

**Sinh viên: Ngô Quý Sửu**

**GVHD: Th.S Trần Thị Phương Thảo**

## **LỜI NÓI ĐẦU**

Đất nước ta đang trên đà phát triển mạnh mẽ, song song với nó là sự phát triển của các xí nghiệp, nhà máy. Trong đó nhà máy xi măng là một lĩnh vực rất cần thiết cho việc xây dựng và phát triển đất nước. Nhà máy xi măng Hải Phòng là nhà máy có nhiều trang thiết bị hiện đại và đội ngũ kỹ sư lành nghề. Mỗi năm nhà máy tiêu thụ được một sản lượng xi măng rất lớn đảm bảo việc làm và thu nhập cho người công nhân.

Qua những năm học tại trường đại học dân lập Hải Phòng em đã được giao đề tài đó là: **“Trang bị điện-điện tử dây chuyền sản xuất xi măng nhà máy xi măng Hải Phòng. Đi sâu nghiên cứu hệ thống điều khiển máy nghiên.”**

Nội dung của đề án bao gồm 3 chương :

Chương 1: Tổng quan về nhà máy xi măng Hải Phòng.

Chương 2: Trang bị điện và điện tử dây chuyền sản xuất xi măng.

Chương 3: Hệ thống điều khiển máy nghiên đi sâu nghiên cứu công đoạn nghiên liệu nhà máy xi măng Hải Phòng

# CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CÔNG TY XI MĂNG HẢI PHÒNG

## 1.1. GIỚI THIỆU CHUNG

Công nghệ sản xuất xi măng là công nghệ thực hiện quá trình hoá lý của một số dạng khoáng tự nhiên thành một dạng khoáng mới, có khả năng tham gia phản ứng với nước để tạo ra loại khoáng có cơ tính cao – xi măng đã đông kết ổn định.

Công nghệ sản xuất xi măng đầu tiên ở nước ta tuy còn lạc hậu nhưng cũng có một lịch sử phát triển khá sớm.

+ Nhà máy xi măng đầu tiên được Pháp xây dựng vào năm 1899 ở Hải Phòng, cũng là nhà máy xi măng đầu tiên ở Đông Dương. Sản phẩm sản xuất ra một phần đáp ứng nhu cầu ở Đông Dương, còn một phần được đưa về Pháp. Quy mô đầu tiên của nhà máy là 2 lò đứng thủ công có đường kính  $D= 2.5m$  ; chiều cao  $H= 10m$ ; công suất mỗi lò là 30000 tấn /năm.

+ Năm 1922 xây dựng thêm 2 lò đứng nữa, nâng tổng công suất nhà máy lên 12 vạn tấn/ năm.

+ Năm 1928 xây dựng thêm 2 lò quay phương pháp ướt (2,8m x 81m). Đưa tổng công suất của nhà máy lên 18 vạn tấn/ năm.

+ Năm 1939 xây dựng thêm 3 lò quay phương pháp ướt (3m x 105m). Đưa tổng công suất của nhà máy lên 30 vạn tấn/ năm. Một số thiết bị của nhà máy được cơ khí hoá như: Lò nung, bơm đùn, máy đập, máy nghiền, bể khuấy bùn...

+ Năm 1954 Pháp rút về nước đã tháo bỏ một số bộ phận quan trọng của nhà máy và nhà máy phải ngừng hoạt động.

Nhằm đáp ứng nhu cầu cho xây dựng cơ sở hạ tầng XHCN. Công nghiệp sản xuất xi măng được Đảng và Nhà nước coi trọng và phát triển. Nhà máy xi

măng Hải Phòng đã được Liên Xô giúp đỡ tu bổ và mở rộng sản xuất, đưa công suất của nhà máy lên 40 vạn tấn/năm.

+ Năm 1960 Rumani viện trợ 2 dây chuyền sản xuất xi măng theo phương pháp ướt đã nâng công suất của nhà máy lên 60 vạn tấn/năm.

Đồng thời năm 1960 cũng bắt đầu xây dựng hàng chục nhà máy xi măng địa phương theo kiểu lò đứng công suất nhỏ, để tận dụng được nguồn nguyên liệu ở địa phương. Lợi dụng ưu điểm vốn đầu tư nhỏ, dây chuyền gọn nhẹ, có tác dụng tích cực là đáp ứng một phần xi măng tại chỗ cho các địa phương, nhưng có nhược điểm là chất lượng không ổn định, chủ yếu sản xuất xi măng mác PC30.

Sau năm 1975 đất nước thống nhất, cả nước đi vào xây dựng CNXH, nhu cầu xi măng ngày càng cao, Nhà nước đã chú trọng xây dựng một số nhà máy với công suất lớn để đáp ứng một phần nhu cầu xi măng trong nước.

Đồng thời để đáp ứng nhu cầu đa dạng trong thực tế đã cho sản xuất xi măng các loại mác khác nhau như: PC300, PC400, PC500...( PC300- PC600 là tỷ lệ chịu nén của xi măng sau khi đông kết 28 ngày là  $300\text{kg/cm}^2$  ...  $600\text{kg/cm}^2$ ) và các loại xi măng đông kết nhanh, xi măng chống giãn nở, xi măng bền nhiệt, xi măng bền nước biển...để phục vụ cho các mục đích khác nhau. Sản xuất xi măng trắng theo kiểu lò đứng được xây dựng ở các địa phương. Năm 1990 đến năm 1991 cải tiến một dây chuyền sản xuất xi măng Hải Phòng để đáp ứng nhu cầu của thị trường.

Từ năm 1960 -1985 tổng số nhân lực của Công ty xi măng Hải Phòng lên đến 5000 người. Trong khi đó công suất của nhà máy chỉ đạt được 60 vạn tấn.

## **1.2. HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN NHÀ MÁY XI MĂNG HẢI PHÒNG**

### **1.2.1. Giới thiệu chung**

- Cung cấp điện đến nhà máy từ 2 lộ đưa đến trạm 110 KV.
- Máy biến áp (MBA) 110/6,3 KV (ký hiệu: T1, T2) trạm 110 KV là 2 MBA chính cung cấp điện cho toàn bộ dây chuyền sản xuất của nhà máy.

- MBA T1, T2 là loại MBA 3 pha 2 cuộn dây, dung lượng 1 máy là: 25.000KVA

- T1, T2 được trang bị bộ điều chỉnh điện áp dưới tải phía sơ cấp có dải điều chỉnh:  $110 \pm 10 \times 1,25\% / 6kV$ . Hai MBA được thiết kế vận hành độc lập

## 1.2.2. Thông số kỹ thuật chủ yếu

### 1. Thông số kỹ thuật của máy biến áp

- Hãng sản xuất: ABB
- Kiểu: KTRT 123×25; năm SX: 2001
- Tiêu chuẩn: IEC76
- Dung lượng định mức: 25.000kVA
- Điện áp định mức (thiết kế):  $110 \pm 10 \times 1,25\% / 6,35kV$

Bảng 1.1: Các nấc điện áp và dòng điện của máy biến áp

Nấc	U (kV)	I (A)	Nấc	U (kV)	I (A)
1	123,750	117	12	108,625	133
2	122,375	118	13	107,250	135
3	121,000	119	14	105,875	136
4	119,625	121	15	104,500	138
5	118,250	122	16	103,125	140
6	116,875	123	17	101,750	142
7	115,500	125	18	100,375	144
8	114,125	126	19	99,000	146
9	112,750	128	20	97,625	148
10	111,375	130	21	96,250	150
11	110,000	131			

- Dòng điện định mức phía 6KV:  $I_{dm} = 3.273 \text{ A}$  - ứng với điện áp 6,35KV
- Tổ nối dây:  $\Delta / Y0 - 11$
- Tần số: 50Hz
- Tổn hao không tải:  $P_0 = 11,5 \text{ kW}$   $I_0\% = 0,07$
- Điện áp ngắn mạch %:  $U_K\% = 14$
- Cấp cách điện:
  - + Phía 110kV: A - B - C: LI550 AC 230
  - + Phía 6kV: a - b - c - n: LI75 AC 28
- Khả năng chịu dòng ngắn mạch:
  - + Phía 110kV: 0,9 kA trong 2s
  - + Phía 6kV: 13,7 kA trong 2s
- $U_{CB} = 78\text{kV}/2,5\text{mm}$

## **2. Thông số kỹ thuật của bộ điều chỉnh điện áp dưới tải (OLTC)**

- Hãng sản xuất: ABB componant
- Kiểu: UZFRT 550/150
- Dải điều chỉnh:  $\pm 10 \times 1,25\%$
- Dòng điện định mức của tiếp điểm: 150A
- Điện trở chuyển đổi: 15,8  $\Omega$
- Khả năng chịu xung sét: 550kV
- Bộ truyền động kiểu: BUF3; động cơ: 0,37KW - 3 $\times$  380V
- Tuổi thọ của tiếp điểm: 500.000 lần làm việc
- Thiết bị lọc dầu loại: HDU 27/27 BLK
- Dầu cách điện loại: Neste Tranfo 10X; tiêu chuẩn: IEC156
- $U_{CB} = 78\text{KV}/2,5\text{mm}$
- Phương thức điều khiển: AUT/MAN/LOCAL

### **3. Thông số kỹ thuật của bộ điện trở nối đất trung tính**

- Thông số cuộn điện trở:
  - + Số hiệu: SR49966
  - + Điện trở  $R = 11,52 \Omega \pm 5\%$  ở  $20^{\circ}\text{C}$
  - + Điện áp định mức:  $U_n = 3,46\text{KV}$
  - + Dòng điện định mức:  $I_n = 300\text{A}$
  - + Sự cố cho phép: 1 lần/giờ trong thời gian 5 giây
- Thông số biến dòng điện: 0,6KV; 300/5; 10VA; 5P10
- Thông số chống sét van: 6KV; 10KA class 1
- Thông số dao cách ly 1 cực: 7,2KV - 400A

### **4. Các thông số khác**

- Rơ le giám sát- điều khiển- bảo vệ: REF545 CM133AAAA
- Hãng SX: ABB
  - Rơ le bảo vệ so lệch : SPAD 346 C3; hãng SX: ABB
  - Rơ le bảo vệ phía 6KV : 7SJ 62; hãng SX: SIEMENS
  - Rơ le điều chỉnh điện áp: SPAU 341 C1; hãng SX: ABB
  - Rơ le hơi: OYOS 50 A1; hãng SX: ABB
  - Thiết bị bảo vệ nhiệt độ dầu và cuộn dây: UCWMA 14 U4;  $0 \div 150^{\circ}\text{C}$
  - Thiết bị bảo vệ mức dầu: UDCU 150A; Min  $\div$  Max
  - Thiết bị bảo vệ áp lực MBA: YRFA 1A1
  - Thiết bị bảo vệ áp lực OLTC: BETAB
  - Quạt làm mát: 0,35KW -  $3 \times 380\text{V AC}$ ; số lượng: 4
  - Biến dòng phía 110KV: IMB 123; tỉ số biến 150/5
  - Biến dòng phía 6KV : ASS - 12 - 1; tỉ số biến: 3000/5, 2500/5

- Chống sét van phía 110KV : PEXLIM Q096 - XH123
- Trọng lượng dầu: 11600 kg
- Tổng trọng lượng MBA: 45600 kg

*Thông số cài đặt*

- a. Bảo vệ so lệch:  $I_C = 10 I_n$ ;  $t_c = 0s \Rightarrow$  Tác động cắt máy cắt 2 phía.
- b. Bảo vệ rơ le hơi
  - + Cấp 1: Tín hiệu báo động.
  - + Cấp 2: Tác động cắt máy cắt 2 phía, tách MBA ra khỏi chế độ làm việc.
- c. Bảo vệ quá dòng phía 110KV
  - + Cấp 1:  $I_{>} = 4,2 I_n$       $t_c = 1s \Rightarrow$  Tác động cắt máy cắt 2 phía
  - + Cấp 2:  $I_{>} = 1,6 I_n$       $t_c = 2,5s \Rightarrow$  Tác động cắt máy cắt 2 phía
- d. Bảo vệ quá dòng thứ tự không phía 110KV
  - $I_{0>} = 1,33 I_n$  ;  $t_c = 2,5s \Rightarrow$  Tác động cắt máy cắt 2 phía.
- e. Bảo vệ quá dòng phía 6kV
  - + Cấp 1:  $I_{>} = 4,6 I_n$       $t_c = 0,5s \Rightarrow$  Tác động cắt máy cắt 631 (632)
  - + Cấp 2:  $I_{>} = 1,7 I_n$       $t_c = 2s \Rightarrow$  Tác động cắt máy cắt 631 (632)
- f. Bảo vệ quá dòng thứ tự không phía 6KV
  - $I_{0>} = 0,15 I_n$       $t_c = 2s \Rightarrow$  Tác động cắt máy cắt 631 (632)
- g. Bảo vệ nhiệt độ dầu
  - +  $t^0 \geq 60^0C \Rightarrow$  Chạy nhóm quạt I (quạt 1 và 3)
  - +  $t^0 \geq 75^0C \Rightarrow$  Chạy nhóm quạt II (quạt 2 và 4)
  - +  $t^0 \geq 90^0C \Rightarrow$  Báo động nhiệt độ dầu
  - +  $t^0 \geq 105^0C \Rightarrow$  Tác động cắt máy cắt 2 phía.

h. Bảo vệ nhiệt độ cuộn dây

+  $t^0 \geq 105^0C \Rightarrow$  Báo động nhiệt độ cuộn dây

+  $t^0 \geq 135^0C \Rightarrow$  Tác động cắt máy cắt 2 phía.

i. Bảo vệ áp lực thùng dầu MBA

$P \geq 0,7 \text{ Bar} \Rightarrow$  Tác động cắt máy cắt 2 phía.

k. Bảo vệ áp lực thùng dầu OLTC

$P \geq 20 \div 40 \text{ Mpa/giây} \Rightarrow$  Tác động cắt máy cắt 2 phía.

l. Bảo vệ mức dầu MBA + OLTC

Mức thấp, mức cao  $\Rightarrow$  Tín hiệu báo động.

m. Điện áp phía 6KV  $6KV \pm 1,5\%$

*Danh mục tín hiệu*

Các tín hiệu báo động của của MBA được hiển thị trên màn hình báo động của rơ le REF545 như sau:

Bảng 1.2: Các tín hiệu báo động của máy biến áp

STT	Các mã báo động MBA (Transformer Alarm Code)	Mã lỗi (Fault code)
1	Bảo vệ so lệch cắt (Differential Trip)	1
2	Nhiệt độ dầu cắt (Oil Temperature Trip)	2
3	Quá áp suất MBA cắt (Pressure Relief Device Trip)	4
4	Quá áp suất OLTC cắt (Pressure Relief OLTC Trip)	8
5	Role hơi cắt (hơi nặng) (Gas Trip TRF)	16
6	Nhiệt độ cuộn dây cắt (Winding Temperature Trip)	32
7	Báo động nhiệt độ dầu (Oil Temperature Alarm)	64



8	Báo động mức dầu MBA thấp (Oil Low Transformer)	128
9	Báo động mức dầu OLTC thấp (Oil Low Tap Changer)	156
10	Báo động quạt làm mát MBA (Fan Alarm Transformer)	512
11	Báo động thiết bị lọc dầu (Oil Pressure Filter Alarm)	1024
12	Báo động hơi nhẹ (Gas Alarm Transformer)	2048
13	Báo động nhiệt độ cuộn dây(Winding Temperature Alarm)	4096

Sau 2 MBA T1 và T2 điện áp từ 110KV được biến thành mạng 6KV với tần số 50Hz. Từ các thanh cái 6KV này lại được phân về các trạm điện chính của các khu vực đó là các trạm 191,291,691,791,591,891,391,491.

Từ các thanh cái 6KV của các trạm điện này điện áp 6KV được qua các máy biến áp để đưa xuống các mạng thấp hơn như là mạng 380V,220V hoặc được đưa trực tiếp đến các động cơ 6KV.

Tại các trạm này đều được đặt hệ thống bù  $\cos\phi$  (chủ yếu bằng tụ bù )

Từ các thanh cái 380V và 220V này được đưa tới các phân xưởng,tới khu hành chính và điện sáng.

Do trong nhà máy có một số khu vực yêu cầu phải được cung cấp điện liên tục ngay cả khi trong nhà máy xảy ra các hiện tượng về điện. Đó là các hệ thống PLC, hệ thống điều khiển trung tâm, lò và một số các hệ thống khác, do vậy trong nhà máy có hệ thống UPS.

### **1.2.3. Giới thiệu hệ thống UPS**

#### ***1. Giới thiệu chung***

UPS (uninterruptable power system)- hệ thống đảm bảo nguồn cấp liên tục, là một thiết bị không thể thiếu trong các hệ thống công nghiệp ngày nay, tùy theo dung lượng của từng loại UPS mà mục đích sử dụng trong từng điều kiện cụ thể đối với mỗi quá trình nhất định. UPS được sử dụng chủ yếu để đảm bảo

nguồn cấp cho các phụ tải quan trọng, như: Hệ thống điều khiển PLC, các máy chính : động cơ lò, động cơ nghiền xi,..các máy cắt chính 6kv,...

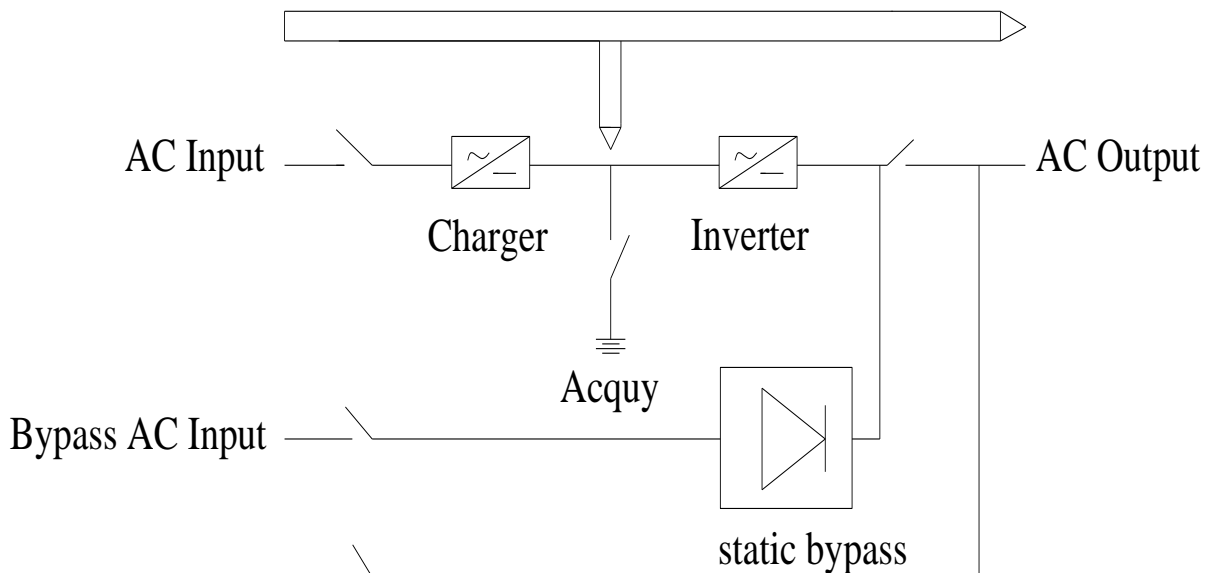
Ta nghiên cứu một hệ thống UPS GALAXY PW số: 60005658.

- Nguồn điện áp 3 pha 380V từ tủ phân phối điện áp thấp 441LV211 đặt tại CCR) cấp nguồn đầu vào cho UPS Galaxy PW 50KVA đặt tại CCR. Nguồn AC 3 pha đầu ra của Galaxy 50KVA được đưa tới tủ phân phối 831UP001A01 tại CCR), tại đây nguồn được phân phối tới các bảng phân phối đặt tại các trạm điện 291UP001A01, 391UP001A01, 491UP001A01, 591UP001A01. Từ các bảng phân phối này nguồn UPS được cung cấp tới hệ thống tủ PLC và một số phụ tải quan trọng khác.

- UPS Galaxy PW 50KVA gồm có một số thiết bị chính như sau: Bộ chỉnh lưu, bộ nghịch lưu, các ắc quy và bảng điều khiển.

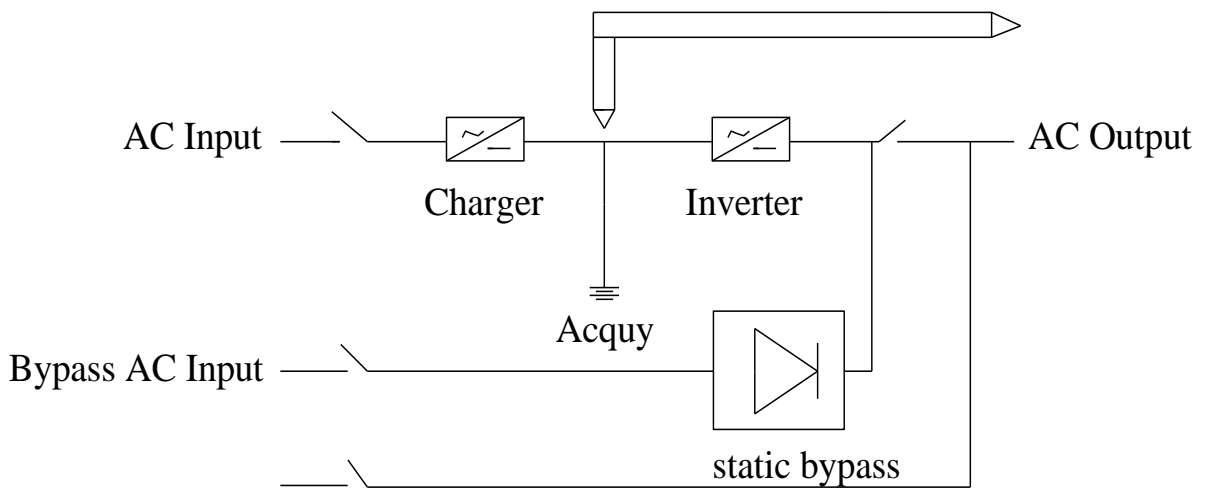
\* Các chế độ vận hành của UPS Galaxy

+ Chế độ vận hành bình thường: bộ Charger chỉnh lưu nguồn điện áp xoay chiều ba pha đầu vào AC Input thành nguồn một chiều. Nguồn một chiều này cung cấp cho bộ nạp, nạp acquy, đồng thời qua bộ biến tần nghịch lưu thành nguồn xoay chiều ba pha tần số 50Hz cung cấp cho phụ tải.



Hình 1.1: Chế độ vận hành bình thường

+ Chế độ vận hành sự cố: Khi xảy ra sự cố như hỏng bộ chỉnh lưu, hoặc nguồn đầu vào AC Input bị mất, lỗi với các thông số nằm ngoài khoảng yêu cầu thì bộ chỉnh lưu tự động ngắt, hoặc nguồn bị gián đoạn qua Charger. Khi đó nguồn một chiều cấp cho bộ nghịch lưu được cấp từ nguồn dự phòng của ắc quy, các tải vẫn được cấp nguồn liên tục. Thời gian duy trì của ắc quy phụ thuộc vào dung lượng ắc quy, dung lượng tải, nhiệt độ ắc quy và tuổi đời của ắc quy.



Hình 1.2: Chế độ vận hành sự cố

## 2. Các thông số kỹ thuật của UPS Galaxy 50KVA

Bảng 1.3: Các thông số kỹ thuật của UPS Galaxy 50KVA

Nguồn đầu vào bình thường	
Số pha	3 pha + trung tính
Điện áp danh định và sai lệch cho phép	380V hoặc 400V hoặc 415 V ±10% điều chỉnh ±15%)
Dòng điện	83 A
Tần số danh định và sai lệch cho phép	50 hz hoặc 60 hz ±10%

<b>Nguồn đầu vào rẽ nhánh</b>	
Số pha	3 pha + trung tính
Điện áp danh định và sai lệch cho phép	380V hoặc 400V hoặc 415 V ±10% điều chỉnh ±15%)
Dòng điện	72A
Tần số danh định và sai lệch cho phép	50hz hoặc 60hz ±10%
<b>Tải</b>	
Số pha	3 pha + trung tính
Điện áp pha/pha	380V hoặc 400V hoặc 415 V (tùy thuộc vào việc đặt)
Điện áp pha/trung tính	220V hoặc 230V hoặc 240V (tùy thuộc vào việc lắp đặt)
Dòng điện	72A
Tần số danh định và sai lệch cho phép	50 Hz hoặc 60 Hz ±0,05%
Sự đồng bộ với nguồn đầu vào rẽ nhánh	± 0,5 Hz (điều chỉnh trong khoảng ± 0,25 Hz đến ± 2Hz)
Sự thay đổi điện áp tương ứng với sự thay đổi của tải từ 0 đến 100%	±2% (với ắcquy)
Quá tải cho phép	150% cho 1 phút 125% cho 10 phút
Ắc quy	32 bình
Kiểu	VRA (Seled lead – acid)
Tuổi thọ	10 năm
Điện áp	12 VDC

Dung lượng	100 Ah
<b>Đặc tính của UPS Galaxy 50KVA</b>	
Công suất làm việc (KW)	40
Hiệu suất làm việc tại 50% tải	92,5
Hiệu suất làm việc tại 100% tải	93
Tổn hao do phát nhiệt theo KW	3,6
Theo cal/S	864
Nhiệt độ yêu cầu lưu giữ trong kho	-25 °C đến + 70 °C
Nhiệt độ làm việc	0 °C đến 35 °C (ở 40 °C cho 8 giờ vận hành)
Độ ẩm tương đối	Lớn nhất 95%
Độ ồn cho phép	60 dB

### **3. Các quy định chung**

- Tất cả các cách lắp đặt và kết nối điện phải được thực hiện theo tiêu chuẩn chung và theo đúng bản vẽ thiết kế, sự điều chỉnh tại chỗ chỉ được thực hiện bởi người đã qua đào tạo và phải được sự cho phép của Quản đốc phân Xưởng Điện – TĐH, Trưởng phòng cơ điện, Phó giám đốc cơ điện trở lên.

- Phải kiểm tra kỹ lưỡng các kết cấu điện trước khi đưa hệ thống UPS Galaxy 50KVA vào vận hành.

- Tất cả các phần vỏ thiết bị phải được nối đất an toàn.

- UPS Galaxy 50KVA không được đặt gần những nơi có chất lỏng hoặc môi trường có độ ẩm lớn.

- Không được để các vật lạ ở bên ngoài thâm nhập vào trong tủ.

- UPS Galaxy 50KVA không được lắp gần nguồn nhiệt hoặc hướng ánh sáng mặt trời.

- Khi lưu cho UPS Galaxy PW 50KVA phải được đặt ở nơi khô, nhiệt độ trong khoảng từ  $-25^{\circ}\text{C}$  đến  $+70^{\circ}\text{C}$ .

- Hệ thống thông gió phải hoạt động tốt, không được để lưới lọc bị tắc.

#### **4. Quy trình bảo dưỡng hệ thống**

+ *Bảo dưỡng hàng ngày*

- Hàng ngày người vận hành kiểm tra các đèn chỉ báo và các hiển thị trên bảng điều khiển nhằm phát hiện kịp thời các lỗi, qua đó có thể xử lý ngay tại chỗ hoặc báo cho người được phân công công việc sửa chữa, bảo dưỡng Galaxy 50KVA.

- Khi phát hiện ra các lỗi, người thực hiện công việc sửa chữa, bảo dưỡng Galaxy PW 50KVA sẽ thực hiện công việc theo hướng dẫn như trên. Tiếp theo, tháo các phần bị lỗi kiểm tra, nếu không thể khắc phục được, thay mới.

- Để kiểm tra tính chính xác của các cảnh báo ta thực hiện một số việc sau:

+ Nhấn nút “Inverter off” kiểm tra các chức năng của còi và đèn.

+ Nhấn nút “Inverter off” kiểm tra lại một lần nữa tính chính xác của các cảnh báo.

+ *Bảo dưỡng theo định kỳ (6 tháng một lần).*

- Khi tiến hành công việc sửa chữa, bảo dưỡng định kỳ ta phải:

Tắt bộ nghịch lưu

Tải lúc này làm việc qua mạch Bypass AC input nếu như các thông số của nguồn Bypass AC input và bộ Static bypass vẫn làm việc ổn định. Khi Static bypass không làm việc lúc đó ta phải mở Switch Q3BP để đưa tải làm việc trên mạch Maintenance bypass.

- Hệ thống thông gió:

+Làm sạch các lưới lọc khí ở đầu vào, đầu ra.

- +Thay lưới lọc khí nếu thấy bị hư hại.
- +Kiểm tra sự tuần hoàn của hệ thống khí làm mát.
- +Dùng máy hút bụi hút bụi trong tủ.
- +Thay quạt gió nếu kiểm tra thấy hỏng.
- Bảo dưỡng ắc quy.
- + Kiểm tra sự cân bằng điện áp giữa các ngăn ắc quy.
- + Kiểm tra sự tiếp xúc tại các đầu nối và làm sạch nếu thấy cần thiết.
- + Nếu phát hiện ắc quy không sử dụng, phải thay ắc quy mới.
- + Làm sạch tất cả các điểm đầu nối.

Hệ thống cung cấp điện cho nhà máy được biểu diễn trên hình 2.1

## **CHƯƠNG 2: TRANG BỊ ĐIỆN VÀ ĐIỆN TỬ DÂY CHUYỀN CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT XI MĂNG**

### **2.1. GIỚI THIỆU CHUNG**

Công ty xi măng Hải Phòng sản xuất xi măng theo phương pháp khô với hệ thống lò nung hiện đại, công suất thiết kế 3.300 tấn clinker/ ngày do hãng FLSmidth (Đan Mạch) thiết kế và cung cấp thiết bị chủ yếu. Dây chuyền sản xuất đồng bộ được cơ khí hoá và tự động hoá cao. Các thiết bị trong dây chuyền sản xuất được điều khiển tự động từ trung tâm điều hành sản xuất chính và các trung tâm nhỏ ở các công đoạn. Toàn bộ các thông số kỹ thuật của trên 700 điểm đo được truyền về các trung tâm điều khiển thể hiện trên các đồng hồ hiển thị số và tự ghi. Trên cơ sở đó người vận hành điều chỉnh các thông số đạt yêu cầu quy định thông qua các bộ điều chỉnh tự động.

Phòng thí nghiệm (KCS) của công ty được trang bị hiện đại và đồng bộ, hệ thống điều khiển chất lượng tự động gồm có các máy tính điện tử và phổ kế Rongen đã được chương trình hoá cho phép phân tích nhanh thành phần hoá hàng giờ của bột phối liệu và dựa vào đó tính toán điều chỉnh kịp thời tỉ lệ cấp các nguyên liệu cho máy nghiền để đảm bảo thành phần hoá trung bình của bột liệu thoả mãn các yêu cầu kỹ thuật đề ra

Công ty xi măng Hải Phòng hoàn toàn có khả năng cho các sản phẩm chất lượng cao, ổn định với tiêu hao nguyên liệu, vật tư, năng lượng phù hợp.

### **2.2. QUÁ TRÌNH CÔNG NGHỆ**

Toàn bộ dây chuyền công nghệ sản xuất của nhà máy gồm có 07 công đoạn chính: (hình 2.2)

Công đoạn 1: Chuẩn bị và tiếp nhận nguyên liệu

Công đoạn 2: Tồn trữ và rút nguyên liệu cho máy nghiền.

Công đoạn 3: Nghiền liệu và vận chuyển bột liệu.

Công đoạn 4: Hệ thống đồng nhất bột liệu.



Công đoạn 5: Lò clinker.

Công đoạn 6: Hệ thống cấp liệu, nghiền xi măng và phụ gia.

Công đoạn 7: Đóng bao xi măng và xuất sản phẩm.

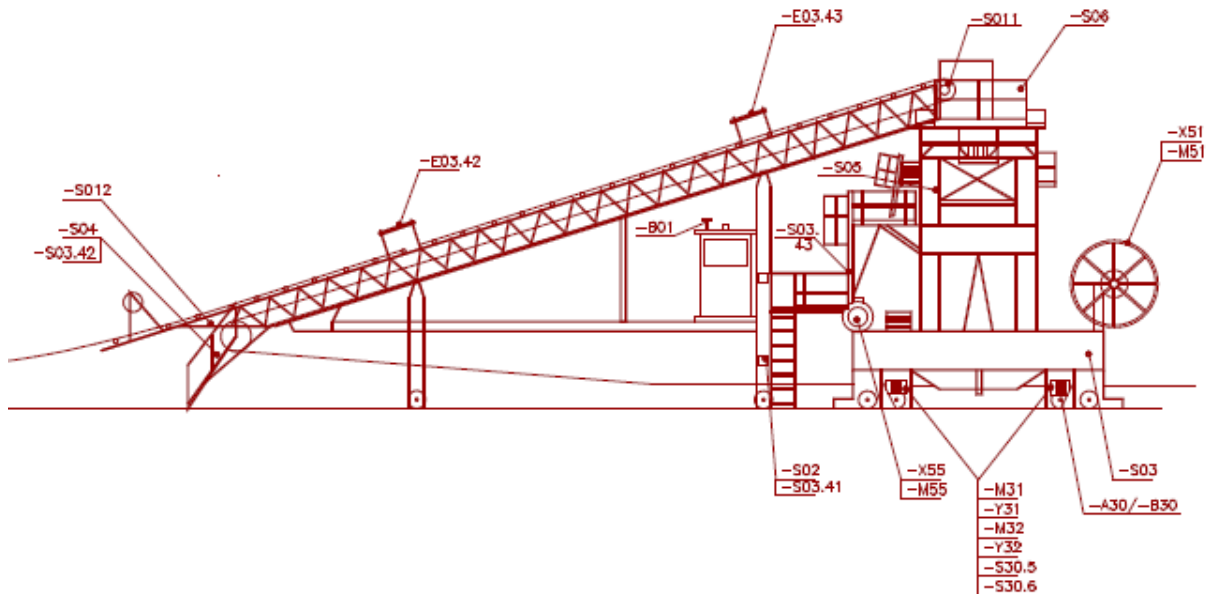
### 2.2.1. Chuẩn bị và tiếp nhận nguyên liệu

#### 1. Đá vôi

Khai thác, đập sơ chế và vận chuyển

Đá vôi khai thác có kích thước lớn nhất là 1500mm được vận chuyển về trạm đập đá bằng phương tiện vận tải, ô tô có tải trọng: 30 ÷ 32 tấn. Đá được đổ vào két tiếp liệu (bằng bê tông cốt thép với kích thước 6.5\*6\*5m). Tại đây đá vôi được đập sơ bộ bằng hệ thống máy nghiền con lăn, đưa về kích thước tương đối, loại bỏ những viên quá to. Sau đó được chuyển bằng băng tiếp liệu tấm thép với năng suất: 650T/h.

Từ trạm đập, đá vôi (50mm) được chuyển về kho có mái che. Với hệ thống băng tải cao su và thiết bị cầu rải liệu di động, năng suất nhập kho đá vôi là 700T/h.



Hình 2.3: Máy rải liệu

Máy rải được sử dụng cho mục đích hoà trộn và đồng nhất nguyên liệu thành từng đồng theo phương pháp CHEVRON, độ cao của đồng vật liệu lớn nhất là 15 m. Hệ thống điều khiển được đặt trong cabin, bao gồm các bộ khởi động động cơ, các biến áp, nút điều khiển, cabin phải được làm kín để tránh môi trường bụi bặm.

Nguồn điều khiển được cấp qua hệ thống ru-lô quán cáp với động cơ quán M51.

Máy rải được điều khiển bằng PLC được lắp đặt trong cabin điều khiển, giao diện điều khiển là màn hình cảm ứng, mọi sự vận hành của máy móc, điều kiện hoạt động, các báo động đều được hiển thị trên đó. Có ba chế độ điều khiển:

- + Chế độ kiểm tra cục bộ (local test): ở chế độ vận hành này, mỗi động cơ có thể được khởi động và dừng một cách độc lập.

- + Chế độ điều khiển cục bộ (local control): ở chế độ vận hành này, các quá trình tự động được điều khiển ngay trong máy.

- + Chế độ điều khiển trung tâm (centrel control): ở chế độ vận hành này, các quá trình tự động được điều khiển từ phòng điều khiển trung tâm.

- Các bảo vệ của hệ thống:

- + Dừng sự cố: Khi nút dừng sự cố được tác động thì nó sẽ ngắt điện áp điều khiển đến các công tắc tơ K01.1/K01.2 để dừng mọi động cơ.(trang 15 cầu dải)

- + Quá tải: bảo vệ quá tải cho các động cơ

- + Giám sát tốc độ cho các băng rải, băng chuyên.

- + Mức dầu thấp: Dừng động cơ.

- + Nhiệt độ dầu quá thấp hoặc quá cao: Động cơ cũng sẽ dừng cho đến khi tác động để trở về điều kiện bình thường.

- + Giới hạn đồng: Nếu đồng rải chạm cần thì động cơ cũng sẽ dừng.

+ Liên động giữa máy rải và máy cào: Máy rải hoạt động theo chiều lùi, còn máy cào hoạt động theo chiều tiến.

+ Kẹp thanh ray: Máy rải di chuyển trên một đường ray, hệ thống này đảm bảo cho máy không bị trật đường ray.

+ Cảnh báo còi: Trước khi hệ thống hoạt động có chuông cảnh báo, chuông cảnh báo trước 5 giây đối với chế độ điều khiển cục bộ, và 15 giây đối với chế độ điều khiển trung tâm.

#### *Giới thiệu các phần tử*

+ M17: Động cơ bơm thủy lực dùng cho cơ cấu nâng, hạ cần

+ M31, M32: Động cơ di chuyển giàn(3x380V, 50Hz< 7.5Kw, 1500r/m)

+ Y31, Y32: Phanh cho động cơ di chuyển giàn(220V, 50Hz)

+ M51: Động cơ ru-lô quần cáp nguồn(380V, 50Hz)

+ M55: Động cơ ru-lô quần cáp tín hiệu

+ M01, M02, M03: Động cơ thông gió.

+ M11: Động cơ băng chuyền (3x380V,50Hz,37Kw,1500r/m)

+ S11: Giám sát tốc độ cho băng rải

#### *Nguyên lý hoạt động*

### **2. Đá sét**

Khai thác, đập sơ bộ và vận chuyển

Đá sét được khai thác tại mỏ, đá sét có kích thước lớn nhất là 500mm được chuyển ra cảng xuất bằng ô tô tự đổ có tải trọng 16 ÷ 18 tấn và đưa xuống sà lan để chuyển về cảng nhập tại nhà máy.

### **3. Tiếp nhận và xử lý nguyên liệu**

Toàn bộ các nguyên liệu khác và nhiên liệu để nung luyện được chuyển về nhà máy tại cảng nhập. Nhà máy có 2 cầu cảng nhập:

### *a. Cầu cảng số 1*

Được trang bị một cầu cố định, phục vụ tuyến đất sét, silica, xỉ pirit và than.

Tại cảng này được trang bị 2 kết tiếp nhận, 1 kết dùng cho vật liệu cần qua nhà máy đập và 1 kết dùng cho các vật liệu không cần xử lý cỡ hạt về thẳng kho không qua máy đập như xỉ pirit, than (kể cả silicat nếu có kích thước đáp ứng được yêu cầu)

Đất sét và silicat từ xà lan được bốc lên kết tiếp nhận nhờ cầu cố định để cấp vào máy đập 2 trục đặt trên trạm đập, mỗi trạm có năng suất 200T/h và có kích thước vật liệu vào là 500mm, kích thước cỡ hạt ra là 50mm.

Sản phẩm sau khi đập được chuyển về kho chứa bằng hệ thống băng tải cao su có năng suất 250T/h, chiều rộng băng là 900mm, chiều dài băng 12mm.

Than và xỉ pirit được bốc lên kết tiếp nhận thứ 2: kết tiếp nhận có kết cấu bằng thép, kích thước 4.5 x 4.5 x 47m, dung tích 35m<sup>3</sup>

Từ kết tiếp liệu, than và xỉ pirit qua băng tải tám và nhập kho (Đặc tính kỹ thuật: Năng suất 100T/h, chiều rộng băng 900mm, chiều dài băng 6000mm)

### *b. Tại cầu cảng số 2*

Thạch cao và phụ gia từ xà lan được bốc lên kết bê tông nhờ thiết bị cầu cố định với năng suất 100T/h.

Từ kết bê tông, nguyên liệu được chuyển đi băng cấp liệu băng tám thép (năng suất 10T/h, chiều rộng 900mm, chiều dài 6000mm)

Từ cấp liệu tám, thạch cao và phụ gia được cấp vào máy đập búa 1 trục (năng suất 100T/h, kích thước vào lớn nhất là 500mm, kích thước liệu ra 25-30mm)

Nguyên liệu được đập chuyển về kho thạch cao và phụ gia bằng hệ thống băng tải cao su. Tiếp đến hệ thống băng tải cao su rải đồng giữa di động (hệ thống Tripper). Tại băng tải thép và trạm đập búa trục có hệ thống lọc bụi tay áo

gồm 1 quạt hút bụi (năng suất quạt  $200\text{m}^3/\text{p}$ , áp lực  $300\text{mm H}_2\text{O}$ , nồng độ bụi đi vào  $30\text{g}/\text{Nm}^3$ , nồng độ bụi đi ra  $0,05\text{g}/\text{Nm}^3$ )

Cùng với hệ thống van lật là một palăng điện.

## 2.2.2. Tôn trữ và rút nguyên liệu cho máy nghiền

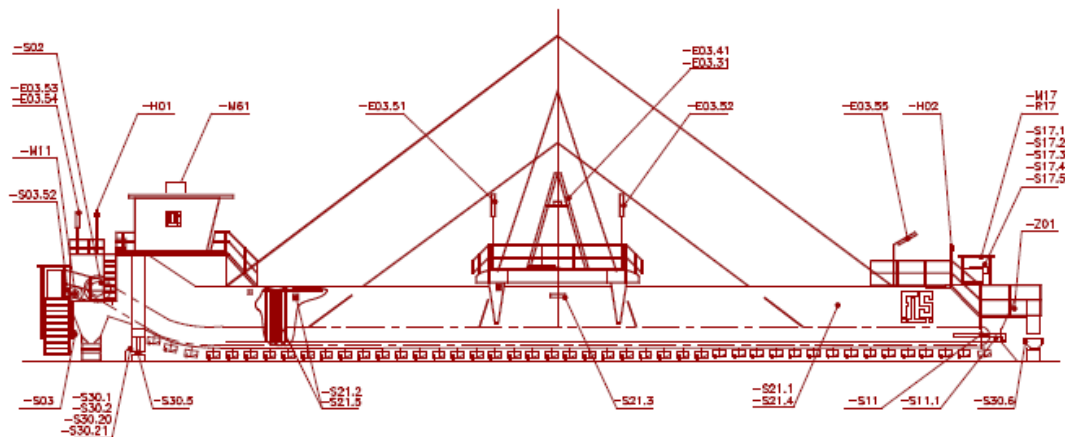
### 1. Đá vôi

Đá vôi thành phẩm từ thiết bị rải liệu di động được rải thành hai đồng dài dung tích chứa  $2*11000\text{T}$  được tôn trữ trong kho chứa. Đây là loại kho kết khung Zamin.

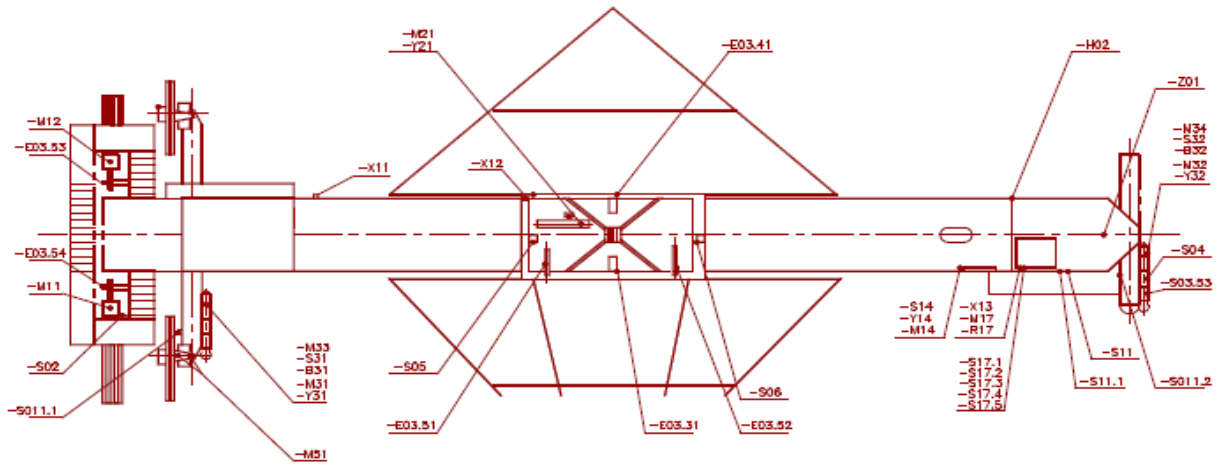
*Máy cào vật liệu: (151)*

Đá vôi được rút từ kho nhờ băng xích cào kiểu Bridge reclaimer có năng suất  $300\text{ T/h}$ , khẩu độ của gầu xích  $28\text{m}$ , chiều dài di chuyển  $162\text{m}$ . Với hệ thống băng tải cao su để chuyên đá vôi tới kết đá có sức chứa  $500\text{ T}$  để phục vụ việc nghiền nguyên liệu.

Tại đầu băng tải 151BC320 và cuối của băng tải 151BC320 có hệ thống lọc bụi tay áo



Hình 2.4: Máy cào đá vôi



Hình 2.5: Máy cào đá vôi

*Giới thiệu phần tử:*

- +M21: Động cơ di chuyển thiết bị cào
- + M17: Động cơ bơm thủy lực nâng hạ thiết bị cào
- + M31, M33: Động cơ làm việc và tránh đường
- +M11,M12: Động cơ di chuyển xích cào(3x380V,50Hz,75kw)
- + M14: Động cơ bôi trơn bằng phương pháp sương mù.
- + M51: Động cơ ru-lô quần cấp nguồn (1,5kw 3x380V 50Hz)
- + M55: Động cơ ru-lô quần cấp tín hiệu(0,75kw 3x380V 50Hz)

*Nguyên lý hoạt động:*

Ngoài ra các chế độ vận hành và các bảo vệ tương đối giống với máy rải liệu.

## **2. Đất sét, silica, pirit**

Từ thiết bị rải liệu di động giữa các nguyên liệu được nhập vào kho chứa nguyên liệu chung một cách luân phiên với lượng tồn trữ như sau:

- + Đất sét: 3700H x 2(đồng)
- + Silica: 4200T x 1(đồng)
- + Xi pirit : 2400T x 1(đồng)



### **2.2.3. Nghiền liệu và vận chuyển bột liệu**

#### **1. Định lượng và cấp liệu**

Bốn thành phần chính tham gia nghiền thành bột liệu từ các kết chứa được điều chỉnh tỉ lệ bằng các cân bằng định lượng đặt dưới từng kết. Từ cân bằng số 331WF020, 331WF040, 331WF060, 331WF080, quặng sắt được bố trí các thiết bị rút liệu bằng cánh quay cho trường hợp vật liệu có độ ẩm >15%. Toàn bộ các nguyên liệu được định lượng và điều chỉnh nhờ hệ thống QCX sẽ được chuyển vào máy nghiền thông qua hệ thống băng tải và bộ van kín khí nhằm tránh hiện tượng lọt khí gây tổn áp cho máy nghiền, việc điều chỉnh lưu lượng dòng điện cấp vào cho máy nghiền thông qua hệ thống máy tính dựa trên các thông số thay đổi áp suất và tải của hệ thống tuần hoàn ngoài.

#### **2. Vận chuyển bột liệu**

Bột liệu tập trung trong hệ thống Cyclon được chuyển tới silô đồng nhất 361 nhờ hệ thống gầu nâng. Từ gầu nâng đến các máng khí động. Lượng bụi thu được dưới tháp điều hoà và lọc bụi tĩnh điện cũng được chuyển đến silô đồng nhất bằng các vít tải và gầu nâng.

### **2.2.4. Hệ thống đồng nhất bột liệu và cấp liệu**

#### **1. Hệ thống đồng nhất bột liệu**

*Nguyên tắc đồng nhất:*

+ Quá trình đồng nhất bột liệu trong silô CF là một hệ thống đồng nhất liên tục với dòng chảy được điều khiển. Có thể tạo ra dòng chảy liên tục bằng cách bố trí nhiều cửa ra ở đáy silô và thiết lập một chương trình tháo.

+ Tháo bột liệu ra ở phần đáy qua nhiều cửa tháo và hoà trộn.

+ Thời gian tháo của các cửa là khác nhau

+ Lưu lượng tháo khác nhau nhờ lắp đặt các đĩa lỗ có đường kính khác nhau mỗi cửa tháo, tạo nên sự sụt tầng làm cho các lớp liệu có tính chất và thành phần khác nhau được đảo lộn.



Như vậy việc tháo từ các cửa tháo khác nhau với thời gian tháo khác nhau và lưu lượng liệu khác nhau sau đó đem hoà trộn chúng trong một bể trộn nhỏ làm cho phối liệu được đồng nhất.

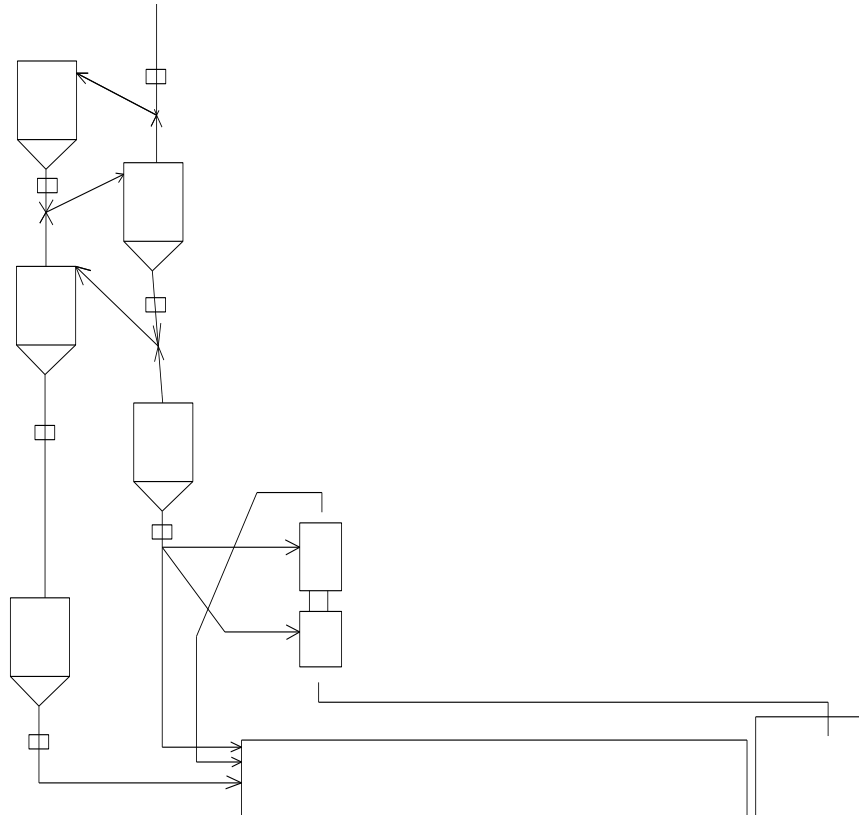
Bột liệu từ công đoạn nghiền nhờ một bộ phận phân phối máng khí động được chuyển vào silô đồng nhất nhờ hệ thống gầu nâng và máng khí động. Quá trình đồng nhất này dựa trên cơ sở các tấm khí động lực, các tấm này được lắp đặt ở các vị trí khác nhau tại đáy silô. Phần chủ yếu của các tấm khí động lực là các tấm rỗng thoát khí bằng rãnh, những tấm này có kích thước từ 250 x 250-250 x 100mm dày từ 20 ÷ 30mm. Đường kính lỗ từ 40 ÷ 90  $\mu\text{m}$  có độ thoát khí khoảng 0,5m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>ph. Cường độ các tấm này khi uốn là 40Kg/cm<sup>2</sup>, còn khí nén là 60Kg/cm<sup>2</sup>.

Đây là loại silô đồng nhất liên tục có hiệu quả đồng nhất cao. Bột liệu được rút qua hai cửa có van điều chỉnh dòng, nhờ hệ thống gầu nâng và các máng khí động bột liệu được vận chuyển tới hệ thống cấp liệu lò.

Hệ thống cấp liệu lò năng suất 280T/h, nhằm đáp ứng yêu cầu cấp liệu cho lò hoạt động ổn định. Hệ thống bao gồm một kết cân có thiết bị sục khí, các van điều chỉnh. Nhờ vậy bột liệu được định lượng tự động, chính xác và đồng bộ với tốc độ quay của lò. Thông qua thiết bị máng khí động và các van quay, bột liệu được cấp đều đặn vào Cyclon tầng trên của tháp Preheater. Ngoài ra ở đây còn bố trí hệ thống hồi lưu dùng cho việc chỉnh cân cấp liệu và tăng khả năng đồng nhất bột liệu khi cần thiết.

## ***2. Hệ thống trao đổi nhiệt và buồng phân huỷ***

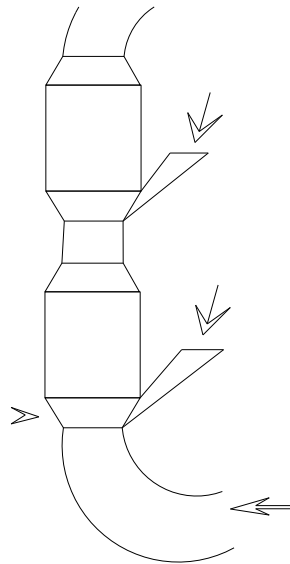
Hệ thống Cyclon trao đổi nhiệt kiểu 5 tầng, 1 nhánh, năng suất 3300T/ngày. Với hệ thống Cyclon trao đổi nhiệt này nhằm mục đích Canxi hóa bột liệu tối thiểu là 90% trước khi vào lò.



Hình 2.7: Cấu tạo lò quay

*Nguyên lý hoạt động:* Nguyên tắc phối liệu đi từ trên xuống dưới, khí nóng của lò đi từ dưới lên. Từ van cấp liệu quay, bột liệu được đưa vào ống nối giữa 2 Cyclon tầng trên. A1 và A2, dòng khí nóng từ A2 đi lên đưa liệu và khí đi vào A1. Tại A1, liệu được tách ra khỏi khí, khí được đi lên và ra ngoài nhờ quạt hút, con liệu được lắng xuống đáy phễu A1 và tháo qua van đôi trọng xuống đường ống nối giữa A2 và A3, tại đây quá trình cứ thế lặp lại, dòng liệu đi xuống qua các tầng và chuyển động ngược chiều với dòng khí nóng từ dưới đi lên và tạo ra quá trình trao đổi nhiệt theo phương thức dòng xoáy với hướng di chuyển theo phương tiếp tuyến nhằm tăng khả năng trao đổi nhiệt. Trước khi vào lò liệu được chuyển qua buồng phân huỷ bằng gió nóng trích từ ngăn đầu của thiết bị làm lạnh Clinker thông qua đường ống gió 3 và quá trình Canxi hoá bột liệu được thực hiện cơ bản tại đây. Tỷ lệ nhiên liệu đốt trong lò và buồng phân huỷ là 50-40/50-60%. Để tránh tổn thất nhiệt và đồng thời bảo vệ phần vỏ thì tất cả các Cyclon trao đổi nhiệt, buồng phân huỷ và các đường ống dẫn gió ba đều được lót gạch chịu lửa.

Thiết bị Canxino: Đường kính 5,6 ÷ 7m, chiều cao 18 ÷ 20m.



Hình 2.8: Cấu tạo Canxino

Mức khử Cacbon của bộ canxi hoá là 90-95% ở đầu ra, nó đảm bảo nhiệt độ nhiên liệu được nạp vào lò gần  $900^{\circ}\text{C}$ . Khi nhiệt độ ở đầu ra từ bộ canxi hoá không vượt quá  $950^{\circ}\text{C}$  ở đầu vào của lò quay. Do đó bột nhiên liệu chưa được canxi hoá gặp khí thải nóng của lò và được sấy nóng tới  $700^{\circ}\text{C}$  trong ba cấp phía trên của bộ trao đổi nhiệt.

Việc tăng mức canxi hoá sơ bộ sẽ làm tăng năng suất riêng của lò.

Canxino có chiều cao 18m, đường kính 6m, được chia làm 2 phần, phần trên và phần dưới, ngăn giữa là đoạn thắt của canxino. Phần dưới có đường cấp nhiên liệu, dầu, có chiều cao 6m. Vỏ Canxino làm bằng thép chịu lực, tiếp theo là lớp gạch cách nhiệt, rồi đến lớp gạch chịu lửa.

Than được cấp vào cho quá trình cháy ở Canxino chiếm 60% tổng nhiên liệu. Khí cấp cho Canxino được lấy từ gió có nhiệt độ vào khoảng  $750-850^{\circ}\text{C}$  (lấy từ đầu làm nguội clinker) được đưa vào đáy canxino từ dưới lên, khí này cùng với than tạo ra quá trình cháy trong Canxino và nâng nhiệt độ trong đó lên

Có hai đường cấp liệu vào từ đáy của hai ngăn., trên đỉnh nhô lên và nhỏ lại sau uốn có tác dụng tăng thời gian lưu cho phôi liệu.khi liệu được cấp vào ,

nó được phân tán trong dòng khí nóng ở trạng thái lơ lửng (tầng sôi) và chuyển động xoáy lên

Như vậy mục đích của Canxino là để quá trình can xi hoá các nhóm ôxít khi gặp ở nhiệt độ thấp chúng được diễn ra bên ngoài lò.

## **2.2.5. Lò Clinker**

### **1. Canxi hoá**

Dưới tác dụng của động cơ và hộp giảm tốc được truyền qua bánh răng làm cho lò quay kết hợp với độ nghiêng từ  $3 \div 5^\circ$ , liệu được vận chuyển theo dọc lò và được nung luyện. Trong quá trình đó liệu được nung hoàn toàn và biến đổi thành clinker.

Hai đầu lò được làm kín bằng các thiết bị đặc biệt và có thiết bị quạt làm mát tại đầu nóng.

Để bảo vệ vỏ lò và tránh tổn thất nhiệt, bên trong lò quay được lót gạch chịu lửa với chiều dày tối thiểu là 200mm. Ngoài ra hệ thống quạt làm mát vỏ lò cũng được bố trí tại khu vực Zôn nung.

Hệ thống quạt dùng cho hút khí bụi ở đầu lò (năng suất  $300\text{m}^3/\text{ph}$ , áp lực 250mm H<sub>2</sub>O).

Bốn hệ thống quạt làm mát vỏ lò (năng suất  $200\text{m}^3/\text{ph}$ , áp lực 150mm H<sub>2</sub>O)

Hệ thống quạt thổi nhiên liệu để tạo nhiệt độ tăng từ 1350-1450<sup>0</sup>C(năng suất  $150\text{m}^3/\text{ph}$ )

Kích thuỷ lực để đẩy lò lên theo phương dọc trục, để đảm bảo lò không bị trượt xuống do độ dốc của lò gây ra.

Bộ bơm dầu để bôi trơn cho ổ đỡ, bánh răng lò.

Động cơ điện có công suất 410Kw, số vòng quay 250-1000V/ph

Động cơ phụ có công suất 22kw, để quay lò lúc mất điện động cơ chính. Mục đích tránh vỡ và phá huỷ lò nếu lò bị dừng đột ngột.

Vòi phun : Khả năng đốt 100%, năng suất 12T/h, đốt bằng hỗn hợp than và dầu 8,5T/ngày.

Từ thiết bị cân cấp than kiểu quay ngang có định lượng: năng suất 8 T/h, áp lực 5000mm H<sub>2</sub>O.

Nhằm hạn chế nồng độ bụi tại khu vực này. Đặt hệ thống lọc bụi túi, trong hệ thống này có quạt hút năng suất 80m<sup>3</sup>/ph, áp lực 300mm H<sub>2</sub>O, nồng độ bụi đi vào 30g/Nm<sup>3</sup>, nồng độ bụi đi ra 0,05g/Nm<sup>3</sup> nhiệt.

#### *Điều khiển vận hành lò (FuzzyExpert Kiln Control)*

Module phần mềm FuzzyExpert Kiln Control nhãn hiệu FLSA có nhiệm vụ thực hiện chiến lược điều khiển các hoạt động của lò từ mức năng suất 705 thiết kế, đảm bảo độ ổn định, chất lượng clinker, tiết kiệm nhiên liệu và năng suất cao nhất. Công việc này thực hiện dựa trên các cơ sở sau:

Các nhóm điều khiển zôn nung với mục tiêu điều khiển:

- + Xử lý việc hao hụt lớp lót
- + Vận hành ổn định
- + Chất lượng clinker tốt
- + Năng suất cao nhất
- + Các mục tiêu do người vận hành xác định

Các nhóm điều khiển quá trình cháy với các mục tiêu điều khiển:

- + Nồng độ CO, O<sub>2</sub> chuẩn
- + Tiết kiệm nhiên liệu với nhiệt độ khí thải thấp
- + Các mục tiêu do người vận hành xác định

Điều khiển các điểm đặt cho tốc độ lò, cấp liệu lò, nhiên liệu cấp cho lò, tốc độ quạt khí thải.

#### *Điều khiển khởi động lò (FuzzyExpert Kiln Start-Up Control)*

Module phần mềm FLS-ECS/FuzzyExpert Kiln start-up Control có nhiệm vụ thực hiện chiến lược điều khiển khởi động lò theo giới thiệu có mức cấp liệu đạt tới 70% năng suất lò. Công việc này thực hiện dựa trên các cơ sở sau:

Nhóm điều khiển khởi động bao gồm các mục tiêu điều khiển:

- + Tăng tốc độ lò và cấp liệu tới mức năng suất yêu cầu.
- + Điều khiển nhiệt tiêu hao riêng (kcal/Tclinker) trong zona nung theo ramp function.
- + Điều khiển điểm đặt nhiệt độ calciner theo ramp function.

Điều khiển các điểm đặt cho tốc độ lò, cấp liệu lò, nhiên liệu cấp cho lò, tốc độ quạt khí thải...

## ***2. Làm nguội clinker***

Sự thiêu kết và nung luyện Clinker trong lò ở nhiệt độ khoảng 1450<sup>0</sup>C, Clinker ra khỏi lò được làm lạnh đột ngột bằng thiết bị làm lạnh kiểu ghi với hiệu suất cao từ 65-70%. Hệ thống làm nguội CLINKER loại này được trang bị các ghi (ghi nằm ngang và ghi nằm nghiêng) và quạt làm mát. Hệ thống ghi làm lạnh là hệ truyền động ghi thủy lực, cuối ghi có bố trí thiết bị máy đập búa với mục đích xử lý cỡ hạt của Clinker.

Quá trình làm lạnh:

Khí sau khi làm lạnh tại ngăn thứ nhất có nhiệt độ cao sẽ được cấp cho buồng phân huỷ thông qua đường ống gió ba, phần còn lại sẽ được chuyển qua lọc bụi điện để đảm bảo khí thải ra môi trường có nồng độ bụi <50mg/Nm<sup>3</sup>

Một phần sau khí tách bụi sẽ được chuyển sang làm tác nhân sấy cho máy nghiền than.

-Khi Clinker từ máy làm lạnh được chuyển lên nóc Silô bằng một băng gầu xiên

Clinker được rót vào hệ thống van hai ngã: Clinker đạt tiêu chuẩn được đổ vào Silô clinker chính phẩm - Đây là loại Silô hình trụ rỗng với kết cấu bê tông cốt thép.

Còn Clinker thứ phẩm được chứa riêng trong Silô nhỏ hơn

Tại đáy silô thứ phẩm có bố trí hai cửa tháo: 1 cửa để tháo xuống ô tô chở ra bãi còn 1 cửa để pha trộn với clinker chính phẩm.

*Thiết bị làm lạnh kiểu giàn ghi*

*Nguyên lý hoạt động:*

Dùng hệ thống giàn ghi để đẩy clinker thành từng lớp theo phương ngang từ phía trục đầu lò. Với nguyên lý làm việc là dòng khí làm lạnh từ hệ thống quạt gió thổi qua các dầm ngang, song thổi vuông góc lên bề mặt giàn ghi vào lớp clinker do sự chuyển động của các tấm ghi động trượt trên tấm ghi tĩnh đặt song song cách đều nhau khoảng 30mm, được bố trí gối đầu lên nhau. áp lực khí tại đầu của các tấm guốc truyền khí phải đủ lớn để clinker được làm nguội nhanh khi ra khỏi giàn ghi tới silô ủ thì nhiệt độ còn khoảng 80-100°C.

*Điều khiển Cooler:*

Module phần mềm FLS-ECS/ FuzzyExpert Cooler Control có nhiệm vụ thực hiện chiến lược điều khiển máy nghiền xi măng để đạt được lớp clinker ổn định, nhiệt độ gió 2, 3 ổn định và lớn nhất đồng thời tối ưu hoá lượng khí làm nguội. Công việc này thực hiện dựa trên các cơ sở sau:

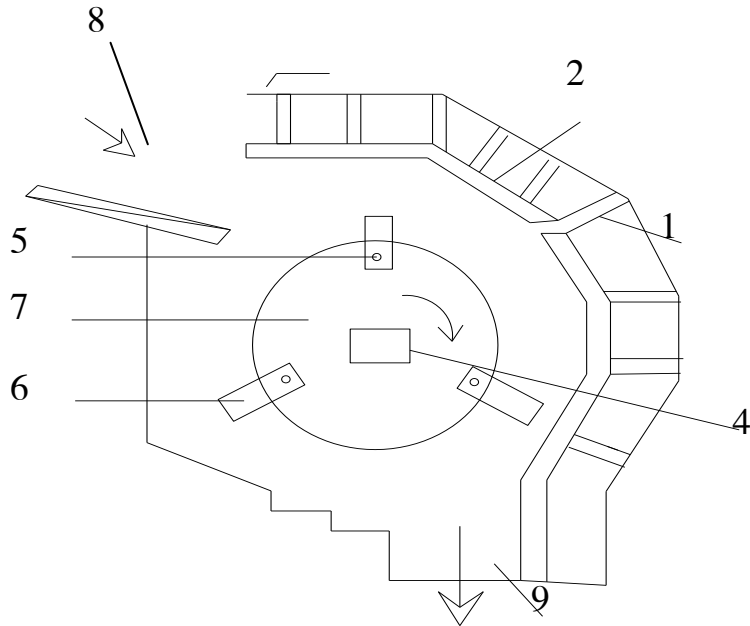
Nhóm điều khiển máy làm lạnh clinker bao gồm các mục tiêu điều khiển:

- + Kiểm soát màu sắc lớp clinker (control of flush).
- + Áp suất dưới ghi ổn định.
- + Nhiệt độ gió 2, 3 lớn nhất và ổn định.
- + Tối ưu hoá lượng khí làm lạnh.
- + Các mục tiêu do người vận hành xác định

Điều khiển điểm đặt áp suất dưới ghi đầu tiên, tốc độ hàng ghi, lưu lượng khí qua các quạt...

### Máy đập sơ bộ clinker

Cấu tạo:



Hình 2.9: Máy đập sơ bộ clinker

Trong đó:

- |                 |                |
|-----------------|----------------|
| 1-Vỏ máy        | 2-Tấm lót      |
| 3-Bu-lông       | 4-Trục rôto    |
| 5-Trục treo búa | 6-Quả búa      |
| 7-Rôto          | 8-Cửa liệu vào |
| 9-Cửa tháo liệu |                |

Vỏ máy được làm bằng thép tấm bao bọc bởi khoảng không gian kín ở bên trong. Để bảo vệ vỏ máy người ta có bắt tấm lót ở bên trong bắt vào vỏ máy bằng các bulông, các tấm lót này có độ chịu mài mòn cao. Rôto là một trục nằm ngang, trên rôto có gắn các đĩa búa và các quả búa được treo trên trục búa



*Nguyên lý hoạt động:*

Trục Rôto được nối với trục động cơ qua hộp giảm tốc. Khi động cơ hoạt động sẽ truyền chuyển động cho trục Rôto quay. Liệu được cấp vào cửa, rơi vào thanh ghi qua quả búa, dưới tác dụng của quả búa làm đánh văng các hạt liệu thô có kích thước đạt tiêu chuẩn thì lọt qua khe ghi, còn các hạt thô có kích thước lớn thì lại quay lại tiếp theo chà xát một lần nữa tới khi hạt liệu đạt kích thước tiêu chuẩn thì được tháo xuống cửa ra qua thiết bị vận chuyển đi đến công đoạn tiếp theo.

## **2.2.6. Hệ thống cấp liệu, nghiền xi măng và phụ gia**

### **1. Cấp liệu**

+ Clinker được rút từ đáy Silô 481SI0100 qua 7 cửa tháo thông qua hệ thống băng tải cao su 481BC120, 481BC130, 481BC140, 481BC220, và gầu nâng để chuyển lên kết chứa Clinker 541BI010

Thạch cao và phụ gia được rút từ kho một cách luân phiên nhờ băng xích cào chung kiểu Lateral Reclaimer có năng suất 80tấn/h. Kết hợp với hệ thống băng tải cao su để chuyển thạch cao và phụ gia lên kết chứa trong nhà nghiền - từ các kết chứa Clinker và thạch cao, hai nguyên liệu này được cấp cho hệ thống nghiền xi măng nhờ các thiết bị cân băng định lượng với độ chính xác 0,5% và có năng suất tương ứng như sau :

Việc định lượng tỷ lệ thành phần nguyên liệu và năng suất cấp cho máy nghiền được điều chỉnh tự động thông điểm đặt trong chương trình máy tính và các thông số hoạt động của thiết bị như độ ồn máy nghiền, tải gầu nâng...

Từ kết chứa phụ gia, nhờ thiết bị cấp bằng cào có năng suất từ 4-40tấn/h, phụ gia thì được cấp riêng cho hệ thống nghiền sấy có năng suất 30tấn/h.

### **2. Nghiền xi**

Clinker từ kết 541BI010 qua van chặn ở dưới đáy kết được thiết kế theo kiểu: điều chỉnh vít có kích thước 400 x 400mm tiếp tục qua hệ thống cân băng định lượng 541WF020

Clinker qua hệ thống cân bằng định lượng được chuyển đi bằng băng tải cao su: 541BC070 tới 541BC120 với năng suất cho là :200-400tấn/h.

Tại đây có hệ thống phát hiện kim loại và bộ tách từ, tiếp tục rót vào hệ thống máy nghiền sơ bộ.

Máy nghiền Clinker sơ bộ là hệ thống máy nghiền con lăn kiểu đứng. Loại này dùng cho nghiền sơ bộ không có phân ly với năng suất:

+200T/h

+ Kích thước liệu vào: lớn nhất 50mm

+ Số con lăn: 3 con lăn.

Loại nghiền đứng này khác với nghiền đứng con lăn cho công đoạn nghiền bột liệu và nghiền than. Không có hệ thống khí nén thổi ngược từ dưới lên mà sau khi nghiền sơ bộ clinker sẽ theo cánh dẫn hướng chảy xuống hệ thống gàu nâng và van phân liệu. Số nguyên liệu không đạt tiêu chuẩn sẽ quay trở lại máy nghiền sơ bộ. Số nguyên liệu đạt tiêu chuẩn được chuyển đến máy nghiền bi.

Hệ thống máy nghiền xi măng:

Máy nghiền bi:

+ Là máy nghiền có hai kiểu truyền động tâm

+ Độ mịn còn lại trên sàng là:  $0,08 < 15\%$

Hệ thống làm mát thân máy nghiền được dựa trên cơ sở phun lượng nước kiểm tra vào những bộ phận đã bị sấy nóng - Dùng khí nén để chuyển nước vào máy - ở đầu phun sẽ phun ra những hạt rất nhỏ. FLS áp dụng hệ thống làm mát máy nghiền xi măng bằng cách phun nước vào ngăn nghiền thứ nhất.

Hệ thống bơm và phun nước: có năng suất lớn nhất  $5\text{m}^3/\text{phút}$ , áp lực là  $7\text{kg}/\text{cm}^2$

-Thạch cao sau khi định lượng không qua nghiền sơ bộ, vì thạch cao có độ cứng rất thấp sẽ được cấp trực tiếp vào máy nghiền bi - Máy nghiền bi là loại

truyền động qua ngõng trục có hai ngăn. Nhờ lực đập của bi nghiền và sự chà sát của bi nghiền với tấm lót mà nguyên liệu được nghiền mịn.

-Xi măng sau khi được nghiền mịn ra khỏi máy nghiền nhờ hệ thống gầu nâng và máng khí động được vận chuyển tới các thiết bị phân ly để thực hiện quá trình phân loại theo nguyên tắc khí động - Các hạt mịn ra khỏi phân ly được tách ra tại các Cyclon lắng, nhờ băng tải cao su và hệ thống gầu nâng.

Từ gầu nâng xi măng bột theo máng khí động vận chuyển tới hai silô chứa xi măng bột.

-Phần khí thải sau phân ly được xử lý bằng thiết bị lọc bụi túi nhằm đáp ứng nồng độ bụi ra nhỏ hơn  $0,05\text{g}/\text{Nm}^3$  trước khi thải ra ngoài. Lượng khí thải cho thông gió máy nghiền bi sẽ được xử lý riêng bằng thiết bị lọc bụi điện. Toàn bộ lượng bụi xi măng thu hồi dưới thiết bị lọc sẽ được hệ thống vít tải chuyển tới Silô xi măng cùng tuyến vận chuyển sản phẩm ra từ hệ thống phân ly.

#### *Điều khiển máy nghiền:*

Module phần mềm FLS-ECS/FuzzyExpert Mill Control có nhiệm vụ thực hiện chiến lược điều khiển máy nghiền xi măng đảm bảo chất lượng xi măng (cường độ, các hệ số, lượng  $\text{SO}_3$ ) và năng suất cao nhất. Công việc này thực hiện dựa trên các cơ sở sau:

Nhóm điều khiển máy nghiền bao gồm các mục tiêu điều khiển:

- +Tối ưu hoá độ mịn.
- + Năng suất cao nhất với lượng hồi lưu tối thiểu.
- + Các mục tiêu do người vận hành xác định

### **3. Nghiền phụ gia**

- Từ hệ thống rút kho chung với thạch cao, phụ gia được cấp cho máy nghiền thông qua hệ thống băng xích cào và van khí. Máy nghiền phụ gia là loại máy nghiền bi. Kết hợp với buồng đốt, sử dụng nguyên liệu là dầu MFO. Sản phẩm còn lại theo dòng khí được tập trung và thu hồi tại thiết bị lọc bụi điện

531EP450. Từ đây phụ gia đã nghiền mịn được vận chuyển tới ngăn giữa của silô chứa thứ hai bằng thiết bị bơm vít khí nén.

### **2.2.7. Đóng bao xi măng và xuất sản phẩm**

#### **1. Đóng bao**

Đóng bao xi măng: Từ silô chứa loại hai trụ kép: Xi măng nền OPC và phụ gia đã nghiền được rút ra qua hệ thống máng khí động hờ tại đáy silô thông qua các cân quay 621RL475(cân xi măng) - 621RL477(cân phụ gia), 621RL476(cân xi măng) - 621RL478(cân phụ gia). Tất cả đều được pha trộn, đồng nhất trong thiết bị trộn kiểu cánh quay hai trục nằm ngang. Sau khi được pha trộn theo tỷ lệ yêu cầu của từng loại sản phẩm, xi măng bột được chuyển tới két máy đóng bao nhờ hệ thống gầu nâng và máng khí động.

Tại cửa vào của két có bố trí thiết bị sàng rung (năng suất 300T/h). Loại thiết bị này có nhiệm vụ tách các vật liệu lạ nhằm bảo vệ cho máy đóng bao. Xi măng được đóng bao (bằng bao giấy Kraft hoặc bao PE) nhờ bốn máy đóng bao, năng suất mỗi máy là 2800bao/h.

Đây là loại máy có 8 vòli kiểu quay dành cho loại bao khâu hai đầu có hệ thống chỉnh cân tự động cho loại bao 50kg.

#### **2. Xuất xi măng**

Bao xi măng ra khỏi máy sẽ được làm sạch vào máng suát cho ô tô bằng hệ thống băng tải cao su phẳng và có thiết bị cấp bao di động có năng suất 100 tấn/h.

Từ hệ thống pha trộn kể trên, xi măng bột có pha phụ gia cũng có thể xuất trực tiếp cho tàu thủy thông qua tuyến băng tải và hệ thống suát đa năng tại cảng.

Ngoài ra xi măng bao còn được cấp cho sà lan trọng tải 300tấn nhờ hệ thống băng tải độc lập và thiết bị cấp bao cho xà lan kiểu băng kẹp cùng có năng suất 100tấn/h.

Cấp xi măng bột:

- Hệ thống cấp xi măng bột được thiết kế là loại cố định tại cảng, có khả năng cấp cho tải trọng lớn nhất là 5000 tấn với năng suất 600 tấn xi măng bột/giờ.

- Từ silô chứa, xi măng bột được rút ra qua các cửa đáy, thông qua hệ thống máng khí động và băng tải cao su có bố trí thiết bị cân bằng để giám sát khối lượng. Xi măng bột được chuyển tới thiết bị cấp xi măng. Đây là loại thiết bị đa năng luân phiên (xi măng rời xuất bằng ống mềm Telescopie có năng suất 600tấn/h)

- Xi măng bao được xuất bằng máng xoắn Spiral chute với năng suất 100tấn/h.

- Clinker suất bằng ống mềm Telescopie có năng suất 200 tấn/h, tầm với của thiết bị lớn nhất là 20m để có khả năng xuất xi măng bao và clinker cho tàu trọng tải lớn trong trường hợp cần thiết.

## **2.3. HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN**

### **2.3.1. Cấu hình hệ thống điều khiển**

Hệ thống điều khiển là hệ điều khiển chuyên gia (ECS) với giải pháp client/server dựa trên nền Windows 2000 (có sơ đồ cấu hình hệ thống kèm theo).

Hệ gồm được phân làm 3 cấp:

*a. Cấp điều khiển giám sát: cấp cao nhất, có chức năng:*

Cấu hình, lập trình và sửa đổi hệ thống - thực hiện bởi trạm kỹ thuật, trạm lập trình thông minh SmartStation.

Giao diện người - máy (MMI, HMI) có chức năng hiển thị và hỗ trợ thao tác vận hành. Có các giao diện người - máy tại CCR và các công đoạn.

+ Tại Phòng điều khiển trung tâm, có 5 trạm vận hành:

03 trạm vận hành các công đoạn

01 trạm điều khiển chuyên gia cho lò và máy nghiền

01 trạm vận hành giám sát vỏ lò CemScanner

+ Các trung tâm điều khiển tại chỗ có nhiệm vụ vận hành các công đoạn:

- Đập, vận chuyển và đồng nhất sơ bộ đá vôi
- Đập, vận chuyển và đồng nhất sơ bộ đá sét và phụ gia điều chỉnh
- Đập, vận chuyển và đồng nhất phụ gia tổng hợp
- Silô xi măng
- Công đoạn đóng bao

Ngoài ra cấp này còn thực hiện các chức năng quan trọng khác như:

- + Thu thập, lưu trữ và quản lý dữ liệu quá trình và dữ liệu vận hành.
- + Quản lý các sự kiện và báo động
- + Điều khiển chuyên gia
- + Lập báo cáo tự động

Các trạm làm việc không nắm giữ dữ liệu mà toàn bộ dữ liệu quá trình hầu như được quản lý bởi 2 server hoạt động với tính năng dự phòng nóng (redundancy), chúng luôn chạy đồng thời và thực hiện các nhiệm vụ giống hệt nhau. Tất cả các thay đổi với sơ đồ trên hoặc cơ sở dữ liệu đều có thể thực hiện trực tuyến mà không cần bất cứ sự dừng hoặc gián đoạn của hệ thống, những thay đổi trên một server sẽ được tự động cập nhật trên server còn lại. Nếu vì lý do nào đó một server ngắt khỏi hệ thống thì khi khởi động trở lại, nó cũng có thể đồng bộ hoàn toàn với server còn lại.

*b. Cấp điều khiển quá trình:* Có chức năng điều khiển tự động, bảo vệ, an toàn, ghi chép và cảnh giới. Cụ thể là các tác vụ:

- Điều khiển trình tự khởi động, dừng động cơ
- Phát hiện lỗi vận hành
- Xử lý báo động
- Quét tín hiệu tương tự, số
- Truyền thông với các trạm vận hành ECS/OpStation

- Truyền thông với các PLC khác

Trong dây chuyền nhà máy, thực hiện nhiệm vụ này là các bộ điều khiển PLC S7-400 của Siemens được đặt tại các trạm điện. Mỗi PLC kiểm soát một quá trình công nghệ riêng. Có 12 bộ PLC tương ứng với các công đoạn:

Đập đá vôi	(131CS001A01)
Đập sét và phụ gia	(132CS001A01)
Nghiền liệu	(341CS001A01)
Silô CF (S7-300)	(341KF210A01)
Lò nung	(431CS001A01)
Máy làm lạnh	(441CS001A01)
Nghiền than	(461CS001A01)
Nghiền phụ gia	(531CS001A01)
Nghiền xi măng	(541CS001A01)
Silô xi măng	(621CS001A01)
Đóng bao xi măng	(641CS001A01)
Trạm điện chính	(811CS001A01)

*c. Cấp hiện trường:* Có chức năng đo lường, truyền động, chuyển đổi tín hiệu hoặc điều khiển tại chỗ. Cấp này bao gồm:

- + Các thiết bị đo, cảm biến.
- + Sensor: tín hiệu điện đầu ra biểu diễn gián tiếp đại lượng cần đo.
- + Bộ biến đổi transducer: biến đổi sang tín hiệu chuẩn (dòng, áp,..)
- + Bộ phát transmitter: biến đổi cho đầu ra 4 ÷ 20mA.

Các cơ cấu chấp hành: động cơ, role, máy bơm, van điều khiển (có thể bao gồm các phần điều chỉnh và chuyển động).

Các bộ điều khiển tại chỗ: biếm tần, bộ điều chỉnh số, bộ điều khiển chuyên dụng

#### *d. Kết nối và truyền thông giữa các cấp*

Cấp hiện trường kết nối với cấp điều khiển thông qua bus trường chuẩn PROFIBUS DP. Bus này đảm bảo đáp ứng thời gian thực trong các cuộc trao đổi thông tin (đặc trưng của các cuộc trao đổi tin trong cấp trường là các bản tin thường có chiều dài không lớn nhưng chuyên tải phải nhanh và chính xác). Phục vụ truyền thông trên PROFIBUS sử dụng các bộ chuyển đổi giao thức tương thích (các module vào/ra phân tán ET-200/M, tủ MCC)

Kết nối giữa các PLC với nhau và giữa các PLC với cấp điều khiển giám sát thông qua mạng chuẩn Ethernet công nghiệp tốc độ cao (Fast Ethernet) sử dụng cáp quang tốc độ truyền tối đa 100Mps. Mạng này có tính năng thời gian thực và tốc độ truyền thông tin cao vì lượng thông tin trao đổi nhiều hơn, thời lượng bản tin cũng lớn hơn so với cấp hiện trường.

Giao tiếp giữa các client và server tại cấp điều khiển giám sát cũng thông qua ethernet trên, sử dụng giao thức mạng TCP/IP.

#### **2.3.2. Phương tiện hỗ trợ kỹ thuật**

Trạm kỹ thuật với phần mềm ECS/SmartStation là công cụ thiết kế thực hiện việc tích hợp điều khiển quá trình công nghệ (bằng việc lập trình PLC trực tuyến) với các tài liệu chìa khoá.

Từ trạm kỹ thuật, người lập trình có thể bảo trì và thay đổi cài đặt và lập trình cho các trạm PLC trong nhà máy, hoặc có thể dùng để xử lý các lỗi (trouble shooting) tại cấp I/O.

Trạm còn được trang bị phần mềm chuẩn RSLOGIX 5000 có thể bảo trì toàn bộ hệ thống PLC. Trạm có thể kết nối với trung tâm tự động hoá FLSA để nhận được sự trợ giúp từ xa (tùy chọn) tại Đan Mạch hoặc thông tin với các nhà máy khác bằng kết nối dial-up sử dụng modem V90.

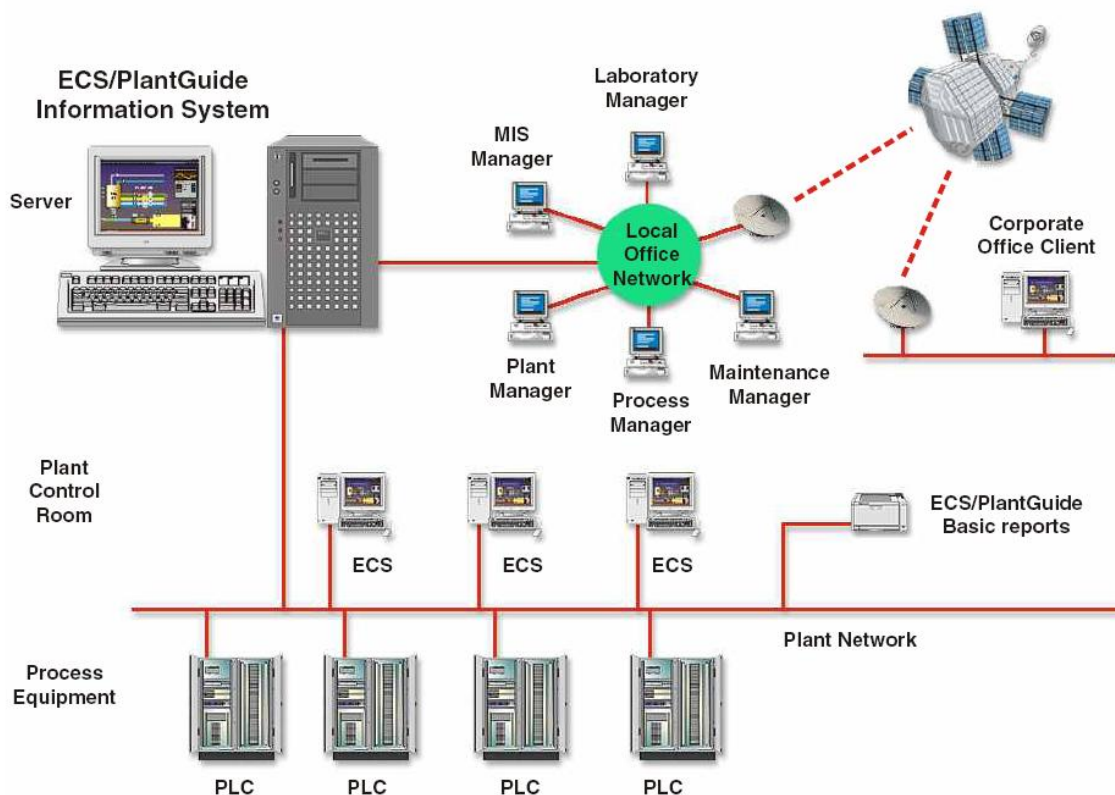


ECS/SmartStation chạy trên môi trường client/server, sử dụng máy tính chuẩn với hệ điều hành Windows2000, được đấu nối vào mạng ethernet của hệ thống.

### 1. Hệ thống thông tin kỹ thuật PlantGuide

Nhiệm vụ của ECS/PlantGuide là tích hợp, lưu trữ, phân tích, xử lý và báo cáo số liệu của nhà máy cho cấp quản lý.

Đây là một hệ thống quản lý thông tin bằng máy tính trên cấu trúc client/server. Dữ liệu quá trình công nghệ được truy lục (retrieve) từ hệ thống điều khiển, các server với dung lượng định trước và được di trú (migration) dễ dàng, PlantGuide cũng có thể truy lục dữ liệu quá trình, dữ liệu thống kê với tính năng thời gian thực, do đó các việc báo cáo dữ liệu cho cấp quản lý đảm bảo chính xác và kịp thời.



Hình 2.10: Cấu hình mạng sản xuất, mạng văn phòng nhà máy với ECS/PlantGuide Server đóng vai trò như một gateway

Với cấu hình client/server Hình 2.10, PlantGuide server làm việc như là một gateway (thiết bị ghép nối 2 mạng cục bộ không cùng họ với nhau) với 2 card mạng, một nối với mạng sản xuất và một nối với mạng văn phòng. Tất cả các máy tính cá nhân PC client sẽ được đặt trong mạng văn phòng và chúng có thể truy lục tất cả các thông tin từ PlantGuide mà không làm nhiễu mạng sản xuất. Các PC client có thể chỉ ra mimic và các đường trend quá trình công nghệ và cũng có thể tổng hợp các báo cáo hoặc cài đặt chế độ báo cáo tự động.

## **2. Công cụ hỗ trợ và phân tích hoá nghiệm**

### *\* Phân tích hoá nghiệm và quản lí dữ liệu*

Phòng hoá nghiệm được trang bị hệ thống điều khiển chất lượng bằng máy tính và phân tích phổ ronghen.

Hệ thống này gồm các thiết bị và công cụ chính:

1 máy tính server hoàn chỉnh và các phụ kiện chuyên dụng

Máy phân phổ ronghen SIM/SEQ loại ARL9800 OASIS-TCA có khả năng phân tích 11 thành phần: Si, Al, Fe, Ca, K, Mg, S, Cl, P, Mn và Na. Đi kèm theo máy có 1 máy tính với phần mềm WinXRF dùng để điều khiển hệ thống QCX.

1 module phần mềm FLS-QCX/LIMS (Laboratory Information Management System) nhãn hiệu FLSA có khả năng hỗ trợ tới 50 điểm lấy mẫu. Phần mềm này có nhiệm vụ quản lý việc lấy mẫu, cơ sở dữ liệu, báo cáo và thống kê dữ liệu phân tích.

FLS-QCX/BlendExpert - là một module phần mềm sử dụng riêng cho máy nghiền liệu có nhiệm vụ:

Tính toán trực tuyến cấp liệu máy nghiền và bột mịn sau máy nghiền.

Tính toán các hệ số của clinker và các sai số về chất lượng của bột mịn.

Tính toán các điểm đặt cấp liệu tối ưu.

Điều khiển trực tuyến các máy cấp liệu cho máy nghiền

Đánh giá chất lượng bột trong silô trong khi tháo liên tục hoặc gián đoạn theo mẻ.

Hiện thị mimic vận hành máy nghiền để có thể giám sát quá trình công nghệ, có thể vẽ đồ thị đối với các thông số điều khiển chìa khoá.

Báo cáo kết quả phân tích, các sơ đồ điều khiển, báo động và sự kiện.

Hỗ trợ mô phỏng toàn diện cho việc tính toán chất lượng sản phẩm tại bất kỳ thời điểm nào của quá trình sản xuất. Sử dụng để tiên lượng hiệu quả của việc thay đổi thông số công nghệ đối với chất lượng sản phẩm.

Ngoài ra Phòng hoá nghiệm còn được trang bị đồng bộ các thiết bị làm mẫu, gia công chuẩn bị mẫu, các máy trộn, máy nghiền, máy rung, tủ sấy, thiết bị thí nghiệm...đảm bảo đáp ứng yêu cầu phục vụ quá trình sản xuất.

### ***3. Hệ thống giám sát đồng bộ bằng Camera***

Hệ thống đồng bộ gồm 1 camera giám sát zona nung, 1 camera giám sát các ghi của cooler và các camera khác dành cho 4 công đoạn đập đá vôi, nghiền liệu, nghiền xi măng và đóng bao

# **CHƯƠNG 3: HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN MÁY NGHIÊN. ĐI SÂU NGHIÊN CỨU CÔNG ĐOẠN NGHIÊN LIỆU NHÀ MÁY XI MĂNG HẢI PHÒNG**

## **3.1. HỆ THỐNG BÔI TRƠN CON LĂN**

### **3.1.1. Giới thiệu chung**

Hệ thống bôi trơn con lăn của máy nghiền liệu của nhà máy xi măng Hải Phòng đóng vai trò rất quan trọng trong công đoạn nghiền liệu. Ba con lăn nghiền hình trụ nối với nhau bởi công trục trung tâm. Ba trục của con lăn nằm ngang và cách đều nhau 120°C trên một bộ đỡ có thể di chuyển lên xuống được tại tâm của máy nghiền. Các ổ trục con lăn hình cầu được cố định bằng những vòng tròn hình nón để giảm độ gioi và tăng công suất tải. Khi hệ thống con lăn được hạ xuống (nhờ hệ thống bơm dầu và ba pitong thủy lực) dưới tác dụng quay của bàn nghiền các con lăn sẽ tự quay quanh trục của nó. Lực nén ép, trà sát của con lăn và mặt bàn nghiền sẽ làm cho vật liệu thô được nghiền mịn

Hệ điều khiển gồm:

-1 PLC S7-300 điều khiển và giám sát hệ thống

Cơ cấu chấp hành:

-3 động cơ bơm dầu bôi trơn

-3 động cơ bơm dầu hồi về

-1 động cơ bơm dầu tuần hoàn

-Các cảm biến đo nhiệt độ, đo áp suất, đo lưu lượng

-Các thiết bị sấy dầu bôi trơn

Điều khiển tại chỗ của hệ thống bôi trơn con lăn là

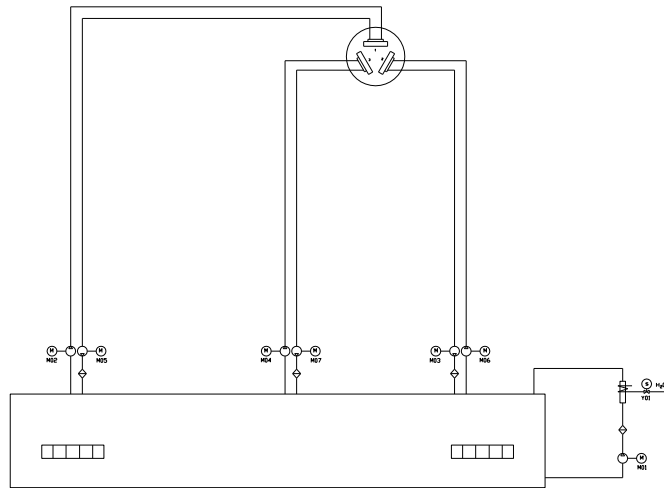
-Điều khiển quá trình của hệ thống bôi trơn con lăn

-Hiện thị các điểm đo khác nhau trên màn hình sờ

-Thực hiện chế độ thử và điều chỉnh các thông số

-Báo động

-Thông báo tới trung tâm điều khiển hệ thống



Hình 3.1. Hệ thống bôi trơn con lăn

### 3.1.2. Chức năng của hệ thống

Chức năng chính của hệ thống bôi trơn là bôi trơn con lăn để giảm ma sát trong quá trình nghiền liệu, làm giảm điện năng tiêu thụ. Hệ thống bôi trơn gồm 1 tank dầu, 3 bơm cấp dầu đi bôi trơn con lăn, 3 bơm dầu hồi về tank, một bơm dầu tuần hoàn.

-Hệ thống 3 bơm cấp dầu và 3 bơm hồi dầu hoạt động cùng nhau để duy trì mức dầu đi bôi trơn con lăn

-Tank dầu được trang bị 2 thiết bị sấy và bơm dầu tuần hoàn để giữ nhiệt độ dầu thích hợp trong quá trình hoạt động

-Trong đường bơm dầu tuần hoàn đặt bộ lọc để dầu được làm sạch và nước làm nguội dầu được điều khiển bởi van điện để làm nguội dầu nếu cần thiết

Quá trình sưởi, bơm tuần hoàn, làm lạnh dựa vào nhiệt độ trong tank và được điều khiển từ màn hình điều khiển tại chỗ

### 3.1.3. Quy trình hoạt động (Operation)

Quá trình bôi trơn hệ thống được chia làm hai bộ phận

-Quá trình sấy nóng dầu

-Quá trình sôi tron

### **1. Quá trình sấy nóng dầu của hệ thống**

Trước khi khởi động hệ thống thì toàn bộ hệ thống phải không có báo động(no alarms). Khi ấn nút khởi động hệ thống sấy nóng dầu bắt đầu hoạt động. Hai thiết bị sấy sẽ hoạt động mạnh mẽ và nhiệt độ dầu trong tank sẽ tăng lên

-Khi nhiệt độ dầu tăng đạt C thì bơm tuần hoàn sẽ khởi động và dầu sẽ được bơm tuần hoàn

-Khi nhiệt độ trong tank đạt C thì hai thiết bị sấy dầu sẽ ngừng hoạt động nhưng khi nhiệt độ giảm xuống C thì 2 thiết bị sấy lại hoạt động trở lại

-Khi nhiệt độ vượt quá giá trị nhiệt độ cho phép thì van nước làm lạnh sẽ mở, van Y01 (trong hình 4.1) sẽ hoạt động

-Khi nhiệt độ xuống thấp quá giá trị nhiệt độ cho phép thì hệ thống nước làm lạnh sẽ không hoạt động và van Y01 sẽ đóng

-Nếu nhiệt độ xuống thấp C thì bơm tuần hoàn sẽ ngừng hoạt động

### **2. Quá trình sôi tron hệ thống**

Trước khi khởi động thì hệ thống phải không có báo động

-Khi nhiệt độ dầu trong tank lớn hơn C và ấn nút khởi động hệ thống thì sau 30(s) thì bơm cấp dầu và bơm hồi dầu sẽ hoạt động. Trong mỗi đường ống hồi dầu về đặt cảm biến đo áp lực chân không. Bơm cấp dầu được điều khiển bởi giá trị đo được của cảm biến đo áp lực chân không của đường dầu hồi về.

-Nếu một trong các đường dầu hồi về mà áp lực chân không cao, khoảng thời gian vượt quá 600(s) thì sẽ có alarm A1

-Nếu áp lực chân không mà vẫn cao trong khoảng thời gian 1200(s) thì sẽ có alarm A2. Lúc đó hệ thống sôi tron sẽ ngừng ngay lập tức

-Các cảm biến đo lưu lượng dầu cấp mà thấp dưới 70% thì hệ thống báo động alarm A2 và hệ thống sôi tron sẽ ngừng ngay lập tức

-Nếu trong quá trình hoạt động mà nhiệt độ dầu trong tank xuống thấp 40°C thì báo động alarm A2 và hệ thống bôi trơn cũng sẽ ngừng ngay lập tức

-Nếu một trong các đường dầu hồi về, nhiệt độ tăng với giá trị max1 thì sẽ có báo động alarm A1 và nhiệt độ vẫn tăng đến một giá trị max2 sẽ có báo động alarm A2 và lúc này thì hệ thống sẽ dừng ngay lập tức

### **3.1.4. Hệ thống điều khiển**

Để điều khiển hệ thống bơm dầu bôi trơn cho con lăn, hệ thống sử dụng 1 PLC S7-300 đóng vai trò tớ (slave) được quản lý bởi 1 PLC S7-400 đóng vai trò chủ (master)

Có chức năng điều khiển tự động, bảo vệ, an toàn, ghi chép và cảnh giới. Cụ thể là các tác vụ:

- Điều khiển đóng mạch PID
- Điều khiển trình tự khởi động dừng động cơ
- Phát hiện lỗi vận hành
- Xử lý báo động
- Quét tín hiệu tương tự, số
- Truyền thông với các trạm vận hành ECS/OpStation
- Truyền thông với các PLC khác

Trong dây chuyền nhà máy, thực hiện nhiệm vụ này là các bộ điều khiển PLC S7-400 của Siemens được đặt tại các trạm điện. Mỗi PLC kiểm soát một quá trình công nghệ riêng.

Cấp hiện trường:

Có chức năng đo lường, truyền động chuyển đổi tín hiệu hoặc điều khiển tại chỗ. Cấp này bao gồm:

- Các thiết bị đo, cảm biến
- Sensor: tín hiệu đầu ra biểu diễn gián tiếp đại lượng cần đo

-Bộ biến đổi transducer: biến đổi sang tín hiệu chuẩn (dòng,áp...)

-Bộ phát transmitter: biến đổi cho đầu ra 4-20mA

-Các cơ cấu chấp hành: động cơ, máy bơm, van điều khiển (có thể bao gồm các phần điều chỉnh và chuyển)

-Kết nối truyền thông giữa các thiết bị hiện trường kết nối với PLC S7-300 thông qua bus trường chuẩn PROFIBUS DP. Bus này đảm bảo đáp ứng thời gian thực trong các cuộc trao đổi thông tin(đặc trưng của các cuộc trao đổi thông tin trong cấp trường là các bản tin thường có chiều dài không lớn nhưng chuyển tải phải nhanh và chính xác). Phục vụ truyền thông trên PROFIBUS sử dụng các bộ chuyển đổi giao thức tương thích (các module vào/ra phân tán ET-200/M, tủ MCC)

## **3.2. HỆ THỐNG THỦY LỰC**

### **3.2.1. Giới thiệu chung:**

Mục đích của hệ điều khiển hệ thống thủy lực là:

-Điều khiển vận hành hệ thống thủy lực

-Xử lý và hiển thị các điểm đo khác

-Thể hiện việc kiểm tra và điều chỉnh trong suốt nhiệm vụ

-Báo động những điều kiện không bình thường

-Liên hệ với hệ thống điều khiển trung tâm (CCS)

-Hệ thống gồm 1PLC S7-300 điều khiển hệ thủy lực đóng vai trò như (slave). Được sự quản lý của PLC S7-400của công đoạn nghiền đóng vai trò là (master)

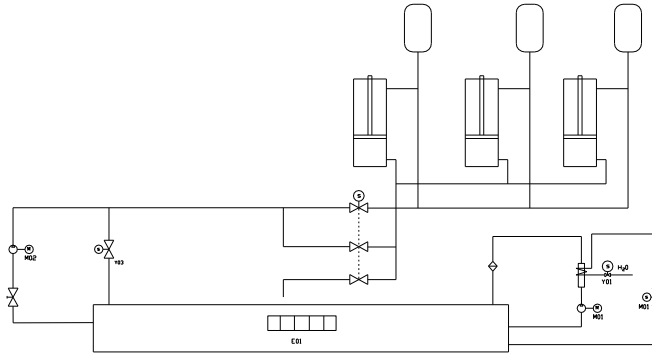
Hệ thống gồm:

-1 động cơ bơm dầu bôi trơn

-1 động cơ bơm dầu tuần hoàn

-1 thiết bị sấy dầu bôi trơn





Hình 3.2. Hệ thống thủy lực

### 3.2.2. Chức năng hệ thống

Chức năng chính của hệ thống thủy lực là duy trì áp suất nghiền trong giới hạn đặt và để điều khiển vị trí lên xuống các con lăn nghiền. Hệ thống thủy lực bao gồm có khối bơm thủy lực (téc dầu, van và bơm thủy lực) ba xi lanh được điều khiển bằng thủy lực và một phân nối giữa khối bơm và xi lanh

Téc dầu được trang bị gồm có một phân tử sấy nóng và bơm tuần hoàn để làm nóng dầu đưa tới vận hành nhiệt độ thích hợp

Chuỗi tuần hoàn được xây dựng trong máy lọc để làm sạch dầu và bộ trao đổi nhiệt bằng nước làm mát dùng để làm mát dầu khi cần thiết

Tuần hoàn và trao đổi nhiệt được dựa trên đại lượng đo nhiệt độ trong téc dầu, được điều khiển từ bảng điều khiển tại chỗ. Bộ trao đổi nhiệt tương tự như vậy cũng được điều khiển bằng cảm biến nhiệt độ trong téc dầu

Bơm thủy lực cấp dầu qua khối xi lanh. Áp suất nghiền và vị trí của các con lăn nghiền được điều khiển bằng cách khởi động và dừng bơm thủy lực và bằng cách đóng mở các van

### 3.2.3. Quy trình hoạt động (operation)

Quá trình hoạt động của hệ thống thủy lực được chia thành hai quá trình là:

- Sấy nóng dầu
- Bơm thủy lực

Trước khi hệ thống hoạt động, quá trình sấy dầu phải sẵn sàng, không có tín hiệu báo động trong hệ. Khi có lệnh khởi động hệ thống sấy từ trung tâm hay tại chỗ thì phân tử sấy nóng sẽ hoạt động và nhiệt độ trong các téc dầu sẽ tăng lên.

Khi nhiệt độ trong téc lớn hơn C lúc đó có tín hiệu bơm dầu tuần hoàn sẽ khởi động và diễn ra sự tuần hoàn dầu

-Khi nhiệt độ trong téc lớn hơn C, phân tử sấy nóng sẽ ngừng hoạt động. Phân tử sấy nóng trong téc chỉ hoạt động trở lại khi nhiệt độ trong téc giảm xuống dưới C

Khi nhiệt độ trong téc vượt quá giá trị cho phép, ngay lập tức có tín hiệu điều khiển mở nước làm mát. Van Y04 (Hình 4.2) sẽ hoạt động, lúc đó sẽ làm cho nhiệt độ trong téc dầu giảm xuống, Trong trường hợp nhiệt độ giảm quá giá trị cho phép, hệ thống đóng van Y04 tắt nước làm mát.

Khi nhiệt độ dầu trong téc thấp hơn C thì bơm dầu tuần hoàn sẽ dừng

Khi hệ thống sấy dầu hoạt động ổn định thì mới cho phép đưa hệ thống thủy lực hoạt động

Trước khi khởi động, hệ thống thủy lực phải sẵn sàng. Trong hệ thống không xuất tín hiệu cảnh báo và nhiệt độ trong téc phải lớn hơn 17°C. Van lưu thông chính YO3 sẽ hoạt động ngay khi hệ thống được cấp nguồn, và sẽ lưu thông hệ thống khi lỗi nguồn

Máy nghiền phải luôn được khởi động với điều kiện vị trí con lăn được nâng để làm giảm tới mức tối thiểu mô men li tâm của động cơ nghiền

Khi có lệnh nâng con lăn, bơm thủy lực sẽ khởi động và áp suất thủy lực sẽ tăng. Khi áp suất vượt quá giá trị min, van điện YO1 và YO2 sẽ hoạt động và nâng con lăn lên. Khi con lăn lên đến vị trí đỉnh của nó lúc đó xuất hiện tín hiệu khởi động động cơ nghiền

Khi động cơ nghiền và hệ thống cấp liệu nghiền đang vận hành và đưa ra lệnh điều khiển (xóa bỏ tín hiệu nâng con lăn), bơm thủy lực sẽ khởi động nếu

nếu chưa được khởi động và các van điện YO1 và YO2 (hình 4.2) sẽ không hoạt động. Lúc này các con lăn sẽ được hạ thấp xuống bàn nghiền và áp suất nghiền sẽ bắt đầu tăng. Khi áp suất nghiền đạt tới giá trị điểm đặt và thời gian trễ kết thúc thì tín hiệu 'Đang vận hành hệ thống nghiền được gửi tới CCS

Áp suất nghiền được giữ ở giá trị điểm đặt. Quanh điểm đặt được đặt 4 giới hạn  $\Delta P1, \Delta P2, \Delta P3, \Delta P4$ . Khi áp suất nghiền đạt tới giá trị điểm đặt P1 sẽ dung bơm thủy lực, nếu áp suất tiếp tục tăng van YO2 sẽ hoạt động và áp suất bắt đầu giảm xuống khi áp suất vượt quá điểm đặt P3. Nếu áp suất nghiền giảm xuống dưới điểm đặt P2 thì van YO2 sẽ không hoạt động và việc áp suất ngừng lại. Nếu áp suất giảm xuống dưới điểm đặt P4 thì bơm thủy lực sẽ khởi động lại

### **3.2.4. Hệ thống điều khiển**

Để điều khiển hệ thống thủy lực. Hệ thống sử dụng 1 PLC S7-300 đóng vai trò tớ (slave) được quản lý bởi 1 PLC S7-400 đóng vai trò chủ (master). Ở đây PLC S7-400 quản lý chung cho cả công đoạn nghiền liệu, đóng vai trò lớn để giảm tải cho các PLC S7-300 và truyền thông tin dữ liệu cấp trường, nhờ có PLC S7-400 mà dữ liệu cấp trường được quản lý và truyền lên cấp cao hơn

Có chức năng điều khiển tự động, bảo vệ, an toàn, ghi chép và cảnh giới. Cụ thể là:

- Điều khiển đóng mạch PID
- Điều khiển trình tự khởi động, dừng động cơ
- Phát hiện lỗi vận hành
- Xử lý báo động
- Quét tín hiệu tương tự, số
- Truyền thông với các trạm vận hành ECS/OpStation
- Truyền thông với các PLC khác

Cấp hiện trường:

Có chức năng đo lường, truyền động, chuyển đổi tín hiệu hoặc điều khiển tại chỗ. Cấp này bao gồm:

- Các thiết bị đo, cảm biến:
- Sensor: tín hiệu đầu ra biểu diễn gián tiếp đại lượng cần đo
- Bộ biến đổi transducer: biến đổi sang tín hiệu sang tín hiệu chuẩn (dòng, áp...)
- Bộ transmitter biến đổi cho đầu ra 4-20mA

Các cơ cấu chấp hành: động cơ, rơle, máy bơm, van điều khiển (có thể bao gồm các phần điều chỉnh và chuyển động)

Kết nối truyền thông giữa các thiết bị hiện trường kết nối với PLC S7-300 thông qua bus trường chuẩn PROFIBUS DP. Bus này đảm bảo đáp ứng thời gian thực trong các cuộc trao đổi thông tin (đặc trưng của các cuộc trao đổi thông tin trong cấp trường là các bản tin thường có chiều dài không lớn nhưng chuyển tải phải nhanh và chính xác). Phục vụ truyền thông trên PROFIBUS sử dụng các bộ chuyển đổi giao thức tương thích (các module vào/ra phân tán ET-200/M, tủ MCC)

Hệ thống thủy lực điều khiển từ trung tâm hoặc tại chỗ. Máy được khởi động và dừng từ trung tâm (Central Control System). Chế độ điều khiển trung tâm là cơ bản vì vì hệ thống sẽ luôn ở chế độ này khi không có sự lựa chọn việc kiểm tra tại chỗ. Còn chế độ điều khiển tại chỗ chỉ có thể lựa chọn được khi trung tâm cho phép điều khiển tại chỗ

### **3.3. HỆ THỐNG BÔI TRƠN BÀN NGHIÊN**

#### **3.3.1. Giới thiệu chung**

Hệ thống bôi trơn bàn nghiền đóng vai trò rất quan trọng trong công đoạn nghiền liệu. Để giảm tổn hao năng lượng trong quá trình sản xuất cũng như việc hoạt động ổn định của máy nghiền

Mục đích của hệ điều khiển hệ thống bôi trơn bàn nghiền là:

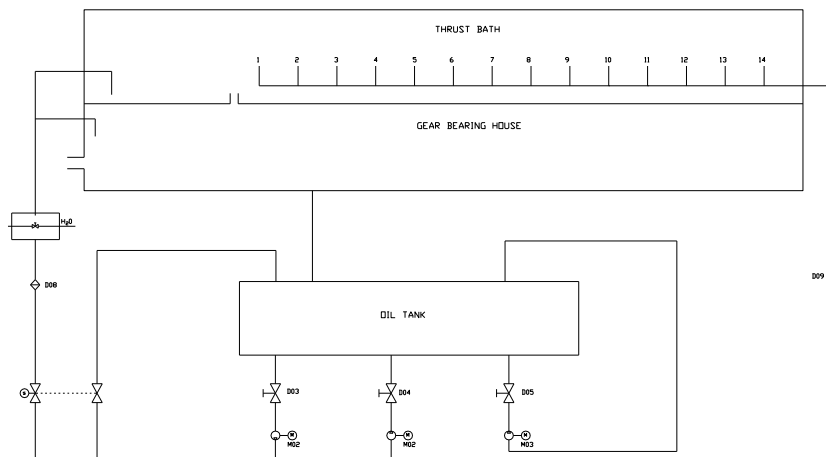
- Điều khiển vận hành hệ thống bàn nghiên
- Xử lý và hiển thị các điểm đo khác
- Thể hiện việc kiểm tra và điều chỉnh trong suốt nhiệm vụ
- Bảo động giữa các điều kiện không bình thường
- Liên hệ với hệ thống điều khiển trung tâm (CCS)

Hệ thống gồm 1 PLC S7-300 điều khiển hệ bôi trơn đóng vai trò như (slaver)

Được sự quản lí của PLC S7-400 của công đoạn nghiền liệu dòng vai trò là (master)

Hệ thống gồm:

- 1 động cơ bơm dầu bôi trơn
- 1 động cơ bơm dầu tuần hoàn
- 1 động cơ bơm dầu sấy



Hình 3.3. Hệ thống bôi trơn bàn nghiên

### 3.3.2. Chức năng hệ thống

- Van Y01: đóng mở khi thực hiện việc sưởi dầu hoặc làm mát dầu
- D03: van cấp dầu cho bơm M01
- D04: van cấp dầu cho bơm M02
- D05: van cấp dầu cho bơm M03

D08booj phậ lọc dầu đi làm nguội dầu

D09booj phậ lọc dầu đi bôi trơn bàn nghiền

1 tank chứa dầu

1 van xả nước làm mát dầu

Động cơ M01: là động cơ 3pha roto lồng sóc

$$P=37 \text{ KW}$$

$$I=71 \text{ A}$$

$$U=380 \text{ VAC}$$

Động cơ M02: là động cơ 3pha roto lồng sóc

$$P=18,5 \text{ KW}$$

$$I=38 \text{ A}$$

$$U=380 \text{ VAC}$$

Động cơ M03 là động cơ 3pha roto lồng sóc

$$P=7,5 \text{ KW}$$

$$I=18 \text{ A}$$

$$U=380 \text{ VAC}$$

### **3.3.3. Quy trình hoạt động (operation)**

Hoạt động của hệ thống bôi trơn hộp số gồm hai quá trình

Quá trình sưởi dầu

Quá trình bơm dầu bôi trơn

#### ***1. Quá trình sưởi dầu***

Trước khi hệ thống sưởi dầu hoạt động, hệ thống không có báo động (các thiết bị phải sẵn sàng làm việc), nhiệt độ dầu trong tank ở mức 0C.

Khi ấn nút “start” trên màn hình máy tính, hệ thống sấy dầu hoạt động

Ngay lập tức bơm dầu tuần hoàn MO3 hoạt động. Khi đó bơm dầu tuần hoàn sẽ bơm dầu tuần hoàn trong ống khi áp suất dầu trong ống đạt giá trị 50bar khi đó dầu trong két được sưởi

## ***2. Quá trình bơm dầu bôi trơn***

Khi nhiệt độ dầu trong tank đạt C thì van Y01 sẽ mở. Bơm M01 khởi động

Khi nhiệt độ dầu trong tank đạt C thì bơm M03 sẽ ngừng hoạt động

Khi nhiệt độ dầu trong tank vượt quá C van Y01 không được cấp điện, dầu sẽ không được cấp đi bôi trơn hộp số mà sẽ được bơm tuần hoàn về tank thông qua bộ lọc dầu làm mát.

Khi nhiệt độ dầu trong tank chưa đạt C hệ thống bơm dầu sưởi sẽ vẫn hoạt động mạnh mẽ

Hệ thống bơm dầu bôi trơn hộp số dừng khi nhiệt độ trong tank dầu vượt quá C hoặc xuống dưới C

### **3.3.4. Hệ thống điều khiển**

Để điều khiển hệ thống bôi trơn hộp số. Hệ thống sử dụng 1 PLC S7-300 đóng vai trò tớ (slave) được quản lý bởi 1 PLC S7-300 đóng vai trò chủ (master). Ở đây PLC S7-400 quản lý chung cho cả công đoạn nghiền liệu, đóng vai trò lớn để giảm tải cho các PLC S7-300 và truyền thông tin dữ liệu cấp trường, nhờ có các PLC S7-400 mà dữ liệu từ thiết bị cấp trường được quản lý và truyền lên cấp cao hơn

- Bộ điều khiển có nhiệm vụ:
- Điều khiển đóng mạch PID
- Điều khiển trình tự khởi động, dừng động cơ
- Phát hiện lỗi vận hành
- Xử lý báo động
- Quét tín hiệu tương tự, số

-Truyền thông với các trạm vận hành ECS/OpStation

-Truyền thông với các PLC khác

Cấp hiện trường:

Có chức năng đo lường, truyền động, chuyển đổi tín hiệu hoặc điều khiển tại chỗ. Cấp này bao gồm:

-Các thiết bị đo, cảm biến:

-Sensor: tín hiệu đầu ra biểu diễn gián tiếp đại lượng cần đo

-Bộ biến đổi transducer: biến đổi sang tín hiệu sang tín hiệu chuẩn (dòng, áp...)

-Bộ transmitter biến đổi cho đầu ra 4-20mA

Cá cơ cấu chấp hành: động cơ, role, máy bơm, van điều khiển (có thể bao gồm các phần điều chỉnh và chuyển động)

Kết nối truyền thông giữa các thiết bị hiện trường kết nối với PLC S7-300 thông qua bus trường chuẩn PROFIBUS DP. Bus này đảm bảo đáp ứng thời gian thực trong các cuộc trao đổi thông tin (đặc trưng của các cuộc trao đổi thông tin trong cấp trường là các bản tin thường có chiều dài không lớn nhưng chuyển tải phải nhanh và chính xác). Phục vụ truyền thông trên PROFIBUS sử dụng các bộ chuyển đổi giao thức tương thích (các module vào/ra phân tán ET-200/M, tủ MCC)

Hệ thống thủy lực điều khiển từ trung tâm hoặc tại chỗ. Máy được khởi động và dừng từ trung tâm (Central Control System). Chế độ điều khiển trung tâm là cơ bản vì vì hệ thống sẽ luôn ở chế độ này khi không có sự lựa chọn việc kiểm tra tại chỗ. Còn chế độ điều khiển tại chỗ chỉ có thể lựa chọn được khi trung tâm cho phép điều khiển tại chỗ

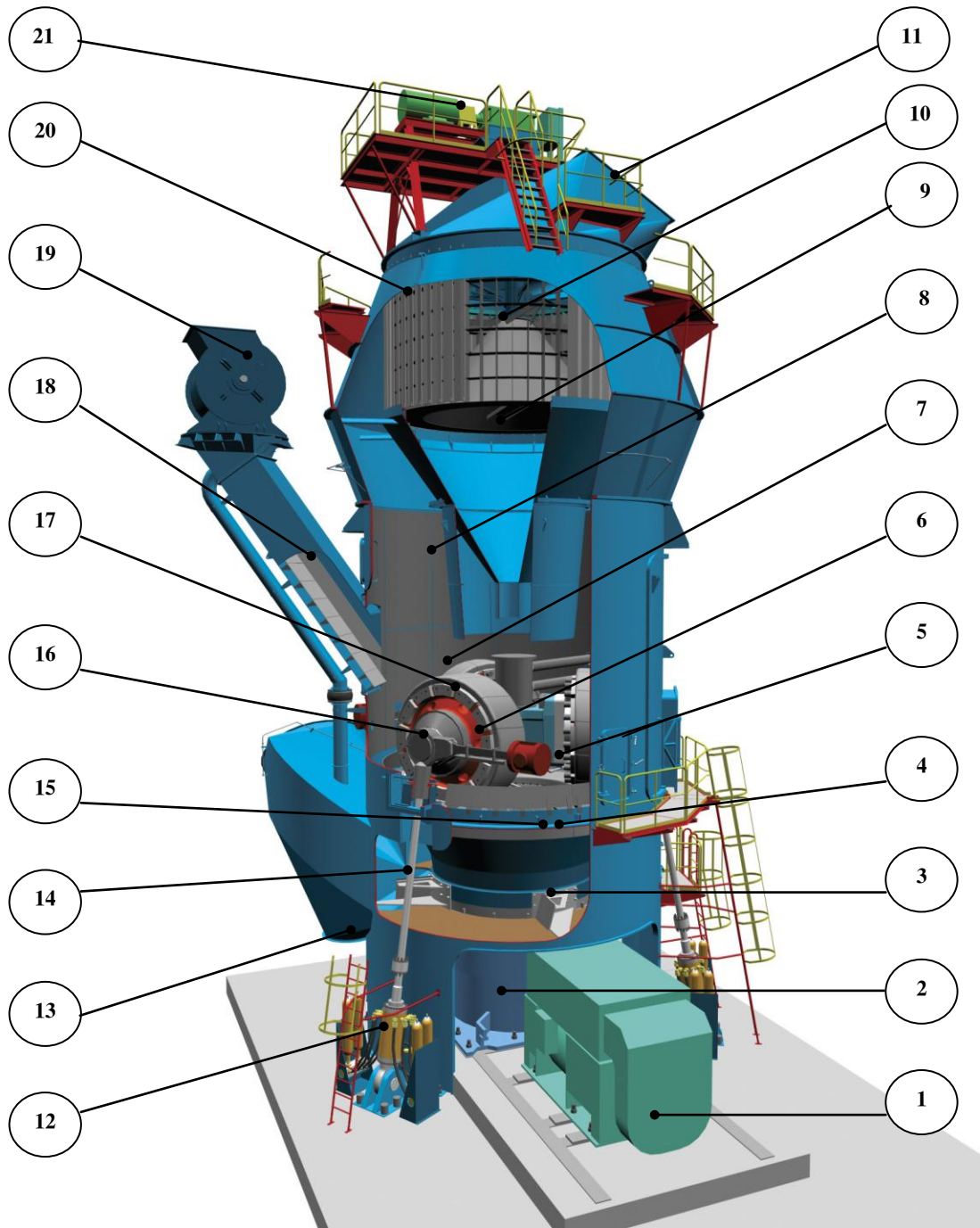
### **3.4. ĐỘNG CƠ CHÍNH MÁY NGHIÊN**

#### **3.4.1. Giới thiệu chung các động cơ công suất lớn tại nhà máy**



Các động cơ công suất lớn tại nhà máy xi măng Hải Phòng thường sử dụng là các động cơ không đồng bộ roto dây quấn. Các động cơ này thường sử dụng cấp điện áp 6KV, thường được khởi động gián tiếp qua bộ khởi động mềm. Các động cơ này thường là các động cơ công suất lớn (hàng nghìn KW), như các động cơ nghiền liệu công suất 2895KW, nghiền xi măng 6560KW, quạt Raw Mill Fan 2600KW, máy trộn phụ gia 1525KW...

Việc khởi động động cơ được thực hiện bởi các máy cắt, có thể khởi động từ xa tại phòng điều hành trung tâm hoặc khởi động tại chỗ do người vận hành điều khiển. Việc điều khiển, giám sát quá trình làm việc của các động cơ được thực hiện do phòng điều hành trung tâm qua các PLC của từng công đoạn



Hình 3.4. Hình ảnh máy nghiền liệu ATOX 45

- |                     |                            |
|---------------------|----------------------------|
| 1. Motor máy nghiền | 12. Hệ thống thủy lực      |
| 2. Hộp giảm tốc     | 13. Cửa tuần hoàn vật liệu |
| 3. Cánh gạt         | 14. Thanh đỡ               |
| 4. Vành kim phun    | 15. Kênh dẫn khí           |
| 5. Bàn nghiền       | 16. Khó nổi                |

6.Tay biên

17.Thân con lăn

7.Tấm lót con lăn

18.Máng trượt

8.Khoang nghiền

19.Van quay cấp liệu

9.Phễu thu

20.Cánh chớp tĩnh phân ly

10.Rotor phân ly kiểu lồng sóc

21.Motor điều tần

11.Cửa ra máy nghiền

### **3.4.2. Giới thiệu chung**

Máy nghiền Atox45 là loại máy nghiền đứng được thiết kế cho việc sấy nghiền liên hợp các nguyên liệu thô.Tác nhân sấy sử dụng khí nóng của lò đốt phụ hoặc khí thải từ Preheater để sấy các nguyên liệu.

### **3.4.3.Cấu tạo và nguyên lý hoạt động**

Máy nghiền Atox45 gồm : Trạm truyền động, các thiết bị nghiền, vành kim phun và máy phân ly.

#### ***1.Nguyên lý hoạt động***

Nguyên liệu cấp vào máy nghiền qua van quay (19) và máng trượt (18). Từ đây nguyên liệu rơi xuống bàn (5) rồi đi vào khoang nghiền (8). Vật liệu được nghiền mịn do lực ép và chà sát giữa các con lăn nghiền (17) với bàn nghiền. Lực ly tâm làm vật liệu văng ra mép ngoài bàn nghiền.

Dòng khí nóng từ kênh dẫn khí (15) sẽ thổi dòng bột liệu mịn lên không gian khoang nghiền. Các hạt thô sẽ quay lại bàn nghiền để nghiền lại theo đường tuần hoàn ngoài, các hạt mịn được hút lên máy phân ly.

Bột liệu mịn đi qua các cánh chớp tĩnh (20) vào rotor (10) của máy phân ly, nó đảm bảo sự phân bố ngang dòng bột liệu qua toàn bộ chiều cao của rotor phân ly. Tại thời điểm đó quá trình phân ly được thực hiện. Lượng hạt mịn đi qua rotor phân ly được thu hồi ở các Cyclon lắng và lọc bụi điện.Các hạt thô hơn khi va đập vào cánh chớp tĩnh và động của máy phân ly sẽ trở lại bàn nghiền qua phễu thu (9). Độ mịn của sản phẩm được điều chỉnh bằng cách thay đổi tốc độ

quay rotor máy phân ly. Sự điều chỉnh vị trí các cánh chóp được thực hiện trong suốt thời gian chạy thử để tối ưu hóa điều kiện hoạt động của máy phân ly (Tại thời điểm khởi động phải luôn luôn có một lớp vật liệu nằm giữa các con lăn và bàn nghiền). Áp lực nghiền có thể tăng hoặc giảm thông qua áp suất thủy lực trong xi lanh.

## **2. Các thông số công nghệ chính**

- +Kích thước nguyên liệu đầu vào :  $\leq 50$  mm.
- +Độ ẩm nguyên liệu đầu vào trung bình : 8 %.
- +Nhiệt độ tác nhân sấy : 260-280 °C.
- +Độ mịn : 10-12 % R009.
- +Độ ẩm bột liệu : 0.5-1 %.

### **3.4.4. Công đoạn nghiền liệu**

Công đoạn nghiền liệu bao gồm các thiết bị chính sau :

- +Máy nghiền đứng Atox 45.
- +Phân ly khí động hiệu suất cao RAR.
- +Hệ thống cấp liệu.
- +Quạt máy nghiền.
- +Hệ thống tuần hoàn vật liệu.
- +Hệ thống vận chuyển sản phẩm.
- +Máy nghiền liệu được thiết kế với năng suất 300 T/h, sản phẩm có độ mịn là 10% trên sàng R009, độ ẩm  $\leq 0,5$  %.

Nguyên liệu đầu vào :

- +Độ ẩm :  $< 8$  %.
- +Cỡ hạt : 0 %  $> 158$  nm, 2 %  $> 135$  mm.

\*Quá trình hoạt động

Từ các kết chứa, nguyên liệu được tháo bằng cân tiếp liệu ở tỉ lệ yêu cầu của các điểm đặt cấp liệu. Nguyên liệu được vận chuyển vào máy nghiền bằng hệ thống cấp liệu, nguyên liệu được vận chuyển vào máy nghiền bằng hệ thống cấp liệu, nguyên liệu vào máy nghiền qua cửa cấp liệu quay. Nguyên liệu được các thiết bị vận chuyển đưa vào bàn nghiền để nghiền mịn. Việc nghiền được thực hiện do lực ép và trà sát của con lăn lên bàn nghiền. Vật liệu được giữ trên bề mặt bàn nghiền bằng vòng chặn, chiều cao của vòng chặn được điều chỉnh theo quá trình nghiền tối ưu. Tại ngoại biên của bàn nghiền, vật liệu tràn qua vòng chặn và phân tán vào dòng khí nóng được thổi qua vòng vòi phun ở phía dưới bàn nghiền. Một số ít các hạt nguyên liệu có kích thước lớn có thể rơi qua vòng vòi phun. Phần vật liệu này được tuần hoàn lại máy nghiền để nghiền lại theo hệ thống tuần hoàn vật liệu. Những hạt vật liệu đã được nghiền mịn sẽ phân tán vào dòng khí và được đưa lên máy phân ly. Ở máy phân ly có lắp các cánh dẫn hướng dọc theo chu vi của rotor để phân bố đều hỗn hợp khí ,bụi dọc theo chu vi của phân ly. Những hạt vật liệu thô sẽ va đập vào cánh rotor và được hồi lưu trở lại máy nghiền để nghiền tiếp, phần hạt mịn có kích thước đạt yêu cầu sẽ theo dòng khí tới các cyclon lắng. Sản phẩm thu hồi được ở dưới đáy các cyclon được các thiết bị vận chuyển đưa tới silo chứa bột liệu 361.SI010. Khí ra khỏi các cyclon được tuần hoàn lại máy nghiền, một phần dư được làm sạch trong lọc tĩnh điện và thổi ra ngoài môi trường. Tốc độ của rotor có thể điều chỉnh được để thu được sản phẩm có độ mịn đạt yêu cầu. Khí thổi qua máy nghiền để sấy khô và vận chuyển nguyên liệu vào máy phân ly được tạo ra bởi quạt hút của hệ thống máy nghiền 341FN230 đặt giữa lọc bụi tĩnh điện chính và hệ thống cyclon lắng. Dòng khí được điều chỉnh bởi ống đo áp venturi đặt giữa cyclon và quạt nghiền.

### **3.4.5. Giới thiệu về bộ khởi động của động cơ máy nghiền**

Động cơ máy nghiền liệu của nhà máy xi măng có công suất lớn, là động cơ không đồng bộ roto dây quấn lên quá trình khởi động cần có điện trở phụ để giảm dòng khởi động. Khác với các nhà máy khác nhà máy xi măng Hải phòng

sử dụng điện trở dung dịch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Lợi thế của phương pháp này là ta có thể điều chỉnh gần vô cấp tốc độ trong quá trình khởi động. Động cơ nghiên cứu có thông số như sau:

+Công suất định mức động cơ :  $P_{dm} = 2895 \text{ KW}$ .

+Điện áp định mức stato :  $U_{dm} = 6,3 \text{ KV}$ .

+Điện áp tải roto :  $U_{02} = 2530 \text{ V}$ .

+Dòng điện tải roto :  $I_2 = 692 \text{ A}$ .

Dung dịch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  có thông số :

+Điện trở :  $R_f = 0,8 \Omega$ .

+Khối lượng :  $m = 4,4 \text{ kg}$ .

+Nồng độ  $\text{Na}_2\text{CO}_3 = 0,79 \%$ .

+Thể tích :  $V = 560 \text{ lít}$ .

### ***1.Chức năng***

Bộ khởi động động cơ không đồng bộ rotor dây quấn dùng để khởi động các động cơ công suất lớn (hàng nghìn KW) bằng điện trở ở roto. Điện trở phụ ở roto là loại dung dịch chất lỏng  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

### ***2.Điều kiện làm việc của bộ khởi động***

\*Các điều kiện liên động cho khởi động cơ

+Điện cực ở vị trí trên cùng.

+Điện cực di chuyển trong 1 giới hạn cho phép.

+Nguồn điện áp điều khiển.

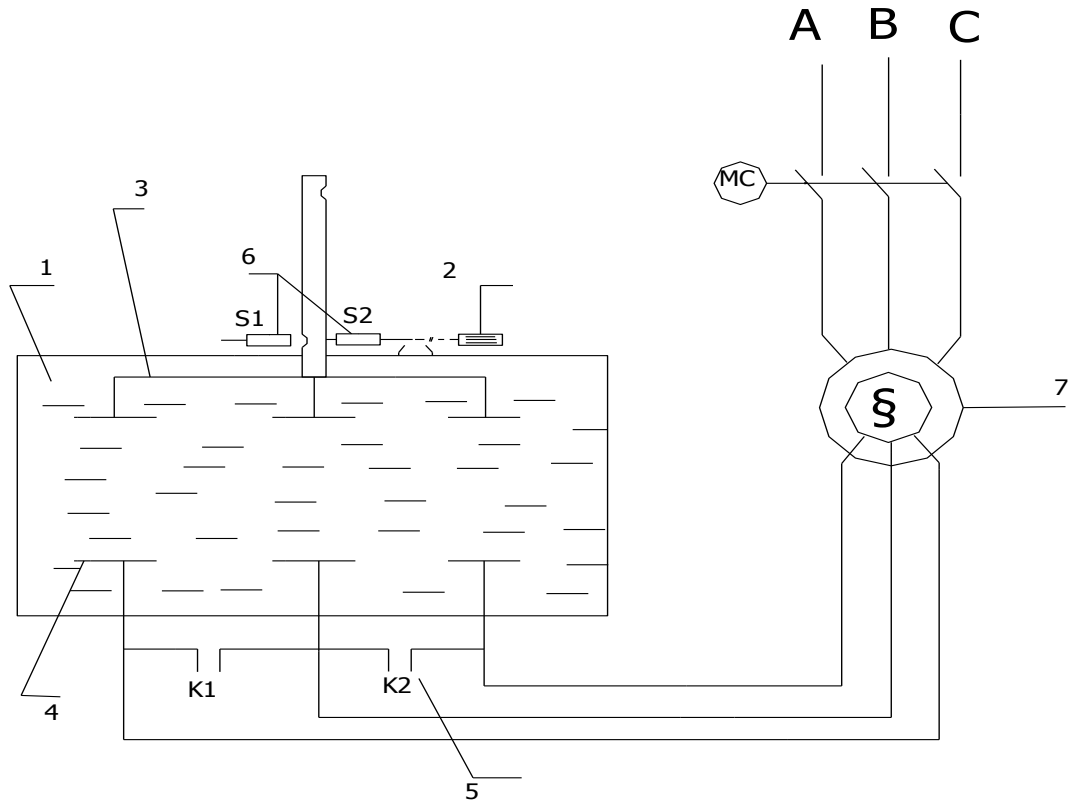
+Tất cả các cầu chì đều tốt.

+Nhiệt độ dung dịch trong khoảng  $5 \div 85^\circ\text{C}$

+Mức dung dịch đảm bảo giới hạn cho phép.

\*Các điều kiện liên động quá trình khởi động

- +Nhiệt độ dung dịch không vượt quá 85°C.
- +Thời gian khởi động không vượt quá trị số đặt trước.
- +Dòng điện động cơ di chuyển điện cực không vượt quá giá trị số dòng định mức.



Hình 3.5. Khởi động động cơ qua điện trở phụ

1. Bình chứa dung dịch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .
2. Động cơ nâng hạ điện cực.
3. Điện cực ở vị trí max.
4. Điện cực ở vị trí min.
5. Công tắc tơ loại bỏ điện trở phụ.
6. Cảm biến vị trí:  $S_1$  đo  $R_{\text{max}}$  ;  $S_2$  đo  $R_{\text{min}}$ .
7. Động cơ chính.

Ngoài ra còn có các cảm biến đo nhiệt độ, mức chất lỏng.

\*Tác động của hệ thống ở cuối hành trình khởi động

+Công tắc tơ ngắt mạch có điện, ngắt mạch roto.

+Động cơ di chuyển điện cực về vị trí ban đầu.

### **3. Các khâu trong hệ thống khởi động**

+Động cơ di chuyển điện cực là động cơ không đồng bộ roto lồng sóc công suất 0,37 KW điện áp 400V.

+Điều khiển sự làm việc của động cơ di chuyển điện cực bảo đảm các điều kiện liên động bằng thiết bị logic lập trình cỡ nhỏ Easy 619-AC-RC.

+Bộ biến tần ACS 143-H75-3 của hãng ABB cấp điện cho động cơ di chuyển điện cực và điều khiển quá trình đảo chiều.

+Các cảm biến đo nhiệt độ, mức dung dịch.

### **4. Nguyên lý làm việc của bộ khởi động**

#### **\*. Các sơ đồ**

+Sơ đồ mạch lực động cơ chính.

+Sơ đồ mạch điều khiển động cơ di chuyển điện cực.

+Sơ đồ I/O của thiết bị lập trình Easy.

+Sơ đồ thiết bị cảm biến, rơle trung gian.

+Sơ đồ các đầu ra điều khiển trình tự.

+Sơ đồ đầu nối (terminals).

+Sơ đồ điều khiển (chương trình điều khiển LAD ).

#### **\*. Mạch bảo vệ và liên động**

+Động cơ di chuyển điện cực không làm việc  $Q_{06} = 0$ , đầu ra  $Q_6$  ở easy hở, đầu  $X_1$  (57,56) hở .

+Điện cực di chuyển đến vị trí giới hạn  $K_1$  không có điện, đầu vào  $I_{03}$  ở easy =0.



+Nhiệt độ dung dịch  $> 70\text{ }^{\circ}\text{C}$  B<sub>5</sub>(1-2) hở, K<sub>7</sub> mất điện X<sub>1</sub>(61,60) hở cảnh báo nhiệt độ cao.

+Nhiệt độ dung dịch  $> 85\text{ }^{\circ}\text{C}$  B<sub>3</sub>(1-2) hở, K<sub>5</sub> mất điện X<sub>1</sub>(58,59) hở, tiếp điểm K<sub>5</sub>(21-24) đóng lại làm cho đầu vào của easy I<sub>05</sub> = 1 dẫn đến M<sub>01</sub> = 1 làm Q<sub>05</sub> = 1 báo lỗi . K<sub>5</sub> không có điện đầu X<sub>1</sub> (15-21) hở đầu vào I<sub>05</sub> = 0.

Aptomat Q<sub>1</sub> cấp nguồn cho biến tần và động cơ di chuyển điện cực đóng I<sub>11</sub> = 1.

+Vượt quá thời gian đặt T<sub>01</sub> = 1.

Nếu một trong các tín hiệu trên xuất hiện lỗi làm M<sub>01</sub> = 1 báo hiệu bộ khởi động có lỗi dẫn đến Q<sub>05</sub> = 0, Q<sub>01</sub> = 0 động cơ ngừng hoạt động, khởi động thất bại.

\*.Điều kiện sẵn sàng làm việc

+Khi điện cực ở vị trí cao nhất  $R = R_{\max}$  lúc này S<sub>1</sub> = 1 cuộn dây K<sub>3</sub> có điện làm đầu vào I<sub>01</sub> = 0.

+Công tắc tơ chính ở roto chưa đóng tiếp điểm K<sub>2</sub> (43-44) hở đầu vào I<sub>12</sub> = 0.

+Hệ thống không lỗi M<sub>01</sub> = 0.

+Mức dung dịch ở mức bình thường B<sub>4</sub> có điện tiếp điểm B<sub>4</sub>(13-14) kín cuộn dây K<sub>6</sub> có điện tiếp điểm K<sub>6</sub>(21-24) kín đầu vào easy I<sub>07</sub> = 1, tiếp điểm K<sub>6</sub>(11-14) kín làm cho X<sub>1</sub>(64-65) kín.

Nếu 4 điều kiện trên thoả mãn thì M<sub>03</sub> = 0 đầu ra Q<sub>04</sub> = 1 đủ điều kiện sẵn sàng làm việc .

\* Nguyên lý làm việc động cơ di chuyển điện cực

Điện cực ở vị trí  $R=R_{\max}$  thì S<sub>1</sub> = 1 , K<sub>3</sub> có điện dẫn đến I<sub>01</sub> = 0 lúc này M<sub>03</sub> = 0 ở vị trí sẵn sàng làm việc . Khi có lệnh start thì I<sub>08</sub> = 1 làm cho M<sub>06</sub> = 1 đầu ra Q<sub>02</sub> = 1 dẫn đến K<sub>9</sub> có điện đóng tiếp điểm K<sub>9</sub>(63) .

Ở mạch lực động cơ di chuyển điện cực xuống loại dần điện trở . Khi  $R=R_{\min}$  thì S<sub>2</sub> = 1 cuộn dây K<sub>4</sub> có điện dẫn đến I<sub>02</sub> = 0 .

Khi  $I_{02} = 0$  Reset  $M_{06}$  làm đầu ra  $Q_{02} = 0$  cuộn dây  $K_9$  mất điện động cơ di chuyển điện cực dừng .

$I_{02} = 0$  thì  $Q_{03} = 1$  làm công tắc tơ  $K_{10}$  có điện đóng tiếp điểm  $K_{10}(13-14)$  cấp điện cho công tắc tơ chính  $K_2$  có điện đóng tiếp điểm  $K_2$  loại bỏ điện trở khởi động . Lúc này động cơ làm việc ở chế độ định mức  $I = I_{dm}$  .

Khi  $K_2$  có điện dẫn đến  $I_{12} = 1$  làm  $M_{05} = 1$  đầu ra ở mạch lực động cơ di chuyển điện cực đi lên vị trí  $R_{max}$  . Khi  $R = R_{max}$  thì  $S_1 = 1$  dẫn đến cuộn dây  $K_3$  có điện đầu vào  $I_{01} = 0$  Reset  $M_{05}$  làm đầu ra  $Q_{01} = 0$   $K_8$  mất điện động cơ di chuyển điện cực dừng kết thúc quá trình khởi động.

#### \*Mạch hiển thị

Easy là bộ điều khiển khả trình có chức năng hiển thị, việc hiển thị được thực hiện dưới dạng message. Easy cho phép thông báo gồm 4 dòng, 12 ký tự/dòng. Các thông báo sẽ được hiển thị tương ứng với các nguyên nhân sau:

-Công tắc tơ chính mạch roto đóng:  $K_2$  có điện  $I_{12} = '1'$ ,  $D_{01} = '1'$  sẽ hiển thị dòng message “Shorting contactor  $K_2$  is closed”

-Điện cực di chuyển đến vị trí giới hạn:  $K_1$  không có điện, đầu vào  $I_{03} = '0'$ ,  $D_{02} = '1'$ , dòng ký tự hiển thị: “Travel range Limit Swith cross, use handcrank”. Các thông báo khác cũng sẽ hiển thị message tương ứng

-Vượt quá thời gian đạt  $T_{01} = '1'$ ,  $D_{03} = '1'$  hiển thị dòng chữ tương ứng

-Nhiệt độ vượt quá  $85^{\circ}C$ :  $B_3$  (5-4) hở,  $K_5$  không có điện,  $I_{05} = '0'$ ,  $D_{04} = '1'$ . Hiển thị dòng chữ tương ứng

-Mức dung dịch thấp hơn quy định:  $B_4$  (4-4) hở,  $K_6$  không có điện  $I_{07} = '0'$ ,  $D_{06} = '1'$ . Hiển thị dòng chữ tương ứng

-Động cơ di chuyển điện cực không quay,  $Q_{06} = '0'$ ,  $D_{01} = '1'$ . Hiển thị dòng chữ tương ứng

### 3.4.6. Hệ thống điều khiển

Để điều khiển động cơ chính máy nghiền. Hệ thống sử dụng 1 PLC S7-300 đóng vai trò tớ (slave) được quản lý bởi 1 PLC S7-300 đóng vai trò chủ (master). Ở đây PLC S7-400 quản lý chung cho cả công đoạn nghiền liệu, đóng vai trò lớn để giảm tải cho các PLC S7-300 và truyền thông tin dữ liệu cấp trường, nhờ có các PLC S7-400 mà dữ liệu từ thiết bị cấp trường được quản lý và truyền lên cấp cao hơn

Có chức năng điều khiển tự động, bảo vệ, an toàn, và cảnh giới. Cụ thể là

-Điều khiển đóng mạch PID

-Điều khiển trình tự khởi động, dừng động cơ

-Phát hiện lỗi vận hành

-Xử lý báo động

-Quét tín hiệu tương tự, số

-Truyền thông với các trạm vận hành ECS/OpStation

-Truyền thông với các PLC khác

Cấp hiện trường:

Có chức năng đo lường, truyền động, chuyển đổi tín hiệu hoặc điều khiển tại chỗ. Cấp này bao gồm:

-Các thiết bị đo, cảm biến:

-Sensor: tín hiệu đầu ra biểu diễn gián tiếp đại lượng cần đo

-Bộ biến đổi transducer: biến đổi sang tín hiệu sang tín hiệu chuẩn (dòng, áp...)

-Bộ transmitter biến đổi cho đầu ra 4-20mA

Các cơ cấu chấp hành: động cơ, rowle, máy bơm, van điều khiển (có thể bao gồm các phần điều chỉnh và chuyển động)

Kết nối truyền thông giữa các thiết bị hiện trường kết nối với PLC S7-300 thông qua bus trường chuẩn PROFIBUS DP. Bus này đảm bảo đáp ứng thời gian thực trong các cuộc trao đổi thông tin (đặc trưng của các cuộc trao đổi thông tin trong cấp trường là các bản tin thường có chiều dài không lớn nhưng chuyển tải phải nhanh và chính xác). Phục vụ truyền thông trên PROFIBUS sử dụng các bộ chuyển đổi giao thức tương thích (các module vào/ra phân tán ET-200/M, tủ MCC)

## KẾT LUẬN

Sau 12 tuần thực hiện đề tài: “Trang bị điện - điện tử dây chuyền sản xuất xi măng nhà máy xi măng Hải Phòng. Đi sâu nghiên cứu hệ thống điều khiển máy nghiền.”Được sự chỉ bảo và hướng dẫn tận tình của cô giáo Thạc sĩ Trần Thị Phương Thảo đến nay đề án của em đã hoàn thành.

Đề án đã giải quyết được các vấn đề sau:

- Giới thiệu tổng quan về nhà máy xi măng Hải Phòng.
- Tìm hiểu, phân tích về quy trình sản xuất xi măng của nhà máy.
- Giới thiệu một số hệ thống máy móc của nhà máy như: Máy cào, máy rải

...

- Nghiên cứu sâu về công đoạn nghiền liệu của nhà máy Xi măng Hải Phòng.

Dù đã có nhiều cố gắng nhưng do hạn chế về thời gian, năng lực và thiết bị nên còn nhiều thiết sót:

- Chưa đi sâu phân tích được nhiều hệ thống phức tạp của dây chuyền công nghệ như: Hệ thống nghiền xi, hệ thống lò ...

- Hạn chế về phần điều khiển điện áp cao trong ESP về bộ điều khiển tự động PIACS DC.

Em rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của các thầy cô để bản đề án được hoàn thiện tốt hơn.

***Em xin chân thành cảm ơn!***

Sinh viên

Ngô Quý Sửu

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]: Nguyễn Mạnh Tiến, Vũ Quang Hồi(2001), *Trang bị điện - điện tử máy gia công kim loại*. NXB giáo dục .

[2]: Vũ Quang Hồi, Nguyễn Văn Chất, Nguyễn Thị Liên Anh(1996) , *Trang bị điện - điện tử dân dụng máy công nghiệp dùng chung*. NXB giáo dục.

[3]: Bùi Quốc Khánh, Nguyễn Văn Liễn, .....(1996) *Điều chỉnh tự động truyền động điện*, NXB Khoa học và kĩ thuật

[4]: Thân Ngọc Hoàn(1991), *Điện tử công suất*. NXB giao thông vận tải

[5]: Nguyễn Doãn Phước, Phan Xuân Minh, Vũ Văn Hà, *Tự động hoá SIMATIC S7 – 300*. NXB Khoa học kĩ thuật.

[6]: Nguyễn Ngọc Phương(1999). *Kĩ thuật điều khiển thuỷ khí*. NXB giáo dục

[7]: *Hồ sơ kĩ thuật nhà máy xi măng Hải phòng*.

## MỤC LỤC

<b>LỜI NÓI ĐẦU .....</b>	<b>- 1 -</b>
<b>CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ.....</b>	<b>- 2 -</b>
<b>CÔNG TY XI MĂNG HẢI PHÒNG.....</b>	<b>- 2 -</b>
1.1. GIỚI THIỆU CHUNG .....	- 2 -
1.2. HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN NHÀ MÁY XI MĂNG HẢI PHÒNG -	3
-	
1.2.1. Giới thiệu chung.....	- 3 -
1.2.2. Thông số kỹ thuật chủ yếu .....	- 4 -
1.2.3. Giới thiệu hệ thống UPS .....	- 9 -
<b>CHƯƠNG 2: TRANG BỊ ĐIỆN VÀ ĐIỆN TỬ DÂY CHUYỀN CÔNG</b>	
<b>NGHỆ SẢN XUẤT XI MĂNG.....</b>	<b>- 16 -</b>
2.1. GIỚI THIỆU CHUNG .....	- 16 -
2.2. QUÁ TRÌNH CÔNG NGHỆ .....	- 16 -
2.2.1. Chuẩn bị và tiếp nhận nguyên liệu.....	- 17 -
2.2.2. Tồn trữ và rút nguyên liệu cho máy nghiền .....	- 21 -
2.2.3. Nghiền liệu và vận chuyển bột liệu.....	- 24 -
2.2.4. Hệ thống đồng nhất bột liệu và cấp liệu.....	- 24 -
2.2.5. Lò Clinker .....	- 28 -
2.2.6. Hệ thống cấp liệu, nghiền xi măng và phụ gia.....	- 33 -
2.2.7. Đóng bao xi măng và xuất sản phẩm .....	- 36 -
2.3. HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN .....	- 37 -
2.3.1. Cấu hình hệ thống điều khiển.....	- 37 -
2.3.2. Phương tiện hỗ trợ kỹ thuật.....	- 40 -
<b>CHƯƠNG 3: HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN MÁY NGHIỀN. ĐI SÂU</b>	
<b>NGHIÊN CỨU CÔNG ĐOẠN NGHIỀN LIỆU NHÀ MÁY XI MĂNG HẢI</b>	
<b>PHÒNG .....</b>	<b>- 44 -</b>
3.1. HỆ THỐNG BÔI TRƠN CON LẮN .....	- 44 -
3.1.1. Giới thiệu chung.....	- 44 -
3.1.2. Chức năng của hệ thống.....	- 45 -

3.1.3. Quy trình hoạt động (Operation).....	- 45 -
3.1.4. Hệ thống điều khiển .....	- 47 -
3.2. HỆ THỐNG THỦY LỰC .....	- 48 -
3.2.1. Giới thiệu chung:.....	- 48 -
3.2.2. Chức năng hệ thống.....	- 49 -
3.2.3. Quy trình hoạt động (operation).....	- 49 -
3.2.4. Hệ thống điều khiển .....	- 51 -
3.3. HỆ THỐNG BÔI TRƠN BÀN NGHÈN .....	- 52 -
3.3.1. Giới thiệu chung.....	- 52 -
3.3.2. Chức năng hệ thống.....	- 53 -
3.3.3. Quy trình hoạt động (operation).....	- 54 -
3.3.4. Hệ thống điều khiển .....	- 55 -
3.4. ĐỘNG CƠ CHÍNH MÁY NGHIÊN .....	- 56 -
3.4.1. Giới thiệu chung các động cơ công suất lớn tại nhà máy .....	- 56 -
3.4.2. Giới thiệu chung.....	- 59 -
3.4.3. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động.....	- 59 -
3.4.4. Công đoạn nghiền liệu .....	- 60 -
3.4.5. Giới thiệu về bộ khởi động của động cơ máy nghiền .....	- 61 -
3.4.6. Hệ thống điều khiển .....	- 67 -
<b>KẾT LUẬN .....</b>	<b>- 69 -</b>
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>	<b>- 70 -</b>