

THIẾT KẾ, CHẾ TẠO VÀ ĐIỀU KHIỂN MÁY ĐÓNG BAO XI MĂNG 3KG

DESIGN, FABRICATION AND CONTROL OF CEMENT 3KG PACKAGING MACHINE

SVTH: Tạ Quang Sơn, Thiều Vũ bảo

Lớp 07CLC1, Khoa PFIEV, Trường Đại học Bách khoa, Đại học Đà Nẵng

Lê Minh Lâm, Trương Bảo Quốc

Lớp 10C1CLT, Khoa Cơ khí, Trường Đại học Bách khoa, Đại học Đà Nẵng

GVHD: TS. Đinh Minh Diệm

Khoa cơ khí, Trường Đại Học Bách Khoa, Đại Học Đà Nẵng

TÓM TẮT

Máy đóng bao xi măng 3kg là máy sẽ được đưa vào sử dụng tại Công ty Cổ phần xi măng Vicem Hải Vân. Sau khi chế tạo xong, khi đi vào hoạt động máy sẽ thay thế cách đóng bao thủ công hiện tại của Nhà máy. Việc sử dụng máy sẽ làm tăng năng suất đóng bao, độ chính xác cao, đáp ứng phần nào nhu cầu quảng cáo sản phẩm của Công ty và nhu cầu xi măng lẻ của người tiêu dùng. Ngoài ra việc sử dụng máy còn giảm ô nhiễm bụi do máy có kết nối với hệ thống hút bụi của Nhà máy.

ABSTRACT

Cement 3kg packaging machine will be put to use in Vicem's Hải Vân Cement Joint Stock Company. After fabrication is complete, the machine will replace the current manual-packaging of the plant. The usage machine will increase productivity packaging, such as high precision, meeting the advertising demands of productions of company and retail cement demands of consumers. Using the machine also reduce dust pollution, because the machine is connected to the vacuum system of the plant.

1. Đặt vấn đề

Trong sản xuất kinh doanh, vấn đề quảng cáo sản phẩm của mình rất quan trọng, nhất là sự cạnh tranh trên trường hiện nay. Chính vì vậy việc sản xuất hiệu quả, nhanh, an toàn đã và đang được Công ty Cổ phần xi măng Vicem Hải Vân đặc biệt chú trọng quan tâm.

Bên cạnh xi măng 50kg, Công ty cũng sản xuất xi măng 3kg bên bằng cách thủ công. Nhưng cách này đem lại năng suất không cao, cân không chính xác (cân tay), ô nhiễm cho người trực tiếp đóng bao.. Do vậy vấn đề đặt ra là phải có máy đóng gói sản phẩm xi măng 3kg để giải quyết các vấn đề trên. Phần quan trọng nhất của máy là bộ phận định lượng. Khác với phương pháp định lượng truyền thống là định lượng thể tích(dạng bột), bộ phận này sử dụng loadcell để định lượng. Với những ưu điểm của phương pháp này như lắp đặt nhanh, dễ dàng, dễ thay đổi khối lượng bao khi cần(chỉ cần hiệu chỉnh chương trình).

Hi vọng sau khi chính thức đưa vào sử dụng, máy sẽ phát huy các ưu điểm của nó, đáp ứng yêu cầu của Công ty về chất lượng sản phẩm cũng như năng suất sản xuất. Tiếp đó nhóm sẽ tiếp tục thiết kế chế tạo phần cấp bao cho máy.

2. Nội dung

Trong phạm vi nghiên cứu, nhóm NCKH đã thực hiện thiết kế và chế tạo thành công các bộ phận dưới đây và lắp ghép tạo ra một máy đóng bao 3kg bán tự động.

2.1. Bộ phận cấp liệu

Hệ thống cấp liệu gồm 3 bộ phận: van, quạt tải và băng tải. Xi măng được cấp cho băng tải thông qua quạt tải (hình 1), quạt tải được truyền động nhờ hệ thống xích nối từ trục tang dẫn lên, với tỷ số truyền là 7/23. Dưới quạt tải có một khoang chứa đủ thể tích để tạo nên dòng liệu ra đều khi băng tải (hình 2) quay. Băng tải được điều khiển bằng động cơ thông qua biến tần MM420.

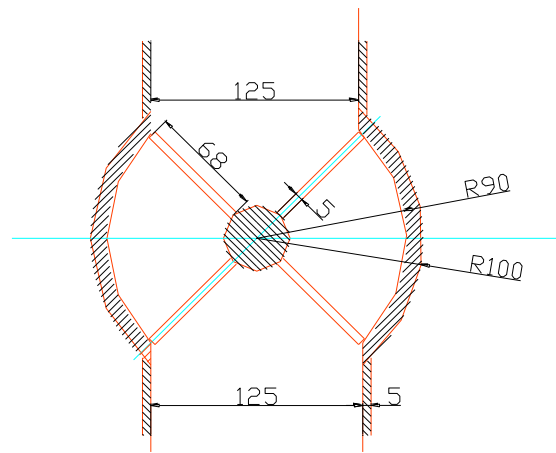
2.1.1. Quạt tải

Được thiết kế để điều tiết lượng xi măng xuống băng tải.

Thể tích mà quạt tải (4 cánh) có thể chứa **tối đa** trong một vòng quay là:

$$(90^2 - 20^2) * 125 * \pi - 4 * 68 * 5 * 125 \\ = 2887782 \text{ mm}^3 \approx 3\text{kg}$$

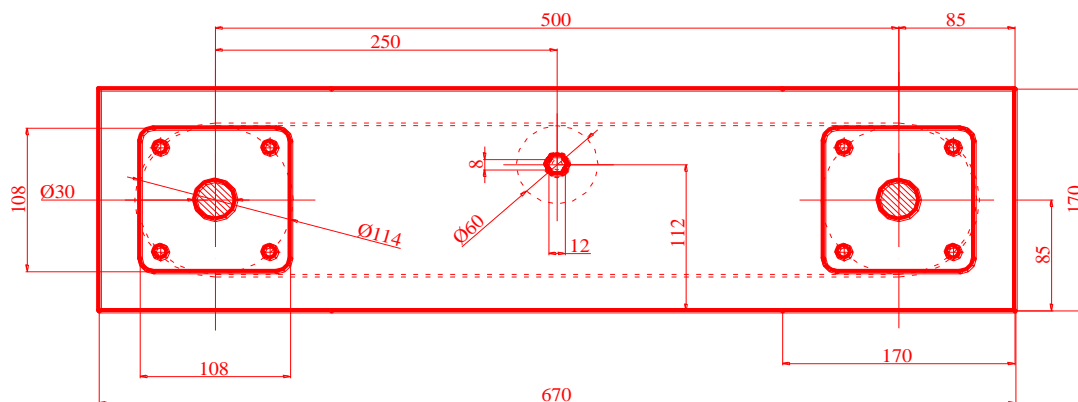
Do vậy vấn đề tỷ số truyền được tính toán phù hợp với tốc độ của băng tải, để không bị thiếu hay thừa liệu khi máy hoạt động. Với tỷ số truyền động từ băng tải lên quạt tải là 7/23



Hình 1: Quạt tải

2.1.2. Băng tải

Được dùng để chuyển liệu xuống phễu đong. Băng tải được điều khiển bởi động cơ 3 pha + biến tần. Thiết đặt biến tần chạy với tần số 6Hz.



Hình 2: Băng tải dẫn liệu

2.2. Bộ phận định lượng

Có nhiều cách để xác định khối lượng của vật liệu. Với xi măng là dạng bột xốp, lại có tính ăn mòn cao. Mặt khác yêu cầu của máy là phải thay đổi khối lượng bao dễ dàng, dễ bảo trì và lắp ghép. Vì vậy phương án định lượng bằng loadcell được đưa ra là phù hợp.

Với bột xi măng ở trạng thái xốp tự nhiên $\rho_v = 1100\text{kg/m}^3$. Bài toán đặt ra: Chọn phễu đồng có thể tích là 8000cm^3 , để có thể mở rộng mức cân khi cần.

Chọn $h=25\text{cm}$, $r_2 = 7.5\text{cm}$, $r_2 = ?$

Theo công thức tính thể tích hình nón cụt:

$$V = \frac{1}{3} \pi H (R_1^2 + R_1 R_2 + R_2^2)$$

$$8000 = \frac{1}{3} \pi \cdot 25 (R_1^2 + 7.5 R_1 + 56.25)$$

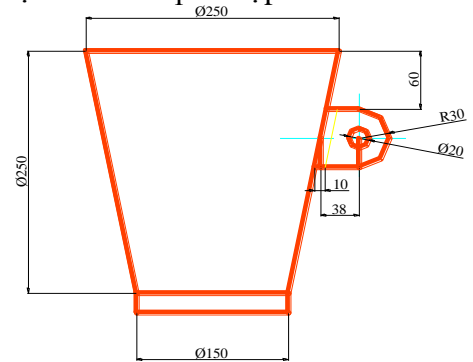
$$\rightarrow 24000 = \pi \cdot 25 (R_1^2 + 7.5 R_1 + 56.25)$$

$$\rightarrow (R_1^2 + 7.5 R_1 + 56.25) = 306$$

$$\rightarrow R_1 = 12.5\text{cm}$$

$$\text{tg} \alpha = 25 / 5 = 5$$

$$\rightarrow \alpha = 78.7^\circ$$



Hình 3: Phễu đồng

2.3. Bộ phận điều khiển

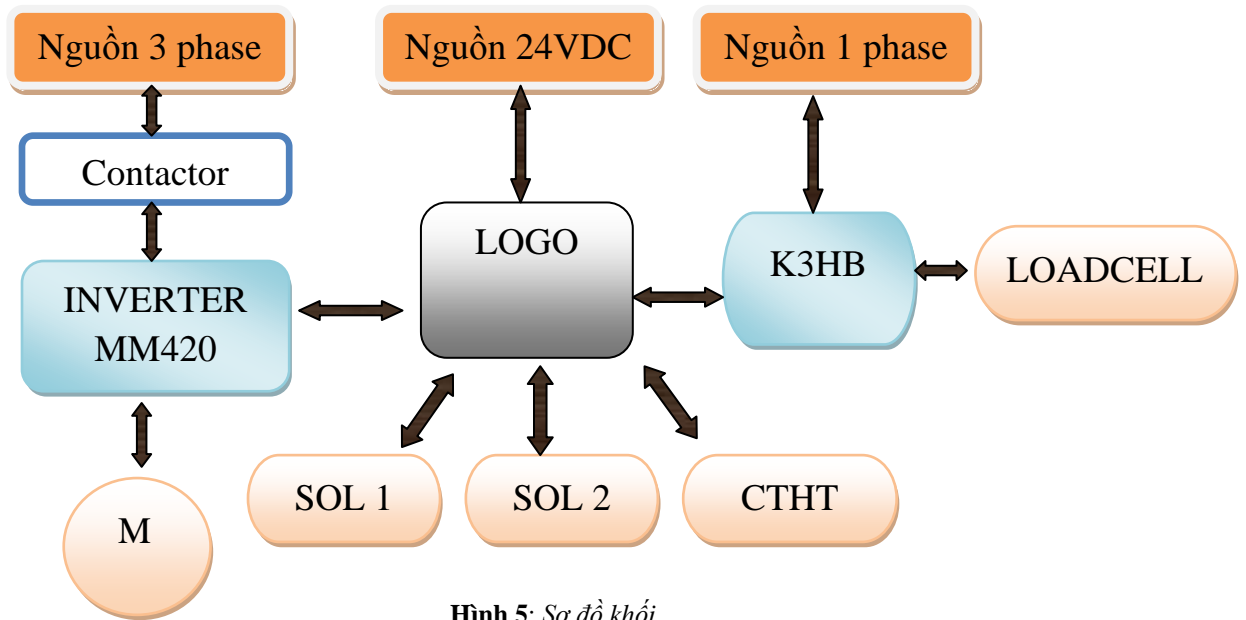
Sử dụng điện công nghiệp 3 pha. Bao gồm một tủ bảo vệ, điều khiển, trong đó có biến tần, đầu cân K3HB, bộ chuyển đổi nguồn (24V, 150mA), Logo 12/24V DC. Ngoài ra còn có 2 contactor.



Hình 4: Tủ điều khiển

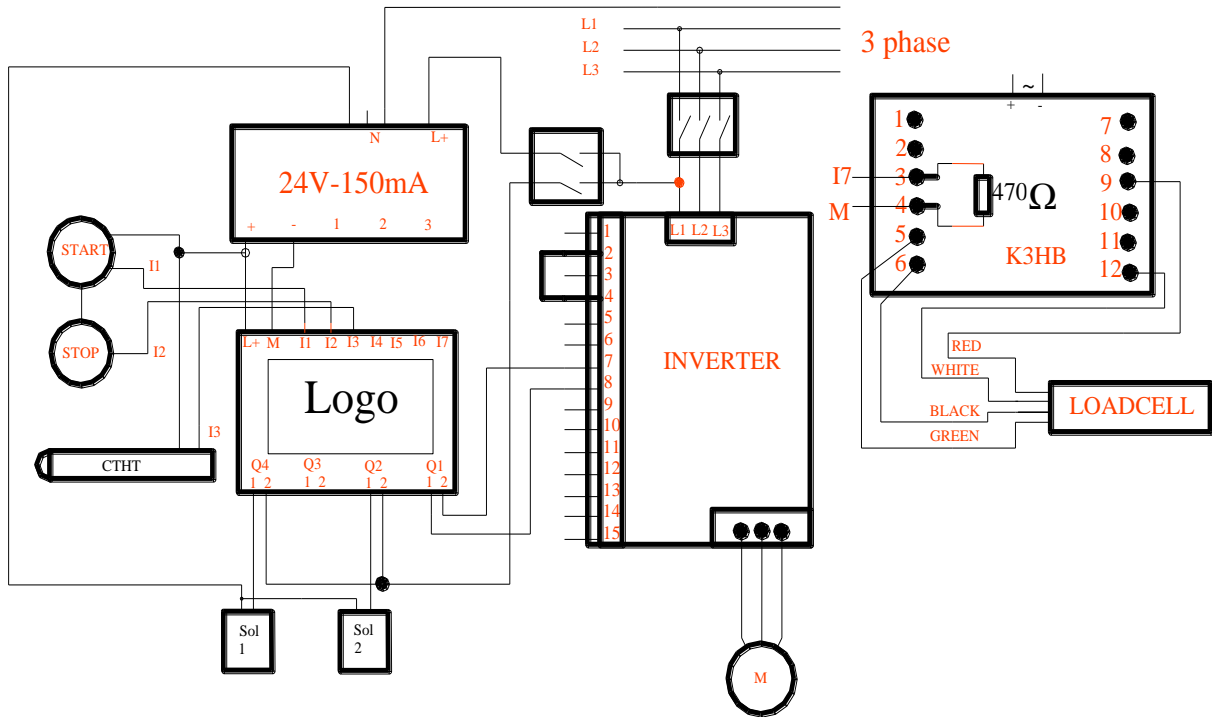
2.3.1. Sơ đồ mạch điện

a. Sơ đồ khối điều khiển



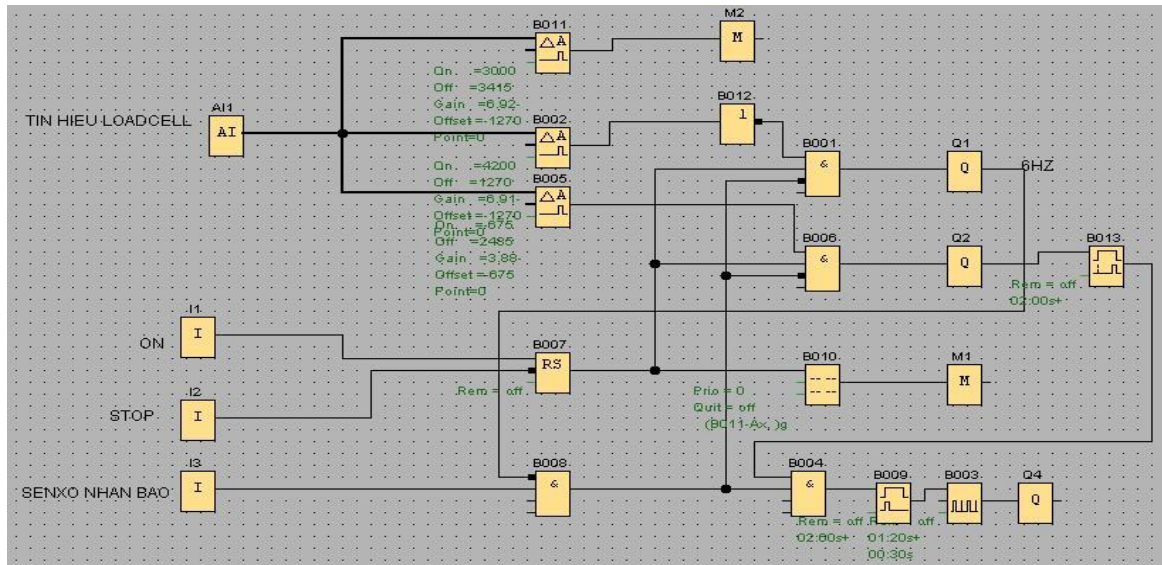
Hình 5: Sơ đồ khối

b. Sơ đồ nối dây



Hình 6: Sơ đồ nối dây khối điều khiển

c. Chương trình điều khiển (LoGo)



3. Kết luận

Sau khi chế tạo và viết chương trình, máy đã hoạt động ổn định. Tuy chưa thực hiện xong việc thiết kế chế tạo bộ phận cấp bao nhưng máy đã có thể hoạt động bán tự động. Hệ thống cấp liệu và hệ thống cân làm việc ổn định, cân chính xác cao hơn rất nhiều so với cân thủ công. Tùy theo yêu cầu về khối lượng bao mà có thể thay đổi dễ dàng, nhanh chóng.

Đáp ứng yêu cầu của Công ty và được Công ty cấp giấy xác nhận hoàn thành.



Hình 7: Máy đóng bao 3kg

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Trịnh Chất, Lê Văn Uyển(2006), *Tính toán thiết kế hệ dẫn động cơ khí*, Nhà xuất bản giáo dục
 [2] Siemens, *Logo! Soft Comfort manuals, Inverter manuals*, Siemens
 [3] Trần Xuân Tuyền, *Hệ thống truyền động thủy lực và khí nén*, Đại học bách khoa
 [4] Hà Văn Vui, Nguyễn Chí Sáng, *Sổ tay thiết kế cơ khí*, Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật