

LỜI MỞ ĐẦU

Vị trí của gang thép trong sự phát triển của ngành kinh tế quốc dân có vai trò hết sức quan trọng. Một quốc gia muốn phát triển độc lập cần phải sản xuất được thép để đáp ứng nhu cầu trong nước mà không phải nhập khẩu từ nước ngoài. Vì vậy phát triển ngành công nghiệp gang thép là chủ trương hàng đầu, ưu tiên của chính phủ. Sản lượng thép của Việt Nam theo dự đoán năm 2012 mức tiêu thụ là khoảng 11,7 triệu tấn trong khi đó sản lượng thép đạt khoảng 5,2 triệu tấn. Do vậy nhu cầu thép của chúng ta là rất lớn. Theo chủ trương Chính phủ, phát triển ngành gang thép phù hợp với quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội và ngành công nghiệp của cả nước. Để tạo ra một nhà máy gang thép hoàn chỉnh thật không đơn giản, đó là sự ghép lại của các hệ thống dây truyền sản xuất các khâu khác nhau như: Hệ thống phun than, lò thổi, hệ thống cán, kéo nắn,....

Trong quá trình học tập tại trường, với sự giúp đỡ của nhà trường và khoa Điện dân dụng và công nghiệp em đã được nhận đề tài tốt nghiệp: ***“Nghiên cứu các trang thiết bị điện trong hệ thống trạm phun than đi sâu lập trình PLC S7-300 cho hệ thống nghiền than tạo bột của trạm phun than”***.

Nội dung đồ án gồm:

Chương 1: Tổng quan về các trang thiết bị và quy trình công nghệ nhà máy

Chương 2: Quy trình hệ thống và các trang thiết bị trong trạm phun than

Chương 3: Lập trình PLC S7-300 cho hệ thống nghiền than tạo bột của trạm phun than

Chương 4: Giới thiệu quy trình vận hành và khai thác hệ thống trạm phun than

CHƯƠNG 1.

TỔNG QUAN VỀ CÁC THIẾT BỊ VÀ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ TRONG NHÀ MÁY

Các thiết bị điện trong dây truyền trạm phun than cũng giống như các thiết bị điện của các dây truyền thông thường mà chúng ta đã từng biết (dây truyền sản xuất xi măng Hải Phòng...). Nó trang bị cho chúng ta những hiểu biết về các thông số kỹ thuật, đại lượng, nguyên lý điều khiển và các đặc tính của động cơ... Trong trạm phun than các trang thiết bị của trạm bao gồm từ các thiết bị vận hành giám sát, tới các thiết bị chấp hành và có cả các thiết bị đo lường hiện đại.

Với tính năng điều khiển các thiết bị nên việc có sự can thiệp của con người thông qua các mạch điều khiển như mạch điều khiển biến tần động cơ có sử dụng PLC, bộ khởi động mềm. Nó được sử dụng trong một số thiết bị điện của máy nghiền than, quạt bột kín, quạt chợ cháy, quạt gió thu bụi.... Ngoài ra còn có các thiết bị điện của các van điện động, van điều tiết, cơ cấu lọc bụi túi vải. Tất cả các trang thiết bị nêu trên đó là các bộ phận của của hệ thống trạm phun than.

1.1. Khái quát về hệ thống cung cấp điện nhà máy

1.1.1. Năng lượng điện, mạng lưới cung cấp

Năng lượng điện (điện năng) là một dạng năng lượng rất phổ biến, sản lượng điện hàng năm trên thế giới ngày càng tăng cao và chiếm hàng ngàn tỷ KWh. Vì nó là một dạng năng lượng có nhiều ưu điểm như dễ dàng chuyển thành các dạng năng lượng khác, dễ truyền tải đi xa, hiệu suất cao và là một phần cuộc sống của một thế giới hiện đại hóa.

Năng lượng điện có một số đặc điểm cơ bản sau:

- Không tích lũy được (trừ một số vài trường hợp như pin, ắc quy). Do vậy, ta phải đảm bảo cân bằng giữa điện năng sản xuất ra với điện năng tiêu thụ, kể cả tổn hao trên đường truyền tải.
- Quá trình về điện xảy ra rất nhanh nên đòi hỏi phải sử dụng thiết bị tự động trong vận hành, điều khiển.
- Ngành công nghiệp điện lực có liên quan chặt chẽ đến nền kinh tế quốc dân.

Hệ thống điện bao gồm các khâu sản xuất, truyền tải, phân phối, cung cấp tới các hộ tiêu thụ sử dụng điện năng. Điện năng sau khi sản xuất ra tại các nhà máy điện sẽ được truyền tải, phân phối tới các hộ tiêu thụ thông qua mạng lưới cung cấp điện.

Một mạng lưới cung cấp điện cho nhà máy, xí nghiệp cần đảm bảo các yêu cầu sau:

- Vốn đầu tư nhỏ, tiết kiệm.
- Đảm bảo độ tin cậy cung cấp điện.
- Chi phí vận hành hàng năm thấp.
- Thuận tiện cho việc vận hành sử chữa.
- Đảm bảo được chất lượng điện năng.
- Chú ý đến điều kiện phát triển phụ tải sau này để rút ngắn thời gian xây dựng.

1.1.2. Chỉ tiêu tính toán kinh tế – kĩ thuật

Khi thực hiện thiết kế mạng cung cấp điện cho nhà máy phải chú ý đảm bảo các chỉ tiêu sau:

- Sơ đồ cung cấp điện hợp lý nhất theo quan điểm kinh tế kĩ thuật.
- Chọn cấp điện áp tối ưu cho lưới.
- Chọn thiết bị, khí cụ điện, sứ cách điện và các phần tử dẫn điện khác.

- Chọn tiết diện dây dẫn.

Các chỉ tiêu kinh tế: Vốn đầu tư ban đầu, chi phí vận hành hàng năm, khả năng thu hồi vốn.

Các chỉ tiêu kỹ thuật: chất lượng điện năng, độ tin cậy cung cấp điện, sự thuận tiện trong vận hành, độ bền vững công trình, khối lượng sửa chữa định kỳ và đại tu, mức độ tự động hóa và vấn đề về an toàn....

1.1.3. Sơ đồ cung cấp điện nhà máy

Do công suất tiêu thụ của các nhà máy, xí nghiệp công nghiệp là khá lớn nên các nhà máy, xí nghiệp thường lấy điện từ lưới điện áp trên 1000V. Theo tiêu chuẩn về đặt các thiết bị đến 1000V thì đường dây điện của nhà máy, xí nghiệp hay các khu nhà lớn, cư xá có công suất yêu cầu từ 50kVA phải nối đến lưới điện áp cao qua trạm hạ áp đặt ngay tại nhà máy, xí nghiệp hay tại khu cư xá.

Sơ đồ đi dây chính của lưới điện công nghiệp phụ thuộc vào số lượng nguồn điện cung cấp, giá trị dòng điện cần thiết và hệ tiêu thụ loại nào....

Hệ thống thiết bị phân phối điện của nhà máy, xí nghiệp gồm có:

- Trạm biến áp hạ áp.
- Bảng phân phối tổng, bảng phân phối chính, phụ.
- Lưới điện

Có thể sử dụng các dạng sơ đồ cung cấp sau:

- Sơ đồ dạng hình tia.
- Sơ đồ dạng liên thông.

1.1.4. Các động cơ 6kV nhà máy

1.1.4.1. Động cơ quạt gió 3200kW(3 cái)

Động cơ truyền động loại 3 pha và khởi động bằng điện trở nước.

Kiểu máy YKO 3200-2/1180 TH, $P = 3200\text{kW}$, $U = 6\text{kV}$, $I = 355,3\text{A}$, $\cos\varphi = 0,9$; $N = 2980\text{r/min}$, $m = 17500\text{kg}$, tổ nối dây hình sao (Y).

Công dụng: cấp lượng gió cho lò cao.

1.1.4.2. Động cơ quạt gió 1600kW(2 cái)

Động cơ truyền động loại 3 pha và khởi động bằng điện trở nước.

Kiểu máy: Y560-1-A, $P = 1600\text{kW}$, $U = 6\text{kV}$, $I = 180,8\text{A}$, $\cos\varphi = 0,89$, $N = 1490\text{r/min}$, $m = 7080\text{kg}$, tổ nối dây hình sao(Y).

Công dụng: Lọc bụi hệ thống thiêu kết và đưa khói ra ngoài không khí.

1.1.4.3. Động cơ quạt gió 560kW (3 cái)

Động cơ truyền động loại 3 pha và khởi động bằng điện trở nước.

Kiểu máy: YKS500-6, $P = 560\text{kW}$, $U = 6\text{kV}$, $I = 65,3\text{A}$, $\cos\varphi = 0,87$, $N = 991\text{r/min}$, $m = 5500\text{kg}$, tổ nối dây hình sao(Y).

Công dụng: Lọc bụi dưới máng, lọc bụi sàn ra gang, quạt gió đuôi máy....

1.1.5. Các máy biến áp 6/0,4kV của nhà máy

1.1.5.1. Máy biến áp 1250kVA lò cao 1,2(4 cái)

Máy biến áp trạm phun than là máy biến áp có bình dầu phụ.

Kiểu: S9-M-1250-6/0,4; Điện áp: 6/0,4kV; Công suất:1600kW

Tổ đấu dây: D/Yo-11; Dòng điện: 120,3/1804,2A; Kiểu làm mát ONAN

1.1.5.2. Máy biến áp 1600kVA trạm bơm tuần hoàn (2 cái)

Máy biến áp trạm phun than là máy biến áp có bình dầu phụ.

Kiểu: 1600-6/0,4; Điện áp: 6/0,4kV; Công suất: 1600kW

Tổ đấu dây: D/Yo-11; Dòng điện: 146,63/2309,4A.

1.1.5.3. Máy biến áp 1000kVA trạm đúc gang(1 cái)

Máy biến áp trạm phun than là máy biến áp 3 pha không có bình dầu phụ.

Kiểu: 1000-6/0,4; Điện áp: 6/0,4kV; Công suất: 1000kW

Tổ đấu dây: D/Yo-11; Dòng điện: 96,23/1443,43A.

1.1.5.4. Máy biến áp 630kVA trạm phun than (1 cái)

Máy biến áp trạm phun than là máy biến áp 3 pha không có bình dầu phụ.

Kiểu: BAD 630-6/0,4; Điện áp: 6/0,4kV; Công suất: 630kW

Tổ đấu dây: D/Yo-11; Dòng điện: 60,62/909,3A.

1.1.5.5. Máy biến áp 2000kVA phòng phân phối hạ thế thiêu kết

Máy biến áp trạm phun than là máy biến áp có bình dầu phụ.

Kiểu: S9-M-2000-6/0,4; Điện áp: 6/0,4kV; Công suất: 2000kW

Tổ đấu dây: D/Yo-11; Dòng điện: 183,3/2886,8A; Kiểu làm mát ONAN.

1.1.6. Các phòng phân phối hạ thế nhà máy

1.1.6.1. Phòng phân phối hạ thế thiêu kết

Phòng phân phối hạ thế thiêu kết là phòng phân phối cấp điện cho các phụ tải trong khu vực thiêu kết. Việc kết nối giữa tủ điện trong phòng phân phối với đường dây cung cấp cho các phụ tải thông qua máy cắt, có các thiết bị đo lường BU, BI và các thiết bị bảo vệ.....

1.1.6.2. Phòng phân phối hạ thế lò cao

Phòng phân phối hạ thế lò cao là phòng phân phối cấp điện cho các phụ tải trong khu vực lò cao. Việc kết nối giữa tủ điện trong phòng phân phối với đường dây cung cấp cho các phụ tải thông qua máy cắt, có các thiết bị đo lường BU, BI và các thiết bị bảo vệ....

1.1.6.3. Phòng phân phối hạ thế phun than

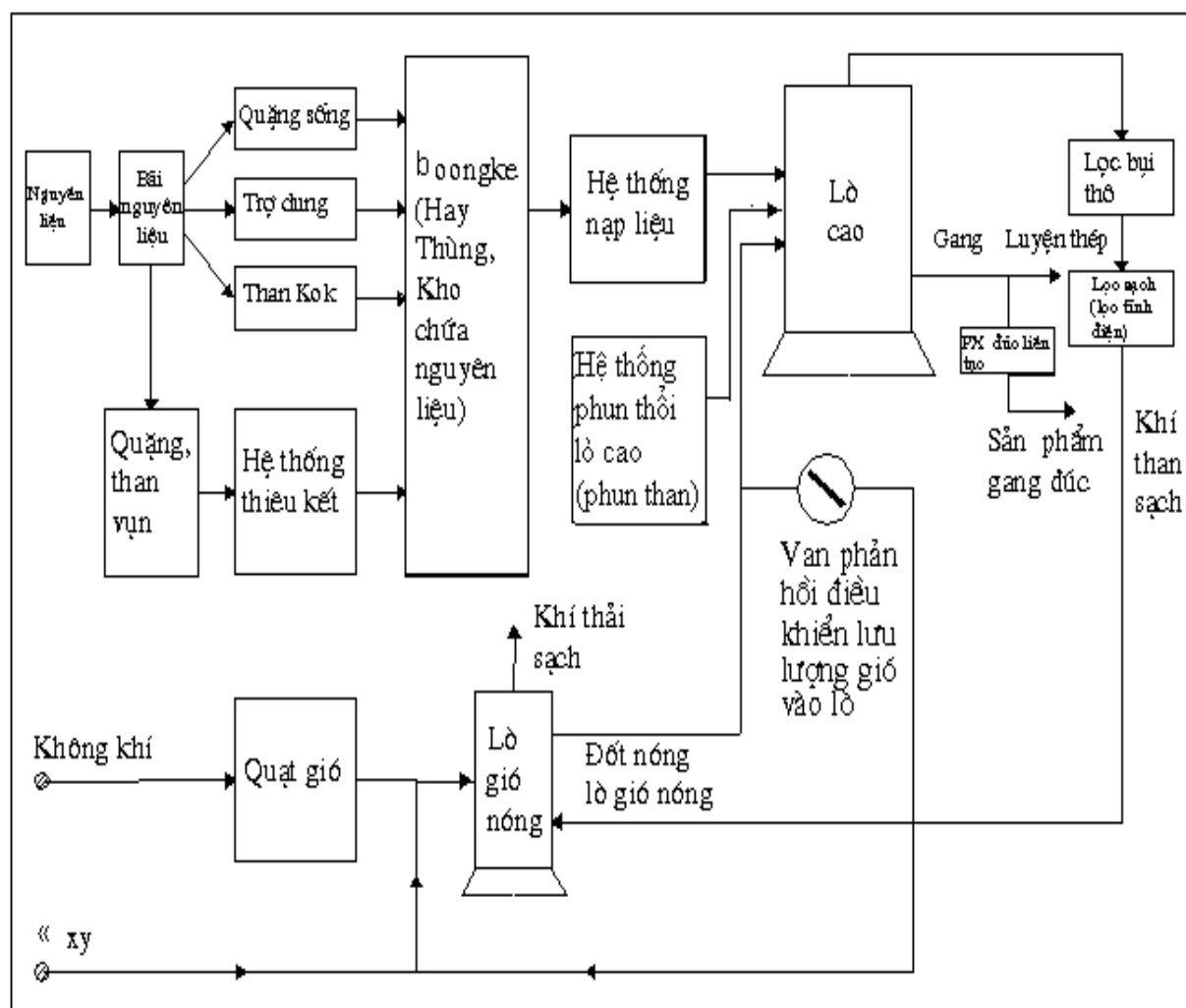
Phòng phân phối hạ thế phun than là phòng phân phối cấp điện cho các phụ tải trong khu vực trạm phun than. Việc kết nối giữa tủ điện trong phòng phân phối với đường dây cung cấp cho các phụ tải thông qua máy cắt, có các thiết bị đo lường BU, BI và các thiết bị bảo vệ khác....

1.1.7. Các phụ tải nhà máy được chia thành hai dạng phụ tải như sau:

- Các phụ tải loại 1: Các phụ tải quan trọng, luôn yêu cầu được cấp điện liên tục và ổn định. Bởi vì hoạt động của các phụ tải này có ảnh hưởng lớn đến hoạt động sản xuất kinh doanh của nhà máy. Nếu nguồn cung cấp điện của các phụ tải này không ổn định sẽ dẫn đến những tổn thất không nhỏ. Ví dụ như các dây truyền công nghệ đang vận hành và sản xuất, hệ thống ánh sáng, quạt gió lò cao, hệ thống cấp nước làm mát lò cao....

- Các phụ tải loại 2 và 3: Các phụ tải này ít quan trọng hơn, nếu dừng hoạt động trong một thời gian bất kì nào đó thì không ảnh hưởng đến năng suất lao động và các hoạt động chung. Ví dụ như quạt gió thu bụi, chiếu sáng công cộng,...

1.2. Giới thiệu về một số quy trình công nghệ sản xuất của nhà máy



Hình 1.1: Quy trình công nghệ Công ty luyện gang.

Từ hình 1 trên ta thấy quá trình công nghệ Công ty luyện gang chia làm 3 giai đoạn chính sau:

- Giai đoạn chuẩn bị nguyên nhiên liệu.
- Giai đoạn nạp nguyên nhiên liệu vào lò.
- Giai đoạn luyện hoàn nguyên sắt trong lò cao.

1.2.1. Quy trình công nghệ khu vực thiêu kết của nhà máy

Mục đích cơ bản của quá trình thiêu kết quặng là chế biến quặng sắt vụn và tinh quặng thành quặng cục có kích thước phù hợp cho quá trình luyện kim lò cao, lò băng luyện thép, là một công đoạn của quy trình chuẩn bị nguyên liệu cho lò cao luyện kim. Ngoài ra trong quá trình thiêu kết, S là nguyên tố có hại được giải quyết khá triệt để, có khi việc khử S lại chính là mục đích chính của quá trình thiêu kết.

Phương pháp thiêu kết đã bắt đầu gần 100 năm nay nhưng được ứng dụng rộng rãi chỉ sau khi phương pháp thiêu kết kiểu băng tải ra đời năm 1911. Đến nay máy thiêu kết kiểu băng tải sản xuất liên tục đạt được năng suất cao và trở thành khâu chủ yếu của quá trình chuẩn bị nguyên liệu cho lò cao.

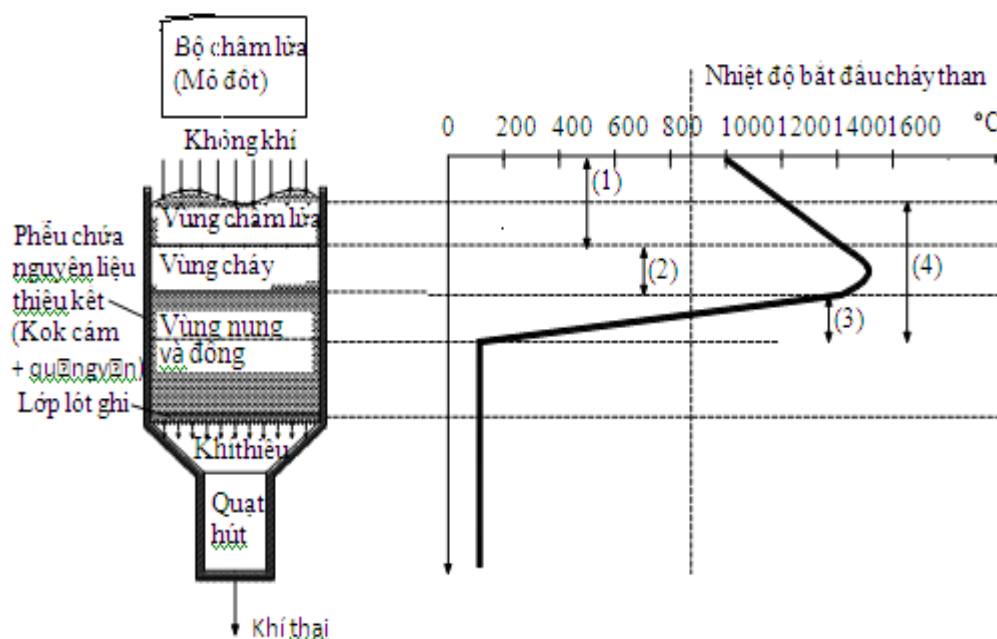
Quá trình thiêu kết gồm các nguyên nhiên liệu(quặng vụn, than cám trợ dung – đá vôi) được phối trộn đều nhau qua một hệ thống cơ khí thích hợp; quá trình phối trộn này có pha thêm nước và hỗn hợp liệu để nhằm mục đích tạo sự kết dính ở một mức độ nào đó giữa các phân tử của liệu, tạo xốp nhất định giúp cho quá trình trộn liệu đượcu dễ dàng các phân tử được đều. Sau khi trộn lần thứ nhất rồi hệ thống được đưa vào kho boongke chứa đợi đưa vào thiêu kết. Ở kho boongke chứa sau một thời gian nhất định nước trong hỗn hợp liệu bay hơi đi hết, do đó hỗn hợp mất độ xốp cần thiết vì thế hỗn hợp cần được trộn với nước lần hai trước khi tải vào băng tải đưa vào máy thiêu kết. Tại máy thiêu kết xảy ra quá trình nhiệt hóa học phức tạp mục đích chính là tạo sự kết dính giữa các hạt quặng vụn tạo thành các tảng khối, đồng thời khử một phần các chất có hại cho quá trình luyện trong lò cao (như nguyên tố lưu huỳnh, Si...). Các tảng quặng lớn sau khi kết dính với nhau được đưa qua hệ thống đập và sàng lấy quặng có kích thước đủ tiêu chuẩn đưa tới hệ thống boongke lò cao. Phần vụn còn thừa không đạt tiêu chuẩn được làm nguội và sàng lấy một bộ phận đủ kích cỡ đưa trở lại máy thiêu kết để lót ghi, số quặng vụn còn lại được hồi liệu đưa vào hệ

thống phối trộn ban đầu để tiến hành phối trộn và được thiêu kết lại. Một phần khí thải của thiêu kết có chứa bụi là các quặng sắt, chúng được đưa qua hệ thống lọc và chọn ra để đưa trở lại hệ thống phối liệu của thiêu kết và quá trình cứ thế được lặp đi lặp lại một cách tuần hoàn.

1.2.1.1. Nội dung của kĩ thuật thiêu kết

Nguyên liệu gồm quặng vụn, tinh quặng và bụi lò cao, đá vôi cùng một số trợ dung khác trộn đều với than cám sau khi đã làm ẩm rải đều lên mặt ghi của băng tải. Dưới mặt ghi có quạt hút tạo thành độ chân không, khí được hút từ trên mặt liệu qua các lớp liệu về quạt hút. Quá trình thiêu kết bắt đầu từ lúc mở đốt châm lửa lên trên mặt lớp liệu, ở điều kiện nhiệt độ nhất định than cám trong phối liệu thiêu kết cháy, nhờ có không khí hút từ trên xuống dưới đảm bảo cho quá trình cháy C tạo thành vùng cháy, vùng cháy chuyển dịch dần từ trên xuống dưới (theo chuyển động của gió quạt hút). Nhiệt độ của vùng cháy có thể lên đến 1500°C tạo điều kiện cho nguyên liệu nóng chảy dính kết lại trở thành sản phẩm thiêu kết. Vùng cháy chuyển động xuống tận đáy ghi cũng là lúc quá trình thiêu kết kết thúc. Máy thiêu kết hoạt động một cách chu kì liên tục. Đây là phương pháp thiêu kết được sử dụng rộng rãi trên thế giới và nó được ứng dụng vào nước ta là một điều hiển nhiên. Nó là một khâu chủ lực của quá trình chuẩn bị nguyên liệu cho lò cao vì nó đóng góp tới trên 80% sản lượng quặng đưa vào nấu luyện của lò cao bên gang.

1.2.1.2. Sơ đồ khối và nguyên lý của máy nung thiêu kết



Hình 1.2: Sơ đồ tổng quát quá trình thiêu kết và phân bố nhiệt độ theo mặt

Với các quá trình sau:

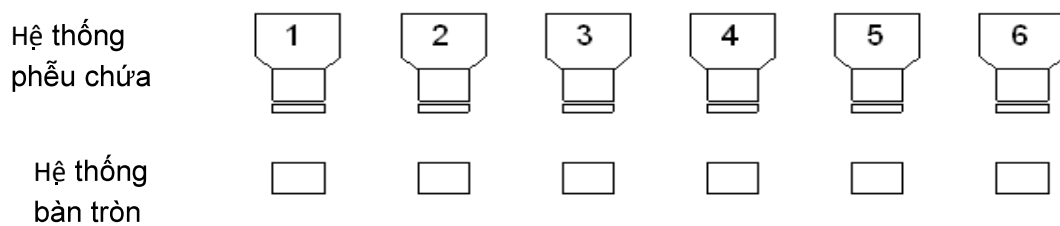
- (1): Quá trình oxy hóa lại.
- (2): Quá trình nhiên liệu cháy hình thành pha nóng chảy.
- (3): Khử ẩm.
- (4): Phản ứng giữa pha rắn, oxy hóa, hoàn nguyên, phân ly oxit, sunphit và phân hóa âm.

Phôi liệu trộn đều làm ẩm đến mức đạt độ thông khí tốt nhất. Phôi liệu nhờ có độ ẩm dính lại thành những hạt lớn hơn, thành phần phôi liệu gồm có phần quặng sắt, đá vôi và than cám, lượng tiêu hao nhiên liệu từ 3 – 15% tính theo khối lượng. Để đề phòng và bảo vệ mặt ghi khỏi ảnh hưởng của nhiệt độ cao, thường người ta dải lên mặt ghi một lớp liệu lót lấy từ quặng thiêu kết vụn

1.2.1.3. Dây chuyền thiêu kết nhà máy luyện gang



Than và đá được trở đến máy nghiền đá, than qua hai băng tải P1 và P2 một cách độc lập (tức là khi làm việc chỉ có một băng tải hoạt động). Than hoặc đá này được đưa đến băng tải P3 và từ P3 đưa lên máy nghiền than hoặc đá. Hệ thống nghiền này nghiền đá và than đến kích thước phù hợp với quá trình công nghệ. Sau đó than hoặc đá sau khi nghiền được đưa vào băng tải Y1, từ băng tải Y1 này nguyên liệu được đưa vào phễu chứa gồm 6 phễu, 3 phễu chứa than, đá và 3 phễu chứa quặng. Phía dưới hệ thống phễu chứa là hệ thống bàn tròn để trộn đều hỗn hợp liệu này với nhau.

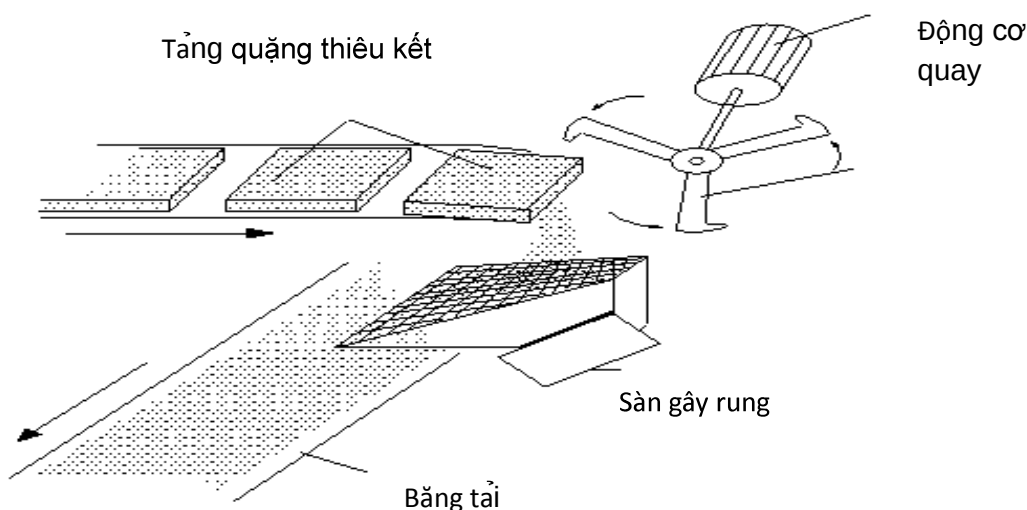


Hình 1.4: Hệ thống phễu chứa và bàn tròn trộn liệu

+ Cấu tạo và nguyên lý của phễu: phễu là một thùng rỗng bằng kim loại hình phễu, dưới đáy phễu có hệ thống van. Van là một chi tiết của phễu có cơ cấu đóng mở và được động cơ truyền động đóng mở. Động cơ này là động cơ không đồng bộ 3 pha roto lồng sóc, có đảo chiều. Khi động cơ quay kéo theo mở cửa van thì dưới tác dụng của trọng lực, nguyên liệu bên trong phễu sẽ rơi xuống hệ thống bàn tròn. Sau khi nguyên liệu rơi hết thì động cơ đảo chiều đóng van phễu lại.

+ Cấu tạo và nguyên lý của hệ thống bàn tròn: bàn tròn là hệ thống dùng để chuyển nguyên liệu từ phễu chứa xuống băng tải. Trong quá trình nguyên liệu đưa vào bàn tròn (quặng vụn + than cám + trợ rung nhỏ) nguyên liệu được đưa vào phía trên bàn tròn. Quá trình bàn tròn quay sẽ phối trộn đều các nguyên liệu với nhau trước khi đưa ra băng tải Z1. Bàn tròn này có nguyên lý làm việc như nguyên lý làm việc của một máy trộn bê tông mà ta vẫn hay gặp. Qua hệ thống bàn tròn nguyên liệu được đưa tới băng tải Y2 từ băng tải Y2 nguyên liệu lại đưa tới băng tải Y3. Từ Y3 và hệ thống bàn tròn mà bụi, quặng sắt than cám, trợ dung được trộn lẫn vào nhau và chuyển xuống băng tải Z1. Từ băng tải Z1 nguyên liệu được đưa tới băng tải Z2 và từ băng tải Z2 nguyên liệu lại chuyển qua băng tải H1. Từ băng tải H1 nguyên liệu được đưa tới bộ phận trộn 1, trộn đều quặng cám và than cám, hệ thống nguyên liệu này được đưa tới băng tải H2,

nguyên liệu lại được đưa tới bộ phận trộn 2 trộn đều lần nữa rồi đưa xuống băng tải S1. Lúc này nguyên liệu được đưa vào từng thùng vuông trên hệ thống băng tải xích S1 và được đưa tới máy nung thiêu kết. Hệ thống được nung ở nhiệt độ 900°C , quặng ở trạng thái dẻo, dính kết đặc thành từng khối trong thùng chưa trên băng tải xích. Sau đó quặng khối đặc này có kích thước không phù hợp với công nghệ luyện trong lò cao lên chúng đưa tới hệ thống đập cục.



Hình 1.5: Hệ thống đập cục dây truyền thiêu kết

1.2.2. Quy trình công nghệ hệ thống phun than

- a. Kho chứa than: đây là kho chứa than không khói cho hệ thống phun than và kho chứa than có hệ thống mái che để than không bị ướt.
- b. Máy nghiền than: than không khói được đưa từ kho thông qua băng tải góc nghiêng lớn vào trong thùng than nguyên rồi cấp cho máy nghiền. Nhưng do yêu cầu cần than trước khi đưa vào máy nghiền có phải được làm khô nên sử dụng nhiệt lượng của lò khí khói có nhiệt độ từ $300 \div 350^{\circ}\text{C}$ (để tránh hiện tượng gây nổ do ở nhiệt độ cao lên cần phải tiến hành bơm lượng khí N_2). Khi than đã được làm khô thì đưa vào máy nghiền than kiểu mâm đỡ để tạo than bột. Nhưng để thu được than bột có tỷ lệ đúng như yêu cầu của máy phun than thì phải tiến hành phun khí ngoài trời vào để tạo thành bụi than và đồng thời làm giảm nhiệt lượng của bụi than xuống từ $80 \div 90^{\circ}\text{C}$.
- c. Lọc bụi túi vải và boongke trung gian: khi bụi than có nhiệt độ tiêu chuẩn thì để thu được bụi than này phải dùng tới buồng lọc bụi túi vải kết hợp với quạt gió

tạo áp lực âm hút bụi than từ máy nghiền lên. Sau đó bụi than được bám vào thành của bộ lọc bụi túi vải thì tiến hành rung bộ lọc bụi túi vải và bột than được đưa tới boongke trung gian.

d. Bình phun than: sau khi bột than xuống boongke trung gian thì xuống tiếp bình phun than. Ở đây bột than được kết hợp với khí nén có áp suất cao tiến hành phun than vào trong lò cao nhằm tăng nhiệt cho lò.

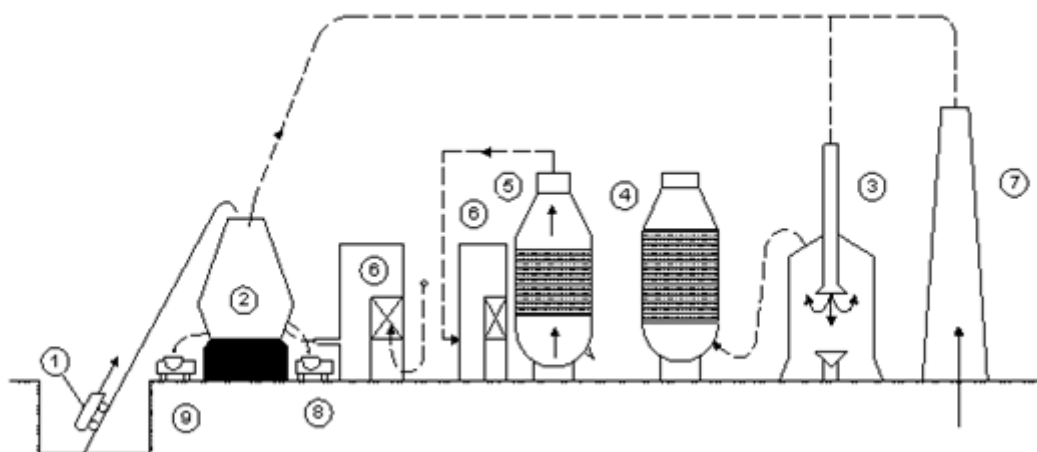
1.2.3. Quy trình công nghệ quạt gió lò cao

a. Động cơ quạt gió lò cao: đây là động cơ 3200kW với điện áp 6kV và khởi động bằng điện trở nước nhằm tạo ra lượng gió cấp cho lò cao và làm cho quãng bay lơ lửng trong lò.

b. Lò gió nóng: lò gió nóng là nơi gia nhiệt cho gió từ quạt gió sang lò cao nhờ vào nhiệt lượng của khí than lò cao tích vào trong lò gió nóng để khi quạt gió thổi qua tạo ra một luồng khí có nhiệt độ cao trước khi vào lò.

1.2.4. Quy trình công nghệ cấp liệu cho lò cao

Lò cao làm việc liên tục từ khi khai lò cho đến khi ngừng hẳn lò (khoảng 4 – 10 năm đôi khi nhiều hơn). Lò càng chạy liên tục thì càng ổn định và các chỉ tiêu kinh tế, kỹ thuật càng cao. Công nghệ luyện gang lò cao đã ra đời ở thế kỷ 18, khi người Anh phát minh ra việc dùng than kok thay thế than gỗ (1735). Từ đó nó phát triển mạnh mẽ không ngừng đặc biệt trong những năm cuối thế kỷ 20. Gang là nguyên liệu không thể thiếu được trong công nghệ luyện thép và cơ khí cũng như toàn bộ ngành sản xuất công nghiệp. Do yêu cầu kỹ thuật khác nhau người ta luôn ra những loại gang có thành phần hóa học khác nhau, song cơ bản gang gồm 2 loại chính là gang xám và gang trắng. Đặc điểm cơ bản của hai loại này là: đối với gang xám, được luyện với hàm lượng %Si cao. Người ta căn cứ vào hàm lượng Si để phân loại gang xám. Các thành phần nguyên tố khác như P, Mn, S vừa đủ theo tiêu chuẩn kỹ thuật. Đặc biệt với nguyên tố S càng khử mạnh để thành phần này chiếm hàm lượng càng nhỏ càng tốt; với gang trắng, ngược lại với gang xám, hàm lượng Si trong gang trắng thấp hơn và các nguyên tố khác (P, Mn, S) phù hợp cho quá trình luyện thép trong lò cao.



Hình 1.6: Thiết bị hệ thống luyện gang

- 1: Xe nạp liệu 3: Tháp khử bụi 5: Tháp khử bụi tĩnh điện
 7: Ống khói 2: Lò cao 4: Tháp khử bụi nước 6: Lò gió nóng
 8,9: Xe xỉ, gang lỏng

Sự phát triển khoa học kỹ thuật đã có một tác động lớn đến ngành luyện gang lò cao. Các công đoạn trong dây chuyền công nghệ được cơ khí hóa và tự động hóa đáp ứng yêu cầu sản xuất liên tục của lò cao, giảm sức người nâng cao năng suất chất lượng và giảm giá thành sản phẩm. Tóm tắt nguyên lý luyện gang là: Quặng sắt + Than kok + Trợ dung + Gió nóng(O_2) = Gang + Xi + khí + Bụi lò.

Việc vận hành lò phụ thuộc rất nhiều yếu tố và các thông số kỹ thuật. Những thông số này lại luôn luôn thay đổi và tác động phụ thuộc lẫn nhau. Bởi vậy các quá trình diễn biến cơ, lý, hoá, nhiệt trong lò rất phức tạp và hay dao động, cho nên rất khó duy trì tính ổn định của lò và rất khó thực hiện tự động hoá toàn bộ quá trình lò cao.

Trong lò cao, lúc nào cũng có hai luồng vật chất di động ngược chiều nhau: nguyên nhiên liệu rắn, đa số lỏng rơi từ trên xuống và khí ôxy cùng với không khí di chuyển từ dưới lên trên nhiệt độ tăng dần từ trên xuống dưới nên

hiệu suất nhiệt của lò cao lớn hơn so với các lò luyện kim khác. Hầu hết các nguyên nhiên liệu dùng trong lò cao Nhà máy luyện gang Vạn Lợi gồm:

+ Quặng sắt: có hai loại chính: quặng sống và quặng thiêu kết. Quặng sống là các loại quặng sắt khi khai thác đã qua quá trình xử lý phân cấp cỡ hạt đủ kích cỡ đưa vào lò cao. Hàm lượng Fe từ 50 – 70 % quặng sống gồm hai loại chính: Quặng sắt từ (Ma-nhê-tít) Fe_3O_4 và quặng sắt đỏ (Ê-ma-tít) Fe_2O_3 . Còn quặng thiêu kết được tạo thành bởi quá trình sau: Quặng vụn + đá vôi + than – qua quá trình nhiệt luyện = Quặng thiêu kết + Các chất thải (như đã phân tích kỹ ở phần trước).

+ Than Kok: là sản phẩm của than mỡ, được chưng cất trong môi trường thiếu ôxy. Than Kok là loại nguyên liệu không thể thiếu trong lò cao luyện gang, nó là nguồn cấp nhiệt chủ yếu và là khung đỡ toàn bộ cột liệu lớn, tạo độ xốp cho cột liệu, tận dụng triệt để nhiệt năng và hoá năng của dòng khí.

+ Trợ dung: chủ yếu dùng 3 loại sau: trợ dung kiềm CaCO_3 , trợ dung axit SiO_2 , trợ dung trung tính $\text{Ca}(\text{MgCO}_3)$

+ Ôxy(gió nóng): gió lạnh được thổi qua lò tích nhiệt, nhiệt độ của gió trước khi đưa vào lò cao lên đến hàng nghìn độ. Các loại nguyên nhiên liệu trên được tính toán để có tỷ lệ nhất định đảm bảo xỉ tạo thành loãng, dễ chảy, và quan trọng nhất là khử được các tạp chất trong gang (như Pb, S...). Nguyên nhiên liệu đi từ trên xuống, dưới sự tác động của nguồn nhiệt do sự cháy của than Kok cung cấp, hầu hết các phản ứng xảy ra như phản ứng hoàn nguyên các ôxyt sắt và các ôxyt kim loại khác, các phản ứng phân hoá các bo nát...than Kok (Cacbon) trong lò cao không những chỉ đóng vai trò cung cấp nhiệt mà còn làm nhiệm vụ hoàn nguyên quặng sắt (tham gia phản ứng ôxy hoá khử Fe trong lò cao). Do có phản ứng hoàn nguyên và sự cháy của cacbon trong lò cao thường không hoàn toàn nên khí trên đỉnh lò bao giờ cũng có chứa CO, CO_2 và một số khí khác nữa. Tỷ lệ CO/CO_2 của khí đỉnh lò trung bình khoảng 1,5 – 2,5. Bởi

vậy chỉ có 1/2 nhiệt năng của cacbon (khoảng 4000 kcal/kg than) được lợi dụng ở trong lò, còn nửa kia thì chuyển vào khí đỉnh lò mà thoát ra ngoài. Nghĩa là hiệu suất sử dụng cacbon trong lò cao là thấp chỉ khoảng 50%. Do đặc điểm về thành phần khí như trên cộng với nhiệt độ cao và lượng cacbon trong phối liệu nhiều nên môi trường lò cao có tính hoàn nguyên mạnh so với các lò khác. Do đó tỷ lệ thực thu sắt thông qua lò cao thường cao hơn bất cứ thiết bị luyện kim nào, đạt hơn 99% (thông thường là 99.5%).

Việc nạp liệu vào lò được thực hiện theo một cơ chế đã quy định một cách nghiêm ngặt. Một mẻ liệu nạp vào lò thường phải có đủ quặng + kok + trợ dung. Một mẻ liệu gồm: quặng lấy cùng với trợ dung, than kok. Nạp quặng trước hay kok trước có ảnh hưởng rất lớn đến sự phát triển của dòng khí trong lò cao, xu hướng của lò cao là người ta tận dụng triệt để nhiệt năng và hoá năng của dòng khí. Mặt khác tùy theo diễn biến của lò mà có các chế độ nạp liệu khác nhau đảm bảo sản xuất thuận lợi đạt năng suất cao và nâng cao tuổi thọ của lò.

1.2.5. Quy trình công nghệ đúc gang

a. Ô tô và thùng gang lỏng: Khi quặng nóng chảy thành gang lỏng được đưa ra chứa ở thùng nhờ có ô tô vận chuyển đến sản đúc gang.

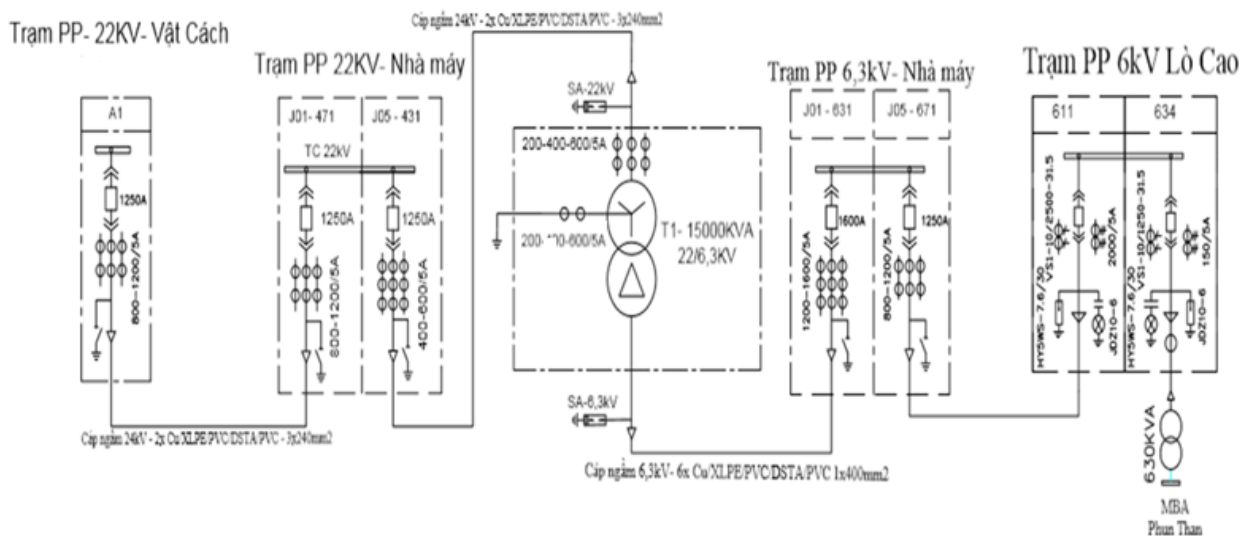
b. Cầu trục 75 tấn và sản đúc gang: Khi thùng gang lỏng được vận chuyển tới khu vực cầu trục 75 tấn. Cầu trục tiến hành đổ gang lỏng từ từ lên sản đúc gang và gang lỏng chứa trong khay được làm nguội bằng nước để tạo nên thỏi gang. Sau đó gang được tập trung tại bãi gang chờ xuất bán đi.

CHƯƠNG 2.

QUY TRÌNH HỆ THỐNG VÀ CÁC TRANG THIẾT BỊ TRONG TRẠM PHUN THAN

2.1. Quy trình hệ thống trạm phun than

2.1.1. Hệ thống cấp nguồn



Hình 2.1: Sơ đồ cung cấp điện hệ thống trạm phun than

2.1.2. Giới thiệu quy trình hệ thống trạm phun than

Dây chuyền hệ thống phun than là dây chuyền chế tạo than bột cấp cho lò cao với tổng diện tích khoảng 1152m². Đầu vào hệ thống là than nguyên không khối có kích cỡ $\leq 25\text{mm}$, đầu ra là than bột có kích cỡ độ mịn: - 200, đạt tiêu chuẩn $\geq 80\%$; $M_{ar} \leq 1.0\%$. Sơ đồ cấu trúc cơ học tổng thể của dây chuyền phun than:

1. Kho chứa than
2. Boongke chứa than liệu
3. Động cơ rung boongke chứa than liệu

4. Băng tải mâm từ
5. Băng tải góc nghiêng lớn
6. Boongke chứa than nguyên
7. Máy cấp liệu tấm gạt kiểu chìm
8. Máy nghiền trung tốc
9. Quạt gió bịt kín
10. Quạt gió trợ cháy
11. Khi than lò cao
12. Lò khí khối
13. Quạt thu bụi than bột
14. Bộ thu bụi túi vải
15. Boongke trung gian
16. Sino phun thổi 1,2,3,4
17. Bình khí nén
18. Bình khí ni tơ
19. Van điều tiết
20. Van điện động
21. Bơm thủy lực
22. Bơm bôi trơn
23. Súng phun than

24. Máy tính điều khiển và giám sát

25. Các thiết bị đo lường, cảm biến

2.2. Các khâu thực hiện trong quy trình dây chuyền trạm phun than

Toàn bộ dây chuyền có các bộ phận thực hiện chính:

- 1) Bộ phận cấp than.
- 2) Bộ phận chuẩn bị khối khô.
- 3) Bộ phận tạo than bột.
- 4) Phun thổi than.

2.2.1. Bộ phận cấp than

Bộ phận cấp than là khâu cung cấp nguyên liệu than từ lán than khô đến bộ phận tạo than bột. Bộ phận gồm có:

- Sân chứa than (lán than khô): dài 24m, rộng 15m, tường chặn than cao 4m. tổng lượng than chứa 800 tấn, kích thước than nhập ở bãi <25mm. Lán than được các kết cấu nhẹ kiểu bán khép kín, hành lang thông ngầm là kiến trúc kín, hành lang nổi trên mặt đất dùng kết cấu thép kiểu mở. Than liệu có kích cỡ đạt tiêu chuẩn được xe ô tô chuyển đến nhà lán, rồi dùng máy chuyển nạp tiến hành đảo đồng, chất đồng, cấp than. Khi cấp than dùng máy chuyển nạp chuyển vào nhà lán chứa than rồi được cấp liệu rung, máy vận chuyển kiểu đại chuyển góc nghiêng đưa vào trong kho than nguyên của gian chế bột than.

- Boongke chứa than liệu, nguyên liệu than ở lán than khô được nạp vào boongke chứa than liệu nhờ máy chuyển nạp, nằm sâu dưới sàn lán than 3m. Đây là một boongke làm bằng sắt dạng hình phễu, phía dưới của boongke được đổ vào bằng tải góc nghiêng lớn. Việc boongke chuyển nhiều hay ít xuống băng tải phụ thuộc vào độ rung động cơ được gắn ở thành boongke.

- Động cơ rung boongke chứa than liệu là động cơ không đồng bộ xoay chiều 3 pha trên trục động cơ được gắn vành bán nguyệt cũng sẽ quay (hai bánh đà bán nguyệt). Theo cấu tạo như trên, rõ ràng hai bánh đà bán nguyệt này sẽ quay cùng với trục quay làm thành hệ thống quay không cân bằng. Bản thân hai bánh đà bán nguyệt không có trục đối xứng, do đó trong quá trình quay sẽ sinh ra rung động. Động cơ được gắn trên thành của boongke chứa than liệu, than liệu xuống nhiều hay ít phụ thuộc vào độ rung lớn hay nhỏ của động cơ rung ($Q = 40t/h$). Động cơ này có thể điều chỉnh tốc độ thông qua biến tần Siemens MM420.

- Băng tải mâm từ là băng tải được gắn với hệ thống hút của nam châm có nhiệm vụ loại bỏ các vật liệu sắt có lẫn trong than liệu ($B = 600mm$). Động cơ truyền động của băng tải mâm từ là động cơ không đồng bộ xoay chiều ba pha có điều chỉnh tốc độ bằng biến tần Siemens MM420 và được kết hợp với trục rời ru lô quay băng tải.

- Băng tải góc nghiêng lớn là băng tải có độ dốc cao nhằm đưa than liệu từ dưới thấp lên cao cấp cho boongke chứa than nguyên. Loại băng tải này là băng tải cao su được gắn thêm gầu để đưa than liệu lên cao không bị chảy xuống ($B = 600mm$, $Q = 40t/h$). Động cơ chính là động cơ truyền động loại không đồng bộ xoay chiều ba pha được khởi động trực tiếp. Động cơ này lai với trục của ru lô băng tải thông qua hộp số và bánh răng phối lực.

- Boongke chứa than nguyên là boongke chứa than khi được băng tải góc nghiêng cấp. Nó cũng giống boongke chứa than liệu nhưng thể tích lớn hơn và được đặt ở vị trí trên cao tiện cho việc cấp than vào máy nghiền. Trên thành của boongke cũng được gắn động cơ gây rung nhưng động cơ này không có điều chỉnh tốc độ, việc cấp than vào máy nghiền với lượng bao nhiêu phụ thuộc vào động cơ van mở liệu ở đáy boongke. Động cơ van mở liệu cũng là loại động cơ xoay chiều ba pha, được khởi động trực tiếp và việc xác định góc mở của van phụ thuộc vào các cảm biến.

2.2.2. Bộ phận chuẩn bị khói khô

Bộ phận chuẩn bị khói khô là nơi cung cấp lượng gió nhiệt độ cao đưa vào gia nhiệt cho than trước khi tiến hành nghiền than. Bộ phận này gồm có:

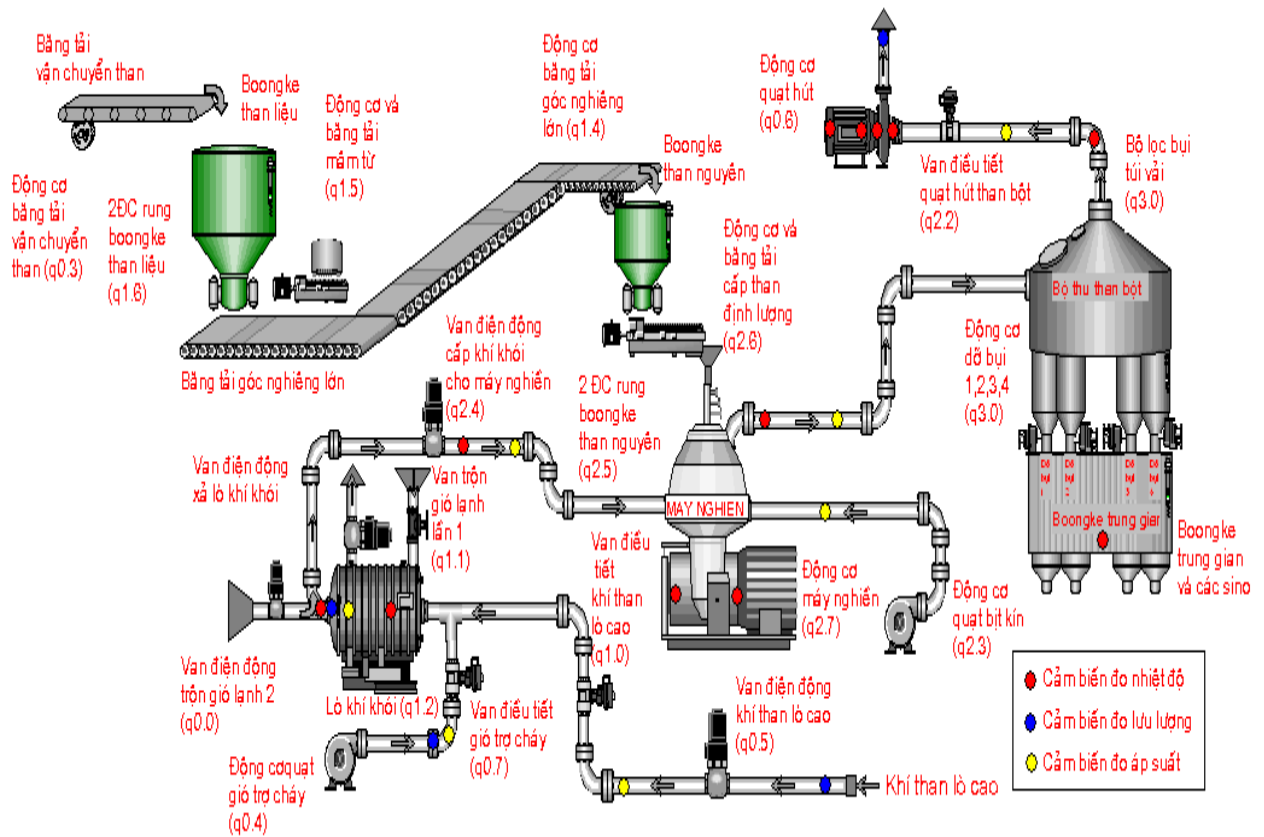
- Đường ống dẫn khí than khói khô nhiệt độ cao từ đỉnh lò cao và được điều chỉnh thông qua các van điều tiết. Nhiên liệu khí than sử dụng và nhiệt trị: khí than (khí ga) lò cao $Q = 3553\text{kg/m}^3$. Lượng nhiên liệu tiêu hao: $3000 \div 3500\text{m}^3/\text{h}$; yêu cầu áp lực khí than lò cao: $6 \div 7\text{ Kpa}$.

- Quạt gió trợ cháy là quạt cung cấp lượng oxy từ môi trường ngoài vào kết hợp với khí than lò cao gây ra cháy ở trong lò khí khói. Lưu lượng oxy cung cấp cho lò $Q = 3500\text{m}^3/\text{h}$, $P_{ra} = 3500\text{Pa}$.

- Lò khí khói là nơi diễn ra sự kết hợp giữa khí than lò cao và không khí được quạt gió trợ cháy cấp gây ra hiện tượng cháy trong lò, nhằm làm tăng lượng khí nhiệt độ cao trước khi đưa vào trong máy nghiền gia nhiệt cho than. Trong hệ thống đồng bộ khí khói cần bố trí 1 lò khí khói, đường kính thân lò $\phi 2800\text{mm}$, dài 5000mm , lò khí khói đặt một miệng đốt, năng lực thiêu đốt của nó là $4000\text{m}^3/\text{h}$.

Theo yêu cầu công nghệ chế bột than, bố trí hệ thống lò hơi là dùng máy nghiền than để cấp khí nóng, làm khô than bột và môi chất vận chuyển. Lưu lượng khí khói: bình thường $35.000\text{Nm}^3/\text{h}$, lớn nhất $40.000\text{Nm}^3/\text{h}$. Nhiệt độ khí khói: bình thường 300°C , lớn nhất 350°C . Áp lực khí khói vào máy nghiền than: 500Pa .

2.2.3. Bộ phận tạo than bột



Hình 2.2: Sơ đồ nguyên lý hệ thống nghiền than tạo bột.

Bộ phận tạo than bột là nơi đầu vào than có kích thước $\leq 25\text{mm}$ được lò khí khói ra nhiệt và đầu ra bột than mịn cỡ độ hạt: -200 , đạt tiêu chuẩn: 80% , $M_{ar} \leq 1.0\%$. Bộ phận này bao gồm:

- Máy cấp liệu tấm gạt kiểu chìm cũng có cấu tạo giống băng tải nhưng trong đó băng tải được thiết kế đặc biệt với những tấm gạt. Động cơ chính là động cơ truyền động loại không đồng bộ ba pha, khởi động trực tiếp với lưới điện. Nó có nhiệm vụ vận chuyển than từ boongke chứa than nguyên vào máy nghiền. Lưu lượng than cấp của máy từ $8 - 10 \text{ m}^3/\text{h}$.

- Máy nghiền trung tốc là máy nghiền than kiểu đứng mâm xoay loại MPF1410, lượng than nghiền 14t/h . Động cơ chính máy nghiền là động cơ không đồng bộ xoay chiều ba pha rô to lồng sóc, được khởi động bằng một động cơ lai. Động cơ này lai với mâm nghiền thông qua bộ bánh răng chuyên góc

quay phối lực. Trên mâm nghiền có ba quả nghiền đặt đều nhau được hệ thống thủy lực ép xuống mâm nghiền hình chóp, khi quay sẽ tiến hành nghiền than trên mâm.

- Quạt gió bịt kín là quạt gió cung cấp lượng không khí từ môi trường vào trong máy nghiền có nhiệm vụ thổi than đã nghiền trên mâm nghiền của máy nghiền tạo thành bụi than. Lưu lượng thổi của quạt gió $Q = 2870\text{m}^3/\text{h}$.

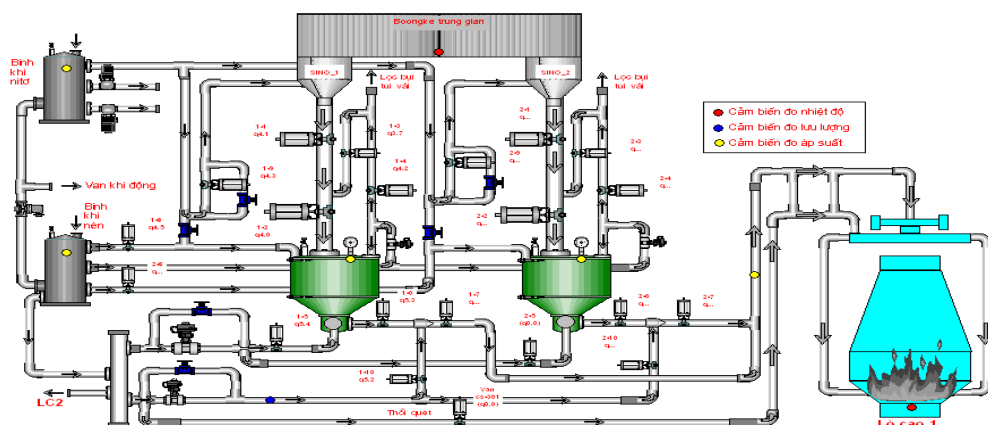
- Quạt hút có nhiệm vụ hút lượng bụi than trong máy nghiền thông qua bộ lọc bụi túi vải. Lưu lượng hút $Q = 38000\text{m}^3/\text{h}$, áp lực: 11000Pa và nhờ có quạt hút này ta có thể chế tạo được lượng than cỡ hạt độ mịn: -200 , đạt tiêu chuẩn $\geq 80\%$, $M_{ar} \leq 1.0\%$ phục vụ cho quy trình phun thổi than vào lò cao.

- Bộ lọc bụi túi vải là bộ phận thu bụi than trên thành vô túi vải và kết hợp với hệ thống rũ bụi bằng điện, hơi nén. Bụi than được giữ lại và rơi xuống boongke trung gian.

- Boongke trung gian là nơi chứa bột than khi được bộ lọc bụi túi vải rơi xuống, phía dưới boongke có 4 sino chứa bột than chuẩn bị tiến hành phun thổi.

2.2.4. Phun thổi than

Phun thổi than là bộ phận tiến hành dẫn bột than ở áp suất cao cho vào lò cao để tăng cường nhiệt lượng cho lò và giảm bớt lượng than cốc khi nạp liệu.



Hình 2.3: Sơ đồ nguyên lý hệ thống phun thổi lò cao.

Bộ phận bao gồm:

- Bình khí ni tơ cung cấp khí cho các bộ phận như máy nghiền, bộ lọc bụi túi vải, sino, bình phun thổi để tránh hiện tượng gây nổ khi ở nhiệt độ cao và áp lực phun than. Khí ni tơ cấp cho dây chuyền phun than được lấy từ đường ống khí của công ty gang thép Hòa Phát.
- Bình khí nén cung cấp lượng khí nén ở áp suất cao để tạo ra áp lực lớn cho việc phun thổi bột than vào lò cao. Lưu lượng không khí nén là $20\text{m}^3/\text{min}$, áp lực làm việc: $0,8\text{Mpa}$. Khí nén cấp cho dây trên phun than được lấy từ máy nén khí kiểu trục vít.
- Bình phun thổi là bình tiến hành tạo áp lực có sự kết hợp giữa khí nén, khí ni tơ và bột than. Bình chứa bột than áp suất lớn này sẽ tiến hành dẫn bột than vào lò cao thông qua đường ống. Lưu lượng bột than được dẫn sẽ được tính toán và điều khiển thông qua van điều tiết.

2.3. Thông số kĩ thuật và sơ đồ nguyên lý các động cơ chính, thiết bị, trang bị điện trong dây chuyền hệ thống phun than

Trong dây truyền phun than có đa số các động cơ chính của các bộ phận là động cơ truyền động loại không đồng bộ ba pha rô to lồng sóc.

Động cơ không đồng bộ ba pha được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp từ công suất nhỏ đến công suất lớn hơn chiếm tỷ lệ lớn so với các động cơ khác. Do kết cấu đơn giản dễ chế tạo, vận hành an toàn và sử dụng nguồn cung cấp trực tiếp từ lưới điện xoay chiều ba pha. Trong công nghiệp thường sử dụng động cơ không đồng bộ làm nguồn động lực cho máy cán thép vừa và nhỏ, động lực cho các máy công cụ ở các nhà máy công nghiệp nhẹ.... Trong đời sống hàng ngày động cơ không đồng bộ cũng chiếm một vị trí quan trọng vì nó được sử dụng trong các thiết bị như máy bơm, quạt gió, động cơ trong tủ lạnh,...

Khác với động cơ một chiều, động cơ không đồng bộ được cấu tạo phần cảm và phần ứng không tách biệt. Từ thông số của động cơ cũng như mô men của động cơ sinh ra phụ thuộc vào nhiều tham số. Do vậy hệ điều chỉnh tự động truyền động điện động cơ không đồng bộ là hệ điều chỉnh của nhiều tham số có tính phi tuyến mạnh.

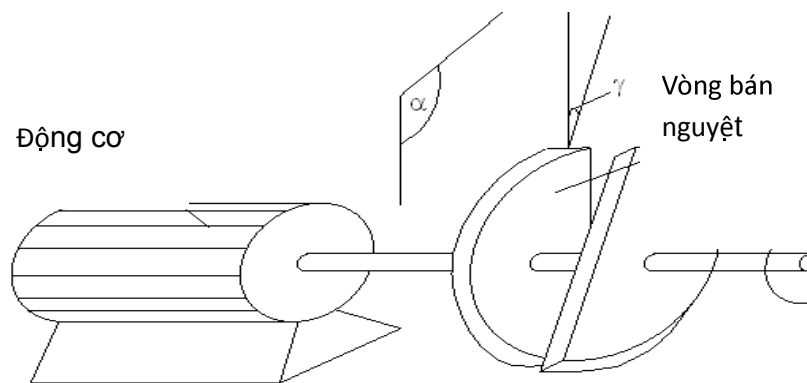
Trong định hướng xây dựng hệ truyền động điện động cơ không đồng bộ người ta có xu hướng với đặc tính điều chỉnh của hệ truyền động điện động cơ một chiều.

Hiện nay trong công nghiệp thường sử dụng hệ truyền động điều khiển tốc độ động cơ không đồng bộ:

- a. Điều chỉnh điện áp cấp cho động cơ bằng bộ biến đổi tiristor.
- b. Điều chỉnh điện trở bằng bộ biến đổi xung tiristor.
- c. Điều chỉnh công suất trượt.
- d. Điều chỉnh tần số nguồn cung cấp cho động cơ bằng các bộ biến đổi tần số dùng tiristor hay transistor.

2.3.1. Máy cấp liệu rung (Động cơ rung boongke than liệu)

2.3.1.1. Khái quát



Hình 2.4: Cấu tạo và nguyên lý của cơ cấu gây rung.

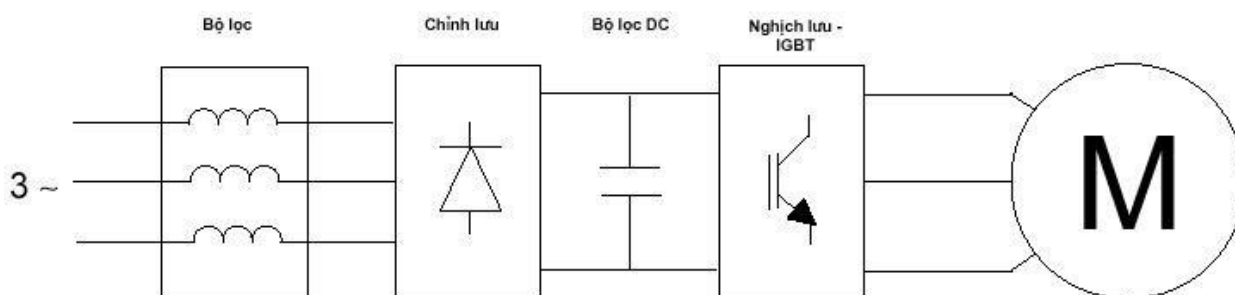
Động cơ M khi đóng điện sẽ quay kéo theo hệ thống hai vành bán nguyệt cũng sẽ quay (hai bánh đà bán nguyệt). Theo cấu tạo như trên, rõ ràng hai bánh đà bán nguyệt này sẽ quay cùng với trục quay làm thành hệ thống quay không cân bằng. Bản thân hai bánh đà bán nguyệt không có trục đối xứng, do đó trong quá trình quay sẽ sinh ra rung động. Mức rung động này lớn hay bé phụ thuộc vào góc điều chỉnh γ như hình vẽ. Góc điều chỉnh γ càng lớn thì độ lệch tâm của hệ hai bánh đà với trục quay càng lớn, dẫn đến những rung động càng mạnh và ngược lại.

2.3.1.2. Thông số trang bị điện máy cấp liệu rung

TT	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật	Số lg	Đơn vị	Xuất xứ	Vị trí
1	Động cơ rung	YZO-17-4/0.75kW/1.8A	2	Cái	TQ	
2	Attomat 3P	HiBD63-C10	1	Cái	Hyundai	
3	Biến tần MicroMaster 420/ 2,2kW	6SE6420-2UD22-2BA1	1	Cái	Siemens	
4	Công tắc chuyển mạch 3 vị trí	LA38-20	1	Cái	TQ	
5	Nút ấn on/off	LAY7(PBCY090)LAY37	2	Cái	TQ	
6	Biến trở 4k7 $\pm$ 5%	WX110(010)	1	Cái	TQ	
7	Role trung gian 220VAC/5A	MY4NJ (14 chân)	2	Cái	Omron	

2.3.1.3. Sơ đồ nguyên lý điều khiển và đặc tính động cơ cấp liệu rung

Động cơ rung là động cơ đồng bộ ba pha có điều chỉnh tốc độ thông qua biến tần Siemens MM420.

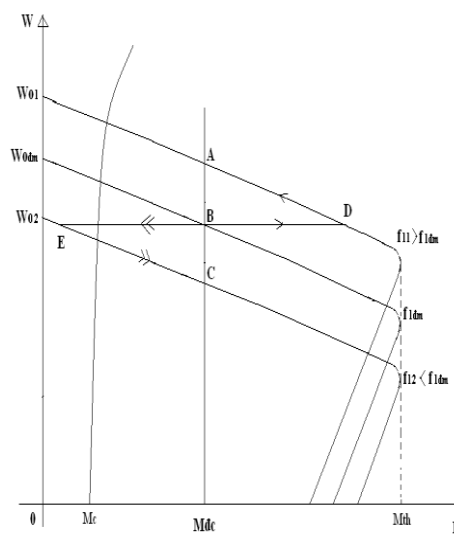


Hình 2.5: Sơ đồ nguyên lý bộ biến tần động cơ.

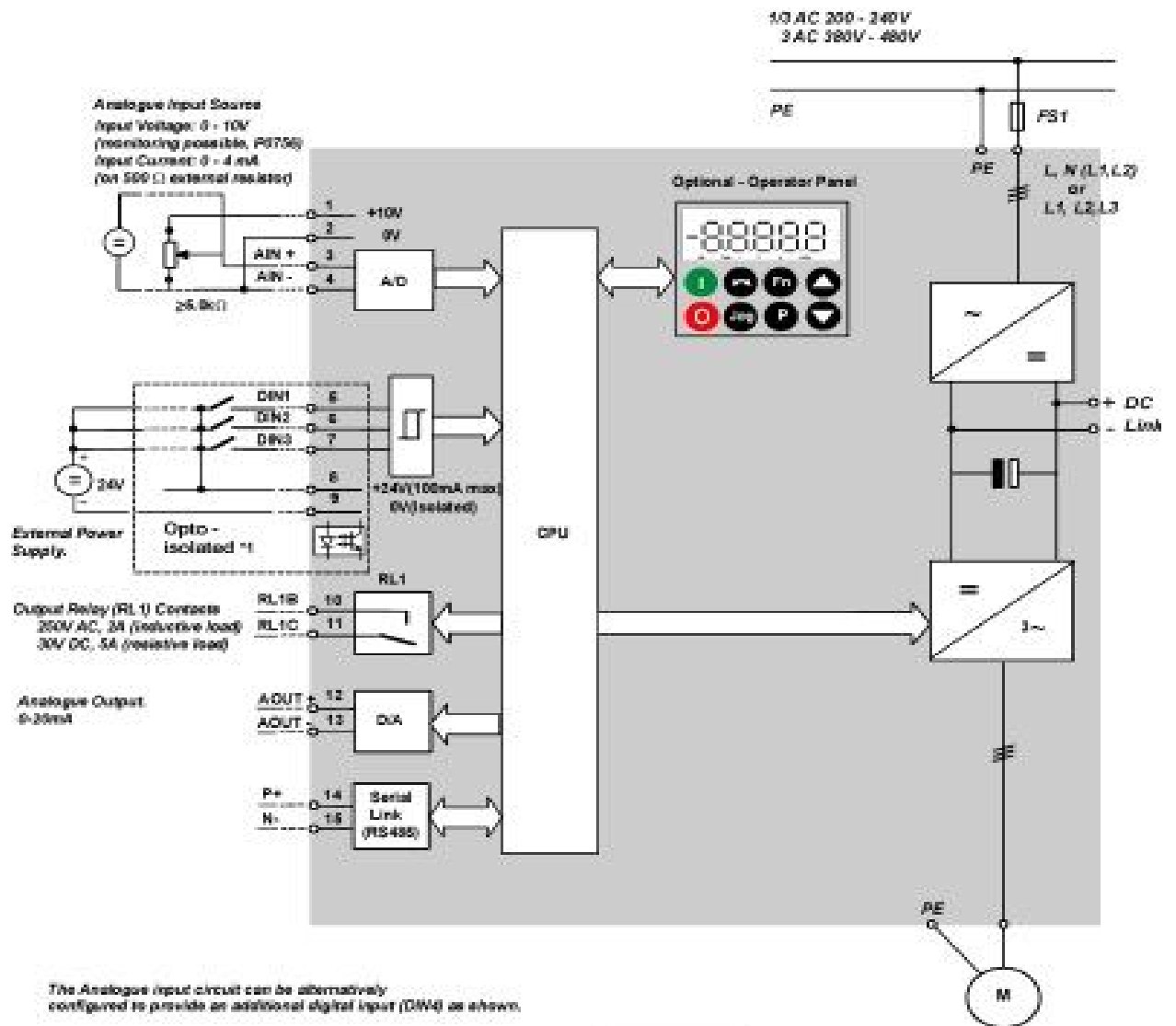
Biến tần là thiết bị biến đổi dòng điện xoay chiều ở tần số này thành dòng điện xoay chiều ở tần số khác có thể điều chỉnh được.

Nguyên lý cơ bản làm việc của bộ biến tần cũng khá đơn giản. Đầu tiên, nguồn điện xoay chiều 1 pha hay 3 pha được chỉnh lưu và lọc thành nguồn 1 chiều bằng phẳng. Công đoạn này được thực hiện bởi bộ chỉnh lưu cầu diode và

tụ điện. Nhờ vậy, hệ số công suất $\cos\varphi$ của hệ biến tần đều có giá trị không phụ thuộc vào tải và có giá trị ít nhất 0.96. Điện áp một chiều này được biến đổi (nghịch lưu) thành điện áp xoay chiều 3 pha đối xứng. Công đoạn này hiện nay được thực hiện thông qua hệ IGBT (transistor lưỡng cực có cổng cách ly) bằng phương pháp điều chế độ rộng xung (PWM). Nhờ tiến bộ của công nghệ vi xử lý và công nghệ bán dẫn lực hiện nay, tần số chuyển mạch xung có thể lên tới dải tần số siêu âm nhằm giảm tiếng ồn cho động cơ và giảm tổn thất trên lõi sắt động cơ.



Hình 2.6: Đặc tính điều chỉnh động cơ thông qua biến tần.



Hình 2.7: Sơ đồ nguyên lý tổng thể bộ biến tần của động cơ xe tời liệu.

2.3.2. Bảng tải mâm từ

2.3.2.1. Khái quát

Bảng tải này cũng có cấu tạo giống bảng tải cao su vận chuyển liệu nhưng khác hơn có nam châm có lực hút lớn.

2.3.2.2. Thông số đại lượng trang bị điện động cơ băng tải mâm từ

TT	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật	Số lg	Đơn vị	Xuất xứ	Vị trí
1	Động cơ băng tải	YPSOL- 4B5X4/1.5KW/380V/1400v/p	1	Cái	TQ	
2	Attomat 3P	DZ47-60/D32	1	Cái	TQ	
3	Cầu chì 380V/32A	RT28-32X	2	Cái	TQ	
4	Biến áp 380V → 220V		1	Cái	TQ	
5	Biến tần MicroMaster 420/ 2,2kW	6ES6420-2UD22-2BA1	1	Cái	Siemens	
6	Contactor	CJX2-40	1	Cái	TQ	
7	Tiếp điểm công	F4-20	1	Cái	TQ	
8	Contactor	CJX2-09	1	Cái	TQ	
9	Tiếp điểm công	F4-31	1	Cái	TQ	
10	Contactor	JZC4-31	1	Cái	TQ	
11	Role nhiệt 3,2~5A	NR4-63	1	Cái	TQ	
12	Cầu chỉnh lưu	MDK(DD)	1	Cái	TQ	
13	Role trung gian 220VAC/5A	LY2NJ	1	Cái	Omron	
14	Công tắc chuyển mạch 3 vị trí	CHiNT-NP2(BE101)	1	Cái	TQ	
15	Nút ấn on/off	CHiNT-NP2(BE102)	4	Cái	TQ	
16	Đèn xanh/đỏ	CHiNT-NP2(BA9s)	3	Cái	TQ	
17	Đồng hồ Ampe một chiều 0~50A	CP-96 Complee	1	Cái	TQ	
18	Đồng hồ Vôn một chiều 0~300V	CP-96 Complee	1	Cái	TQ	

2.3.2.3. Sơ đồ nguyên lý điều khiển và đặc tính động cơ băng tải mâm từ

Động cơ băng tải mâm từ cũng là động cơ đồng bộ ba pha có điều chỉnh tốc độ thông qua biến tần Siemens MM420. Nên sơ đồ nguyên lý điều khiển và

đặc tính động cơ băng tải mâm từ giống sơ đồ nguyên lý điều khiển và đặc tính động cơ cấp liệu rung ở trên. Còn nguyên lý hoạt động cơ bản của băng tải mâm từ là:

Băng tải mâm từ có tích hợp nam châm ở phía trên của băng tải, còn phía dưới là dòng chảy cấp than của băng tải góc nghiêng. Nhờ có lực hút của nam châm lên các tạp sắt sẽ được hút lên băng tải và kết hợp với việc quay của băng tải thì tạp sắt sẽ được loại bỏ trong than.

2.3.3. Băng tải góc nghiêng lớn

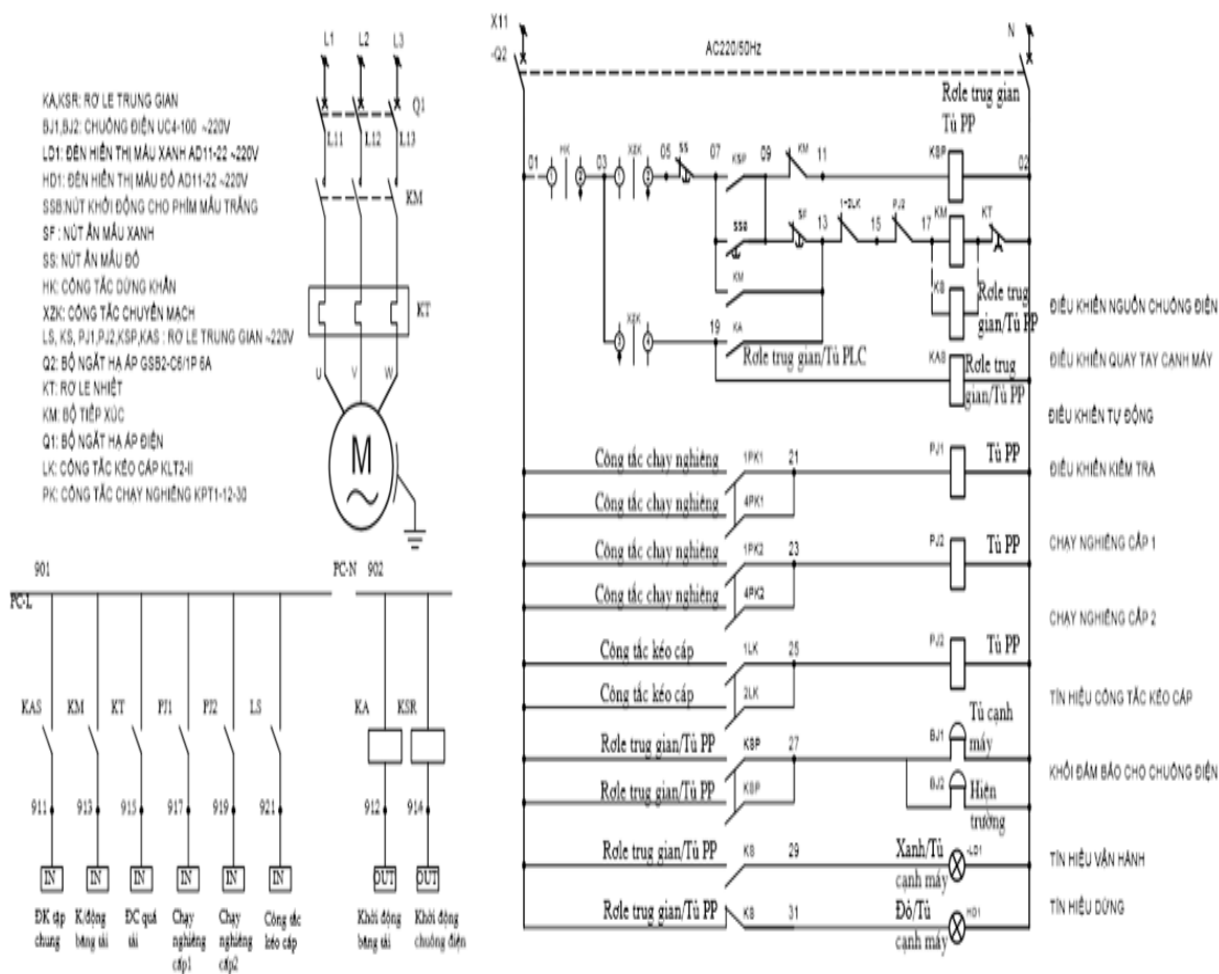
2.3.3.1. Khái quát

Băng tải này giống các băng tải cao su vận chuyển mặt bằng phẳng nhưng do đặc thù vận chuyển lên trên cao nên việc phải có thêm các gầu băng tải để có vận chuyển được vì góc nghiêng lớn.

2.3.3.2. Thông số đại lượng trang bị điện động cơ băng tải góc nghiêng lớn

TT	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật	Số lg	Đơn vị	Xuất xứ	Vị trí
1	Attomat 3P 24~32A	GSM8-3232	1	Cái	TQ	
2	Contactơ	GSC1(CJX4-d)-3210 + 2NO/2NC	2	Cái	TQ	
3	Role nhiệt	JRS4-09/25d (17~25A)	1	Cái	TQ	
4	Role trung gian	MK2P/220VAC/10A/8 chân đế tròn	6	Cái	Omron	
5	Attomat 1P	GSB2-C6	1	Cái	TQ	
6	Động cơ băng tải	Y216M-4/ 11kW/ 380V/ 22.2A/1460v/p	1	Cái	TQ	
7	Tủ thao tác 30x30cm		1	Cái	TQ	

2.3.3.3. Sơ đồ nguyên lý điều khiển động cơ băng tải góc nghiêng lớn



Hình 2.8: Sơ đồ nguyên lý điều khiển động cơ chính bằng tải góc nghiêng lớn.

2.3.4. Máy cấp than định lượng (máy cấp liệu tấm gạt kiểu chìm)

2.3.4.1. Khái quát

Đây là hệ thống băng tải có gắn cân định lượng để có thể đo được lượng than cấp vào máy nghiền.

2.3.4.2. Thông số đại lượng trang bị điện động cơ cấp than định lượng

TT	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật	Số lg	Đơn vị	Xuất xứ	Vị trí
1	Động cơ băng tải xích kiểu gặt chìm	YB2-132S-4/5.5kW/380V:660V/11,58:6,7A/1450v/p	1	Cái	TQ	
2	Attomat 3P	DZ47-D20	1	Cái	TQ	
3	Attomat 1P	DZ47-60/C2	1	Cái	TQ	
4	Role trung gian 220VAC/5A	MY4NJ (14 chân)	2	Cái	Omron	
5	Biến tần Inverter LuDu	JX-4T055G/5,5kW/380V/13A/0~400Hz	1	Cái	TQ	
6	Nút ấn on/off	Delixi 2007-11	3	Cái	TQ	
7	Đèn vàng/đỏ	Delixi 2007-20	1	Cái	TQ	
8	Công tắc chuyển mạch 3 vị trí	LA38-20	1	Cái	TQ	

2.3.5. Quạt gió trợ cháy

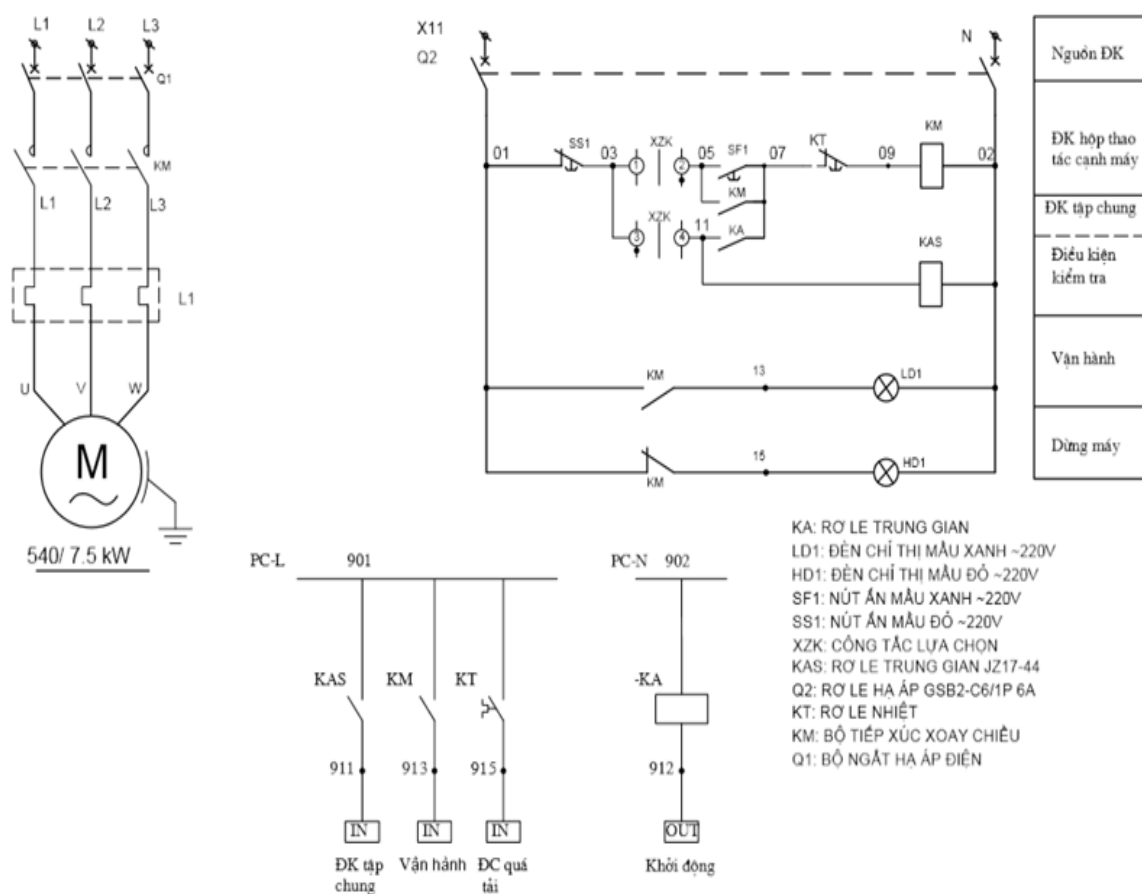
2.3.5.1. Khái quát

Quạt có cấu tạo giống như các quạt gió thông thường, nó có nhiệm vụ cung cấp lượng không khí từ môi trường vào trong lò khí khói để gây cháy.

2.3.5.2. Thông số đại lượng trang bị điện động cơ quạt gió trợ cháy

TT	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật	Số lg	Đơn vị	Xuất xứ	Vị trí
1	Attomat 3P 20~25A	GSM8-3222	1	Cái	TQ	
2	Contacto	GSC1(CJX4-d)-2510 + 2NO/2NC	1	Cái	TQ	
3	Role nhiệt 12~18A	JRS4-09/25d	1	Cái	TQ	
4	Role trung gian	MK2P/220VAC/10A/8 chân để tròn	4	Cái	Omron	
5	Attomat 1P	GSB2-C6	1	Cái	TQ	
6	Động cơ quạt gió trợ cháy	Y132S2-2/380V/15A/7.5kW/2900v/p/ IP44.	1	Cái	TQ	
13	Tủ thao tác 15x30cm	2 đèn xanh/đỏ, 2 nút ấn on/off, 1 chuyển mạch 3 vị trí	1	Cái	TQ	

2.3.5.3. Sơ đồ nguyên lý điều khiển động cơ quạt gió trợ cháy



Hình 2.9: Sơ đồ nguyên lý điều khiển động cơ chính quạt gió trợ cháy.

2.3.6. Quạt gió bột kín

2.3.6.1. Khái quát

Quạt có cấu tạo giống các quạt gió thông thường, nó có nhiệm vụ cung cấp lượng không khí từ môi trường vào máy nghiền làm thổi tung bụi than trong máy nghiền. Từ đó ta có thể thu được bột than có kích thước tiêu chuẩn cho quá trình phun không bị tắc trên đường dẫn.

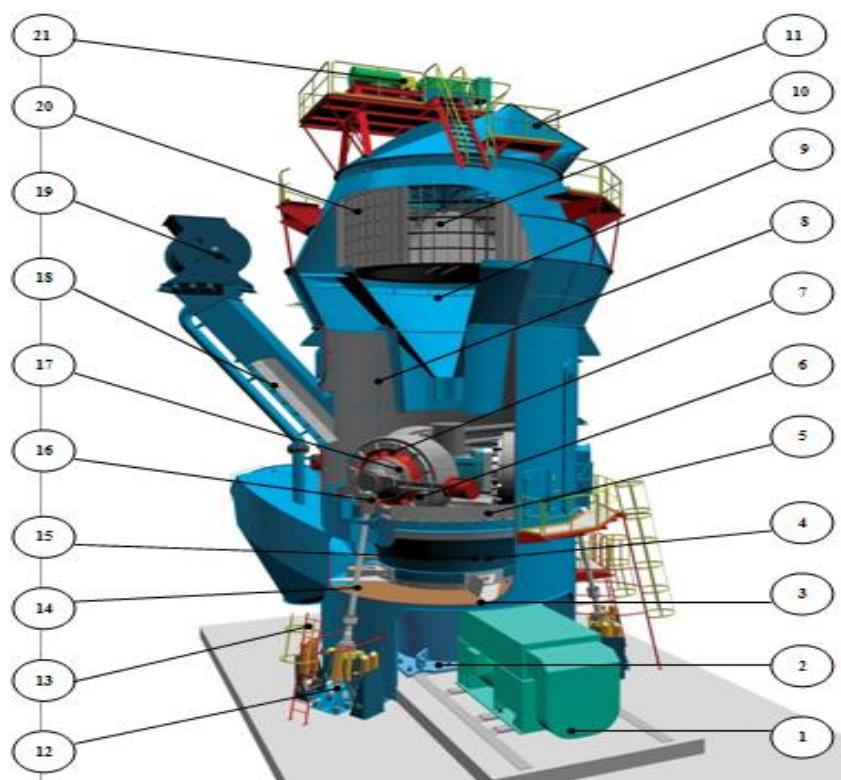
2.3.6.2. Thông số đại lượng trang bị điện động cơ quạt gió bột kín

TT	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật	Số lg	Đơn vị	Xuất xứ	Vị trí
1	Động cơ quạt gió bột kín	Y2- 180M- 2/22kW/380V/42.2A/2940v/p	1	Cái	TQ	
2	Attomat 3P 60A	DZ47-60/D60	1	Cái	TQ	
3	Contactơ	CJX2-5011	1	Cái	TQ	
4	Role nhiệt 40~57A	NR4-63	1	Cái	TQ	
5	Tủ thao tác 35x35x20cm	2 nút ấn on/off, 1 chuyển mạch 3 vị trí	1	Cái	TQ	

2.3.7. Máy nghiền trung tốc

2.3.7.1. Khái quát

Máy nghiền trung tốc là máy nghiền kiểu đứng, kết cấu kiểu con lăn quay trên mâm nghiền hình chóp. Động cơ chính là động cơ truyền động bbawngf động cơ lai.



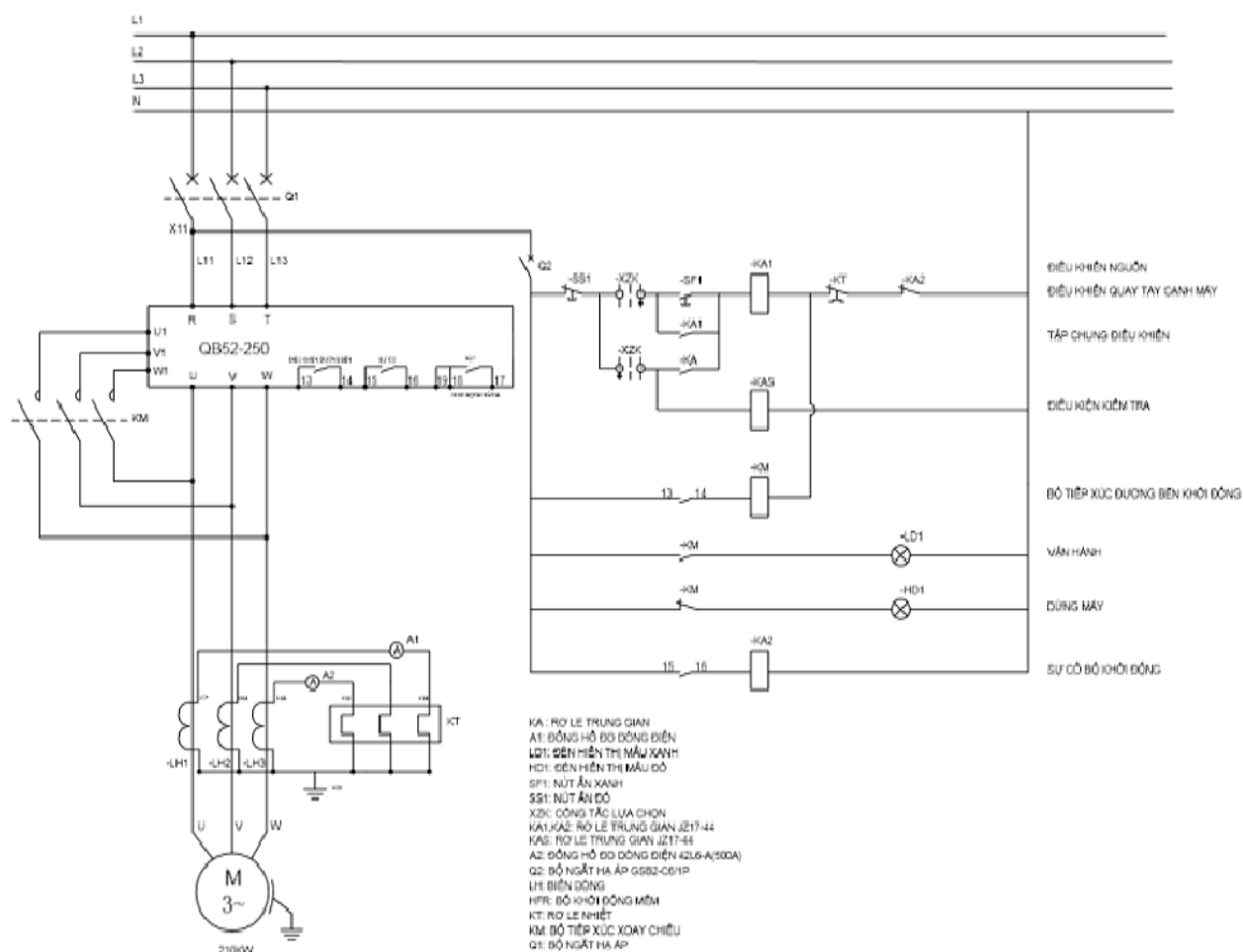
Hình 2.10: Sơ đồ cấu tạo máy nghiền than.

1. Motor máy nghiền
5. Bàn nghiền
7. Tấm lót con lăn
8. Khoang nghiền
9. Phễu thu
11. Cửa ra máy nghiền
12. Hệ 14. Thanh đẩy
15. Kênh dẫn khí
17. Thân con lăn
18. Máng trượt than
19. Van quay cấp liệu
20. Cánh chớp tĩnh phân ly hệ thống thủy lực

2.3.7.2. Thông số đại lượng trang bị điện máy nghiền trung tốc

TT	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật	Số lg	Đơn vị	Xuất xứ	Vị trí
1	Đồng hồ ampe	Delixi 42L6, 500/5A	1	Cái	TQ	Tủ 2DP
2	TI 500/5A	LMZJ-0,5-500/5	3	Cái	TQ	
3	Dao cách ly 600A	HD13-600/31	1	Cái	TQ	
4	Attomat 3P 500A	MCCB-630L/3300	1	Cái	TQ	
5	Khởi động mềm	QB52-250	1	Cái	TQ	
6	Contactơ	HiMC500/250kW	1	Cái	Huynhdai	
7	Role trung gian	MK2P/220VAC/10A/8 chân để tròn	3	Cái	Omron	
8	Role nhiệt 4~6A	JRS4-09/25d	1	Cái	TQ	
9	Attomat 1P	GSB2-C6	1	Cái	TQ	
10	Động cơ máy nghiền	YMPS400-6, P=210kW/380V/401,1A /IP54/S1/cosY 0.84/D/2850kg/n=992r/min	1	Cái	TQ	
11	Động cơ kiểm tu	YEJ160L- 6/11Kw/380V/24.6A/970r/min	1	Cái	TQ	
12	Attomat 3P 50A	GSM1-63L/3300	1	Cái	TQ	Tủ 4DP
13	Tủ thao tác 15x30cm	2 đèn xanh/đỏ, 2 nút ấn on/off, 1 chuyển mạch 3 vị trí	1	Cái	TQ	

2.3.7.3. Sơ đồ nguyên lý điều khiển và đặc tính động cơ nghiền



Hình 2.11: Sơ đồ nguyên lý điều khiển động cơ chính máy nghiền trung tốc.

Máy nghiền kiểu mâm đỡ loại hình MPS là do ba trục nghiền chặn tĩnh bố trí đều tạo ra áp lực nghiền, 3 trục nghiền vận hành lần ép trên mâm nghiền có tốc độ quay đều.

Những vật liệu cần nghiền từ ống xuống than ở tâm máy nghiền rơi xuống mâm nghiền. Mâm nghiền quay lợi dụng lực li tâm khiến cho vật liệu chuyển động trên trên đường đi của trục nghiền, được nghiền thông qua trục nghiền, thông qua lực nghiền hệ thống 3 điểm tĩnh tác dụng đều lên 3 trục nghiền. Áp lực nghiền thông qua hệ thống thủy lực thêm tải truyền đi. Áp lực trục nghiền mâm nghiền thông qua tấm đáy, thanh kéo và xi lanh thủy lực truyền đến phần móng. Gió lần một qua vòng miệng phun vào đều xung quanh mâm nghiền, và sấy khô vật liệu đã nghiền đồng thời vận chuyển đến bộ phân tách phía trên máy nghiền. Trong quá trình phân tách các hạt liệu nhỏ to bị tách ra, bột nhỏ bị xả ra ngoài máy nghiền, bột to lại quay trở lại mâm nghiền để nghiền.

Do trọng lượng bản thân, hơn nữa chưa thông qua lưu động gió nóng để loại bỏ đi các chất bên ngoài và những tạp chất khó phá vỡ, dòng khí nóng không thể thổi đi, chúng qua vòng miệng phun rơi xuống buồng khí nóng phần dưới máy nghiền, qua tấm gạt xả đến thùng liệu thải thải ra. Quá trình loại bỏ liệu thải cũng có thể tiến hành trong thời gian máy nghiền vận hành.

Truyền dẫn và giảm tốc của mô men mâm nghiền là tiến hành thông qua máy giảm tốc hình chóp sao, loại cơ cấu truyền động này cũng là để duy trì phụ tải hướng ngang và hướng dọc của lực nghiền gọt, trọng lượng đến từ máy nghiền.

2.3.8. Quạt gió thu bụi

2.3.8.1. Khái quát

Quạt có cấu tạo giống các quạt gió thông thường, nó có nhiệm vụ tạo áp lực âm trong máy nghiền và hút bụi than qua bộ lọc bụi túi vải.

2.3.8.2. Thông số đại lượng trang bị điện động cơ quạt gió thu bụi

TT	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật	Số lg	Đơn vị	Xuất xứ	Vị trí
1	Đồng hồ ampe	Delixi 42L6, 500/5A	1	Cái	TQ	Tủ 3DP
2	TI 500/5A	LMZJ-0,5-500/5	3	Cái	TQ	
3	Dao cách ly 600A	HD13-600/31	1	Cái	TQ	
4	Attomat 3P 500A	MCCB-630L/3300	1	Cái	TQ	
5	Khởi động mềm	QB52-250	1	Cái	TQ	
6	Contactơ	HIMC500/250kW	1	Cái	Huyn dai	
7	Role trung gian	MK2P/220VAC/10A/8 chân đế tròn	3	Cái	Omron	
8	Role nhiệt 4~6A	JRS4-09/25d	1	Cái	TQ	
9	Attomat 1P	GSB2-C6	1	Cái	TQ	
10	Động cơ quạt gió	Y2-315L2-4, P=200kW/380V/359A /D/1160kg/ n=1480r/min	1	Cái	TQ	
13	Tủ thao tác 15x30cm	2 đèn xanh/đỏ, 2 nút ấn on/off, 1 chuyển mạch 3 vị trí	1	Cái	TQ	

2.3.9. Trạm thủy lực phun than

Thông số đại lượng trang bị điện trạm thủy lực phun than:

TT	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật	Số lg	Đơn vị	Xuất xứ	Vị trí
1	Động cơ bơm dầu thủy lực	Y160M-4/ 11kW/380V/ 23A/1480v/p	1	Cái	TQ	
2	Attomat 3P 32A	DZ47-60/D32	1	Cái	TQ	
3	Contactor	CJX2-2510	1	Cái	TQ	
4	Role nhiệt 20~32A	NR4-63	1	Cái	TQ	
5	Đồng hồ nhiệt độ tiếp điểm điện	WSSX-411	2	Cái	TQ	
6	Van đảo chiều điện từ	DSG-03-3C2	1	Cái	Taiwan	
7	Cực hạn máy nghiền		3	Cái	TQ	
8	Cảm biến áp lực báo tắc lọc	EJA440-DSA22DC	1	Bộ	TQ	
9	Tủ thao tác 35x35x20cm	6 đèn xanh/đỏ, 8 nút ấn on/off, 1 chuyển mạch 3 vị trí	1	Cái	TQ	

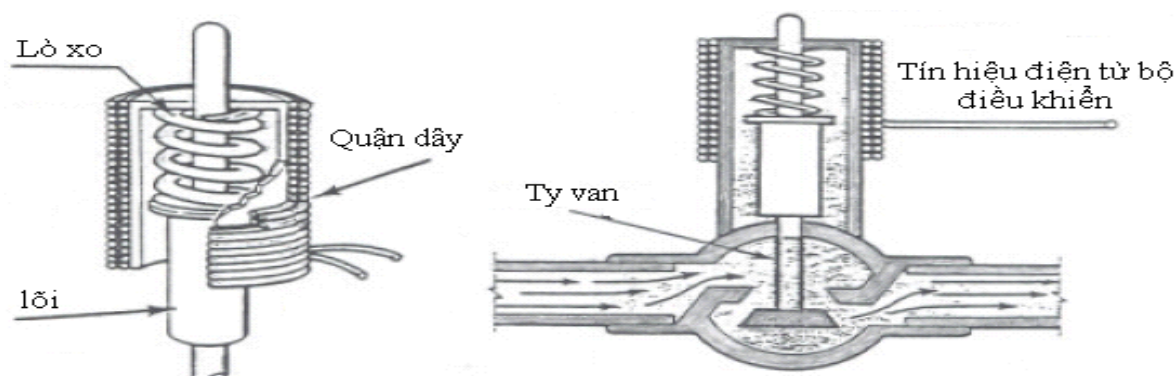
2.3.10. Trạm dầu bôi trơn

Thông số đại lượng trang bị điện trạm dầu bôi trơn:

TT	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật	Số lg	Đơn vị	Xuất xứ	Vị trí
1	Động cơ bơm dầu bôi trơn	Y112M-4/ 4kW/380V/8.8A/ 1440v/p	2	Cái	TQ	
2	Attomat 3P 15A	DZ47-60/D15	2	Cái	TQ	
3	Contactor	CJX2-1210	2	Cái	TQ	
4	Role nhiệt	NR4-63	2	Cái	TQ	
5	Cảm biến áp lực dạng tiếp điểm	YWK-50-C	1	Bộ	TQ	
9	Tủ thao tác 35x35x20cm	6 đèn xanh/đỏ, 8 nút ấn on/off, 1 chuyển mạch 3 vị trí	1	Cái	TQ	

2.3.11. Hệ thống van điện động

2.3.11.1. Khái quát



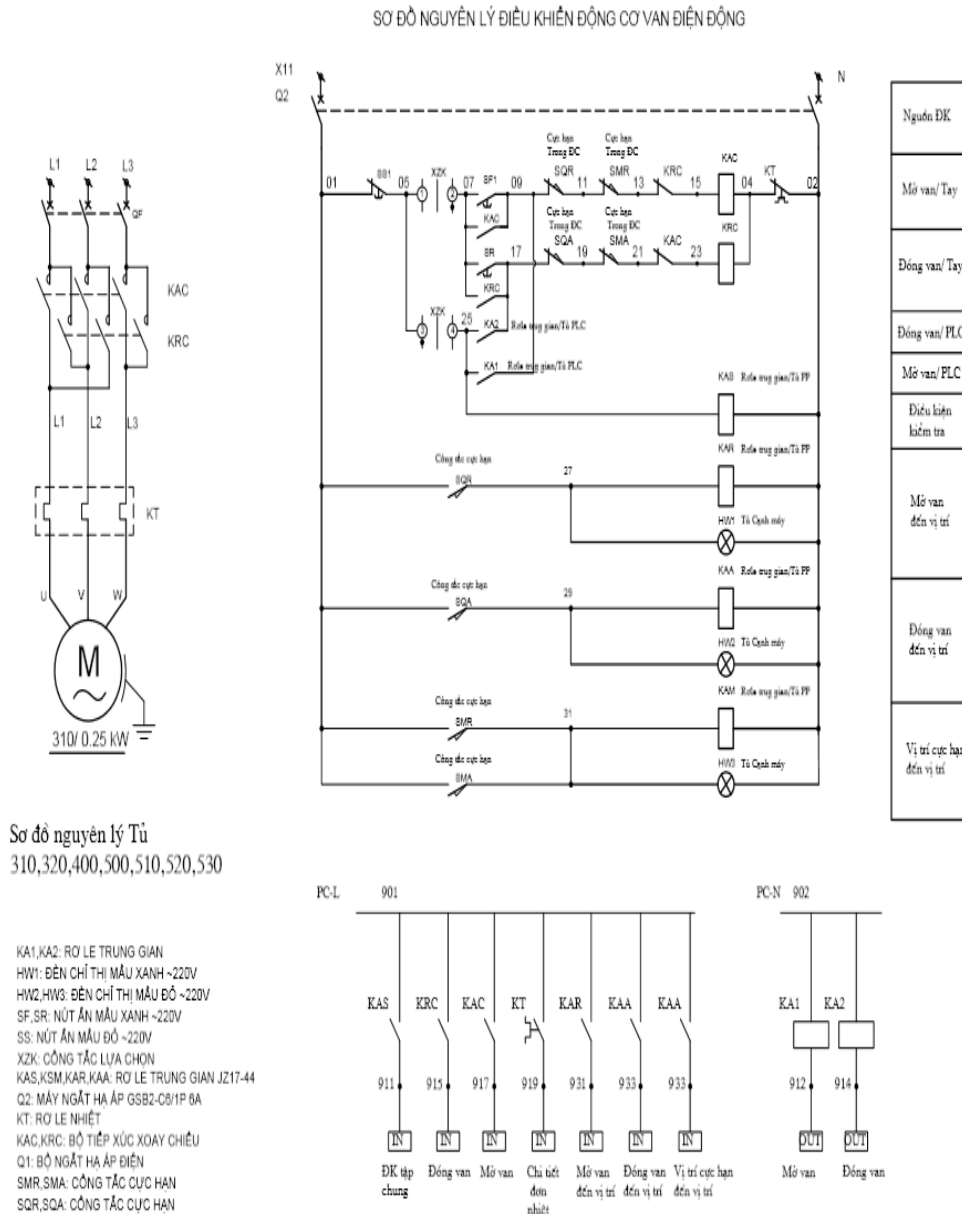
Hình 2.12: Hình ảnh van điện động.

Van điện động là hệ thống van được đặt trên đường ống của trạm phun than. Khi van được cấp điện thì tồn tại 2 trạng thái là open và close.

2.3.11.2. Thông số đại lượng trang bị điện hệ thống van điện động

TT	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật	Số lg	Đơn vị	Xuất xứ	Vị trí
1	Van cửa vào MNTT	YBDF321-4/2,2kW/380V/6,5A	1	Cái	TQ	
2	Van trộn gió lạnh lần 2	YBDF212-4/0,25kW/380V/1,3A	1	Cái	TQ	
3	Van phóng xả khí khói, ngắt khí than	YBDF221-4/0,37kW/380V/1,6A	2	Cái	TQ	
4	Van khí nito máy nghiền, lọc bụi		2	Cái	TQ	
5	Attomat 3P	GSB2-D3	3	Cái	TQ	
6	Attomat 3P	GSB2-D10	4	Cái	TQ	
7	Attomat 1P	GSB2-C6	7	Cái	TQ	
8	Contactơ	GSC1-(CJX4-d)-0910	14	Cái	TQ	
9	Tiếp điểm phụ	F3-22d	14	Cái	TQ	
10	Role trung gian	MK2P/220VAC/10A/8 chân đế tròn	28	Cái	TQ	
11	Role nhiệt 1~1,6A	JRS4-09/25d	5	Cái	TQ	
12	Tủ thao tác 15x30cm	2 đèn xanh/đỏ, 2 nút ấn on/off, 1 chuyển mạch 3 vị trí	6	Cái	TQ	

2.3.11.3. Sơ đồ nguyên lý điều khiển động cơ van điện động



Hình 2.13: sơ đồ nguyên lý điều khiển động cơ van điện động.

Nguyên lý làm việc của van:

Van này là van tấm chắn bịt kín áp lực, lắp đặt nằm ngang liêu thanh răng, được tổ hợp thành bởi thân van, tấm van, nắp van, thanh răng, cơ cấu truyền động. Do chênh áp trước sau van tương đối lớn lên trước khi mở tấm van phải cho cân bằng áp lực. Đóng mở van được thực hiện nhờ xi lanh dầu đẩy tấm van chuyển động.

Khi đóng, dựa vào chênh áp môi chất làm cho tấm van ép chặt vào mặt bịt kín thân van để bịt kín. Trong thân van có ray dẫn để đảm bảo tấm van vận hành ổn định. Vị trí đóng mở van được khống chế bằng công tắc tiếp cận.

2.3.12. Hệ thống van điều tiết

2.3.12.1. Khái quát



Hình 2.14: Hình ảnh van điều tiết.

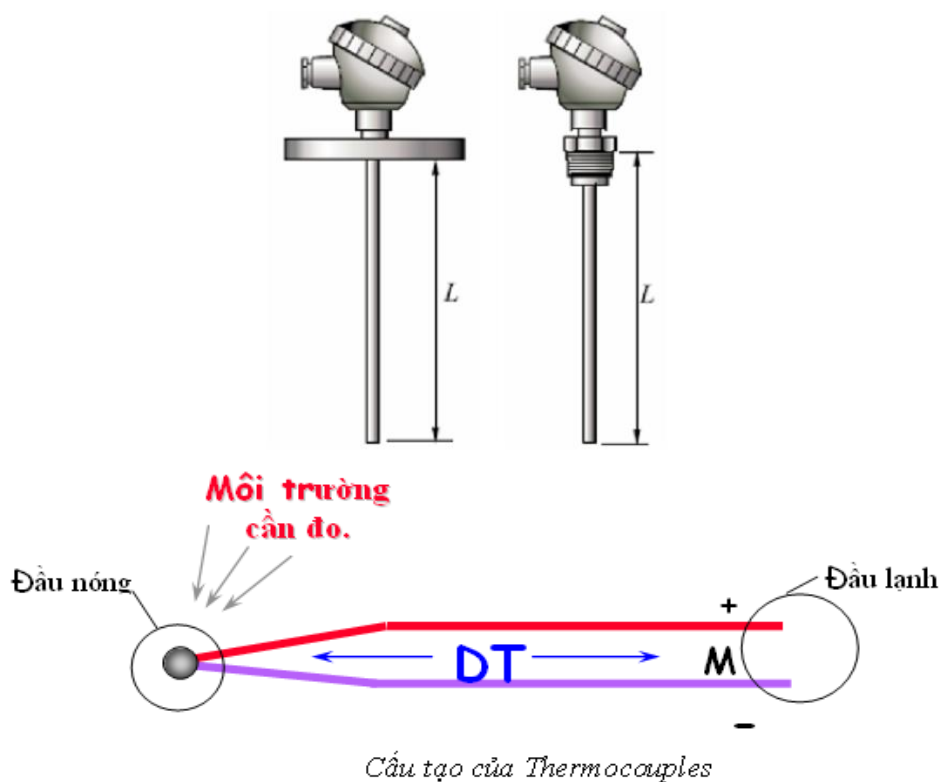
Van điều tiết giống van điện động nhưng đối với van điều tiết thì góc mở của van có thể điều chỉnh được.

2.3.12.2. Thông số đại lượng trang bị điện hệ thống van điều tiết

TT	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật	Số lg	Đơn vị	Xuất xứ	Vị trí
1	Van điều tiết quạt gió	ZHDCL-200E	1	Cái	TQ	
2	Van điều tiết trợ cháy, khí than	ZHDCL-60E	2	Cái	TQ	
3	Van điều tiết lưu hóa, sung áp		6	Cái	TQ	

2.3.13. Một số cảm biến sử dụng trong dây truyền

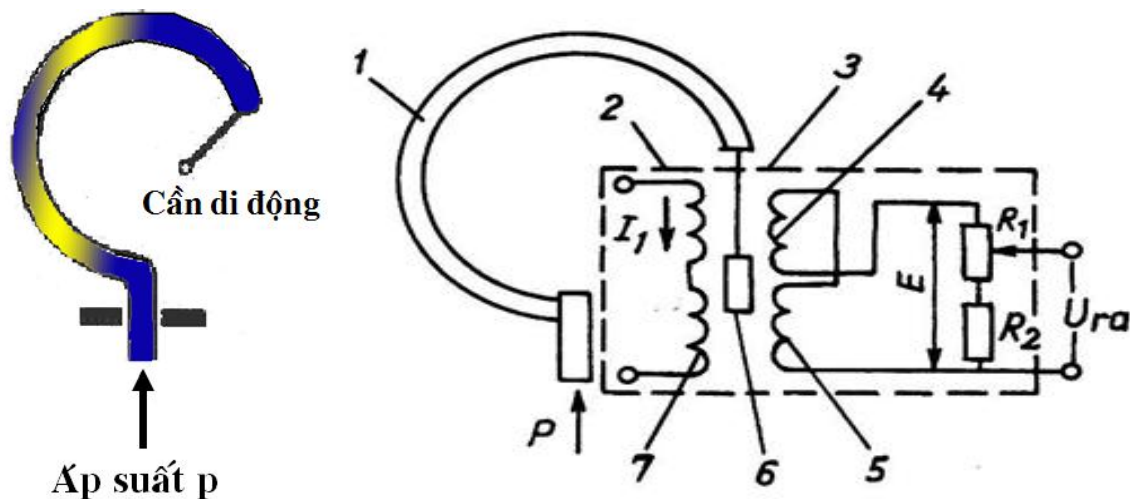
2.3.13.1. Cảm biến nhiệt độ



Hình 2.15: Hình ảnh cảm biến nhiệt độ.

Gồm 2 dây kim loại khác nhau được hàn dính 1 đầu gọi là đầu nóng (hay đầu đo), hai đầu còn lại gọi là đầu lạnh (hay là đầu chuẩn). Khi có sự chênh lệch nhiệt độ giữa đầu nóng và đầu lạnh thì sẽ phát sinh 1 sức điện động V tại đầu lạnh. Một vấn đề đặt ra là phải ổn định và đo được nhiệt độ ở đầu lạnh, điều này tùy thuộc rất lớn vào chất liệu.

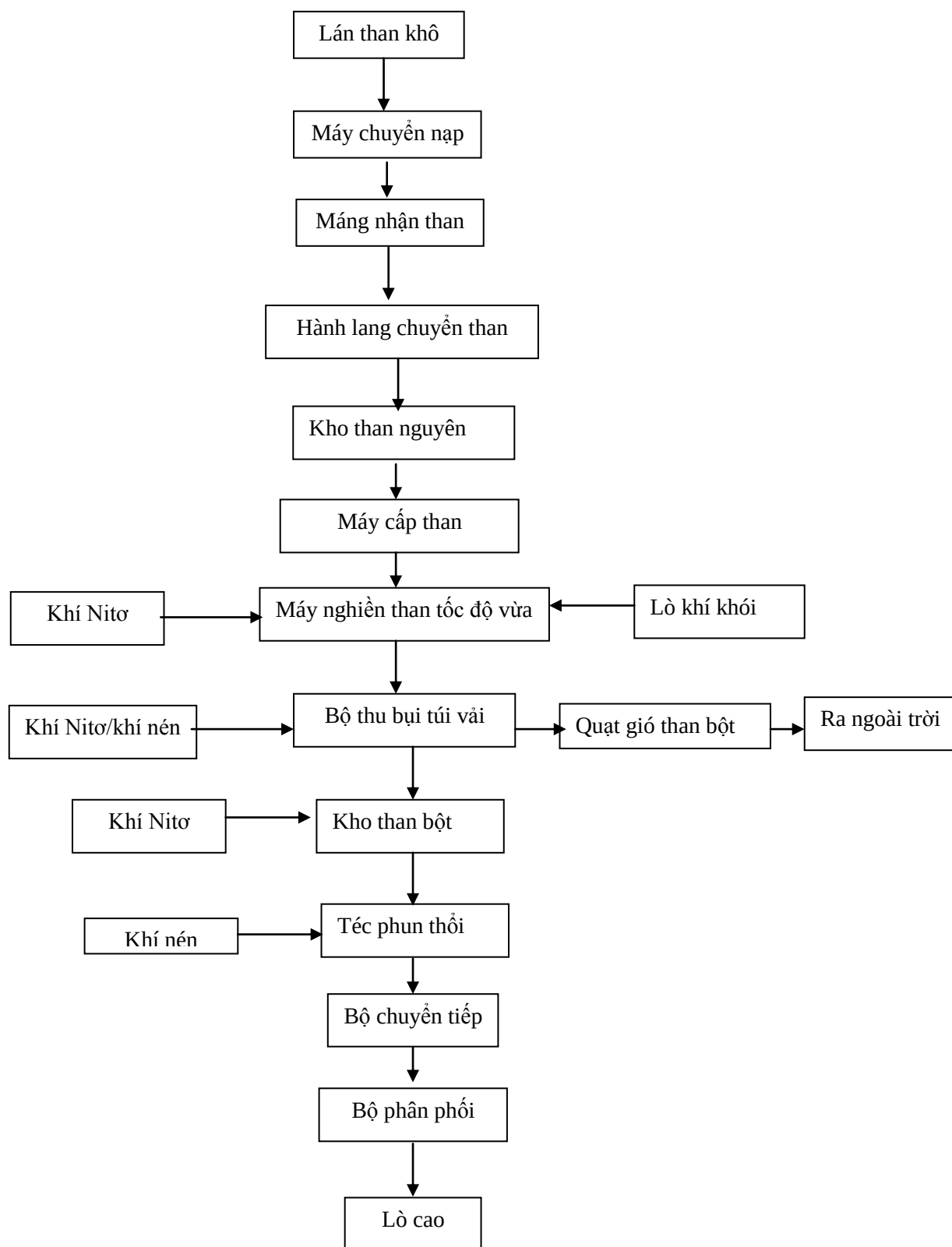
2.3.13.2. Cảm biến đo áp suất



Hình 2.16: Hình ảnh cảm biến đo áp suất.

Nguyên lý làm việc chung của các cảm biến áp suất là dựa trên cơ sở biến dạng đàn hồi của các phần tử nhạy cảm với áp suất. Sự biến dạng đàn hồi đó sẽ làm di chuyển một bộ phận cơ học từ đó dẫn đến sự thay đổi của điện trở, điện dung hay điện áp.

2.4. Sơ lược về nguyên lý hoạt động của dây chuyền phun than



Hình 2.17: Sơ lược nguyên lý hoạt động dây chuyền phun than.

Than nguyên đưa vào kho than nguyên từ hệ thống cấp than qua máy vận chuyển kiểu đai chuyền rồi đi vào xay chế bột than hàng loạt, lại qua các van, máy cấp than đưa vào máy xay than tốc độ vừa. Việc sấy khô xay nhỏ than được tiến hành đồng thời trong máy xay than. Kích cỡ độ mịn của than bột: - 200, đạt tiêu chuẩn $\geq 80\%$; $M_{ar} \leq 1.0\%$. Bột than đạt tiêu chuẩn được quạt gió than bột hút vào bộ thu bụi túi vải phân tán qua bộ thu bụi túi vải rơi xuống kho than bột. Than bột dùng để thổi trực tiếp đưa vào thùng thổi từ kho than bột, qua thùng thổi thổi vào lò cao.

CHƯƠNG 3.

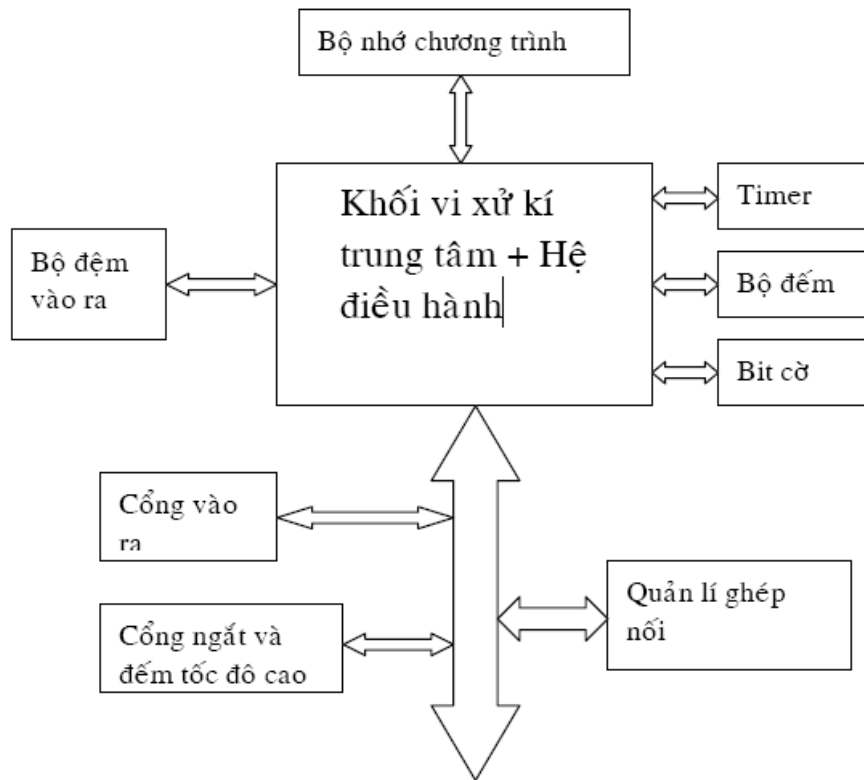
LẬP TRÌNH PLC S7-300 CHO HỆ THỐNG NGHIỀN THAN TẠO BỘT CỦA TRẠM PHUN THAN

3.1. Giới thiệu về PLC S7-300



Hình 3.1: Hình ảnh PLC S7-300.

Thiết bị điều khiển Logic khả trình PLC là loại thiết bị cho phép thực hiện linh hoạt các thuật toán điều khiển số thông qua một ngôn ngữ lập trình, thay cho việc phải thể hiện thuật toán đó bằng mạch số. Như vậy với chương trình điều khiển trong mình, PLC trở thành bộ điều khiển nhỏ gọn, dễ thay đổi thuật toán và đặc biệt dễ trao đổi thông tin với môi trường xung quanh (với các PLC khác hoặc với máy tính). Toàn bộ chương trình được lưu trong bộ nhớ dưới dạng các khối chương trình (OB, FC, FB..) và được thực hiện với chu kì quét.



Hình 3.2: Nguyên lý chung về cấu trúc của một bộ điều khiển logic khả trình PLC

Để có thể thực hiện một chương trình điều khiển. Tất nhiên PLC phải có tính năng như một máy tính. Nghĩa là phải có một bộ vi xử lí trung tâm (CPU), một hệ điều hành, một bộ nhớ chương trình để lưu chương trình cũng như dữ liệu và tất nhiên phải có các cổng vào ra để giao tiếp với các thiết bị bên ngoài. Bên cạnh đó, nhằm phục vụ bài toán điều khiển số, PLC phải có các khối hàm chức năng như Timer, Counter, và các hàm chức năng đặc biệt khác.

* Các Tín hiệu kết nối với PLC:

- Tín hiệu số: Là các tín hiệu thuộc dạng hàm Boolean, dạng tín hiệu chỉ có 2 trị 0 hoặc 1

Đối với PLC Siemens :

- + Mức 0 : tương ứng với 0V hoặc hở mạch
- + Mức 1 : Tương ứng với 24V

Vd: Các tín hiệu từ nút nhấn, từ các công tắc hành trình..... đều là những

tín hiệu số

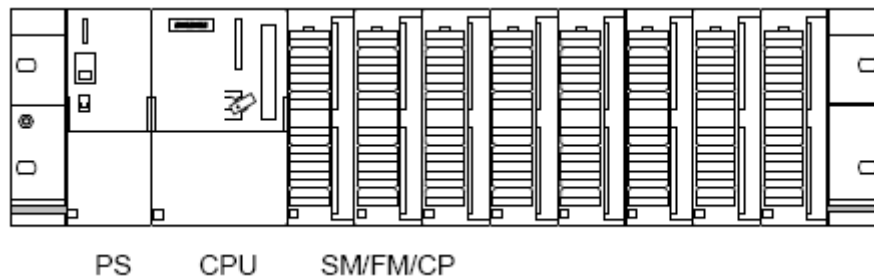
- Tín hiệu tương tự : Là tín hiệu liên tục, từ 0-10V hay từ 4-20mA....

Vd: Tín hiệu đọc từ Loadcell, từ cảm biến lưu lượng...

- Tín hiệu khác : Bao gồm các tín hiệu giao tiếp với máy tính, với các thiết bị ngoại vi khác bằng các giao thức khác nhau như giao thức RS232, RS485, Modbus....

3.1.1. Các module của PLC S7-300

Thông thường để tăng tính mềm dẻo trong ứng dụng thực tế mà ở đó phần lớn các đối tượng điều khiển có số tín hiệu đầu vào đầu ra cũng như chủng loại tín hiệu vào ra khác nhau mà các bộ điều khiển PLC được thiết kế không bị cứng hoá về cấu hình. Chúng được chia nhỏ thành các Modul. Số các Modul được sử dụng nhiều hay ít tùy theo từng bài toán, song tối thiểu bao giờ cũng có Modul chính là Modul CPU. Các Modul còn lại là những Modul nhận truyền tín hiệu với đối tượng điều khiển, các Modul chức năng chuyên dụng như PID, điều khiển động cơ... Chúng được gọi chung là Modul mở rộng. Tất cả các Modul được gắn trên những thanh ray (Rack).



Hình 3.3: Cấu trúc PLC S7-300

a/ Modul CPU: Modul CPU là loại Modul chứa vi xử lý, hệ điều hành, bộ nhớ, các bộ thời gian, bộ đếm, cổng truyền thông (RS485)... Và có thể còn có một vài cổng vào ra số. Các cổng vào ra số trên CPU được gọi là cổng vào ra Onboard.

Trong họ PLC S7_300 có nhiều loại CPU khác nhau : CPU 312, CPU 314, CPU 315... Những Modul cùng sử dụng một loại bộ vi xử lý. Nhưng khác

nhau về cổng vào ra onboard cũng như các khối hàm đặc biệt tích hợp sẵn trong thư viện của hệ điều hành phục vụ việc sử dụng các cổng vào ra onboard này sẽ được phân biệt với nhau trong tên gọi bằng tên cụm chữ cái IFM (viết tắt của Integrated Function Module). Ví dụ Module CPU 312IFM, Modul314 IFM... Ngoài ra còn có các loại module hai cổng truyền thông, trong đó cổng truyền thông thứ 2 có chức năng chính là phục vụ việc nối mạng phân tán. Các loại module CPU được phân biệt với những loại CPU khác bằng thêm cụm từ DP (Distributed port) trong tên gọi. Ví dụ module CPU 315-DP.

CPU 312 IFM CPU 313 CPU 314 IFM CPU 314	CPU 315-2 DP CPU 316-2 DP		CPU 318-2	
MPI interface	MPI interface	PROFIBUS-DP interface	MPI/DP Interface	PROFIBUS-DP interface
 MPI	 MPI	 DP	 MPI/DP	 DP
–	–	–	Reconfiguration as a PROFIBUS-DP interface is possible	–

Hình 3.4: Cổng giao tiếp trong các PLC

b/ Các modul mở rộng

- **PS (Power Supply)** : Module nguồn nuôi, có 3 loại 2A, 5A và 10A.
- **SM (Signal Module)** : Module mở rộng cổng tín hiệu vào/ra, gồm có:
 - **DI (Digital Input)** : Module mở rộng các cổng vào số với số lượng cổng có thể là 8, 16 hoặc 32 tùy theo từng loại module. Gồm 24VDC và 120/230VAC.
 - **DO (Digital Output)** : Module mở rộng các cổng ra số với số lượng cổng có thể là 8, 16 hoặc 32 tùy theo từng loại module. Gồm 24VDC và ngắt điện từ.
 - **DI/DO (Digital Input/Digital Out)** : Module mở rộng các cổng vào/ra

số với số lượng cổng có thể là 8 vào/8 ra hoặc 16 vào/16 ra tùy theo từng loại module.

- **AI (Analog Input)** : Module mở rộng các cổng vào tương tự. Về bản chất chúng là những bộ chuyển đổi tương tự số 12 bits (AD), tức là mỗi tín hiệu tương tự được chuyển đổi thành một tín hiệu số (nguyên) có độ dài 12 bits. Số các cổng vào tương tự có thể là 2, 4 hoặc 8 tùy theo loại module. Tín hiệu vào có thể là áp, dòng, điện trở.

- **AO (Analog Output)** : Module mở rộng các cổng ra tương tự. Chúng là những bộ chuyển đổi số tương tự 12 bits (DA). Số các cổng ra tương tự có thể là 2, 4 hoặc 8 tùy theo loại module. Tín hiệu ra có thể là áp hoặc dòng.

- **AI/AO (Analog Input/Analog Output)** : Module mở rộng các cổng vào/ra tương tự. Số các cổng tương tự có thể là 4 vào/2 ra hoặc 4 vào/4 ra tùy theo từng loại module.

- **IM (Interface Module)** : Module ghép nối. Đây là loại module chuyên dụng có nhiệm vụ nối từng nhóm các module mở rộng lại với nhau thành một khối và được quản lý chung bởi một module CPU. Thông thường các module mở rộng được gá liền với nhau trên một thanh rack. Trên mỗi thanh rack chỉ có thể gá tối đa 8 module mở rộng (không kể module CPU, nguồn nuôi). Một module CPU S7-300 có thể làm việc trực tiếp với nhiều nhất 4 racks và các racks này phải được nối với nhau bằng module IM.

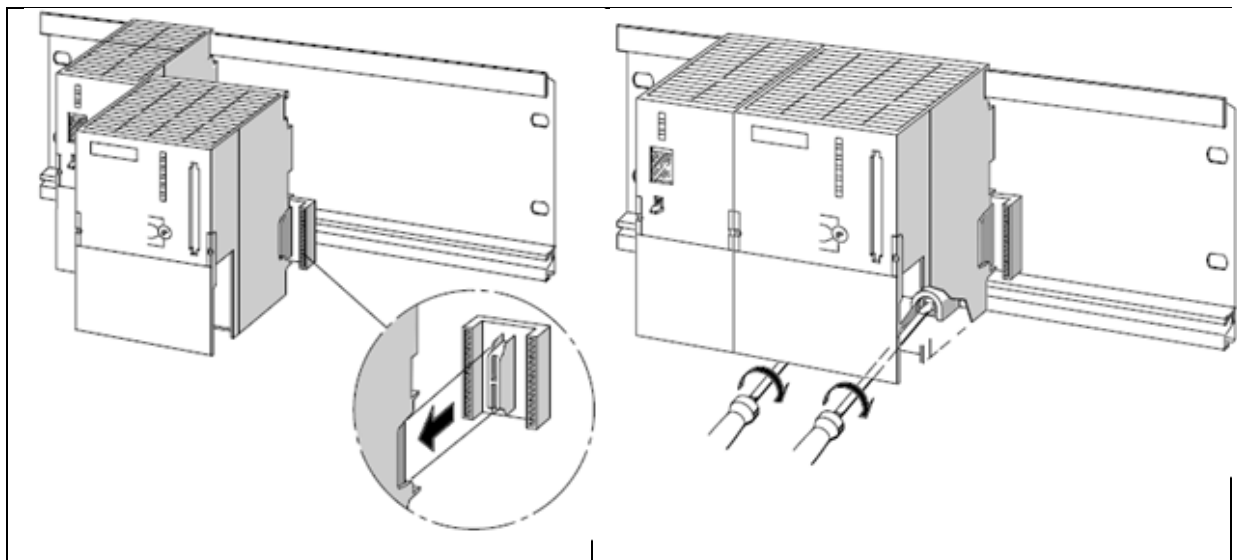
- **FM (Function Module)** : Module có chức năng điều khiển riêng, ví dụ như module điều khiển động cơ servo, module điều khiển động cơ bước, module PID, module điều khiển vòng kín, Module đếm, định vị, điều khiển hồi tiếp ...

- **CP (Communication Module)** : Module phục vụ truyền thông trong mạng (MPI, PROFIBUS, Industrial Ethernet) giữa các PLC với nhau hoặc giữa PLC với máy tính.



Hình 3.5: Cấu trúc ghép qua module IM

Các module được ghép với nhau trên một thanh rack được truyền thông qua một bus nối giữa các module theo thứ tự trên thanh rack lại với nhau như này được bắt đầu từ module CPU.



Hình 3.6: Ghép nối các module

- Trạng thái hiển thị LED:
 - SF = Lỗi nhóm, chương trình sai hay lỗi từ khối chuẩn đoán
 - BATF = Lỗi Pin, Pin hết hay không có pin
 - DC5V = Báo có 5 VDC
 - FRCE = Sáng lên khi biến cường bức tác động
 - RUN = Nhấp nháy khi CPU khởi động, ổn định ở chế độ RUN
 - STOP = ổn định ở chế độ STOP

- + Chóp chậm khi có yêu cầu RESET bộ nhớ
- + Chóp nhanh khi đang RESET bộ nhớ
- Chìa khóa công tắc: Để đặt bằng tay các trạng thái hoạt động của CPU
 - MRES = Reset bộ nhớ (Reset khối). Để reset CPU trước hết ta chuyển về chế độ stop, sau đó gạt qua MRES và giữ trong 3s. Tiếp đó nhả về STOP và gạt về MRES lần 2 trong khoảng thời gian <3s và giữ ở vị trí này thì CPU sẽ reset bộ nhớ của mình.
 - STOP = Trạng thái dừng STOP, chương trình không thực hiện
 - RUN-P = Trạng thái chạy RUN, CPU thực hiện chương trình
 - RUN = Chương trình được thực hiện, hoặc có thể, tuy nhiên, chỉ đọc thôi không sửa được chương trình.

3.1.2. Cấu trúc bộ nhớ CPU

a/Vùng chứa chương trình ứng dụng : Vùng chứa chương trình được chia thành 3 miền

- i/ OB (Organisation block) : miền chứa chương trình tổ chức.
- ii/ FC (Function) : Miền chứa chương trình con, được tổ chức thành hàm và có biến hình thức để trao đổi dữ liệu với chương trình đã gọi nó.
- iii/ FB (Function block) : Miền chứa chương trình con, được tổ chức thành hàm và có khả năng trao đổi dữ liệu với bất cứ 1 khối chương trình nào khác. Các dữ liệu này phải được xây dựng thành một khối dữ liệu riêng (Data Block khối DB).

b/ Vùng chứa tham số của hệ điều hành: Chia thành 7 miền khác nhau

I (Process image input) : Miền dữ liệu các cổng vào số, trước khi bắt đầu thực hiện chương trình, PLC sẽ đọc giá trị logic của tất cả các cổng đầu vào và cất giữ chúng trong vùng nhớ I. Thông thường chương trình ứng dụng không đọc trực tiếp trạng thái logic của cổng vào số mà chỉ lấy dữ liệu của cổng vào từ bộ đệm I.

Q (Process Image Output) : Miền bộ đệm các dữ liệu cổng ra số. Kết thúc

giai đoạn thực hiện chương trình, PLC sẽ chuyển giá trị logic của bộ đếm Q tới các cổng ra số. Thông thường chương trình không trực tiếp gán giá trị tới tận cổng ra mà chỉ chuyển chúng tới bộ đếm Q.

M (Miền các biến cở) : Chương trình ứng dụng sử dụng những biến này để lưu giữ các tham số cần thiết và có thể truy nhập nó theo Bit (M), byte (MB), từ (MW) hay từ kép (MD).

T (Timer) : Miền nhớ phục vụ bộ thời gian (Timer) bao gồm việc lưu trữ giá trị thời gian đặt trước (PV-Preset Value), giá trị đếm thời gian tức thời (CV –Current Value) cũng như giá trị Logic đầu ra của bộ thời gian.

C (Counter) : Miền nhớ phục vụ bộ đếm bao gồm việc lưu trữ giá trị đặt trước (PV- Preset Value), giá trị đếm tức thời (CV _ Current Value) và giá trị logic đầu ra của bộ đếm. PI : Miền địa chỉ cổng vào của các Modul tương tự (I/O External input). Các giá trị tương tự tại cổng vào của modul tương tự sẽ được module đọc và chuyển tự động theo những địa chỉ. Chương trình ứng dụng có thể truy cập miền nhớ PI theo từng Byte (PIB), từng từ PIW hoặc từng từ kép PID.

PQ: Miền địa chỉ cổng ra cho các module tương tự (I/O External Output). Các giá trị theo những địa chỉ này sẽ được module tương tự chuyển tới các cổng ra tương tự. Chương trình ứng dụng có thể truy nhập miền nhớ PQ theo từng Byte (PQB), từng từ (PQW) hoặc theo từng từ kép (PQD).

c/ Vùng chứa các khối dữ liệu: được chia làm 2 loại:

DB(Data Block) : Miền chứa dữ liệu được tổ chức thành khối. Kích thước cũng như số lượng khối do người sử dụng quy định, phù hợp với từng bài toán điều khiển. Chương trình có thể truy nhập miền này theo từng bit (DBX), byte (DBB), từ (DBW) hoặc từ kép (DBD).

L (Local data block) : Miền dữ liệu địa phương, được các khối chương trình OB, FC, FB tổ chức và sử dụng cho các biến nháp tức thời và trao đổi dữ liệu của biến hình thức với những khối chương trình gọi nó. Nội dung của một

khối dữ liệu trong miền nhớ này sẽ bị xoá khi kết thúc chương trình tương ứng trong OB, FC, FB. Miền này có thể được truy nhập từ chương trình theo bit (L), byte(LB) từ (LW) hoặc từ kép (LD).

3.1.3. Vòng quét chương trình

PLC thực hiện chương trình theo chu kì lặp. Mỗi vòng lặp được gọi là vòng quét (Scan). Mỗi vòng quét được bắt đầu bằng giai đoạn chuyển dữ liệu từ các cổng vào số tới vùng bộ đệm ảo I, tiếp theo là giai đoạn thực hiện chương trình. Trong từng vòng quét chương trình thực hiện từ lệnh đầu tiên đến lệnh kết thúc của khối OB (Block End). Sau giai đoạn thực hiện chương trình là giai đoạn chuyển các nội dung của bộ đệm ảo Q tới các cổng ra số. Vòng quét được kết thúc bằng giai đoạn truyền thông nội bộ và kiểm tra lỗi.

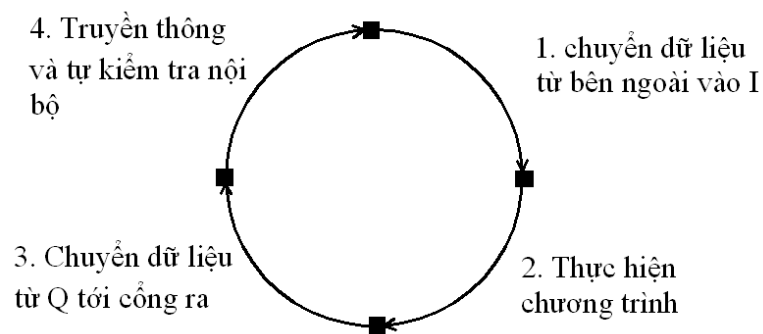
Chú ý rằng bộ đệm I và Q không liên quan tới các cổng vào ra tương tự nên các lệnh truy nhập cổng tương tự được thực hiện trực tiếp với cổng vật lí chứ không thông qua bộ đệm. Thời gian cần thiết để PLC thực hiện 1 vòng quét gọi là thời gian vòng quét (Scan Time). Thời gian vòng quét không cố định, tức là không phải vòng quét nào cũng được thực hiện trong một khoảng thời gian như nhau. Có vòng quét được thực hiện lâu, có vòng quét được thực hiện nhanh tùy thuộc vào số lệnh trong chương trình được thực hiện và khối dữ liệu truyền thông trong vòng quét đó.

Như vậy giữa việc đọc dữ liệu từ đối tượng để xử lí, tính toán và việc gửi tín hiệu điều khiển đến đối tượng có một khoảng thời gian trễ đúng bằng thời gian vòng quét. Nói cách khác, thời gian vòng quét quyết định tính thời gian thực của chương trình điều khiển trong PLC. Thời gian vòng quét càng ngắn, tính thời gian thực của chương trình càng cao.

Nếu sử dụng các khối chương trình đặc biệt có chế độ ngắt, ví dụ như khối OB40, OB80... chương trình của các khối đó sẽ được thực hiện trong vòng quét khi xuất hiện tín hiệu báo ngắt cùng chủng loại. Các khối chương trình này có thể được thực hiện tại mọi điểm trong vòng quét chứ không bị gò

ép là phải ở trong giai đoạn thực hiện chương trình. Chẳng hạn nếu 1 tín hiệu báo ngắt xuất hiện khi PLC đang ở giai đoạn truyền thông và kiểm tra nội bộ, PLC sẽ ngừng công việc truyền thông, kiểm tra để thực hiện khối chương trình tương ứng với tín hiệu báo ngắt đó. Với hình thức xử lý tín hiệu ngắt như vậy, thời gian vòng quét sẽ càng lớn khi càng có nhiều tín hiệu ngắt xuất hiện trong vòng quét. Do đó để nâng cao tính thời gian thực cho chương trình điều khiển, tuyệt đối không nên viết chương trình xử lý ngắt quá dài hoặc quá lạm dụng việc sử dụng chế độ ngắt trong chương trình điều khiển.

Tại thời điểm thực hiện lệnh vào ra, thông thường lệnh không làm việc trực tiếp với cổng vào ra mà chỉ thông qua bộ đệm ảo của cổng trong vùng nhớ tham số. Việc truyền thông giữa bộ đệm ảo với ngoại vi trong các giai đoạn 1 và 3 do hệ điều hành CPU quản lý. ở 1 số modul CPU, khi gặp lệnh vào ra ngay lập tức, hệ thống sẽ cho dừng mọi công việc khác, ngay cả chương trình xử lý ngắt, để thực hiện lệnh trực tiếp với cổng vào ra.

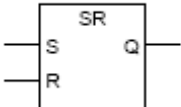


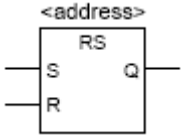
Hình 3.7: Vòng quét của PLC S7-300

3.1.4. Các nhóm lệnh cơ bản của PLC S7 – 300

Nhóm lệnh logic

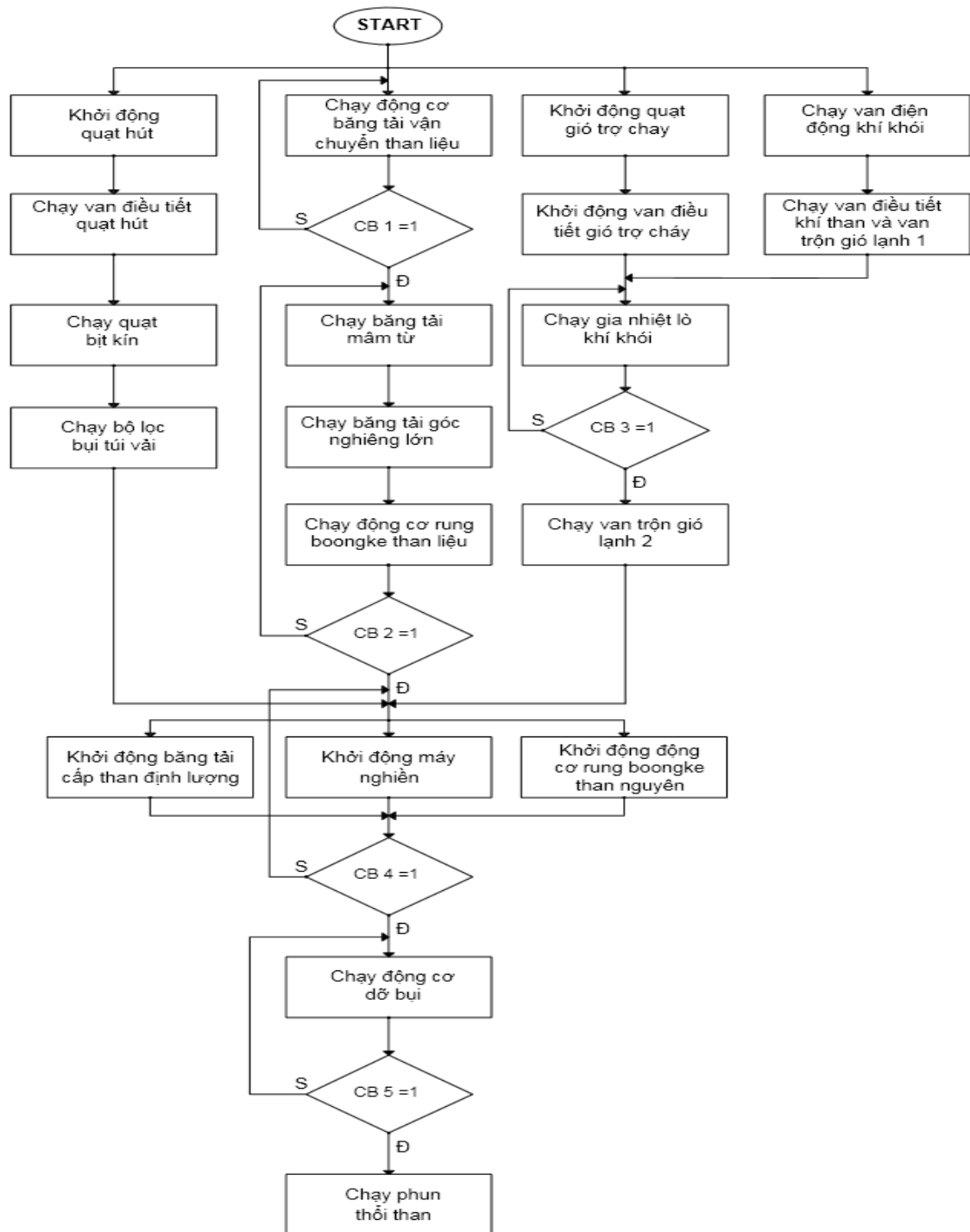
STL	LAD	Giải thích
A		Kết hợp trạng thái toán hạng RLO trước đó qua logic AND. Kết quả là “1” khi toán học mang trạng thái tín hiệu “1” nếu không kết quả là “0”
AN		Kết hợp toán hạng với RLO trước đó qua logic AND. Kết quả là “1” khi toán học mang trạng thái tín hiệu “0” nếu không kết quả là “0”
A(		Kết hợp kết quả của biểu thức trong dấu ngược với kết quả trước đó
AN(		Lệnh thực hiện phép tính AND với giá trị nghịch đảo của một biểu thức
O		Kết hợp toán hạng với RLO trước đó qua logic OR. Kết quả là “1” khi toán học mang trạng thái tín hiệu “1” nếu không kết quả là “0”
OR		Kết hợp toán hạng với RLO trước đó qua logic OR. Kết quả là “1” khi toán học mang trạng thái tín hiệu “0” nếu không kết quả là “0”
O(		Kết hợp kết quả của biểu thức trong dấu ngược với kết quả trước đó qua logic OR
OR(		Lệnh thực hiện phép tính OR với giá trị nghịch đảo của một biểu thức

)		Dấu đóng ngoặc : Kết thúc biểu thức trong dấu ngoặc
	<address> -- ---	Tiếp điểm thường mở
	<address> -- / ---	Tiếp điểm thường đóng
=	<address> --()	Gán giá trị đầu ra
S	<address> --(S)	Ngay khi chương trình được quét với RLO ="1" trạng thái tín hiệu "1" được gán với toán hạng đã ghi địa chỉ. RLO thay đổi không ảnh hưởng tới kết quả.
R	<address> --(R)	Ngay khi chương trình được quét với RLO ="1" trạng thái tín hiệu "0" được gán với toán hạng đã ghi địa chỉ. RLO thay đổi không tác động trực tiếp tới kết quả.
FP	<address> --- (P) ---	Lệnh phát hiện sườn lên của tín hiệu vào
	<address> 	Mạch đặt - xoá Flip – Flop(mạch lật)

		Mạch xoá - đặt
FN	<address> ---(N)	Lệnh phát hiện sườn xuống của tín hiệu vào
SET		Lệnh ghi giá trị logic 1 vào RLO
CLR		Lệnh ghi giá trị logic 0 vào RLO
NOT	-- NOT --	Lệnh đảo giá trị trong RLO
SAVE	---(SAVE)	Lệnh chuyển giá trị của RLO vào BR

3.2. Lập trình PLC S7-300 cho trạm phun than

3.2.1. Sơ đồ thuật giải



Hình 3.8: Sơ đồ thuật giải cho nghiền than tạo bột

3.2.2. Chương trình PLC

SIMATIC

plc\SIMATIC 300(1)\CPU 315-2 DP\...\OB1 - <offline>

OB1 - <offline>

"mduongdhhp" mduongdhhp

Name: Family:

Author: Version: 0.1

Block version: 2

Time stamp Code: 12/19/2011 05:28:35 PM

Interface: 02/15/1996 04:51:12 PM

Lengths (block/logic/data): 03168 02836 00022

Name	Data Type	Address	Comment
TEMP		0.0	
OB1_EV_CLASS	Byte	0.0	Bits 0-3 = 1 (Coming event), Bits 4-7 = 1 (Event class 1)
OB1_SCAN_1	Byte	1.0	1 (Cold restart scan 1 of OB 1), 3 (Scan 2-n of OB 1)
OB1_PRIORITY	Byte	2.0	Priority of OB Execution
OB1_OB_NUMBER	Byte	3.0	1 (Organisation block 1, OB1)
OB1_RESERVED_1	Byte	4.0	Reserved for system
OB1_RESERVED_2	Byte	5.0	Reserved for system
OB1_PREV_CYCLE	Int	6.0	Cycle time of previous OB1 scan (milliseconds)
OB1_MIN_CYCLE	Int	8.0	Minimum cycle time of OB1 (milliseconds)
OB1_MAX_CYCLE	Int	10.0	Maximum cycle time of OB1 (milliseconds)
OB1_DATE_TIME	Date_And_Time	12.0	Date and time OB1 started

Block: OB1 "Main Program Sweep (Cycle)"

Network: 1

M0.2: bit trung gian của khoi dong he thong

```

graph LR
    M0_0[M0.0] --- OR1(( ))
    M0_2[M0.2] --- OR1
    OR1 --- M0_1[M0.1]
    M0_1 --- M0_2
                    
```

Network: 2

I0.0: nút an ON của PLC

M0.0: bit trung gian của nút ON

```

graph LR
    I0_0[I0.0] --- OR2(( ))
    M0_0[M0.0] --- OR2
    OR2 --- M0_1[M0.1]
    M0_1 --- M0_0
                    
```

SIMATIC

plc\SIMATIC 300(1)\CPU 315-2 DP\...\OB1 - <offline>

Network: 7

Q0.0: chạy đèn ON-OFF hệ thống



Network: 8

Q0.1: chạy đèn báo chọn cảm biến tác động bằng tay



Network: 9

Q0.2: chạy đèn báo chọn cảm biến tác động bằng tự động



Network: 10

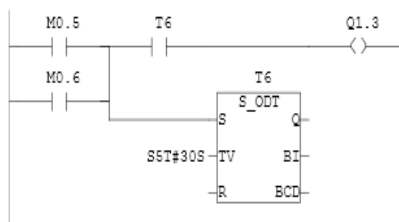
Q0.3: chạy động cơ băng tải vận chuyển liệu



Network: 11

Q1.3: chạy mô phỏng tác động cảm biến 1

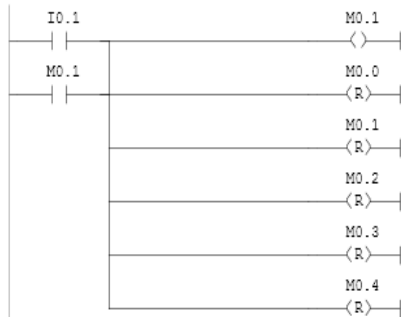
T6: Timer tạo trễ để coi như dây thùng boongke than liệu



Network: 3

I0.1: Nut an OFF của PLC

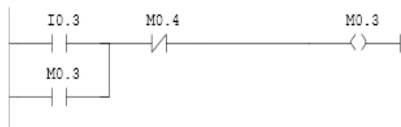
M0.1: bit trung gian của nút OFF



Network: 4

I0.3: nút an chọn cảm biến bang tay

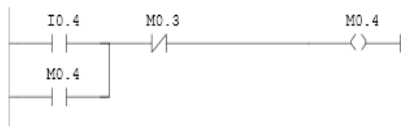
M0.3: Bit trung gian của nút an cảm biến bang tay



Network: 5

I0.4: Nút an chọn cảm biến tự động

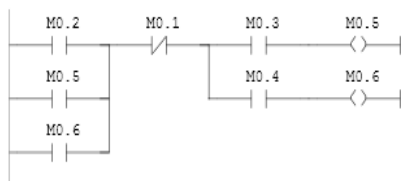
M0.4: Bit trung gian của nút an cảm biến tự động



Network: 6

M0.5: bit trung gian đầu vào hệ thống có cảm biến bang tay

M0.6: bit trung gian đầu vào hệ thống có cảm biến tự động



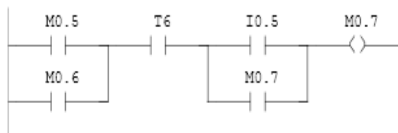
SIMATIC

plc\SIMATIC 300(1)\CPU 315-2 DP\...\OB1 - <offline>

Network: 12

I0.5: Nút an cam bien 1

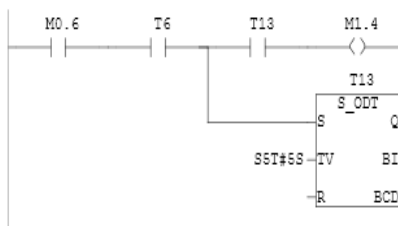
M0.7: bit trung gian cam bien 1(tay)



Network: 13

T13: Timer tạo trễ có nhu tác động cam bien 1

M1.4: bit trung gian tác động của cam bien 1 (tủ động)

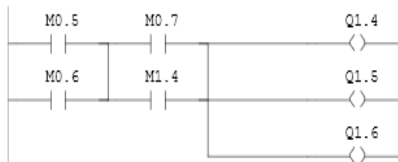


Network: 14

Q1.4: Bien chay bang tai goc nghieng

Q1.5: Bien chay bang tai mam tu

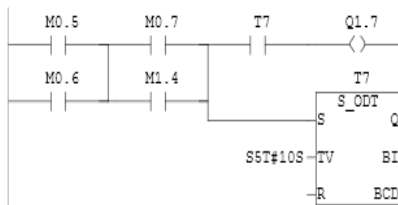
Q1.6: Bien chay dong co rung boongke than lieu



Network: 15

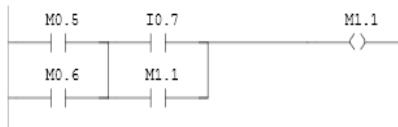
Q1.7: Bien chay của cam bien 2

T7: Timer tạo trễ có nhu tác động dây thung boongke than nguyên



Network: 16

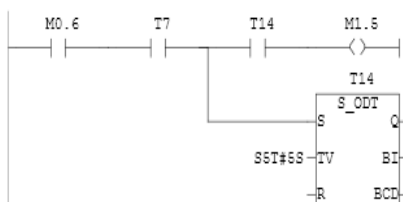
M1.1: Bit trung gian chạy cam bien 2



Network: 17

M1.5: bit trung gian tự động tác động cam bien 2

T14: timer tạo trễ của tác động cam bien 2

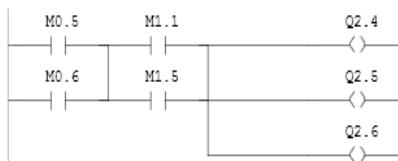


Network: 18

Q2.4: bien chạy của van điện động cấp khí cho máy nghiền

Q2.5: bien chya của động cơ rung boongke than nguyên

Q2.6: bien chạy của băng tải cấp than dinh luong

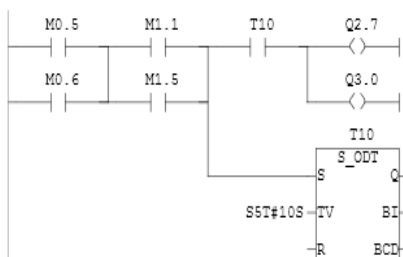


Network: 19

Q2.7: bien chạy máy nghiền trung tốc

Q3.0: bien chạy lọc bụi túi vải

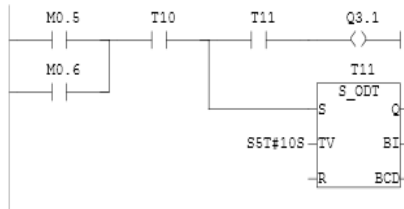
T10: Timer tạo trễ coi nhu cấp lượng than dư để nghiền



Network: 20

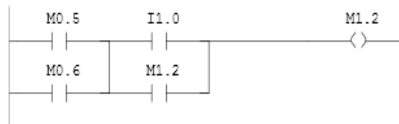
Q3.1: Bien chay cam bien 4

T11: Timer tạo trễ coi day các thùng trong túi vai



Network: 21

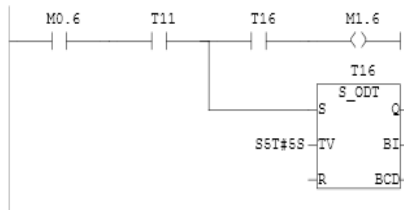
M1.2:Bit trung gian tác động bằng tay vào cam bien 4



Network: 22

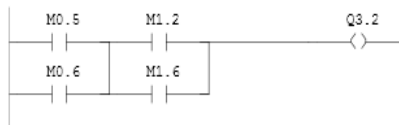
M1.6:Bit trung gian tác động tự động vào cam bien 4

T16: timer tạo trễ coi nhu tu dong tác động cam bien 4



Network: 23

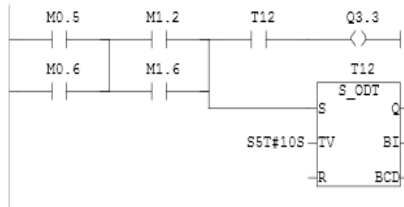
Q3.2: bien chay cua dong co do bui



Network: 24

Q3.3: bien chay cua cam bien 5

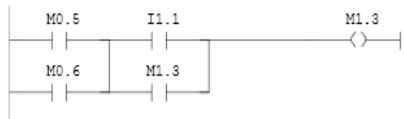
T12: Timer tạo trễ coi như đã chạy cam bien 5



Network: 25

M1.3: Bit trung gian tác động của cam bien 5

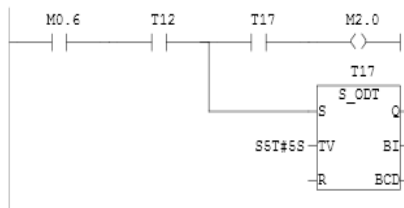
I1.1: nút an cam bien 5



Network: 26

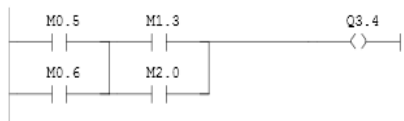
M2.0: Bit trung gian tác động tự động vào cam bien 5

T17: timer tạo thời gian tác động tự động cam bien 5



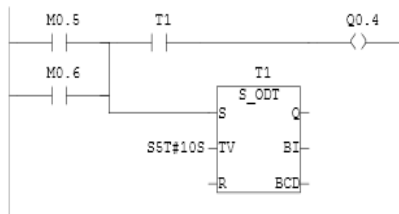
Network: 27

Q3.4: bien chay bophan phun thoi lo cao



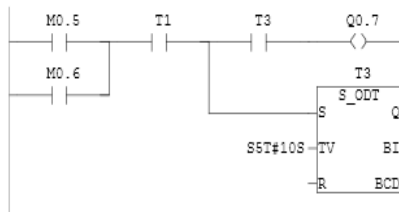
Network: 28

Q0.4: bien chay quat gio tro chay
 T1: timer tao tre de chay quat gio tro chay



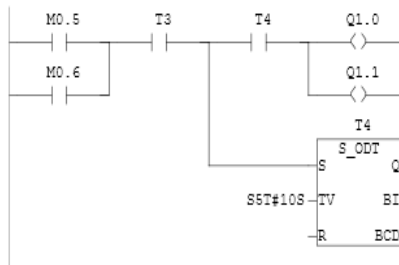
Network: 29

Q0.7: bien chay van dieu tiet gio tro chay
 T3: timer tao tre de mo van dieu tiet gio tro chay



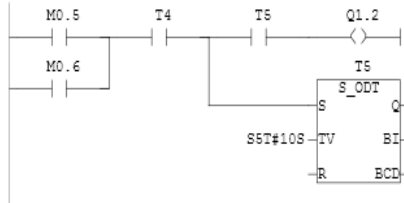
Network: 30

Q1.0: bien chay van dieu tiet khi than va van tron gio lanh lan 1
 T4: timer tao tre de mo van dieu tiet khi than va van tron gio lanh lan 1



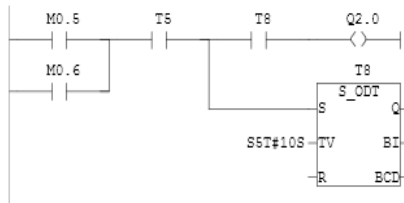
Network: 31

Q1.0: bien chay gia nhiet lo khi khoi
 T4: timer tao tre de gia nhiet lo khi khoi



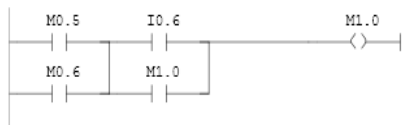
Network: 32

Q2.0: bien chay cam bien 3
 T8: timer tao tre chay cam bien 3



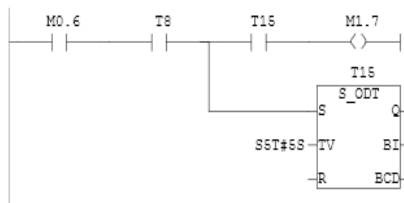
Network: 33

M1.0: Bit trung gian chay van tron gio lanh lan 2



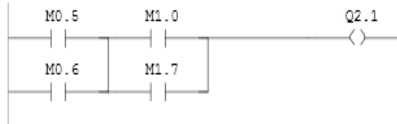
Network: 34

M1.7: bit trung gian tac dong cam bien 3
 T15: timer tao tre chay tac dong tu dong cam bien 3



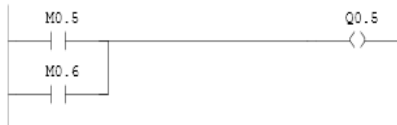
Network: 35

Q2.1: bien chay van tron gio lanh lan 2



Network: 36

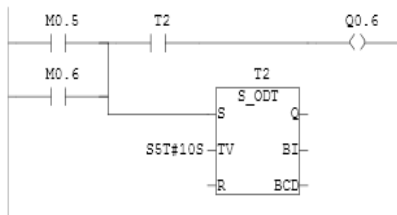
Q0.5: bien chay van dien dong khi than



Network: 37

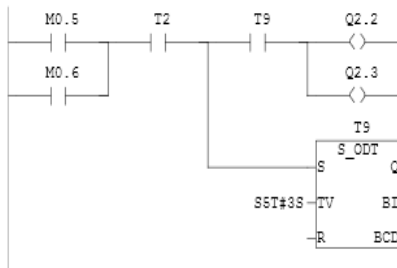
Q0.6: bien chay quat hut bui than

T2: timer tao tre chay quat hut bui than



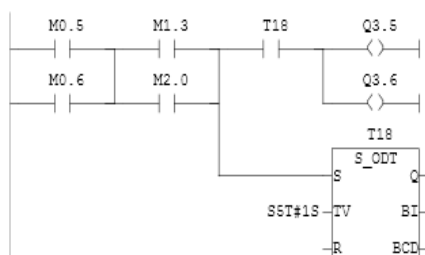
Network: 38

cb tay: start, sau 10s chay quat hut bui than, sau 3s chay van dieu tiet gio quat hut, chay quat bit kin



Network: 39

chay phun thoi ben nghien, sau 10s chay binh khi nito Q3.5 va chay binh khi nen Q3.6



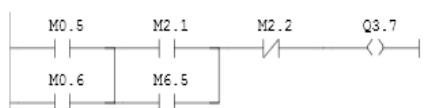
Network: 40

nhân open van luu hoa 1-3 I1.2-M2.1



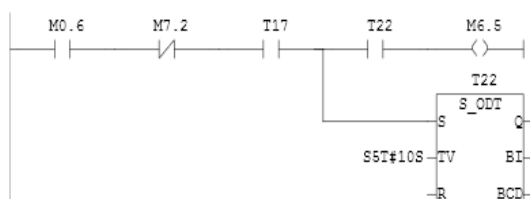
Network: 41

chay van luu hoa 1-3 Q3.7



Network: 42

tu dong hoa van 1-3



CHƯƠNG 4.

GIỚI THIỆU QUY TRÌNH VẬN HÀNH VÀ KHAI THÁC HỆ THỐNG TRẠM PHUN THAN

4.1. Quy trình thao tác phun than lò cao

4.1.1. Phun than lò cao

Bột than phun thổi lò cao được phun thổi trực tiếp qua mắt gió vào trong lò cao, có thể là bột than không khói hoặc bột than khói hoặc hỗn hợp cả hai loại bột than, nhằm thay thế một phần than cốc, cung cấp nhiệt lượng và chất hoàn nguyên, do đó làm giảm bớt tỷ lệ tiêu hao than cốc và giá thành gang lỏng.

Phun than lò cao là biện pháp quan trọng điều tiết phần dưới của lò cao, so với quạt gió tăng ẩm truyền thống thì có nhiều ưu thế như phát huy triệt để tiềm năng gió nóng, nâng cao hiệu suất lợi dụng khí than, mở rộng vành đốt mắt gió, cải thiện lò cao thuận hành, nâng cao tỉ lệ thay đổi...

Phun than lò cao có thể thúc tiến ổn định trạng thái thuận hành lò, thúc tiến cường hóa nấu luyện lò cao, cải tiến toàn diện chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật lò cao.

4.1.2. Điều kiện phun than lò cao

Thuận hành lò cao, các tham số thao tác như lưu lượng gió, áp lực gió, áp lực đỉnh lò, nhiệt độ gió nóng, chỉ số tính thoát khí lò cao, tình trạng mắt gió...đều ở trạng thái bình thường.

Hệ thống phun than bình thường, đủ điều kiện phun than cho lò cao.

Lựa chọn cảm súng phun than vào đúng vị trí.

4.1.3. Thao tác phun than lò cao

Khi lò cao đủ điều kiện phun than, cần thao tác phun than vào lò cao, dựa vào lượng phun than trong kế hoạch để giảm than cốc.

Công thức điều chỉnh phụ tải lượng phun than lò cao như sau:

Tỉ lệ chuyển đổi giữa cốc và than = (0.7 -0.8) : 1.0

Thời gian khởi động phun, trước khi tăng thêm liệu phụ tải đến mức gió 3-3.5 h bắt đầu phun than.

Sau khi bắt đầu phun than lò cao nhanh chóng đóng quạt gió tăng ẩm.

Sử dụng nhiệt độ gió cần $> 1000^{\circ}\text{C}$, căn cứ tình hình phun than để tiến hành điều tiết trạng thái lò, nếu sau phun than bình thường, các tham số thao tác ổn định thì từ từ dùng hết nhiệt độ gió, thực hiện thao tác định nhiệt độ gió điều tiết than.

4.1.4. Điều tiết lượng phun than lò cao

Khi có kế hoạch nâng cao lượng phun than, điều tiết lượng phun than dựa theo mỗi lần khoảng 10kg/tFe , dựa vào tỉ lệ chuyển đổi 0.75 để giảm lượng than cốc tương ứng. Đồng thời ổn định một vài chu kỳ nấu luyện đợt sau khi các phương diện đều bình thường lại tiếp tục xem xét nâng cao tỉ lệ than.

Khi lượng phun than thấp hơn phạm vi kế hoạch, nhiệt độ gió không dùng đến, nhiệt độ lò tương đối cao, tăng thêm phụ tải than cốc một cách thích hợp.

Khi các thông số như phụ tải than cốc, cường độ nấu luyện và nhiệt độ gió ổn định hơn, căn cứ vào việc biến đổi nhiệt độ lò để kịp thời điều tiết lượng than, đồng thời quan sát kỹ ảnh hưởng lượng điều tiết đối với nhiệt độ lò, cố gắng đảm bảo duy trì nhiệt độ lò trong phạm vi quy định, đề phòng nhiệt độ lò dao động dữ dội.

Khi cần tăng thêm lượng phun than, cần khống chế mức độ nhiệt độ lò ở giới hạn trên của quy định để ứng phó với điều kiện bên ngoài đột nhiên biến đổi gây ra ảnh hưởng đối với nhiệt độ lò.

4.1.5. Dừng điều tiết phun thổi

Tình trạng lò cao bình thường, vì sự cố dừng phun không vượt quá 0.5 tiếng, khi phục hồi phun cần bổ sung thêm lượng than phun thiếu, nếu lò cao chậm gió, có thể xét tình hình thực tế mà bớt bổ sung lượng than.

Dừng phun vượt quá 0.5 tiếng, cần phải bổ sung đủ lượng than cốc tương ứng, duy trì sự ổn định cơ bản của phụ tải tổng hợp .

Dừng phun vượt quá 1 tiếng, phải thao tác giảm gió thích hợp, đồng thời giảm bớt tương ứng phụ tải của than cốc, chuyển thành nấu luyện toàn cốc. Sau khi ngừng phun nhiệt độ nôi lò có một quá trình từ cao xuống thấp, cần căn cứ vào nhiệt độ lò để sử dụng lưu lượng gió và nhiệt độ gió tiến hành điều tiết, vượt qua một cách thuận lợi đạt đến liệu phụ tải nhẹ.

4.1.6. Thao tác ngừng phun trong các tình trạng đặc biệt

Trước khi ngừng gió kiểm tu có kế hoạch, ngừng phun than một đến hai chu kỳ, chuyển thành nấu luyện toàn than cốc, khi liệu phụ tải nhẹ đạt đến mất gió thì mới được ngừng gió.

Khi lò cao khó vận hành, treo liệu hoặc có các sự cố khác dẫn đến lò cao phải ngừng gió cần phải ngừng phun than. Sau khi khôi phục trạng thái lò hoặc xử lý được sự cố, khi lượng gió đạt 80% lượng gió bình thường thì khôi phục phun than, đồng thời căn cứ thời gian ngừng phun than dài ngắn khác nhau để điều tiết phụ tải than cốc.

Khi cần nghỉ gió để thay mất gió mất xỉ và ống thổi, phải dừng phun than trước khoảng 10-20 phút, đồng thời phải rút súng phun ra.

Khi thùng nước của mắt gió bị cháy phải lập tức dùng phun than mắt gió đồng thời rút súng phun ra.

Khi xảy ra trào xỉ mắt gió, treo xỉ, có tăng giảm, phải có lựa chọn dùng phun.

Nếu tình trạng thuận hành của lò cao bị phá hỏng, hai lần liên tục phục hồi mà vẫn không thể thuận hành, phải lập tức sửa thành nấu luyện hoàn toàn cốc, đồng thời phải bổ sung cho đủ than cốc. Bảo đảm nhiệt độ lò dồi dào, đợi liệu cốc đạt đủ, nhanh chóng phục hồi thuận hành.

Nếu gặp mất điện, nhảy cầu dao quạt gió dẫn đến ngừng gió, phải lập tức dùng phun than, rút súng phun ra.

4.2. Quy trình thao tác dự trữ vận chuyển than nguyên liệu

4.2.1. Thao tác sản xuất

4.2.1.1. Xác nhận kiểm tra trước khi thao tác

Xác nhận số mẻ than nạp vào, xác nhận yêu cầu chủng loại lên liệu.

Xác nhận xung quanh và trên dưới băng tải không có người và tạp chất.

Xác nhận xung quanh và trên dưới băng tải góc nghiêng lớn không có người và tạp chất.

Xác nhận thiết bị cấp liệu rung bình thường

Xác nhận boongke than nguyên nạp đầy than.

4.2.1.2. Trình tự thao tác

Đóng điện vào cầu dao nguồn điện, lần lượt khởi động băng tải, bộ nhật sắt.

Khởi động máy cấp liệu rung, nạp than cho boongke than nguyên.

Lần lượt dừng máy cấp liệu rung, băng tải, bộ khử sắt.

4.2.1.3. Những sự cố cần chú ý

Trong toàn bộ quá trình chuyển than, phải kịp thời kiểm tra băng tải khi chạy có bị nghiêng không, xuất hiện sự cố và kịp thời xử lý.

Kịp thời loại bỏ các tạp chất trên thanh ghi.

Tăng cường kiểm tra thường xuyên đối với vận hành của băng tải góc nghiêng lớn, nếu phát hiện băng tải bị rách mép, tuột mối nối, tấm ngăn bị tuột xuống, con lăn đỡ bị lệch thì phải kịp thời xử lý.

Khi máy nghiền đang vận hành tạo bột, nếu boongke than nguyên xuống liệu không tốt cần phải lập tức thổi chọc, khi thao tác nhân viên cương vị không được vào boongke than nguyên.

Trong quá trình chuyển than, phải liên hệ tốt với lái xe cấp than, bảo đảm than đưa lên không bị gián đoạn. Khi không chuyển than thì băng tải phễu nhận liệu phải rỗng.

Than nguyên vào boongke phải phù hợp với yêu cầu chất lượng của nhà máy luyện gang.

Các loại than có chủng loại không giống nhau (than bùn, than antraxit, than không cùng nơi sản xuất) phải phân loại chất đồng, không được đổ lẫn.

Người trực ban phải thường xuyên nắm bắt, kiểm tra lượng dự trữ và chất lượng của than bột, than thô, đồng thời làm tốt việc ghi chép, khi phát hiện sự cố thì cần kịp thời báo cáo.

Phôi liệu phải chính xác, phôi nạp liệu theo phương án.

Hàm lượng nước trong than phải nắm bắt được, thành phần nước trong nguyên liệu nạp vào phải ổn định, có thể sử dụng phương pháp trộn liệu để giảm thành phần nước.

Vào mùa mưa phải phòng tránh nước mưa bên ngoài chảy vào bên trong nhà để than nguyên.

4.3. Quy trình thao tác lò khí khối

4.3.1. Thao tác sản xuất

4.3.1.1. Xác nhận việc kiểm tra trước khi đốt lò

Trước khi đốt lò, phải kiểm tra cẩn thận, xác nhận van phóng xả khí than lò cao ở trạng thái đóng kín, van xả khí khối ở trạng thái mở hoàn toàn, van điện động cửa vào máy nghiền ở trạng thái đóng, van gió nguội trộn lần 2 mở.

Phải kiểm tra áp lực khí than lò cao có $> 5\text{kpa}$ không.

Phải kiểm tra bộ xả nước khí than, đồng thời xả nước.

Kiểm tra mạng lưới ống khí than có bị rò không.

4.3.1.2. Trình tự thao tác

4.3.1.2.1. Thao tác điểm hỏa

Trước tiên mở van ống tổng khí than lò cao.

Khởi động quạt trợ cháy, lượng gió ban đầu phải ít, thổi sạch lò khí khối trong 3-5 phút.

Trong tình trạng lò nguội, nên dùng phương pháp nhân công dẫn ngọn lửa để gia nhiệt lòng lò, đợi khi nhiệt độ lòng lò đạt đến trên 600°C , trong trạng thái duy trì ngọn lửa, khởi động mở đốt của bộ điểm hỏa, bắt đầu điểm hỏa.

Đốt lò sử dụng toàn khí than lò cao, để điều chỉnh dần dần bộ đốt sử dụng lượng nhỏ khí than và không khí, đến khi nhiệt độ trong lòng lò đạt đến 700°C trở lên mới có thể tăng cường độ đốt cháy.

Khi khí than lò cao bị tắt lửa, bắt buộc phải lập tức đóng van ngắt nhanh khí than lò cao, quét thổi đường ống 3-5 phút mới có thể điểm hoá lại.

Trước khi cấp gió, điều chỉnh lượng đốt, để nhiệt độ lòng lò khí khói duy trì ở trạng thái 700°C để chuẩn bị quạt gió cần thiết.

4.3.1.2.2. Thao tác cấp gió

Sau khi nhận được thông báo chuẩn bị cấp gió của Phòng thao tác tạo bột, mở to van khí vào khí than lò cao của bộ đốt, đồng thời điều tiết lượng gió trợ cháy và lượng khí than lò cao, nhiệt độ khí khói lòng lò nâng cao đến 800~1000°C, mở van gió trộn lần 1 của lò khí khói 50%, lò khí khói đốt cháy bình thường, lúc này lò khí khói đạt đến điều kiện cấp gió.

Sau khi quạt gió xả bột khởi động, nhiệt độ cửa ra khí khói đạt đến 200°C, mở van khí khói cửa vào máy nghiền, lò khí khói bắt đầu cấp khí khói.

Kiểm lập áp âm ống tổng khí khói, khi cần nhiệt độ khí than nghiền than, đóng van trộn gió lần hai, điều chỉnh nhiệt độ cửa ra máy nghiền, đóng van phóng xả khí khói.

Điều tiết thông số lò khí khói, đạt đến nhiệt độ và lượng khí khói theo yêu cầu tạo bột nghiền than.

4.3.1.2.3. Thao tác dừng khí (ủ lò)

Khi nhận được thông báo của phòng thao tác tạo bột hoặc áp âm ống tổng nhỏ dần đến 0 thì từ từ điều chỉnh nhỏ đến đóng van cửa vào khí than lò cao, mở van phóng xả khí khói.

Sau khi xác nhận áp âm ống tổng khí khói là 0, mở van phóng xả khí khói, đóng van khí khói cửa vào máy nghiền, mở van gió nguội trộn lần 2.

Điều tiết lượng khí than lò cao và lượng gió trợ cháy để nhiệt độ lòng lò duy trì ở 700°C.

4.3.1.2.4. Thao tác dừng lò

Trước tiên chuyển cấp gió thành ủ lò.

Đóng hoàn toàn van khí than, sau khi ngắt lửa, làm mát đến nhiệt độ thường.

4.3.2. Xử lý sự cố

4.3.2.1. Áp lực khí than giảm đột ngột

Thông báo đơn vị tạo bột.

Nhanh chóng giảm lượng khí than của lò khí khói, tương ứng giảm bớt lượng không khí trợ cháy.

Nếu áp lực khí than giảm đến dưới áp lực quy định (5kpa), lò khí khói lập tức đi vào trình tự ngừng đốt.

4.3.2.2. Xử lý gặp đối với sự cố ngắt điện cao áp

Đầu tiên phải mở van phóng xả lò khí khói.

Ngắt khí than lò cao, không khí trợ cháy của lò khí khói, đóng van ngắt khí than với cửa vào nghiền trung tốc.

4.3.2.3. Tắt lửa miệng đốt

Đây là do áp âm của khoang lò quá lớn hoặc do nhiệt độ khoang lò quá thấp; khi hiện tượng này phát sinh cần lập tức thông báo cho phòng thao tác tạo

bột để dừng nghiền, đồng thời đóng hết khí than lò cao, mở van phóng xả khí khói, sau một khoảng thời gian hút không, mới tiếp tục khôi phục đốt.

4.3.2.4. Cháy nổ khí than

Khi gặp phải tình huống nổ khí than, phải lập tức thông báo với phòng thao tác tạo bột để dừng nghiền khẩn cấp, đồng thời đóng toàn bộ van khí than, mở van phóng xả lò khí khói, và báo cáo với phân xưởng và nhà máy, kiểm tra và phân tích nguyên nhân gây nổ, đồng thời sử dụng các biện pháp tương ứng xong mới được khôi phục lại sản xuất bình thường.

4.3.3. Những điều cần chú ý

Mỗi ca phải xả nước một lần cho khí than lò cao, tránh để hàm lượng nước trong khí than lớn ảnh hưởng đến việc đốt.

Phải định kỳ kiểm tra van khí than lò cao, kiểm tra cơ cấu chấp hành xem có hiện tượng bị tuột ra không.

Khi dừng lò phải làm sạch miệng tạp chất trong miệng đốt và trong đường ống khí than, đề tránh việc bị tắc dẫn đến tắt lửa.

Nghiêm túc chấp hành công tác kiểm tra từng điểm, sửa chữa đối với mạng đường ống của hệ thống khí than, đồng thời xây dựng hồ sơ ghi chép việc kiểm tra từng điểm, phát hiện rò rỉ phải kịp thời xử lý và báo cáo với cấp trên.

Khi điểm hỏa, trước tiên phải điểm hỏa, sau đó mới cấp khí than, tiến hành theo nguyên tắc từ từ tăng dần lượng khí than; Nếu lửa tắt, phải lập tức đóng van khí than, kiểm tra rõ nguyên nhân, đồng thời sau khi xả sạch thể khí hỗn hợp trong lò, mới tiếp tục điểm hỏa lại theo đúng trình tự quy định.

Khi vào làm việc tại khu vực khí than, bắt buộc phải có 2 người trở lên cùng tiến hành, khi xử lý sự cố khí than hoặc tác nghiệp mà có khí than, thì bắt buộc phải đeo mặt nạ phòng độc.

Khi quan sát ngọn lửa của lò khí khối phải giữ một khoảng cách thích hợp, tránh lửa phụt ngược vào người.

Nghiêm cấm ở lại tại khu vực khí than như lò khí khối và hệ thống mạng ống khí than...

4.4. Quy trình thao tác tạo bột

4.4.1. Tính năng thiết bị chủ yếu (lược bỏ)

4.4.2. Thao tác sản xuất

4.4.2.1. Kiểm tra, xác nhận trước khi thao tác tạo bột

Mở cửa kiểm tra của máy nghiền, kiểm tra xem trên tấm chắn bột hồi trong máy nghiền có tạp chất hay không, buồng gió có thông suốt không, lượng than trên mâm nghiền là 200~300kg (tạm đặt).

Kiểm tra xem van trên máy cấp than có mở hay không.

Kiểm tra mặt bích, mỏ phun, tấm ép mỏ phun của phân đoạn mâm nghiền xem có tốt hay không.

Kiểm tra van hệ thống khí Nito có linh hoạt hay không.

Kiểm tra các van của hệ thống tạo bột xem có ở vị trí bình thường hay không.

Điền vào bảng xác nhận an toàn khởi động máy nghiền.

4.4.2.2. Trình tự thao tác

Xác định thông số thao tác

Nhiệt độ cửa vào máy nghiền : 250~350°C (tạm đặt)

Nhiệt độ cửa ra máy nghiền : 80~90 °C (tạm đặt)

Lượng gió: $25000 \text{ m}^3/\text{h}$ (tạm đặt)

Chênh áp bịt kín : $> 2000\text{pa}$ (tạm đặt)

Tổn thất trở lực túi vải $\geq 1500\text{pa}$

4.4.2.2.2. Thao tác tạo bột

Trước 2 tiếng, căn cứ theo trình tự khởi động quạt gió để khởi động quạt gió xả chính (đóng van cửa vào của quạt gió).

Trước 30 phút, khởi động bơm làm mát, trạm dầu loăng, quạt gió bịt kín, túi vải đưa vào sử dụng, đồng thời xác nhận bình thường.

Trước 20 phút, đốt lò khí khói.

Thông báo lò khí khói cấp gió, điều tiết độ mở của van cửa vào quạt xả gió chính đến khoảng 40%, mở hoàn toàn van gió nguội để tiến hành nghiên ẩm.

Khi lưu lượng gió một lần $> 25000\text{m}^3/\text{h}$, nhiệt độ cửa vào máy nghiền đạt đến 200°C (tạm đặt)

Nâng cao độ mở van cửa vào quạt gió thải bột chính đến khoảng 60% , sau khi khởi động nghiền 5~10s thì khởi động máy cấp than để cấp than, đồng thời lượng than cấp không nhỏ hơn 10 tấn, thông qua dòng điện máy nghiền phán đoán than nguyên để nghiền vào, đóng van gió nguội trộn lẫn, thông báo lò khí khói tăng thêm lượng khí than.

Căn cứ vào thông số giản đồ đồng hồ đo tỉ lệ gió và khí than để điều tiết lượng khí than và lượng gió lần 1, điều tiết các thông số để ổn định nhiệt độ cửa ra máy nghiền, tiến hành thao tác nghiền than, trước khi nhiệt độ cửa ra máy nghiền khôi phục đến giá trị đặt thì không được tăng thêm lượng than cấp.

4.4.2.2.3. Thao tác dừng nghiền

Thông báo với lò khí khói giảm bớt lượng khí than lò cao.

Phân đoạn giảm bớt lượng than cấp (mỗi lần 10%), đến giá trị thấp nhất 8t/h (tạm đặt), đồng thời điều tiết độ mở van điều tiết gió nguội trộn lần 1, mở van gió nguội trộn lần 2, giảm bớt lượng khí than và nhiệt độ khí khói, đợi nhiệt độ đầu ra bộ phân ly <80°C, dừng máy cấp than, kéo dài thời gian 5~10 giây thì dừng máy.

Mở van phóng xả khí khói, đóng chặt van khí khói cửa ra máy nghiền, từ từ giảm bớt lượng không khí trợ cháy khí than, lò khí khói ủ lò.

Thời gian dừng nghiền vượt quá 4 tiếng, bắt buộc dừng quạt xả gió kín và quạt bột kín. Trong đó thao tác theo thứ tự là : dừng quạt xả bột trước, sau đó dừng quạt bột kín.

4.4.2.2.4. Thao tác dừng nghiền khẩn cấp

Thao tác dừng nghiền khẩn cấp là thao tác trong trạng thái có sự cố.

Lập tức dừng máy nghiền và dừng máy cấp than.

Mở nạp khí N₂ cho hệ thống máy nghiền , mở van phóng xả lò khí khói, đóng van khí khói vào nghiền.

Đóng van điều tiết quạt gió xả bột, ngắt khí than và không khí trợ cháy.

Kiểm tra thiết bị và tìm nguyên nhân.

4.4.3. Sự cố và xử lý sự cố

4.4.3.1. Boongke than nguyên không xuống than

Sử dụng súng không khí hoặc nhân công chọc.

4.4.3.2. Nhiệt độ đầu ra máy nghiền quá thấp

Hạ thấp lượng than cấp.

Kiểm tra lại hệ thống thông gió.

Tiến hành thay đồng hồ hoặc sửa chữa.

4.4.3.3. Nhiệt độ đầu ra máy nghiền quá cao

Điều tra rõ nguyên nhân chủ yếu, dừng máy để xử lý.

Tiến hành thay đồng hồ hoặc sửa chữa .

Dùng quạt gió xả chính, dùng lò khí khói, đóng van khí khói, nạp khí Nitơ.

4.4.3.4. Chênh lệch áp đầu vào ra của máy nghiền than quá cao > 5Kpa (tạm đặt)

Lượng than cấp giảm thấp, kiểm tra lượng than cấp của máy cấp than.

Điều chỉnh trạng thái động tĩnh của bộ phân ly.

Làm sạch đầu dò áp lực.

Dùng máy cấp than, khi nghiêm trọng dùng máy xử lý.

4.4.3.5. Chênh lệch áp lực đầu vào ra của máy nghiền than quá thấp (Tạm đặt < 5Kpa)

Tăng thêm lượng than cấp.

Kiểm tra hệ thống thông gió hoặc làm sạch đầu dò áp lực.

Tăng thêm lượng gió.

4.4.3.6. Máy nghiền than quá phụ tải

Lập tức giảm bớt lượng than cấp hoặc dừng cấp than.

Kiểm tra hệ thống có bị rò gió không.

4.4.3.7. Xử lý khẩn cấp ngắt điện cao áp

Dừng máy cấp than

Mở van Nitơ của máy nghiền.

Mở van gió nguội, quan sát tình hình mà đóng van bướm khí khói đầu vào của máy nghiền.

Vặn cầu dao khởi động quạt bột kín, quạt xả chính, máy nghiền than đến vị trí “dừng”.

Đóng van đầu vào quạt xả chính.

4.4.3.8. Xử lý sau khi túi vải bị cháy

Dừng máy cấp than và nghiền trung tốc, đóng hoàn toàn van gió nguội, cắt đoạn van bướm lò khí khói, đóng chặt hoặc ngắt cửa nối với boongke than bột.

Mở toàn bộ van quét thổi N_2 từ máy nghiền đến hệ thống túi vải.

Đóng van điều tiết đầu vào quạt xả bột đến khoảng 10%, để duy trì áp lực âm nhất định của hệ thống, phòng tránh lửa phụt ngược lại.

Sau khi dập lửa, hút hết khói thừa, dừng quạt gió xả bột và dừng quét thổi khí Nitơ.

Khi nhiệt độ không giảm, nghiêm cấm mở cửa kiểm tra, có thể xả nước thân thùng để giảm nhiệt độ.

4.4.3.9. Xử lý hiện tượng quạt xả bột đột nhiên dừng trong quá trình tạo bột

Trong quá trình tạo bột, bất kể nguyên nhân nào làm cho quạt xả bột đột ngột dừng, bắt buộc trước tiên ngắt khí khói, mở van khí Nitơ máy nghiền, mở hết van gió nguội, dừng máy cấp than, đề phòng nhiệt độ của hệ thống đột nhiên tăng cao dẫn đến nổ than bột hoặc bốc cháy túi bốc vải.

4.4.3.10. Xử lý việc trạm dầu loãng đột nhiên dừng đột ngột

Trong quá trình tạo bột, khi trạm dầu loãng đột nhiên dừng máy, phải lập tức tìm người kiểm tra tiến hành xử lý, đồng thời quan sát tỉ mỉ nhiệt độ dầu, nếu trong vòng 3 phút không thể đưa vào sử dụng bình thường, thì căn cứ theo phương thức dừng nghiền khẩn cấp để xử lý.

4.4.4. Những vấn đề cần chú ý

Hệ thống máy nghiền đang trong quá trình vận hành, cần quan sát chênh áp, vị trí dầu trạm dầu loãng có bình thường không; Quan sát nhiệt độ, vị trí dầu hòm dầu của máy giảm tốc có bình thường không.

Bất kỳ lúc nào cũng phải kiểm tra cửa máy nghiền, cửa thùng xả xỉ xem có rò gió không.

Máy cấp than trong quá trình vận hành phải thường xuyên phải kiểm tra tình trạng chạy lệch băng tải, con lăn có phải bị kẹt than không, đồng thời căn cứ theo tình hình thực tế mà điều chỉnh lệch hoặc dừng máy.

Thùng xả xỉ cứ 1 đến 2 tiếng làm sạch 1 lần, khi bắt đầu nghiền hay dừng nghiền bắt buộc phải kiểm tra thùng xả xỉ.

Máy nghiền trong khi vận hành nếu bị dừng than hoặc có cục sắt vào nghiền hoặc lượng cấp than quá lớn phát sinh chấn động vượt quá 30 giây, phải lập tức dừng máy.

Khi khởi động máy nghiền và quạt, phải gạt nhanh một lần để cầu dao thao tác vào vị trí, duy trì sau 1 giây thì có thể buông tay ra, khoảng cách giữa thời gian dừng nghiền và khởi động lại nghiền > 1 tiếng. Khoảng cách thời gian đóng cầu dao > 30 phút (tăng thêm thời gian nghiền ẩm).

Thường xuyên kiểm tra buồng gió lần 1, nếu gặp phải sự cố dừng nghiền khẩn cấp, bắt buộc phải kiểm tra buồng gió lần 1, đồng thời dừng cơ cấu quay tay để chuyển than tích tụ than trong buồng gió lần 1 đến thùng xả xỉ.

Khi sử dụng cơ cấu tay quay, trực nghiền bắt buộc phải ở trạng thái không có phụ tải, nhiệt độ ổ trục < 50°C.

Trong khi tạo bột, luôn phải giám sát tỉ lệ than nguyên, nếu tỉ lệ phối vượt quá phạm vi giá trị quy định, phải kịp thời điều chỉnh tham số tạo bột và kịp thời thông báo với bên dự trữ và vận chuyển than nguyên để điều tiết tỉ lệ phối than.

Hàm lượng CO boongke than bột $\geq 5000\text{ppm}$, mở van thông thổi N_2 boongke bột, duy trì không khí tro hóa không gian phân trên boongke bột.

Thiết bị trong quá trình vận hành, nghiêm cấm tiến hành quét dọn, tháo rời và kiểm tra, tất cả các lỗ người bắt buộc phải ở trạng thái đóng kín, không được tùy ý mở.

Thời gian dừng nghiền, cần phải loại bỏ hết các tạp chất còn tích tụ lại ở các vị trí bên trong máy nghiền, phòng tránh tiềm ẩn hỏa hoạn.

Trước khi kiểm tra đưa vào nghiền, bắt buộc phải xác nhận van khí Nitơ thông vào máy nghiền đóng chặt, nguồn điện động cơ điện đã ngắt tin cậy, đóng kín van gió nóng, đóng kín cửa ra máy cấp than .

Khi vào thân thùng túi vải, bắt buộc phải cùng với nhân viên tạo bột xác nhận và xác định nồng độ O_2 , đóng kín van khí N_2 , mở lỗ người, sau 30 phút tiến hành trao đổi không khí thì tiến hành tác nghiệp.

4.5. Quy trình thao tác phun than

4.5.1. Lược bớt

4.5.2. Thao tác sản xuất

4.5.2.1. Xác nhận kiểm tra trước khi phun thổi

Kiểm tra áp lực các bao khí có đạt tiêu chuẩn phun thổi không.

Xác nhận boongke than bột có đầy than bột.

Kiểm tra xác nhận van bằng tay của đường ống phun thổi ở vị trí bình thường.

Liên hệ với công nhân cấm súng, xác nhận lò cao đầy đủ điều kiện phun thổi.

4.5.2.2. Quy định thao tác

Đặt áp lực thùng, điều chỉnh lượng gió; cấp gió trước, cấp than sau; khi đảo thùng thì ghép trước, tản sau.

4.5.2.3. Tham số thao tác

Lượng gió lần 2 phun thổi $100 \sim 300 \text{m}^3/\text{h}$ (tạm đặt), bình thường là $120 \text{m}^3/\text{h}$.

Áp lực phun thổi $0.3 \sim 0.4 \text{Mpa}$, cao nhất $< 0.6 \text{Mpa}$.

4.5.2.4. Thao tác nạp bột

Xác nhận đóng kín van xuống than, mở van phóng xả thùng phun thổi (mở gián đoạn : mở - dừng – mở) đến khi áp lực thùng bằng 0, mở van chuông, mở van bướm tiến hành nạp than bột, xem tình trạng xuống bột để đóng hoặc mở van lưu hóa boongke than bột.

Khi trọng lượng than bột đạt đến giá trị yêu cầu (4), đóng van bướm, đóng van chuông, đóng van phóng xả, mở van lưu hóa, mở van xung áp để xung áp đến áp lực cần thiết, đợi thùng phun thổi.

4.5.2.5. Thao tác phun thổi

Mở van bổ sung khí, thông gió quét thổi tuyến van cấp than van ngắt nhanh, xác nhận đường ống thông suốt.

Khi có tín hiệu mở của van bổ sung khí và van ngắt nhanh vận chuyển than thì mở van ra than.

Điều tiết lượng gió, áp lực thùng, điều tiết lượng phun thổi.

4.5.2.6. Thao tác đảo thùng

Nếu khi trọng lượng bột thùng phun $A \leq 0.5t$, thì ghép thùng phun thổi B vào phun thổi.

Mở van bổ sung khí thùng B, mở van ngắt nhanh thùng B, đợi sau khi xác nhận có tín hiệu mở của van gió lần hai thùng B và van cắt đoạn tốc độ nhanh thì mở van ra than thùng B.

Đóng van lưu hóa, van tăng áp thùng A, đóng van ra than thùng A, đóng van ngắt nhanh thùng và van bổ sung khí.

4.5.2.7. Thao tác dừng than dừng gió

Nếu dừng than thời gian ngắn, đóng chặt van ra than là được.

Nếu lò cao dừng than thời gian dài, đóng chặt van ra gang, sau khi xác nhận súng than rút ra hoặc có thể ngừng gió, đóng chặt van ngắt nhanh, đóng van bổ sung khí, dừng bổ sung áp.

4.5.3. Sự cố và xử lý sự cố

4.5.3.1. Xử lý khẩn cấp khi áp lực khí nén quá thấp < 300Kpa, hoặc đột nhiên dừng mất

Căn cứ theo trình tự dừng than tiến hành thao tác.

Đồng thời báo cáo với bên điều độ và trưởng ca lò cao để dừng than.

Dừng máy nén không khí, kiểm tra và xử lý sự cố .

Sau khi xử lý sự cố, khởi động lại trình tự phun than.

4.5.3.2. Xử lý khi áp lực khí Nitơ quá thấp < 300 Kpa hoặc dừng phun

Căn cứ theo trình tự dừng than để tiến hành thao tác.

Đồng thời báo cáo với bên điều độ và trưởng ca lò cao dừng than.

Kiểm tra và loại bỏ sự cố.

Sau khi loại bỏ sự cố, khởi động lại trình tự phun than.

4.5.3.3. Xử lý nhiệt độ thùng phun thổi vượt quá giá trị quy định

Liên hệ với bên trưởng ca lò cao tăng thêm lượng phun thổi, nhanh chóng thổi rỗng thùng.

Nếu như nhiệt độ thùng vượt quá 100 °C, có thể dùng phương pháp xả nước bên ngoài thùng để giảm nhiệt độ xuống.

Đợi sau khi bột than trong thùng phun hết, tiếp tục nạp Nitơ vào trong thùng đến giá trị nhất định (0.3~0.4mpa), và giữ áp một lúc, đồng thời theo dõi nhiệt độ buồng than bột.

Sau khi nhiệt độ thùng, buồng bột bình thường, khôi phục lại phun than.

4.5.3.4. Xử lý khi nhiệt độ boongke than bột quá cao

Đóng van đường ống than vào boongke than bột, dừng cấp liệu cho boongke than bột.

Nạp N_2 vào boongke than bột.

Đồng thời với những phương pháp xử lý nói trên, kiểm tra nhiệt độ cửa ra hệ thống tạo bột và nhiệt độ thân thùng túi vải có quá cao không, nếu không, dừng máy khẩn cấp, xử lý nạp Nitơ.

Đợi sau khi nhiệt độ boongke than bột bình thường thì ngừng nạp khí N_2 .

4.5.4. Những việc cần chú ý

4.5.4.1. Những việc cần chú ý khi thao tác

Công nhân thao tác phun thổi cần nghiêm túc theo dõi tham số thao tác phun thổi, phát hiện áp lực không bình thường phải kịp thời liên hệ với công nhân cầm súng.

Sau khi nhận được thông báo của lò cao về tăng giảm lượng than, bắt buộc sau khi xác nhận cùng bên lò cao xong mới có thể điều tiết.

Khi phun than vào lò cao, áp lực trước bộ phân phối phải lớn hơn áp lực gió nóng 0.05mpa, nếu không thì phải dừng phun thổi.

Khi lò cao khẩn cấp giảm gió áp lực gió < 50 kpa, lập tức dừng phun than, đồng thời liên hệ cùng với bên lò cao.

4.5.4.2. Những việc cần chú ý khi thao tác máy tính

Nhân viên thao tác nhất định phải nghiêm chỉnh thao tác theo quy trình thao tác, không cho phép có bất kỳ thao tác nào nằm ngoài yêu cầu thao tác.

Nếu chưa được sự đồng ý của nhân viên kỹ thuật công trình có liên quan, thì không được tùy ý khởi động, tắt máy tính và các thiết bị phụ trợ khác.

Ngoài các phần mềm của hệ thống, nghiêm cấm chạy bất kỳ phần mềm nào khác trên máy tính.

Do thao tác sai hoặc những nguyên nhân khác làm cho hệ thống của máy tính xuất hiện sự cố, khi nhân viên thao tác không hiểu nội dung hiển thị trên màn hình, thì không được tùy ý thao tác, phải lập tức thông báo với nhân viên liên quan để tiến hành xử lý.

4.5.4.3. Những điều cần chú ý khi bảo dưỡng thiết bị

Bất cứ lúc nào cũng phải tiến hành kiểm tra thiết bị phun thổi, nếu phát hiện thùng phun thổi hoặc đường ống có hiện tượng rò bột hoặc rò gió phải kịp thời liên hệ để xử lý.

Tiến hành xả nước định đối với các bao khí phun thổi .

Nếu phát hiện phần nối mềm bị hỏng phải kịp thời xử lý.

Mỗi ca bắt buộc phải làm sạch bộ lọc phun thổi 1 lần, trước khi làm sạch bắt buộc phải mở van xả áp, xả hết phần áp còn lại.

4.5.4.4. Những vấn đề cần chú ý khác

Trong điều kiện bình thường, không được điều chỉnh lượng gió phun thổi xuống dưới mức quy định.

Trong quá trình phun thổi, khi làm sạch bộ lọc không được tác nghiệp có áp.

Trong quá trình thao tác, áp lực của thùng không được vượt qua 0.6Mpa.

Khi trong thùng hoặc trong đường ống có áp lực, nghiêm cấm tiến hành bất kỳ công việc sửa chữa hoặc vận chuyển nào.

Khi mở lỗ người vào hoặc lỗ kiểm tra, không được tháo rời từng ốc vít ra, tất cả bulong trên tấm lỗ đều phải tháo lỏng nhưng không được tháo rời, sau đó gõ nhẹ vào tấm nắp, để sau khi lỏng rồi mới có thể tháo rời bulong, người đứng sang một bên để bỏ lỗ người ra hoặc kiểm tra nắp lỗ.

Tuân thủ nghiêm ngặt quy định về việc phòng cháy, phòng nổ, nơi sản xuất nghiêm cấm hút thuốc.

4.6. Quy trình thao tác cấm

4.6.1. Thao tác sản xuất

4.6.1.1. Kiểm tra trước khi cấm súng

Kiểm tra các van hệ thống súng phun có sử dụng linh hoạt không.

Chuẩn bị công cụ cần thiết khi cấm súng xong, điều chỉnh tốt độ dài súng cấm, góc độ của kẹp.

Liên hệ với công nhân phun thổi để cấp gió phun thổi đến bộ phân phối, van tam thông của bộ phân phối dẫn đến ống nhánh phun thổi, cấp gió đến van tam thông trước súng.

Kiểm tra ống gió, cửa gió của súng cấm xem có sạch không.

4.6.1.2. Trình tự thao tác

4.6.1.2.1. Thao tác cấm súng

Người đứng sang một bên nhanh chóng cấm súng phun một cách chính xác vào đường ống gió, đồng thời cố định tốt.

Trước tiên mở van tam thông, đồng thời mở van sau súng.

Kiểm tra súng phun chính vị trí , nối với ống nhánh súng phun.

Liên hệ với công nhân phun thổi mở van ra than, bắt đầu phun than.

4.6.1.2.2. Thao tác rút súng dừng phun than

Thông báo với công nhân phun thổi để đóng van ra than

Bên cạnh chỗ người đứng, dùng kẹp xoay kìm ống, để rút súng ra khỏi mắt gió.

Đóng van tam thông, đóng van sau súng đồng thời mở van phóng xả, sau đó đóng van tam thông bộ phân phối, đóng ống nhánh.

4.6.1.2.3. Công nhân cầm súng phải liên tục liên hệ với công nhân thao tác phun thổi, duy trì phun than bình thường

4.6.2. Bảo dưỡng thiết bị

Công nhân phun thổi cần kiên trì chế độ kiểm tra 30 phút và trước sau khi ra gang ra xỉ, phát hiện kẹp hoặc bulong của van bị lỏng, phải lập tức xử lý, dòng than không thẳng, phải kịp thời chỉnh súng phun.

Nếu như đường ống gió lò cao chuyển sang màu hồng, đường ống gió bị rò gió, phải kiểm tra cẩn thận chỗ bị nóng đỏ phạm vi có lớn hay hiện tượng rò gió có nghiêm trọng không, đồng thời phải làm tốt việc ghi chép chi tiết.

Khi đường ống gió mới lắp đặt van, phải kiểm tra van có hợp cách không, lắp đặt phải vững chắc.

Khi kiểm tra, phải đúng với thiết bị hiện trường và hoàn cảnh công việc, đối với đường ống gió và súng phun phải tiến hành kiểm tra toàn diện.

Sau khi ra gang ra xỉ xong, phải tiến hành kiểm tra trọng điểm đối với súng phun bên cạnh lỗ gang xỉ.

Tấm kính nhỏ của mắt gió phun than không sáng, phải kịp thời thay thế.

4.6.3. Những việc cần chú ý

Khi cầm, nhả súng và xử lý súng phun, không được đứng đối diện thẳng với lỗ phun thổi, mắt gió, mà phải mang mặt nạ chụp.

Nếu đường ống gió lò cao chuyển sang hồng và mắt gió bị hỏng, phải lập tức dừng phun, đồng thời báo cáo với lò cao.

Nghiêm cấm dùng khí oxy để thổi sạch súng phun và đường ống phun thổi.

Khi quan sát tình trạng phun than mắt gió, nhất loạt phải dùng kính quan sát.

KẾT LUẬN

Sau thời gian nghiên cứu và tìm hiểu cùng với sự hướng dẫn nhiệt tình của thầy giáo Th.s Nguyễn Đoàn Phong, các thầy cô giáo bộ môn, các anh kỹ sư của công ty CPCN MED em đã hoàn thành đồ án tốt nghiệp của mình và giải quyết được các vấn đề:

- Giới thiệu các trang thiết bị và các quy trình công nghệ của nhà máy gang thép
- Giới thiệu các trang thiết bị và quy trình công nghệ trạm phun than
- Đi sâu lập trình PLC S7-300 cho hệ thống trạm phun than
- Quy trình vận hành và khai thác trạm phun than

Qua đồ án đã giúp em hiểu biết thêm về quy trình công nghệ trạm phun than và một số trang thiết bị hiện đại của hệ thống. Vì thời gian làm tốt nghiệp còn hạn hẹp và trình độ của em còn hạn chế nên đồ án của em còn nhiều thiếu sót. Em rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của các thầy cô giáo và các bạn để đồ án của em được hoàn thiện hơn.

Em xin chân thành cảm ơn !

Hải Phòng, ngày...tháng...năm 2013

Lê Hữu Cường

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phạm Quang Lộc và tập thể (1989), *Công nghệ đúc*, ĐHBK HN.
2. Vũ Quang Hồi, *Trang bị điện – điện tử: Máy công nghiệp dùng chung*, NXB giáo dục.
3. Vũ Quang Hồi, *Trang bị điện – điện tử công nghiệp*, NXB Giáo dục.
4. Nguyễn Hữu Dũng (2006), *Các phương pháp đúc đặc biệt*, NXB Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội.
5. Tài liệu nhà máy gang thép Hòa Phát.
6. Tìm kiếm trên trang web: <https://www.google.com.vn>.