2 Aptomat

Phân loại và cách lựa chọn Aptomat.

- Theo kết cấu, người ta chia Aptomat ra làm ba loại: một cực, hai cực, ba cực và bốn cực.
- Theo thời gian thao tác: loại tác động không tức thời và loại tác động tức thời.

Ở mạng điện 1 Pha thường có 2 dây nên chúng ta sẽ sử dụng 1P hoặc 2P. Nếu dùng 1P thì chúng ta chỉ ngắt được dây P ra khỏi mạch thường dùng để điều khiển. Còn nếu dùng 2P thì sẽ ngắt cả cực P và N ra khỏi mạch điện, tăng độ an toàn cho người dùng. Còn khi ở mạng điện 3 Pha thì chúng ta có loại 3 Pha 3 dây và 3 Pha 4 dây

Lựa chọn Aptomat:

- Dòng điện tính toán đi trong mạch.
- Dòng điện quá tải.
- Điện áp sử dụng

Các loại Aptomat:

- Aptomat bảo vệ quá dòng (ngắn mạch hoặc quá tải)
- Aptomat bảo vệ quá điện áp.
- Aptomat bảo vệ kém áp.
- Aptomat bảo vệ chống dật (Aptomát vi sai)
- Aptomat bảo vệ vạ năng

Aptomat MCB Miniature Circuit Bkeaker (CB tép): bảo vệ quá tải và ngắn mạch

- Dòng cắt thường từ 4.5KA, 6KA, 10KA, 15KA
- Dòng định mức từ 6 =>63A
- Số cực 1P, 2P, 3P, 4P

Aptomat MCCB Moulded Case Circuit Bkaker (CB khối): bảo vệ quá tải và ngắn mạch.

- Dòng cắt thường từ 7.5KA, 10KA, 18KA, 25KA, 36KA, 50KA, 70KA
- Dòng định mức từ 10 đến 1600A
- Số cực 1P, 2P, 3P, 4P

Aptomat Chống giật (Chống rò) RCCB Residual Current Circuit Breaker:

- Số cực 2P, 4P
- Dòng cắt 4.5KA, 6KA
- Dòng định mức 25A, 40A, 63A

Aptomat Chống giật (Chống rò) RCBO:

- Số cực 2P
- Dòng cắt 4.5KA, 6KA
- Dòng định mức từ 6 đến 63A

Aptomat Chống giật (Chống rò) ELCB Earth Leakage Circuit Breaker:

- Số cực 3P, 4P
- Dòng cắt 36KA, 50KA
- Dòng định mức từ 60 => 250A

Tính toán aptomat tổng cho mạch động lực

Công thức tính dòng điện

$$I_{tt} = \frac{\sum P_{dm}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm} \cdot \cos \phi} = \frac{200000}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0.92} = 330(A)$$

$$AT \geq I_{dm} = 1,5 \cdot 330 = 495,43(A)$$

Chọn loại Atomat có thông số kỹ thuật:

Model	LS-ABN53
Điện áp làm việc	380V
Dòng điện định mức	500A
Khả năng chịu dòng max	45kA
Tần số định mức	50/60Hz

Thiết bị đóng cắt contactor:

Contactor (Công tắc tơ) là khí cụ điện hạ áp, thực hiện việc đóng cắt thường xuyên các mạch điện động lực. Contactor là thiết bị điện đặc biệt quan trọng trong hệ thống điện. Nhờ có contactor ta có thể điều khiển các thiết bị như động cơ, tụ bù, hệ thống chiếu sáng thông qua nút nhấn, chế độ tự động hoặc điều khiển từ xa.



Hình 3.5: Contactor

Cấu tạo của Contactor: Contactor bao gồm 3 bộ phận chính:

Nam châm điện: Cuộn dây dùng tạo ra lực hút nam châm, lõi sắt và lò xo tác dụng đẩy phần nắp trở về vị trí ban đầu.

Hệ thống dập hồ quang: Khi chuyển mạch, hồ quang điện sẽ xuất hiện làm các tiếp điểm bị cháy và mòn dần, vì vậy cần hệ thống dập hồ quang.

Hệ thống tiếp điểm: gồm có tiếp điểm chính và tiếp điểm phụ. Tiếp điểm chính: Có khả năng cho dòng điện lớn đi qua. Tiếp điểm chính là tiếp điểm thường hở đóng lại khi cấp nguồn vào mạch từ của contactor trong tủ điện làm mạch từ hút lại.

Tiếp điểm phụ: Có khả năng cho dòng điện đi qua các tiếp điểm nhỏ hơn 5A. Tiếp điểm phụ có hai trạng thái: Thường đóng và thường mở.

Tiếp điểm thường đóng là loại tiếp điểm ở trạng thái đóng (có liên lạc với nhau giữa hai tiếp điểm) khi cuộn dây nam châm trong contactor ở trạng thái nghỉ (không được cung cấp điện). Tiếp điểm này mở ra khi contactor ở trạng thái hoạt động. Ngược lại là tiếp điểm thường mở. Như vậy, hệ thống tiếp điểm chính được lắp trong mạch điện động lực, còn các tiếp điểm phụ sẽ lắp trong hệ thống mạch điều khiển.

Nguyên lý hoạt động của contactor:

Khi cấp nguồn trong mạch điện điều khiển bằng với giá trị điện áp định mức của Contactor vào hai đầu cuộn dây quấn trên phần lõi từ đã được cố định trước đó thì lực từ sinh ra sẽ hút phần lõi từ di động và hình thành mạch từ kín (lúc này lực từ sẽ lớn hơn phản lực của lò xo). Contactor bắt đầu trạng thái hoạt động.

Thông số cơ bản của Contactor:

- **Dòng điện định mức:** Là dòng điện chảy qua hệ thống tiếp điểm chính của contactor khi đóng mạch điện phụ tải. Với giá trị này của dòng điện, mạch dẫn điện chính của contactor không bị phát nóng quá giới hạn cho phép.

- **Điện áp định mức:** điện áp đặt trên hai cực của mạch dẫn điện chính contactor.

- Khả năng đóng của contactor: Được đánh giá bằng giá trị dòng điện mà contactor có thể đóng thành công. Thường thì giá trị này bằng từ 1 đến 7 lần giá trị dòng điện định mức.

- Khả năng ngắt của contactor: Được đánh giá bằng giá trị dòng điện ngắt, mà ở giá trị đó, contactor có thể tác động ngắt thành công khỏi mạch điện. Thường giá trị này bằng từ 1 đến 10 lần dòng điện định mức.

Tính toán thiết bị đóng cắt contactor:

Contactor cho động cơ kéo băng tải:

Công thức tính dòng điện

$$I_n = \frac{\sum P_{dm}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm} \cdot \cos \phi} = \frac{11000}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0.92} = 18,16(A)$$

$$I_{ctt} \geq I_{dm} = 1,5 \cdot 18,16 = 27,24(A)$$

Chọn $I_{ctt} = 50A$ có thông số kỹ thuật:

Model	LS-metasol
Điện áp cuộn hút	220V
Dòng điện định mức	50A
Số cực	3P
Tiếp điểm	2NO+2NC

Contactor cho động cơ trộn hỗn hợp:

Công thức tính dòng điện

$$I_n = \frac{\sum P_{dm}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm} \cdot \cos \phi} = \frac{105000}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0.92} = 173(A)$$

$$I_{ctt} \geq I_{dm} = 1,5 \cdot 173 = 260(A)$$

Thông số kỹ thuật:

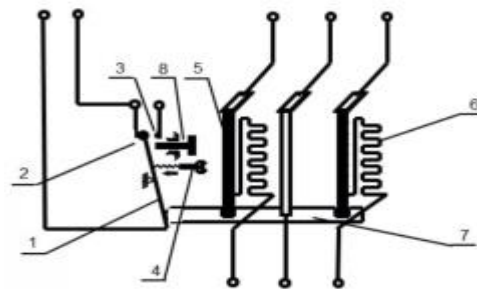
Model	LS-metasol
Điện áp cuộn hút	220V
Dòng điện định mức	300A
Số cực	3P
Tiếp điểm	2NO+2NC

Rơ le nhiệt: Rơ le nhiệt là một loại thiết bị điện dùng để bảo vệ động cơ và mạch điện khỏi bị quá tải, thường dùng kèm với Contactor (Khởi động từ). Rơ le nhiệt có chức năng tự động đóng cắt tiếp điểm nhờ sự co giãn vì nhiệt của các thanh kim loại

Cấu tạo Rơ le nhiệt:

Rơ le nhiệt gồm có 1 tiếp điểm NC (tiếp điểm thường đóng) và 1 tiếp điểm NO (tiếp điểm thường mở). Tiếp điểm NC: khi quá tải tiếp điểm NC sẽ mở, tiếp điểm NC được mắc nối tiếp với mạch điều khiển (cuộn hút contactor). Tiếp điểm NO: khi quá tải tiếp điểm NO sẽ đóng, thường dùng để kết nối với đèn hay còi báo động khi có sự cố xảy ra.

1. Đòn bẩy
2. Tiếp điểm thường đóng (NC)
3. Tiếp điểm thường mở (NO)
4. Vít chỉnh dòng điện tác động
5. Thanh lưỡng kim
6. Dây đốt nóng
7. Cần gạt
8. Nút phục hồi (Reset)



Hình 3.8: Cấu tạo relay nhiệt

Phân loại relay nhiệt: Có nhiều cách để phân loại Relay nhiệt như:

Đối với tấm lưỡng kim: Bộ phận này thường được làm từ 2 kim loại khác nhau, thường là niken mangan cùng với tấm đồng. 2 kim loại có chỉ số giãn nở khác nhau nên khi có nhiệt độ cao chúng sẽ uốn cong. Đây là bộ phận được dùng rộng rãi và thường kết hợp với contactor thành bộ khởi động từ.

Loại nhiệt điện trở: Đây là relay nhiệt được làm với các đặc tính của điện trở. Thiết bị sẽ thay đổi theo nhiệt độ. Loại hợp kim nóng chảy: Nó thường được dùng nhiệt khi dòng điện xảy ra tình trạng quá tải. Khi đó, hợp kim nóng chảy một khi đạt đến giá trị nhiệt nhất định sẽ là tác động đến relay nhiệt.

Tính chọn relay nhiệt.

Chọn relay nhiệt cho động cơ kéo băng tải

Tải động cơ kéo băng tải:

$$I_{dc} = \frac{P_t}{\sqrt{3} \cdot U_d \cdot \cos \phi} = \frac{11000}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,92} = 18,16 A$$

Chọn relay nhiệt với hệ số 1,4 lần $I_{dc} = 25,42 A$

Thông số relay nhiệt:

Loại	LS MT-12
Số cực	3 cực
Cặp tiếp điểm	1NO+1NC
Dòng làm việc	30A



Hình 3.9: Relay nhiệt

Chọn relay nhiệt cho động cơ trộn hỗn hợp

Công thức tính dòng điện

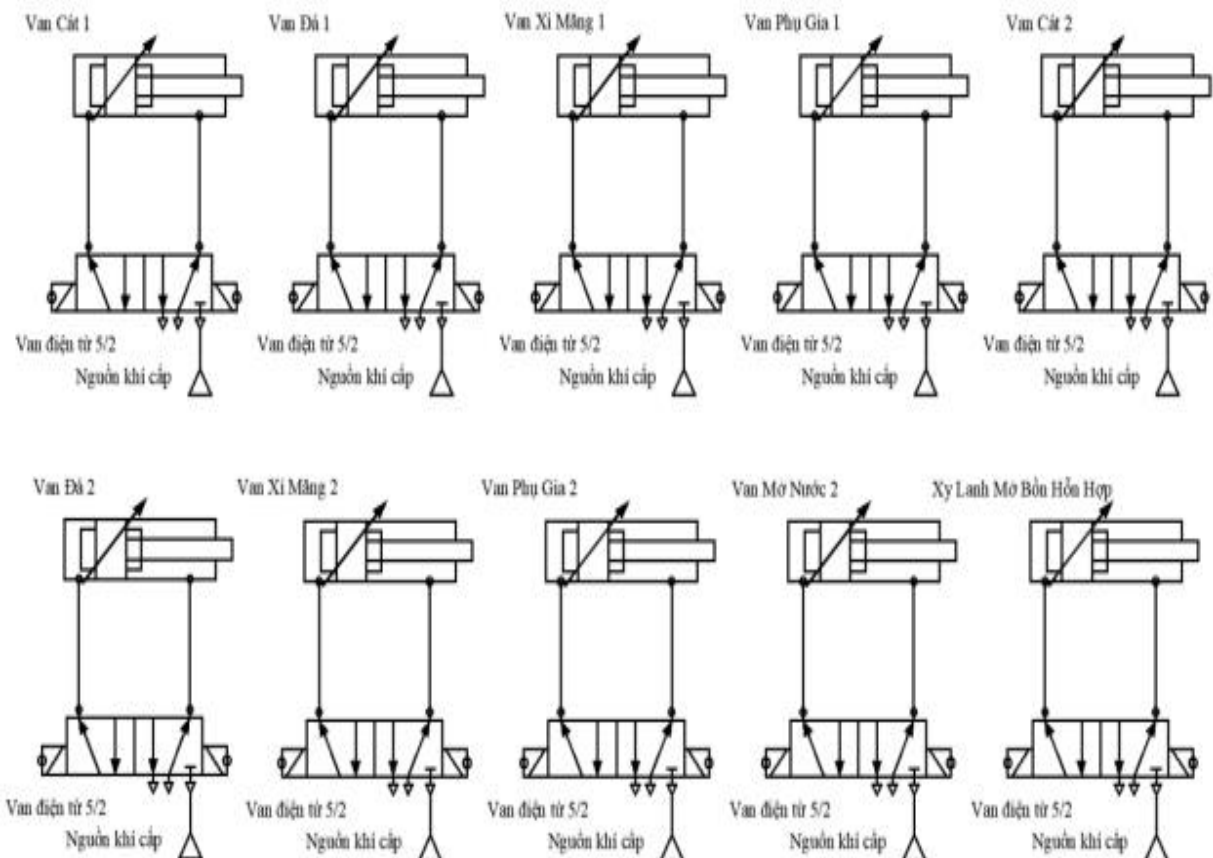
$$I_n = \frac{\sum P_{dm}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm} \cdot \cos \phi} = \frac{105000}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0.92} = 173(A)$$

$$I_{ctt} \geq I_{dm} = 1,5 \cdot 173 = 260(A)$$

Chọn relay nhiệt với hệ số 1,4 lần $I_{dc} = 25,42A$

3.5 Hệ thống xy lanh khí nén

Mạch động lực hệ xy lanh khí nén:



Hình 3.10: Mạch động lực hệ thống khí nén

Mạch động lực hệ xy lanh khí nén gồm:

- Xy lanh khí nén tác động 2 chiều.

- Van điện từ khí nén 5/2 có 2 đầu cuộn hút.

Các xy lanh khí nén sử dụng:

- Xy lanh đóng mở bồn phụ gia để đưa phụ gia vào bồn trộn
- Xy lanh đóng mở bồn cát để đưa cát vào boong ke
- Xy lanh đóng mở bồn đá để đưa đá vào boong ke
- Xy lanh đóng mở cửa hỗn hợp cát và đá để đưa vào bồn trộn.
- Xy lanh mở bồn xi măng để đưa xi măng vào bồn trộn
- Xy lanh mở bồn bê tông sau khi đã hoàn thành việc trộn.

3.6 Xy lanh khí nén



Hình 3.11: Xy lanh khí nén

Xi lanh khí nén hay còn gọi là ben khí nén, xi lanh khí là một thiết bị cơ học, sử dụng sức mạnh của khí nén để tạo ra lực cung cấp cho chuyển động. Xi lanh khí nén giúp chuyển hóa năng lượng của khí nén thành động năng, tác dụng làm piston của xi lanh chuyển động, thông qua đó truyền động đến thiết bị hoạt động. Bởi vì khí nén có khả năng nở rộng, không có sự xuất hiện của năng lượng đầu vào từ bên ngoài. Để thực hiện chức năng của mình, khí nén dẫn nở ở áp suất lớn hơn áp suất khí quyển, áp lực được tạo ra đẩy piston chuyển động theo hướng mong muốn.

Cấu tạo của xi lanh khí nén: Xi lanh khí nén có cấu tạo gồm các bộ phận chính như sau:

- + Thân trụ (barrel)
- + Piston
- + Trục piston (piston rod)
- + Lỗ cấp khí (cap-end port)
- + Lỗ thoát khí (rod-end port)

Phân loại xi lanh khí nén: Trên thị trường có rất nhiều loại xi lanh khí nén khác nhau về mẫu mã, chủng loại, xuất xứ. Những loại xi lanh khí nén dưới đây là những loại xi lanh phổ biến nhất.

Xi lanh khí nén 1 chiều: Xi lanh khí nén 1 chiều hay còn gọi là xi lanh khí nén tác động đơn. Loại xi lanh khí nén này sử dụng khí nén để dịch chuyển piston theo một hướng chuyển động nhất định. Piston trở về vị trí ban đầu nhờ lực tác động của lò xo hoặc một lực đẩy từ bên ngoài. Khi quan sát xi lanh khí nén 1 chiều, bạn có thể thấy chúng có 1 lỗ cấp nguồn khí nén và lỗ thoát khí nén trên thân. Thông thường, khi sử dụng xi lanh khí nén 1 chiều, người ta sử dụng van điện từ khí nén 3/2 (van điện từ 3 cửa 2 vị trí) để điều chỉnh dòng khí nén. Xi lanh khí nén 1 chiều có 2 dạng cơ bản:

- Xi lanh khí nén kiểu piston
- Xi lanh khí nén kiểu màng.

Xi lanh khí nén 2 chiều: Xi lanh khí nén 2 chiều hay còn gọi là xi lanh khí nén tác động kép. Đây là loại xi lanh khí nén có cơ cấu dẫn động ở cả 2 đầu. Xi lanh khí nén 2 chiều sử dụng lực đẩy của khí nén để tác động đẩy ra và rút lại. Lực đẩy piston được sinh ra từ cả 2 phía, bởi vậy cấu tạo của xi lanh khí nén 2 chiều có 2 lỗ để cung cấp khí nén. Với loại xi lanh khí nén 2 chiều này, người ta sử dụng van điện từ loại 4/2, 5/2 hoặc 5/3 để điều chỉnh lưu lượng khí nén.

Đặc điểm nổi bật của hầu hết xi lanh khí nén 2 chiều là cần piston chỉ có ở 1 phía, vì vậy kích thước 2 đầu piston khác nhau dẫn đến lực tác dụng lên cần của piston khác nhau hoàn toàn. Trên thị trường hiện nay có 2 loại xi lanh khí nén 2 chiều:

- + Xi lanh khí nén 2 chiều không có đệm giảm chấn
- + Xi lanh khí nén 2 chiều có đệm giảm chấn, có thể điều chỉnh được hành trình

Xi lanh khí nén 2 chiều đồng bộ là loại xi lanh có cần piston ở cả 2 phía, diện tích 2 mặt bằng nhau, lực sinh ra ở 2 phía gần như hoàn toàn bằng nhau.

Ứng dụng của xy lanh khí nén:

- Ứng dụng trong cửa thông minh. Hiện nay, trên các trang thông tin đại chúng nói rất nhiều về cửa thông minh, nó chính là một phần ứng dụng của xi lanh khí nén. Ví dụ: Cửa trên xe bus: xi lanh khí nén được ứng dụng để đóng mở cửa. Khi ta bấm nút (xi lanh hoạt động) thì piston sẽ thu lại hoặc đẩy ra để mở và đóng cửa xe.

- Ứng dụng của xi lanh khí nén trong lĩnh vực sản xuất công nghiệp. Ví dụ đơn giản là tại các nhà máy đóng gói bánh kẹo, khi dây chuyền sản xuất hoạt động, tại vị trí được lắp đặt xi lanh khí nén khi thấy sản phẩm thì cánh tay máy sẽ được piston điều khiển đẩy ra hoặc thu về để giữ sản phẩm và đưa vào các công đoạn tiếp theo.

- Ứng dụng của xi lanh khí nén trong lĩnh vực xây dựng. Chúng ta có thể gặp xi lanh khí nén rất nhiều trong các máy cầu, máy xúc, máy ủi hoặc các loại máy móc có công dụng di chuyển vật nặng. Ứng dụng của xi lanh khí nén trong lĩnh vực khác như: giao thông, khai thác quặng, khoáng sản, ô tô, hàng không.

3.7 Tính toán xy lanh khí nén cho hệ thống

Công thức tính toán thông số xi lanh khí nén:

- Chọn áp suất làm việc ở điểm dưới xy lanh $P_1 = 270$ bar.
- Chọn áp suất làm việc ở điểm trên xy lanh $P_2 = 150$ bar.
- Đường kính trong của xy lanh là 10 cm.
- Đường kính cần của xy lanh là 5 cm.

Diện tích có ích của xi lanh phía không có cần: $A_1 = \frac{\pi \cdot D^2}{4}$

(D: đường kính trong của xi lanh thủy lực)

Diện tích cần: $A_2 = \frac{\pi \cdot (D^2 - d^2)}{4}$ (d: đường kính cần piston)

Diện tích vành khãn: $A_3 = A_1 - A_2$

Lực tác động lên xi lanh: $F = A \cdot P$

(A: diện tích có ích, P: áp suất môi trường làm việc)

Lực thủy lực hữu ích:

$$F = P_1 \cdot A_1 - P_2 \cdot A_2$$

$$F = P_1 \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4} - P_2 \cdot \frac{\pi \cdot (D^2 - d^2)}{4}$$

$$F = (P_1 - P_2) \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4} + P_2 \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4}$$

$$F = (270 - 150) \cdot \frac{\pi \cdot 10^2}{4} + 150 \cdot \frac{\pi \cdot 5^2}{4} = 10,362 \text{ kg}$$

Thông số kỹ thuật của xy lanh:

Model:	BSRP-106C
Tải trọng:	10 tấn
Hành trình nâng:	15m
Chiều cao chưa làm việc	5,87 mm

Chiều cao Max:	17,5 m
Trọng lượng:	10.9 kg
Áp suất tối đa	700 Bar

3.8 Van phân phối khí nén 5/2

Van điện từ khí nén hay còn gọi van đảo chiều là một cơ cấu điều chỉnh hướng và điều chỉnh dòng khí nén đi qua van. Van điện từ khí nén có tác dụng đóng hoặc ngắt dòng khí, điều chỉnh hướng của dòng khí.

Van điện từ khí nén có thể xem là loại linh kiện đang được sử dụng phổ biến và được ưa chuộng hiện nay. Sở hữu thiết kế lên đến 5 cổng (lỗ ren) với kích thước phi 13 ở 2 vị trí, van khí nén 5/2 đã mang đến hiệu quả vô cùng tốt cho việc cung cấp khí nén đến xy lanh, giúp xy lanh khí nén hoạt động. Sản phẩm này có xuất xứ từ Đài Loan nên được đánh giá cao về chất lượng, độ bền trong khi mức giá lại khá mềm.



Hình 3.12 Van 5/2 khí nén

Nguyên lý hoạt động: Van khí nén 5/2 có cấu tạo chi tiết bao gồm: 5 cổng, 2 vị trí và 1 đầu cơ điện (5 lỗ ren được đánh dấu lần lượt A, B, R, P, S) với nhiệm vụ:

- P: Nơi đưa áp suất vào.
- R và S: cổng xả hơi dư của A và B.
- Do có cấu tạo bao gồm 5 lỗ ren và 2 vị trí nên van điện từ khí nén được gọi là van khí nén 5/2.
- A và B: là vị trí kết nối trực tiếp với xy lanh, đưa áp suất đến xy lanh giúp xy lanh hoạt động. Khi không hoạt động, cổng A sẽ được thông với P và khi van điện từ khí nén hoạt động, cổng B sẽ được thông với P.

Thông số kỹ thuật và ưu điểm của van khí nén 5/2

❖ Thông số kỹ thuật.

+ Số cổng: 5

+ Kích thước cổng: 1/4'' (ren 13).

+ Áp suất hoạt động: 0.15 – 0.8 Mpa (1.5 – 8kg/cm²)

- + Nhiệt độ hoạt động: -20 – 70 độ C
- + Linh kiện được điều khiển bởi dòng điện 24V
- ❖ Ưu điểm.
 - + Sử dụng dễ dàng, tiện lợi.
 - + Dễ tìm kiếm trên thị trường.
 - + Thiết kế van nhỏ gọn, không chiếm nhiều diện tích.
 - + Độ bền cao, chất lượng tốt.
 - + Giá van điện từ khí nén 5/2 giá cả rẻ.

3.9 Bộ điều khiển PLC

Tổng quan PLC S7 1200:

- PLC S7 1200 có cấu trúc phần cứng gồm: module nguồn, module CPU, module IO, module signal board, module truyền thông.
- PLC S7 1200 có thể kết nối tối đa 8 module IO và 3 module truyền thông chuẩn Rs 422, Rs 232, Rs485.
- PLC S7 1200 có thể kết nối tối đa 146 đầu vào, 147 đầu ra số hoặc 67 đầu vào analog hoặc 33 đầu ra analog.
- PLC S7 1200 còn hỗ trợ 6 bộ đếm tốc độ cao HSC và 4 kênh phát xung PWM
- PLC S7 1200 có tích hợp sẵn cổng truyền thông profinet hỗ trợ giao thức Profinet để kết nối mạng profinet
- PLC S7 1200 tích hợp thêm 3 module truyền thông hỗ trợ giao thức truyền thông Profibus, Modbus...
- PLC S7 1200 có phép mở rộng thêm 4DI/4DO hoặc 1 AI/1AO thông qua Signal Board gắn trực tiếp trên module CPU.
- PLC S7 1200 tích hợp khe cắm thẻ nhớ SIMATIC.

Các loại module của PLC S7 1200:

- CPU 1211C: tích hợp 6DI, 4DO, 2AI (0-10V), 1 cổng Profinet, 1 Signal board, 1 khe cắm thẻ nhớ, không mở rộng được thêm IO.
- CPU 1212C: tích hợp 8DI, 6DO, 2AI (0-10V), 1 cổng Profinet, 1 Signal board, 1 khe cắm thẻ nhớ, mở rộng được thêm 2 module IO
- CPU 1214C: tích hợp 14DI, 10DO, 2AI (0-10V), 1 cổng Profinet, 1 Signal board, 1 khe cắm thẻ nhớ, mở rộng được thêm 8 module IO

- CPU 1215C: tích hợp 14DI, 10DO, 2AI (0-10V), 2AO, 1 cổng Profinet, 1 Signal board, 1 khe cắm thẻ nhớ, mở rộng được thêm 8 module IO.

- CPU 1217C: tích hợp 14DI, 10DO, 2AI (0-10V), 2AO, 1 cổng Profinet, 1 Signal board, 1 khe cắm thẻ nhớ, mở rộng được thêm 8 module IO.

Tính chọn PLC cho mô hình PLC S7 1200 CPU: 1214 DC/DC/DC có thông số

Model	1214 DC/DC/DC
Kích thước	115x100x75
Bộ nhớ người dùng	
Bộ nhớ làm việc	50kB
Bộ nhớ nạp	1MB
Bộ nhớ giữ lại	2kB
I/O tích hợp	
Kiểu số	14 ngõ vào/10 ngõ ra
Kiểu tương tự	2 ngõ vào
Kích thước ảnh tiến trình	1024 ngõ vào/1024 ngõ ra
Bộ nhớ bit M	8192 Byte
Độ mở rộng các module tín hiệu	2
Bảng tín hiệu	1
Các module truyền thông	3 module mở rộng về bên trái
Bộ đếm tốc độ cao	4
Đơn pha	3 tại 100kHz 1 tại 20kHz
Thẻ nhớ	Thẻ nhớ Simatic tùy chọn
Thời gian lưu trữ đồng hồ thời gian thực	10 ngày
Profinet	1 truyền thông
Tốc độ tính toán thực	18 ms/lệnh
Tốc độ thực thi boolean	0.1 ms/lệnh

Bảng 2.1: Thông số S7 1200 CPU 1214 AC/DC/RLY

3.10 Loadcell và bộ khuếch đại

Loadcell: Loadcell là thiết bị cảm biến dùng để chuyển đổi lực hoặc trọng lượng thành tín hiệu điện.



Hình 4.3: Loadcell

Cấu tạo của loadcell: Loadcell được cấu tạo bởi hai thành phần, thành phần thứ nhất là “Strain gage” và thành phần còn lại là “Load”.

- Strain gage là một điện trở đặc biệt nhỏ bằng móng tay, có điện trở thay đổi khi bị nén hay kéo dãn và được nuôi bằng một nguồn điện ổn định, được dán lên “Load”.

- Load: một thanh kim loại chịu tải có tính đàn hồi: (Một loadcell thường bao gồm các strain gauges được dán vào bề mặt của thân loadcell. Thân loadcell là một khối kim loại đàn hồi và tùy theo từng loại loadcell và mục đích sử dụng loadcell, thân loadcell được thiết kế có hình dạng đặc biệt khác nhau và chế tạo bằng vật liệu kim loại khác nhau.

Nguyên lý hoạt động:

- Một điện áp kích thích được cung cấp cho ngõ vào loadcell (2 góc (1) và (4) của cầu điện trở Wheatstone) và điện áp tín hiệu ra được đo giữa hai góc khác.

- Tại trạng thái cân bằng (trạng thái không tải), điện áp tín hiệu ra là số không hoặc gần bằng không khi bốn điện trở được gắn phù hợp về giá trị. Đó là lý do tại sao cầu điện trở Wheatstone còn được gọi là một mạch cầu cân bằng.

- Khi có tải trọng hoặc lực tác động lên thân loadcell làm cho thân loadcell bị biến dạng (giãn hoặc nén), điều đó dẫn tới sự thay đổi chiều dài và tiết diện của các sợi kim loại của điện trở strain gauges dán trên thân loadcell dẫn đến một sự thay đổi giá trị của các điện trở strain gauges. Sự thay đổi này dẫn tới sự thay đổi trong điện áp đầu ra.

- Sự thay đổi điện áp này là rất nhỏ, do đó nó chỉ có thể được đo và chuyển thành số sau khi đi qua bộ khuếch đại của các bộ chỉ thị cân điện tử (đầu cân).

Thông số kỹ thuật cơ bản:

- Độ chính xác: cho biết phần trăm chính xác trong phép đo. Độ chính xác phụ thuộc tính chất phi tuyến tính, độ trễ, độ lặp.

- Công suất định mức: giá trị khối lượng lớn nhất mà Loadcell có thể đo được.
- Dải bù nhiệt độ: là khoảng nhiệt độ mà đầu ra Loadcell được bù vào, nếu nằm ngoài khoảng này, đầu ra không được đảm bảo thực hiện theo đúng chi tiết kỹ thuật được đưa ra.
- Cấp bảo vệ: được đánh giá theo thang đo IP (IP65: chống được độ ẩm và bụi).
- Điện áp: giá trị điện áp làm việc của Loadcell (thông thường đưa ra giá trị lớn nhất và giá trị nhỏ nhất 5 – 15 V).
- Độ trễ: hiện tượng trễ khi hiển thị kết quả dẫn tới sai số trong kết quả. Thường được đưa ra dưới dạng % của tải trọng.
- Trở kháng đầu vào: trở kháng được xác định thông qua S- và S+ khi Loadcell chưa kết nối vào hệ thống hoặc ở chế độ không tải.
- Điện trở cách điện: thông thường đo tại dòng DC 50V. Giá trị cách điện giữa lớp vỏ kim loại của Loadcell và thiết bị kết nối dòng điện.
- Phá hủy cơ học: giá trị tải trọng mà Loadcell có thể bị phá vỡ hoặc biến dạng.
- Giá trị ra: kết quả đo được (mV).
- Trở kháng đầu ra: cho dưới dạng trở kháng được đo giữa Ex+ và EX- trong điều kiện load cell chưa kết nối hoặc hoạt động ở chế độ không tải.
- Quá tải an toàn: là công suất mà Loadcell có thể vượt quá (125% công suất).
- Hệ số tác động của nhiệt độ: Đại lượng được đo ở chế độ có tải, là sự thay đổi công suất của Loadcell dưới sự thay đổi nhiệt độ.
- Hệ số tác động của nhiệt độ tại điểm 0: giống như trên nhưng đo ở chế độ không tải.

Bộ khuếch đại loadcell: Các hãng chế tạo loadcell thường tích hợp luôn đầu đọc loadcell để hiển thị giá trị cân nặng đo được. Tuy nhiên vấn đề sẽ phát sinh khi chúng ta muốn lấy tín hiệu từ loadcell đưa về PLC trong khi PLC chỉ nhận được tín hiệu Analog 4-20mA hoặc 0-10V chứ không phải mv/v



Hình 4.4: Bộ khuếch đại loadcell

Trong trường hợp này cần tìm một bộ khuếch đại loadcell để khuếch đại tín hiệu mV/v thành tín hiệu Analog 4-20mA / 0-10V

Tính chọn loadcell và bộ khuếch đại

Model	SQB KELB
Độ phân giải	3mV
Sai số tuyệt đối	0.03%
Cân bằng điểm 0	1%
Điện trở vào	400 Ôm
Điện trở ra	325 Ôm
Điện trở cách ly	5000M ôm
Quá tải an toàn	150%
Quá tải phá hủy loadcell	200%
Điện áp hoạt động	12- 30VDC

Thông số kỹ thuật bộ khuếch đại loadcell:

Model	OMX380T
Ngõ vào	3mV
Ngõ ra	4-20mA
Sai số	0.025%
Nhiệt độ làm việc	-20 đến 60 độ C
Cách ly chống nhiễu	2500VAC
Điện trở cách ly	5000M ôm
Quá tải an toàn	150%
Quá tải phá hủy loadcell	200%
Điện áp hoạt động	12- 30VDC

3.11 Relay trung gian

Relay trung gian là một loại mạch điện tử, chức năng tương tự với công tắc điện trong nhà bạn dạng on/off. Relay trung gian đóng vai trò truyền tải điện, chuyển tín hiệu từ thiết bị có công suất nhỏ sang thiết bị công suất cao hơn trong sơ đồ điện.



Hình 4.5: Relay trung gian

Nguyên lý hoạt động Relay trung gian: Khi dòng điện chạy qua rơ le trung gian, đi tới cuộn dây của nam châm điện, tạo thành từ trường hút. Từ trường tác động để đóng hoặc mở tiếp điểm điện. Từ đó làm thay đổi trạng thái đóng mở của rơ le trung gian. Tùy vào thiết kế mà số tiếp điểm điện sẽ thay đổi khác nhau.

Tính chọn relay trung gian: Thông số relay omron:

Điện áp cuộn dây	24vDC
Tiếp điểm đóng cắt	5A,250VAC/30vDC
Thời gian tác động	20ms
Tần số hoạt động	18000 lần/giờ
Nhiệt độ làm việc	Từ -50 đến 70°C
Số cặp tiếp điểm	4 cặp

Chọn nút nhấn và đèn báo

Loại	CML LA39
Nút nhấn	Dạng nhấn nhỏ, có đèn báo
Tiếp điểm	1NC+1NO
Công suất tiếp điểm	U_i AC=660V, I_{th} =10A
Điện áp đèn	220VAC



Hình 4.6: Nút nhấn và đèn báo

CHƯƠNG IV: XÂY DỰNG THUẬT TOÁN CHƯƠNG TRÌNH ĐIỀU KHIỂN

4.1 Yêu cầu mô hình

Với yêu cầu của đồ án thiết kế trạm trộn bê tông tươi với công suất 60m³/h. Từ công suất trên nhóm em đã thiết kế trộn 3 mẻ trong 1 giờ. Mỗi mẻ tương ứng với công suất là 20m³.

Hệ thống định lượng của máy trộn bê tông sẽ bắt đầu hoạt động và thực hiện đồng thời các thao tác là cân cốt liệu, cân xi măng, cân nước và chất phụ gia.

- Cân cốt liệu được thực hiện đồng thời để tiết kiệm thời gian:

Mở cửa xả boongke chứa đá 1 và chứa cát 1 sau khi đã cân đủ số đá thì đóng cửa xả và đồng thời mở boongke cát và đá, khởi động băng tải để vận chuyển cát và đá đến bồn trộn. Khi boong ke đã xả hết.

- Cân xi măng: Mở cửa xả đáy Silo chứa xi măng, xi măng theo vít tải vận chuyển đổ vào thùng cân.

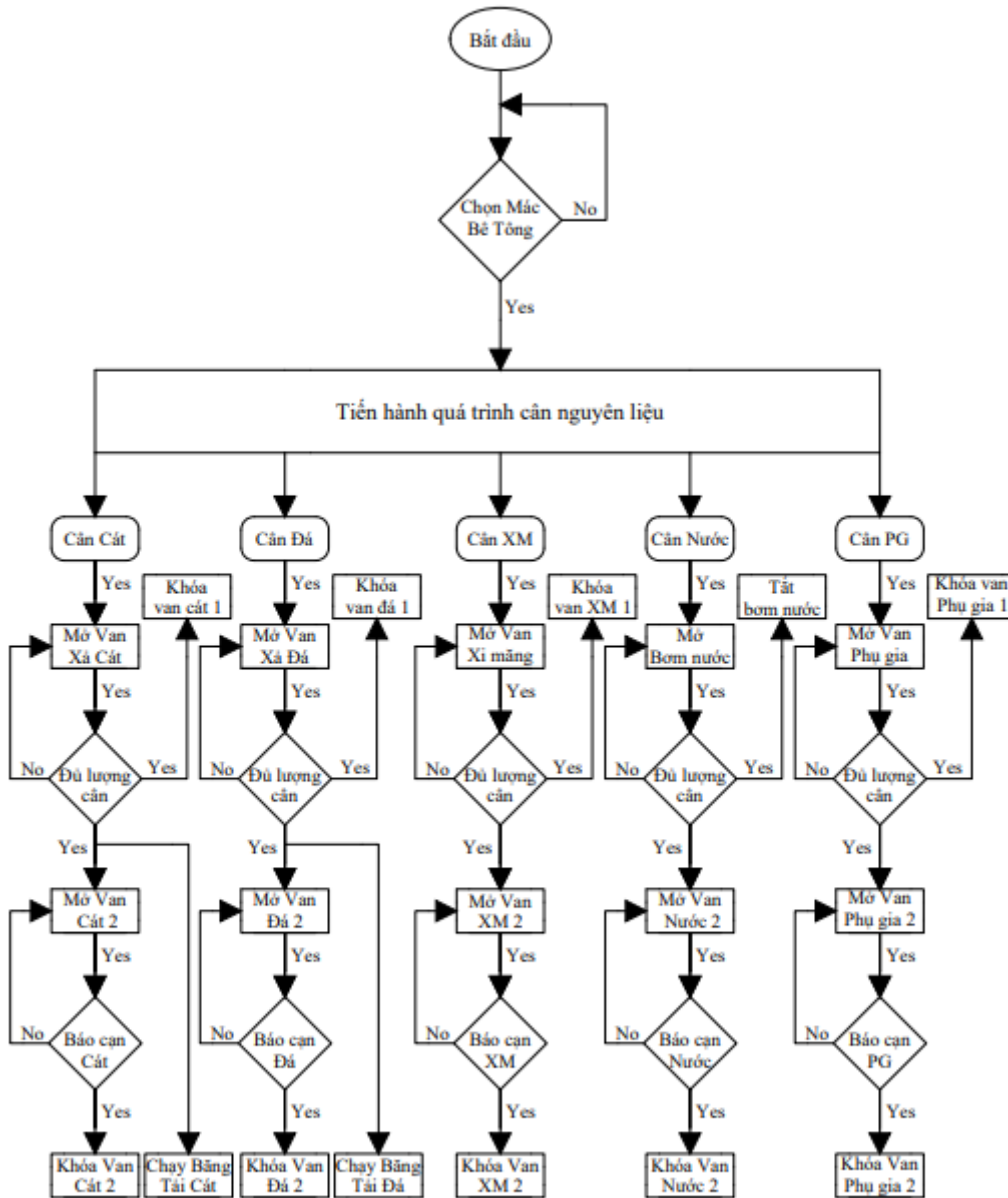
Khi cân đủ xi măng thì vít tải sẽ dừng lại.

- Cân nước và phụ gia: Nước được bơm vào thùng cân nước và phụ gia.

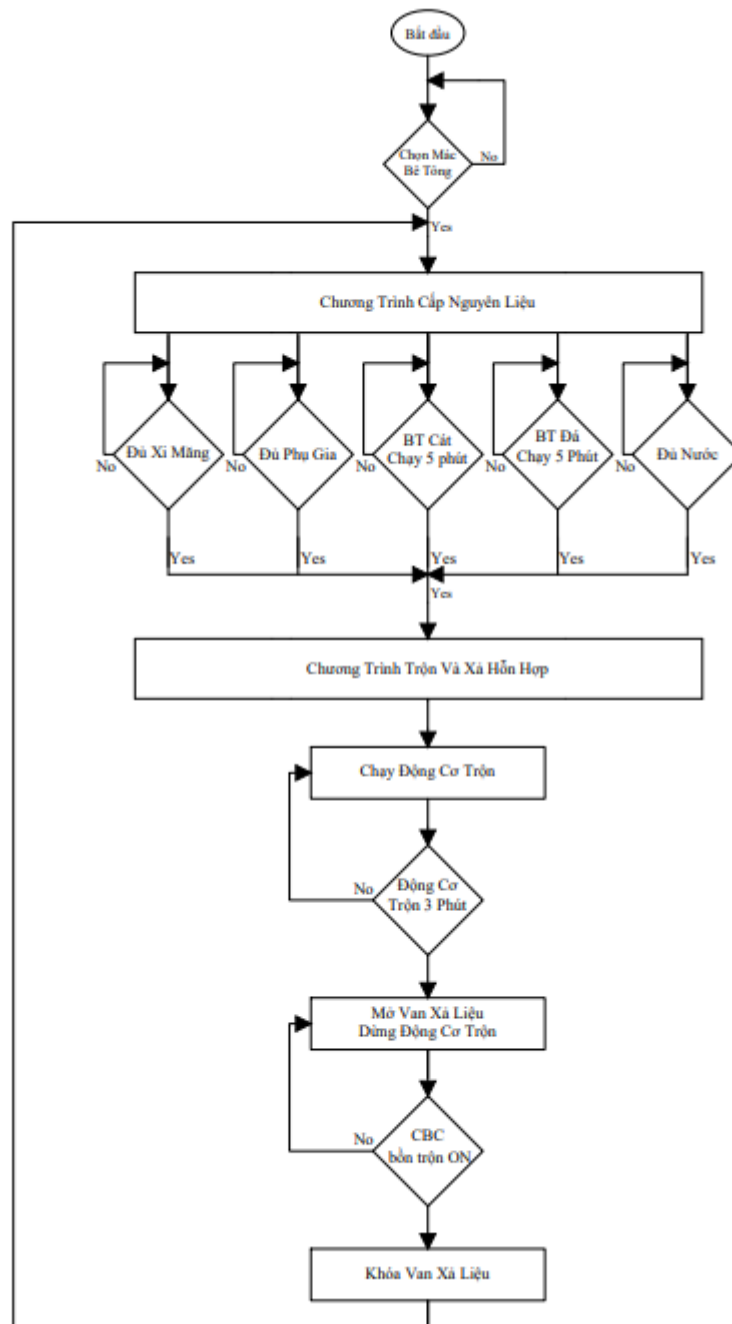
Sau khi đã định lượng xong, động cơ trộn quay trong thời gian đặt trước. Khi trộn xong sẽ mở van xả cốt liệu và đưa hỗn hợp bê tông vào xe chuyên chở

Khi xả hết cối trộn đóng lại và hệ thống điều khiển tiếp tục thực hiện mẻ trộn tiếp theo.

4.2. Xây dựng lưu đồ thuật toán



Lưu đồ thuật toán về quá trình cân nhiên liệu



zLưu đồ về qua trình trộn nguyên liệu

4.3. Bảng địa chỉ vào ra trong PLC

Input:

I0.0: Start
I0.1: Stop

I0.2: Cảm biến cạ silo dưới cát
I0.3: Cảm biến cạ silo dưới đá
I0.4: Cảm biến cạ silo dưới phụ gia
I0.5: Cảm biến cạ silo dưới nước
I0.6: Cảm biến cạ silo dưới xi măng
I0.7: Cảm biến cạ dưới bồn trộn

Đầu vào analog:

AI1: Cảm biến cân cát
AI2: Cảm biến cân đá
AI3: Cảm biến cân xi măng
AI4: Cảm biến cân nước
AI5: Cảm biến cân phụ gia

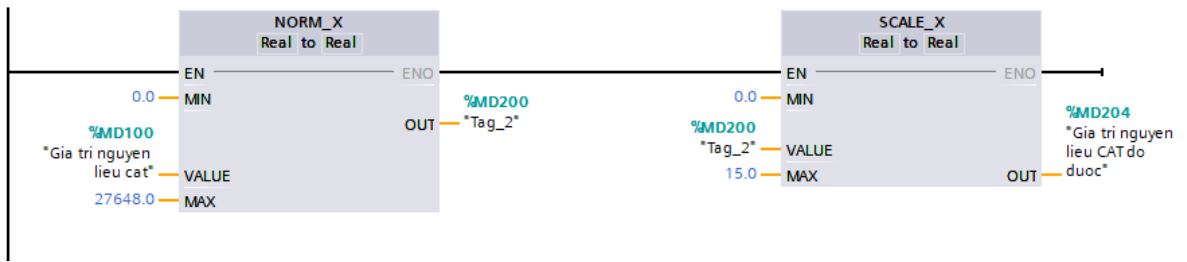
Đầu ra:

Q0.1: Relay cấp điện cho cuộn hút contactor đóng van đá 1
Q0.2: Relay cấp điện cho cuộn hút contactor đóng van xi măng 1
Q0.3: Relay cấp điện cho cuộn hút contactor đóng van phụ gia 1
Q0.4: Relay cấp điện cho cuộn hút contactor đóng bơm nước
Q0.5: Relay cấp điện cho cuộn hút contactor đóng băng tải cát
Q0.6: Relay cấp điện cho cuộn hút contactor đóng băng tải đá
Q0.7: Relay cấp điện cho cuộn hút contactor đóng van cát 2
Q1.0: Relay cấp điện cho cuộn hút contactor đóng van đá 2
Q1.1: Relay cấp điện cho cuộn hút contactor đóng van xi măng 2
Q2.0: Relay cấp điện cho cuộn hút contactor đóng van phụ gia 2
Q2.1: Relay cấp điện cho cuộn hút contactor đóng van mở nước 2
Q2.2: Relay cấp điện cho cuộn hút contactor đóng động cơ trộn 1
Q2.3: Relay cấp điện cho cuộn hút contactor đóng động cơ trộn 2
Q2.4: Relay cấp điện cho cuộn hút contactor đóng van xả hỗn hợp

4.4. Chương trình điều khiển (Main OB):

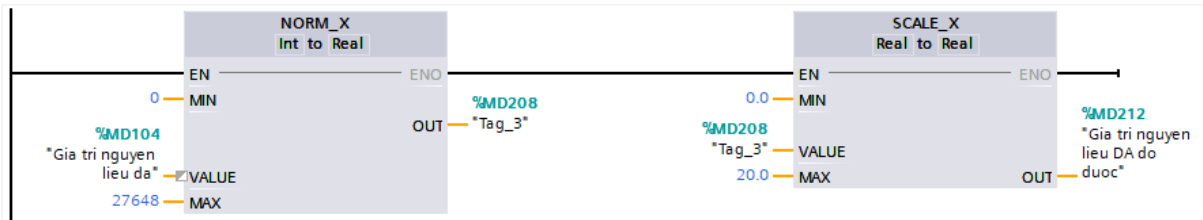
Network 1:

Xu ly loadcell nguyên liệu CAT m3



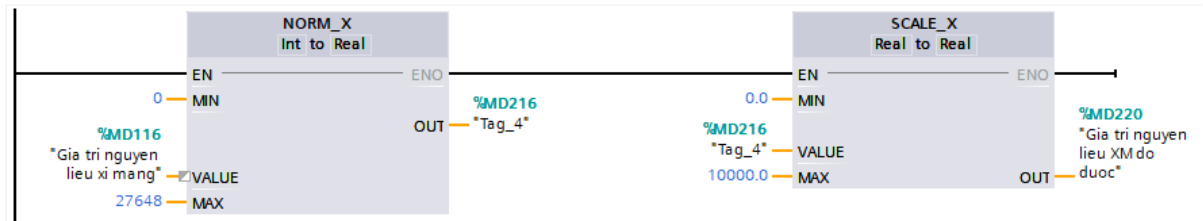
Network 2:

Xu ly loadcell nguyên liệu DA - m3



Network 3:

Xu ly loadcell nguyên liệu Xi Mang- kg



Network 4:

Xu ly loadcell nguyên liệu NUOC - lit



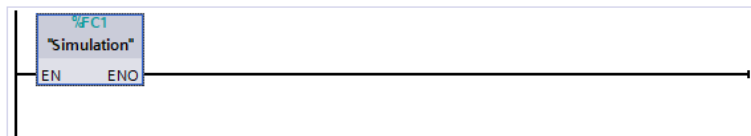
Network 5:

Xu ly loadcell nguyên liệu PHU GIA - kg



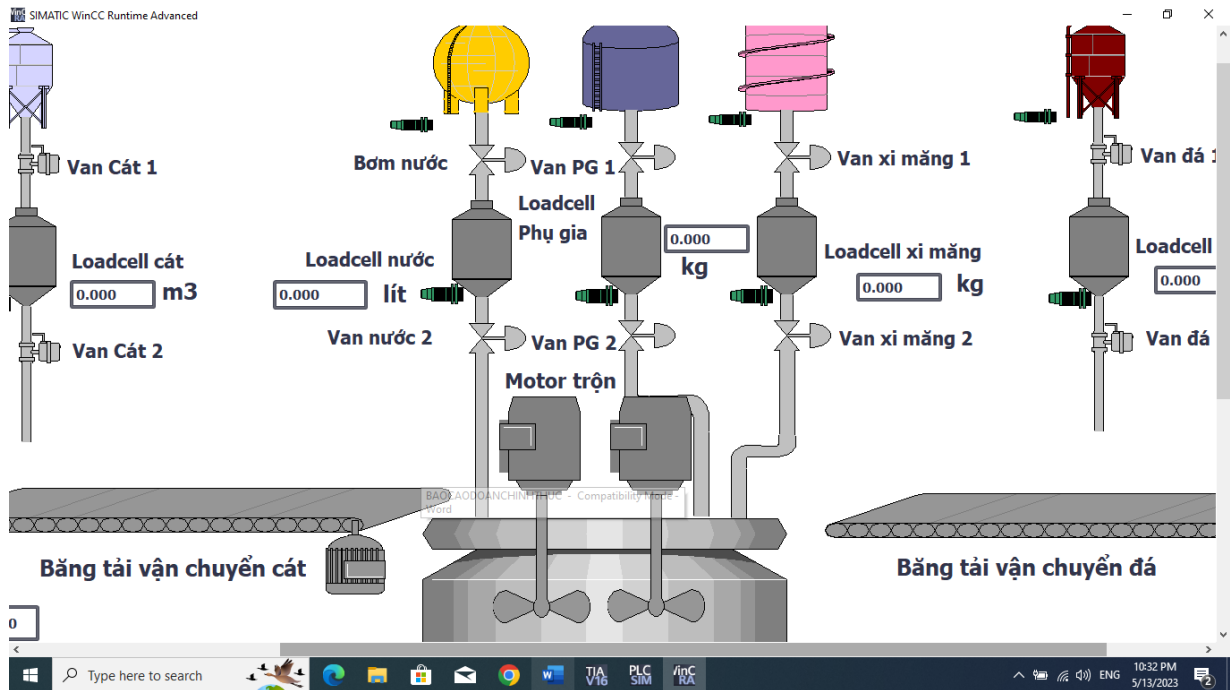
Network 6:

Comment



CHƯƠNG V: MÔ PHỎNG KIỂM CHỨNG

5.1 Giao diện thiết kế trên WinCC



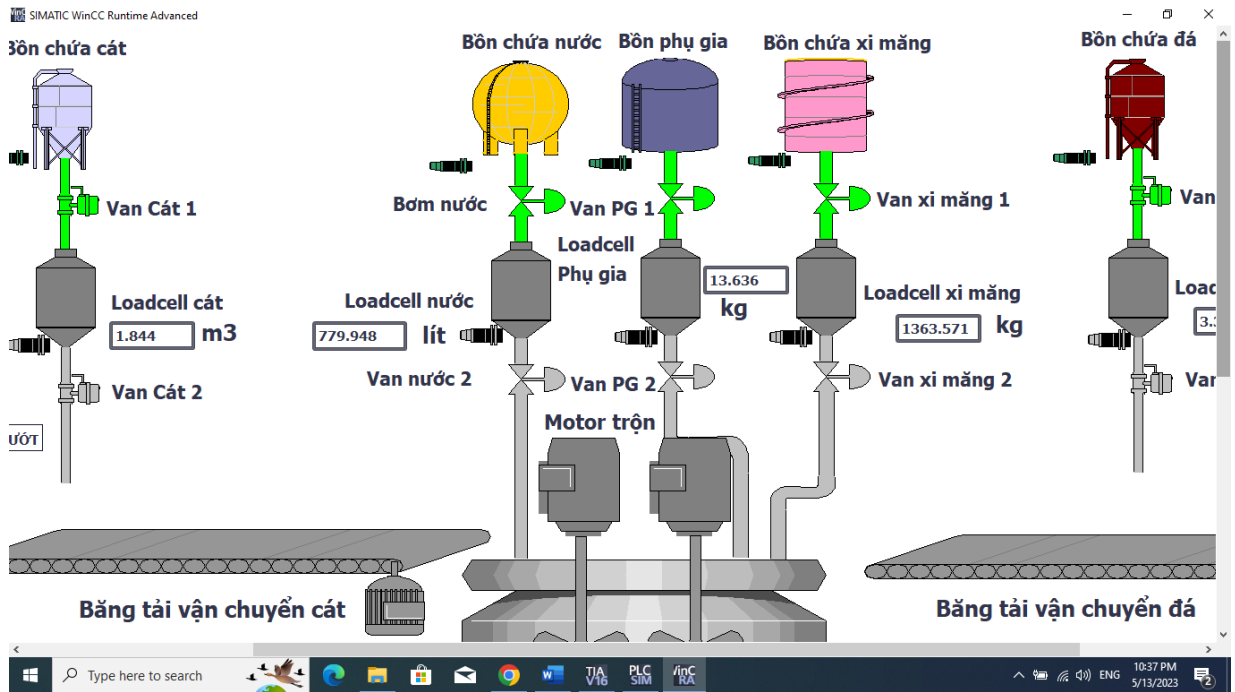
5.2. Thành phần nguyên liệu ở các mức

Mức	Xi măng (kg)	Cát (m ³)	Đá (m ³)	Nước (lít)	Phụ gia (kg)
200	293	0.479	0.846	195	58.6
250	341	0.461	0.835	195	68.2
300	390	0.438	0.829	195	78
400	465	0.419	0.819	186	93

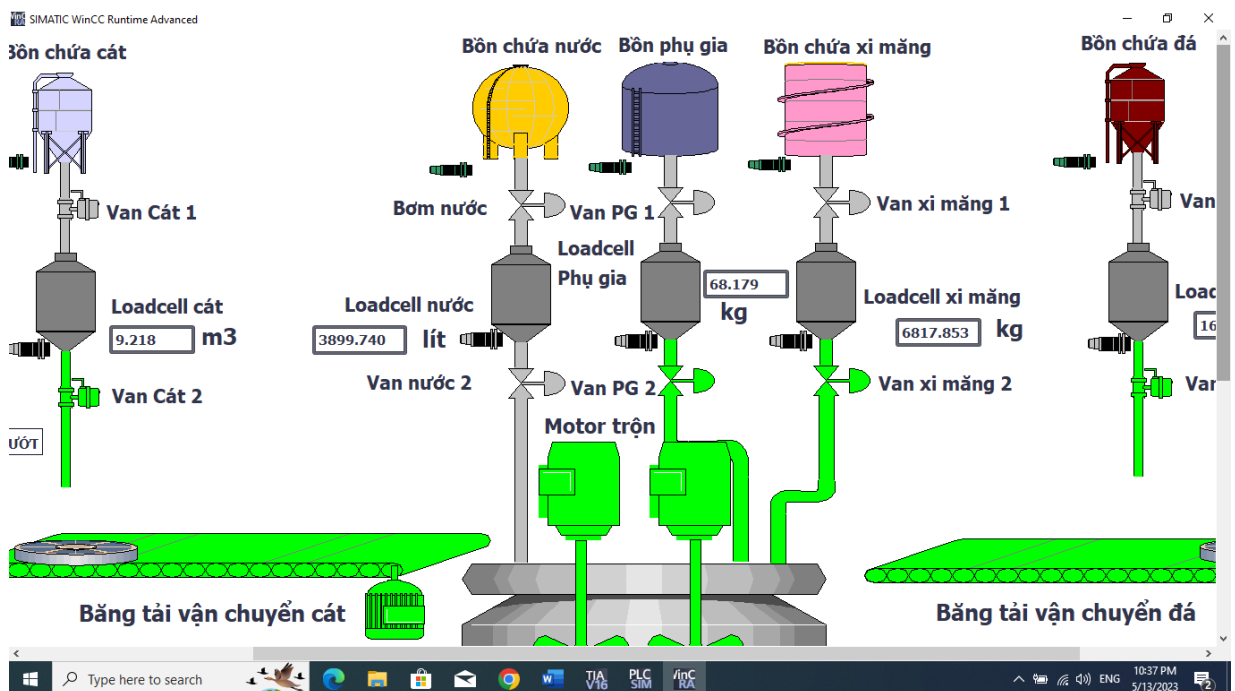
5.3 Mô phỏng kiểm chứng

Với Mức bê tông = 250

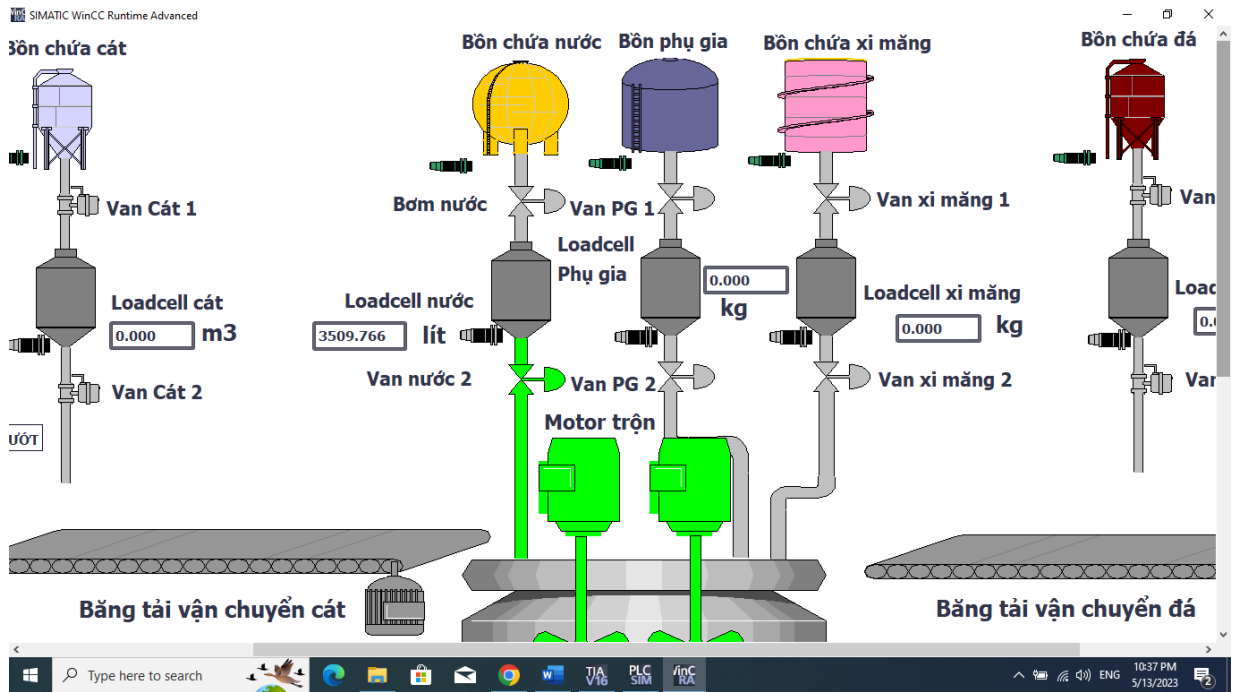
Bước 1: Ban đầu mở van cát 1, van đá 1, van nước 1, van PG 1 và van xi măng 1 để xả nguyên liệu vào bong ke và silo. Khi cân xong số liệu của các nguyên liệu được hiện lên trên wincc.



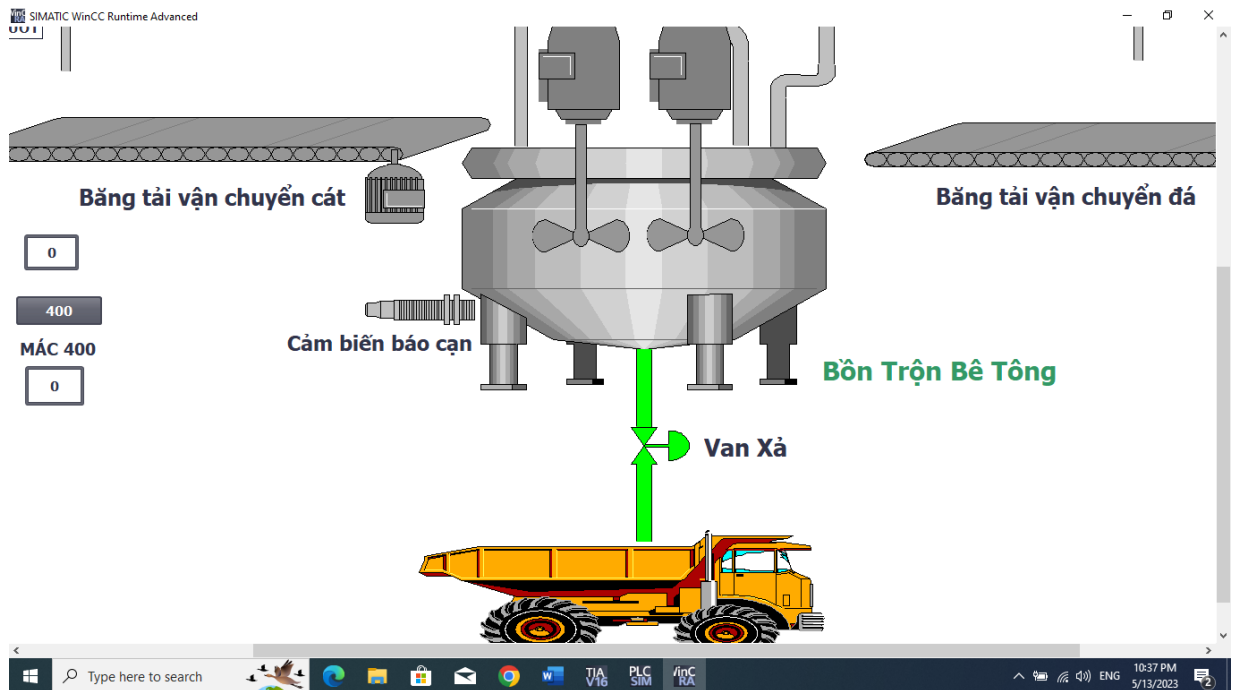
Bước 2: Sau khi cân xong sẽ tiến hành xả nguyên liệu cát và đá xuống băng tải để vận chuyển đến bồn trộn bằng việc mở các van nước, van phụ gia 2, van xi măng 2 để xả xuống bồn trộn.



Bước 3: Sau khi xả đủ nguyên liệu vào bồn trộn sẽ tiến hành trộn hỗn hợp trong vòng 3 phút.



Bước 4: Sau khi trộn xong mở van xả hỗn hợp bê tông đã trộn xong vào xe chứa. Sau khi cảm biến báo cạn tác động sẽ dừng hệ thống.



5.4 Đánh giá chung

Sau khi tìm hiểu thiết kế và chương trình mô phỏng trong đề án tốt nghiệp đáp ứng các mục tiêu sau:

- Xây dựng thành công mô phỏng cơ khí đầy đủ chức năng, nhỏ, gọn.
- Hệ thống điều khiển trung tâm bằng PLC, điều khiển hoạt động ổn định đúng với đề bài đã đặt ra.

- Các van khí nén, relay điện, nút ấn, công tắc được bố trí khoa học, hợp lý.
- Hệ thống làm việc liên tục và ổn định

Tuy nhiên, đề án còn một số hạn chế như:

- Kết cấu mô phỏng còn đơn giản so với hệ thống phân loại sản phẩm thực tế và chưa có mô hình cụ thể.

- Kết cấu cơ khí van máy còn chưa đảm bảo độ vững chắc.

5.5 Hướng phát triển

Do thời gian thực hiện đề tài không nhiều và lượng kiến thức còn hạn chế nên đề tài chỉ đáp ứng một phần nhỏ của một hệ thống hoàn chỉnh. Vì vậy, để đề tài mang tính thực tế, có khả năng ứng dụng cao, em đề xuất đưa ra yêu cầu như sau:

- Thiết kế, tối ưu chương trình điều khiển.
- Cần hướng đến mô hình, nguyên liệu và thành phẩm một cách cụ thể để có thể tối ưu trong quá trình thiết kế và thi công, nhằm mang lại năng suất hoạt động cao nhất cho hệ thống.

- Kết hợp cảm biến khác ở loadcell để tăng độ chính xác cho hệ thống.

5.6 Kết luận

Sau thời gian làm đề án tốt nghiệp, dưới sự hướng dẫn tận tình của thầy ThS. Phạm Ngọc Hiệp, đến nay em đã hoàn thành đề án của mình. Trong quá trình làm đề án giúp nâng cao được kiến thức, hiểu rõ hơn về hệ thống sản xuất linh hoạt, cấu tạo và sự hoạt động của mô hình mô phỏng. Đề tài này được trình bày theo dạng mô phỏng nên trong quá trình thực hiện đề án không tránh khỏi sai sót, mong rằng đề tài này sẽ được các thầy cô và các bạn sinh viên khóa sau sẽ tiếp tục nghiên cứu và khắc phục hạn chế của đề tài tạo ra những sản phẩm tối ưu phục vụ cho sản xuất và đời sống xã hội.

Nội dung chính đề án bao gồm:

- Tìm hiểu tổng quan về hệ thống trạm trộn bê tông.

- Tìm hiểu về bộ điều khiển lập trình PLC S7-1200.
- Tìm hiểu về hệ thống xy lanh khí nén.
- Tìm hiểu được nguyên lý hoạt động và cách lựa chọn các thiết bị điện.
- Tìm hiểu về phần mềm TIA Portal V16, lập trình chương trình PLC.
- Mô phỏng mô hình và đánh giá kết quả.

LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên cho phép chúng em gửi lời cảm ơn chân thành nhất đến Ban giám hiệu trường đại học Bà Rịa – Vũng Tàu và quý thầy cô trong khoa Kỹ thuật – công nghệ vì đã tạo mọi điều kiện thuận lợi để em được học tập và sáng tạo trong một môi trường tốt nhất.

Em cũng cảm ơn quý thầy cô trong ngành Công nghệ Kỹ thuật điện - điện tử và những người đã dìu dắt tận tình, truyền đạt cho em những kiến thức, kỹ năng và những bài học quý giá trong suốt thời gian chúng em theo học tại trường.

Em xin gửi cảm ơn sâu sắc đến thầy ThS. Phạm Ngọc Hiệp là giảng viên đã trực tiếp hướng dẫn em hoàn thành đồ án tốt nghiệp. Em xin chân thành cảm ơn vì sự chỉ bảo và hướng dẫn tận tình của thầy trong suốt quá trình thực hiện. Khi em bắt tay vào thực hiện thì kiến thức và hiểu biết về lĩnh vực này còn hạn chế. Với những kiến thức và sự nhiệt tình của thầy đã dìu dắt em đến những bước cuối cùng của đề tài. Trong suốt quá trình làm đề tài cũng đã xảy ra nhiều khó khăn và thử thách thầy đã góp ý và động viên.

Xin cảm ơn đến tất cả bạn bè, đặc biệt là các bạn trong lớp DH19DC đã luôn gắn bó học tập và giúp đỡ trong những năm qua và trong suốt quá trình thực hiện đồ án này.

Đặc biệt em xin gửi lời cảm ơn đến gia đình đã động viên, giúp đỡ ủng hộ về nhiều mặt góp phần tạo nên thành công của đồ án tốt nghiệp này.

Em xin chân thành cảm ơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- (1) <https://youtu.be/3CqFibdnLh0>
- (2) <https://youtu.be/zAEaE2xFwbl>
- (3) <https://youtu.be/lKMnYleCegs>
- (4) <https://www.vietmatic.com/2021/08/huong-dan-wincc-v16-tia-portal-cho.html>
- (5) Phan Xuân Minh, Nguyễn Doãn Phước (2006), Tự động hóa với S7-200, NXB Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.