

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: **Tìm hiểu về dây truyền sản xuất xi măng công ty xi măng Hải Phòng. Đi sâu tìm hiểu cơ cấu nghiên cứu.** Do Thạc sỹ Vũ Kiên Quyết hướng dẫn.

Nội dung của đề án bao gồm 3 chương :

Chương 1: Giới thiệu về công ty xi măng Hải Phòng.

Chương 2: Giới thiệu dây chuyền công nghệ sản xuất xi măng.

Chương 3: Nghiên cứu công đoạn nghiên cứu trong dây truyền sản xuất xi măng.

Chúng em đã được các thầy cô bộ môn điện – điện tử trường đại học Dân Lập Hải Phòng hướng dẫn, chỉ bảo một cách tận tình và cẩn thận. Để ngày mai, chúng em bước vào đời vươn xa hơn, vững bước hơn, xây dựng đất nước ta ngày càng giàu đẹp, văn minh, lịch sự. Một lần nữa, em xin chân thành cảm ơn Thạc Sĩ Vũ Kiên Quyết, cùng toàn thể các thầy cô trong bộ môn đã giúp em hoàn thành đề án tốt nghiệp này. Trong khi làm đề án và thu thập tài liệu bản đề án của em không thể tránh khỏi những thiếu sót. Em vô cùng biết ơn và trân trọng mọi ý kiến đóng góp của thầy cô cùng các bạn.

Em xin chân thành cảm ơn !

CHƯƠNG 1.

GIỚI THIỆU VỀ CÔNG TY XI MĂNG HẢI PHÒNG

1.1. LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN

Công ty xi măng Hải Phòng tiền thân là Nhà máy Xi măng Hải Phòng, được người Pháp khởi công xây dựng ngày 25/12/1899 trên vùng đất ngã ba Sông Cấm và Kênh đào Hạ Lý, là nhà máy sản xuất xi măng đầu tiên tại Việt Nam và Đông Dương...



Hình 1.1. Toàn cảnh công ty Xi măng Hải Phòng.

Xi măng Hải Phòng với nhãn hiệu “**Con Rồng**” truyền thống từ lâu đã in sâu trong tiềm thức mỗi người dân Việt Nam. Sản phẩm chính của Công ty là xi măng Poocăng hỗn hợp PCB30, PCB40 và các loại xi măng đặc biệt khác theo đơn đặt hàng.

Với trên 100 năm tồn tại và phát triển, Công ty Xi măng Hải Phòng là cánh chim đầu đàn của ngành xi măng Việt Nam, đã từng cung cấp xi măng xây dựng cho các công trình lịch sử như Lăng Bác Hồ, Bảo tàng Hồ Chí Minh, Cầu Thăng Long, Thủy điện Hoà Bình ...

Theo Quyết định số 1019/TTg ngày 29/11/1997 của Thủ tướng Chính Phủ về việc đầu tư dự án Nhà máy Xi măng Hải Phòng (mới), trên mảnh đất Tràng Kênh – bên cạnh dòng sông Bạch Đằng lịch sử, dây chuyền Xi măng Hải Phòng mới theo phương pháp khô (lò quay) do hãng F.L.Smith (Đan Mạch) chế tạo, cung cấp với công suất 1,4 triệu tấn / năm đã hoàn thành và đi vào hoạt động. Đây là dây chuyền sản xuất xi măng hiện đại nhất Việt Nam hiện nay với công nghệ nghiên riêng biệt Clinker và phụ gia, giúp chủ động hoàn toàn trong việc kiểm soát mác xi măng.

Trên vùng đất ngã ba Sông Cấm và Kênh đào Hạ Lý năm xưa, dự án khu Đô thị xi măng Hải Phòng - điểm nhấn cửa ngõ thành phố đang bắt đầu chuyển mình tạo nên cho một diện mạo mới cho Thành Phố Cảng.

Hiện nay, với đội ngũ cán bộ công nhân viên khoảng trên 1000 người, làm việc tại các khu vực chính: Nhà máy xi măng tại Minh Đức - Thủy Nguyên - Hải Phòng, Trung tâm tiêu thụ tại Hải Phòng, Văn phòng Trung tâm tiêu thụ tại T.P Hồ Chí Minh, Ban Quản lý dự án khu đô thị xi măng Hải Phòng, Câu lạc bộ bóng đá xi măng Hải Phòng. Công ty đã tạo một môi trường làm việc an toàn, hấp dẫn, tạo cơ hội phát triển nghề nghiệp cho từng cá nhân và đóng góp tích cực vào các hoạt động vì sự phát triển cộng đồng.

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

1.2.1. Lưới điện công ty xi măng Hải Phòng

Trạm biến áp 110 kV là trạm cung cấp điện cho nhà máy xi măng Hải Phòng với công suất 1,4 triệu tấn một năm. Trạm có nhiệm vụ chuyển đổi điện năng từ 110 kV xuống 6 kV, cung cấp cho 8 trạm công đoạn của nhà máy. Trạm có hai MBA chính đặt ngoài trời với tổng dung lượng 40 MVA.

Máy biến áp T1: $S_1 = 20$ MVA.

Máy biến áp T2: $S_2 = 20$ MVA.

Trong trạm có đặt các máy cắt:

Phía 110 kV là các máy cắt khí SF6 (3 cái).

Phía 6 kV là các máy cắt chân không (20 cái).

Hệ thống bảo vệ gồm các role được cài đặt chương trình làm việc và có khoá mềm bảo vệ, nguôi nuôi là 110 VDC:

7SJ 6225.

7SJ60.

7UT612.

7 VK61.

Các thiết bị này của hãng Siemens cung cấp.

Sơ đồ trạm 110KV/6 kV của nhà máy được cung cấp từ hai lộ:

- Từ Uông Bí qua trạm trung gian đến Trảng Bạch: 172 A53- 173E 5.9.
- Từ Uông Bí qua trạm trung gian đến An Lạc (Hải Phòng) : 171A53- 172E22.

Thông qua hai máy cắt 131 và 132, cấp điện cho hai máy biến áp chính T1 và T2. Trên hệ thống cao áp có các thiết bị đo lường TU, TI, bảo vệ chống sét van. Do thiết kế nhà máy chỉ sử dụng 1 lộ còn lộ kia dự phòng nóng lên máy cắt liên lạc 112 luôn đóng.

Điện áp 110 kV qua hai máy biến áp T1 và T2 hạ xuống 6 kV qua hai máy cắt 631 và 632 đóng lên hai thanh cái C61 và C62. Giữa hai thanh cái có một máy cắt liên lạc 612. Máy cắt này luôn mở. Nó chỉ đóng khi một máy biến áp gặp sự cố, hoặc sửa chữa. Từ thanh cái C61 và C62 các máy cắt nhánh đóng điện cung cấp cho 8 trạm công đoạn của nhà máy.

1.2.2. Thiết bị cao áp 110 kV.

* Máy biến áp T1 và T2: là loại TSSN 7351 do BỒ ĐÀO NHA sản xuất có thông số sau:

- Dung lượng: $S = 20 \text{ MVA}$
- Điện áp: $U = 123 \text{ kV} / 6,3 \text{ kV}$.
- Nhiệt độ dầu lớn nhất là 90°C .
- Nhiệt độ cuộn dây lớn nhất là 90°C .
- Phương pháp đấu dây Y/ Δ .

Phía cao áp đấu Y thì U_f giảm đi lần do đó giảm bớt chi phí và điều kiện cách điện. Phía hạ áp đấu Δ thì I_f giảm đi căn 3 lần, do đó dây quấn có thể nhỏ đi thuận tiện cho chế tạo. Vì MBA được đấu theo phương pháp Y/ Δ . Vậy lên phía hạ áp 6kV không có trung tính. Để các máy cắt làm việc khi có sự cố phải tạo trung tính cho mạng điện bằng cách đấu thêm máy biến áp ZicZắc.

* Máy cắt cao hai áp : là loại 3 AP1FG của SIEMENS sản xuất có các thông số:

- Dòng điện định mức : $I_{dm} = 2500\text{A}$.
- Tần số : $f = 50 \text{ Hz}$.
- Điện áp định mức: $U_{dm} = 123 \text{ kV}$.
- Khả năng chịu dòng ngắn mạch: $I_N = 40 \text{ kA}$ trong thời gian $T_k = 3\text{s}$.
- Dập hồ quang bằng khí SF₆.
- áp suất khí SF₆ để dập hồ quang: $P_{SF6} = 6 \text{ bar}$.

* Chống sét van: loại 3EX5050.

* Các role bảo vệ

- Role bảo vệ quá dòng: Siprotec 7SJ60.
- Role bảo vệ so lệch điện áp: Siprotec 7UT612.

- Role bảo vệ đồng bộ cho phép hoà 2 MBA với nhau: Siprotec 7VK61. Các role này được cài đặt chương trình làm việc từ máy tính ngoài ra còn có các thiết bị hiển thị I, U, P, Q, $\cos\varphi$.

1.2.3. Thiết bị phía hạ áp 6kV.

Phần hạ áp bao gồm 60 máy cắt 6kV loại chân không của Siemens, máy cắt hợp bộ, tủ hợp bộ, máy cắt, TI, TU, role bảo vệ, dao cách ly, dao cách điện.

* Tủ máy cắt : loại NXAIRM của Siemens.

- Điện áp vận hành : $U = 6 \text{ kV}$.
- Điện áp chịu xung sét: 60 kV.
- Khả năng chịu dòng ngắn mạch: $I = 31,5 \text{ kA}$ trong thời gian 3s.
- Tần số: $f = 50\text{Hz}$.
- Dòng điện định mức: 2500 A, 1250A, 630 A.
- Role bảo vệ : 7SJ62 của Siemens.

* Máy cắt: loại 3A 7730- 0AE40- OLK2ZK80 của Siemens.

- Điện áp định mức: $U_{dm} = 15 \text{ kV}$.
- Dòng điện định mức: 2500 A, 125 A, 630A.
- Điện áp chịu xung sét: 95 kV.
- Tần số: $f = 50 \div 60 \text{ Hz}$.
- Khả năng chịu dòng ngắn mạch: $I_{nm} = 31,5 \text{ kA}$ trong 3s.
- Khả năng cắt lớn nhất: 80 kA.

* Máy biến áp ZicZắc: là loại ILVN 2050767 của ABB sản xuất năm 2005

- Dung lượng : $S = 150 \text{ kVA}$.
- Điện áp: $U = 6,3 \text{ kV}$.
- Dòng điện : $I_{dm} = 13,7 \text{ A}$.
- Dòng không tải: $I_0 = 300\text{A}$.

- Tần số : $f = 50 \text{ Hz}$.

Trong dây chuyền sản xuất của công ty xi măng Hải Phòng lắp đặt máy phát diezen 819 GE 020 công suất 800 kVA 3Y 380 V- 50Hz để cung cấp cho các thiết bị quan trọng mất điện lưới. Nguồn điện của máy phát được cung cấp cho lò quay, làm mát, khí nén... Khi xảy ra sự cố mất điện. Khi xảy ra mất điện thì máy phát sẽ khởi động để cung cấp điện cho các thiết bị duy trì hoạt động và sau khi có điện trở lại thì 20 phút sau sẽ ngừng hoạt động.

1.2.4. Sơ đồ nối dây phía 6kV.

* Máy cắt tổng 631 lấy điện từ máy biến áp T1 cấp lên thanh cái C6, thanh cái C6 cấp điện cho các trạm phân phối thông qua các máy cắt.

- Máy cắt 675 cấp điện cho trạm 191 công đoạn đập, vận chuyển đá vôi.
- Máy cắt 677 cấp điện cho trạm 291 công đoạn nhập và vận chuyển phụ gia, đá sét, than.
- Máy cắt 679 cấp điện cho trạm 691 công đoạn lưu trữ đóng bao và xuất xi măng.
- Máy cắt 681 cấp điện cho trạm 791 trạm xử lý nước và khí.
- Máy cắt 683 cấp điện cho trạm 591 công đoạn nghiền xi măng (2 lộ đường dây) và phụ gia.
- Máy cắt 601 cấp cho tụ bù thanh cái.
- Máy cắt tổng 632 lấy điện từ máy biến áp T2 cấp lên thanh cái C62.
- * Máy cắt tổng 632 lấy điện từ máy biến áp T2 cấp lên thanh cái C62, thanh cái C62 cấp điện cho các trạm phân phối thông qua các máy cắt.
- Máy cắt 676 cấp cho trạm 391 công đoạn nghiền liệu.
- Máy cắt 678 cấp cho trạm 391 công đoạn lò.
- Máy cắt 680 cấp cho trạm 491 công đoạn nghiền than.
- Máy cắt 674 cấp cho trạm 891 dùng cho khu văn phòng.
- Máy cắt 602 cấp cho tụ bù thanh cái.

- Máy cắt 672 cấp điện cho trạm biến áp từ dùng của trạm 110 kV (dùng cho chiếu sáng và hệ thống điều khiển).

* Hệ thống bù $\cos\varphi$ của các trạm được bù tự động với thông số các bộ bù tại các trạm bù thanh cái 6 kV.

- Trạm 191. $Q_b = 150$ kVAr.

- Trạm 391. $Q_b = 50$ kVAr.

- Trạm 491. $Q_b = 250$ kVAr.

- Trạm 591. $Q_b = 950$ kVAr.

2.2. Vận hành trạm.

2.2.1. Trường hợp trạm làm việc với 1 lộ đường dây 172 A53- 173 E5.9 (171E2.16)

* Khi đóng điện cho máy biến áp T1 cấp điện lên thanh cái C61 của dây tử 6kV, trình tự thao tác như sau:

Kiểm tra toàn bộ các dao cách ly 171- 7, 112-2, 131-1, 131-2, 131-3, các máy biến áp T1, T2, các T1 171, 172,131,132, máy cắt 631,632,612 đã đảm bảo đủ điều kiện vận hành chưa.

Kiểm tra xem bộ điều áp dưới tải đã ở vị trí ban đầu chưa.

Kiểm tra các dao tiếp địa 131-38, 631- 38, 112-14, 112-24, 132-38, 632-38, dao cách ly 172-7 và các máy cắt phụ tải 6 kV ở thanh cái C61, máy cắt 612 chắc chắn ở vị trí cắt chưa.

- Đóng dao cách ly 172-7.

- Kiểm tra lại máy cắt 631.

- Đóng dao cách ly máy cắt 631.

- Đóng dao cách ly 131-1.

- Đóng dao cách ly 131-3.

- Đóng máy cắt 112.

- Đóng máy cắt 131.
- Đóng máy cắt 631.
- Đưa máy biến áp T1 vào vận hành.

Khi thao tác cắt điện máy biến áp T1, vận hành theo trình tự sau:

- Cắt hết phụ tải 6kV từ thanh cái C61.
- Cắt máy cắt 631, treo biển cấm đóng điện.
- Cắt máy cắt 131, cắt dao cách ly 131- 1, 131-3 treo biển cấm đóng điện.

* Khi đóng điện cho máy biến áp T2 cấp điện lên thanh cái C62, trình tự thao tác như sau:

Kiểm tra toàn bộ dao cách ly 171- 7, 131-1, 131-3, 112-1, 112-2, 132-2, 132-3, các máy cắt 131, 112, 132, máy biến áp T1, T2, các T1 171, 172, 131, 132, các máy cắt 631, 632, 612.

Kiểm tra các dao tiếp địa 112- 14, 112--24, 132- 38, 632- 38, dao cách ly 172-7 và các phụ tải 6 kV ở C62, máy cắt 612 chắc chắn vị trí cắt.

Kiểm tra xem bộ điều áp dưới tải đã ở vị trí ban đầu chưa.

- Kiểm tra lại máy cắt 632.
- Đóng dao cách ly 112-2.
- Đóng dao cách ly 112-2.
- Đóng dao cách ly 132-2.
- Đóng dao cách ly 132-3.
- Đóng máy cắt 112.
- Đóng máy cắt 132.
- Đóng máy cắt 632 đưa máy biến áp T2 vào vận hành.

Khi thao tác cắt điện máy biến áp T2 trình tự thao tác như sau:

- Cắt hết phụ tải 6 kV trên thanh cái C62.
- Cắt máy cắt tủ đầu vào 632, treo biển cấm đóng điện.

- Cắt máy cắt 132, cắt dao cách ly 132-3, 132-3, treo biển cấm đóng điện.

2.2.2. Trường hợp trạm làm việc với 1 lộ đường dây 171 A53- 171E2.2 (172E2.16)

* Khi đóng điện cho máy biến áp T1 cấp điện lên thanh cái C61 của 6 kV, trình tự thao tác như sau:

Kiểm tra toàn bộ dao cách ly 171- 7, 131-1, 131-3, 112-1, 112-2, 132-2, 132-3, các máy cắt 131, 112, 132, máy biến áp T1, T2, các T1171, 172, 131, 132, các máy cắt 631, 632, 612.

Kiểm tra các dao tiếp địa 112-14, 112-24, 132-38, 632-38, dao cách ly 172- 7 và các phụ tải 6kV ở C62, máy cắt 612 chắc chắn ở vị trí cắt.

- Kiểm tra xem bộ điều áp dưới tải đã ở vị trí ban đầu chưa.
- Kiểm tra lại máy cắt 632.
- Đóng dao cách ly máy cắt 632.
- Đóng dao cách ly 112-1.
- Đóng dao cách ly 132-2.
- Đóng dao cách ly 132-3.
- Đóng máy cắt 112.
- Đóng máy cắt 132.
- Đóng máy cắt 632 đưa máy biến áp T2 vào vận hành.

Khi thao tác cắt điện máy biến áp T2 trình tự thao tác như sau:

- Cắt hết phụ tải 6kV trên thanh cái C62.
- Cắt máy cắt tủ đầu vào 632, treo biển cấm đóng điện.
- Cắt máy cắt 132, cắt dao cách ly 132- 1, 132-3, treo biển cấm đóng điện.

2.2.3. Trường hợp trạm làm việc với 1 lộ đường dây 171A53- 171E2.2

(172E2.16)

* Khi đóng điện cho máy biến áp T1 cấp điện lên thanh cái C61 của 6kV trình tự thao tác như sau:

Kiểm tra toàn bộ các dao cách ly 172-7, 112-2, 112-1, 131-3, 131-1, 132-2, 132-3, các máy biến áp T1, T2, các T1 171, 172, 131, 132, máy cắt 631, 632, 612 đã đảm bảo đủ điều kiện vận hành chưa.

Kiểm tra xem vị trí bộ điều áp dưới tải đã ở vị trí ban đầu chưa.

Kiểm tra các dao tiếp địa 131-38, 631-38, 112-14, 112-24, 132- 38, 632- 38 và các máy cắt phụ tải 6kV ở thanh cái C61, máy cắt 612 chắc chắn ở vị trí cắt chưa.

- Đóng dao cách ly 172-7.
- Kiểm tra lại máy cắt 631.
- Đóng dao cách ly của máy cắt 631 sang vị trí đóng
- Đóng dao cách ly 112-2.
- Đóng dao cách ly 112-1.
- Đóng dao cách ly 131-1.
- Đóng dao cách ly 131-3.
- Đóng máy cắt 131.
- Đóng máy cắt 631.

* Khi cắt điện máy biến áp T1, quá vận hành theo trình tự như sau:

- Sa tải hết phụ tải 6kV từ thanh cái C61.
- Cắt máy cắt 631, cắt dao cách ly treo biển cấm đóng điện.
- Cắt máy cắt 131, cắt dao cách ly 131-1, 131-3 treo biển cấm đóng điện.

* Khi đóng điện cho máy biến áp T2 cấp điện lên thanh cái C62 trình tự thao tác như sau:

Kiểm tra toàn bộ dao cách ly 172- 7.

- Đóng dao cách ly máy cắt 632 sang vị trí đóng.
- Đóng dao cách ly 132-3.
- Đóng máy cắt 132.
- Đóng máy cắt 632 đưa máy biến áp T1 vào vận hành.

2.2.4. Trường hợp trạm làm việc với hai lộ đường dây độc lập 171E2.16 cung cấp cho máy biến áp T1, 172E2.16 cung cấp cho máy biến áp T2.

* Khi đóng điện cho máy biến áp T1 cấp điện lên thanh cái C61 cái 6 kV.

Trình tự thao tác như sau:

Kiểm tra toàn bộ dao cách ly D171-7, 131-1, 112-2, 112-1, các máy cắt 131, 112, T1, 171, 131, máy biến áp T1 và T2, máy cắt 631, 612, xem đã đủ điều kiện vận hành chưa.

Kiểm tra toàn bộ xem nấc bộ điều áp dưới tải đã ở vị trí ban đầu chưa.

Kiểm tra dao cách ly 112 - 14, dao tiếp địa 131 - 38, 612 - 38, máy cắt 631, 612 chắc chắn ở vị trí cắt.

- Đóng dao cách ly 171 - 7.
- Đóng dao cắt máy cắt 631 sang vị trí đóng.
- Đóng dao cách ly 131 - 1.
- Đóng dao cách ly 131 - 3.
- Đóng máy cắt 131
- Đóng máy cắt 631 đưa máy biến áp T1 vào vận hành.

* Khi cắt điện cho máy biến áp T1 theo trình tự.

- Cắt hết phụ tải 6 kV ở thanh cái C61.
- Cắt máy cắt tủ đầu vào 631 treo biển cấm đóng điện.
- Cắt máy cắt 131 vào dao cách ly 131 - 1, 131 - 3 treo biển cấm đóng điện.

* Khi đóng điện cho máy biến áp T2 cấp điện lên thanh cái C62 của dãy tủ 6kV.

Kiểm tra toàn bộ các dao cách ly 172 - 7, 132 - 2, 132 - 3, 112 - 2, 112 - 1, các máy cắt 132, 112, TI1172, 132, máy biến áp T2, máy cắt 632, 612 xem đã đủ điều kiện vận hành chưa.

Kiểm tra dao tiếp địa 112 - 24, 132 - 38, 632 - 38 và máy cắt 632, 612 chắc chắn ở vị trí cắt.

- Đóng dao cách ly 172 – 7.
 - Đóng dao cách ly của máy cắt 632 sang vị trí đóng.
 - Đóng dao cách ly 132 – 2.
 - Đóng dao cách ly 132 – 3.
 - Đóng máy cắt 132.
 - Đóng máy cắt 632 đưa máy biến áp T2 vào vận hành.
- * Khi cắt điện máy biến áp T2 trình tự thao tác như sau:
- Cắt hết phụ tải 6kV ở thanh cái C62.
 - Cắt máy cắt tủ đầu vào 632 treo biển cấm đóng điện.
 - Cắt máy cắt 132, cắt dao cách ly 132 - 2, 132 - 3 treo biển cấm đóng điện.

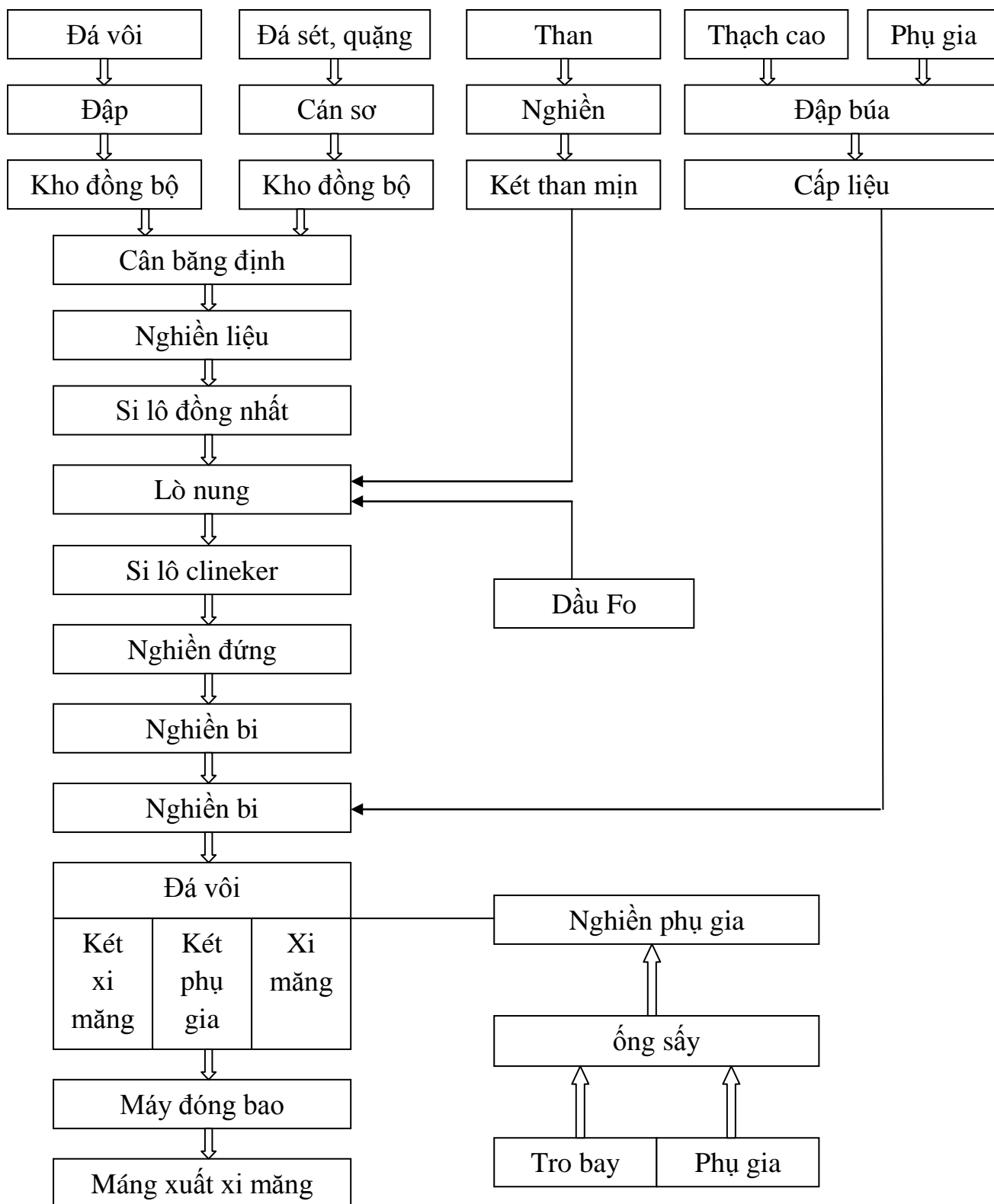
CHƯƠNG 2:

GIỚI THIỆU DÂY CHUYỀN CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT XI MĂNG

2.1. KHÁI QUÁT CHUNG

Công ty Xi măng Hải Phòng sản xuất theo phương pháp khô. Với hệ thống lò nung hiện đại, công suất thiết kế 1,2 triệu tấn clinker/năm do hãng FLSmith của Đan Mạch thiết kế và cung cấp thiết bị chủ yếu. Dây chuyền sản xuất đồng bộ, 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 phụ thực hiện ở từng công đoạn. Toàn bộ thông số kỹ thuật của dây chuyền được giám sát bởi trung tâm điều khiển (hơn 700 điểm đo) nhờ mạng cáp quang. Dây chuyền điều khiển giám sát loại này được đánh giá vào loại hiện đại nhất trong các nhà máy Xi măng Việt Nam hiện nay.



Hình 2.1. Sơ đồ công nghệ sản xuất xi măng

2.2. Các công đoạn trong dây chuyền sản xuất xi măng

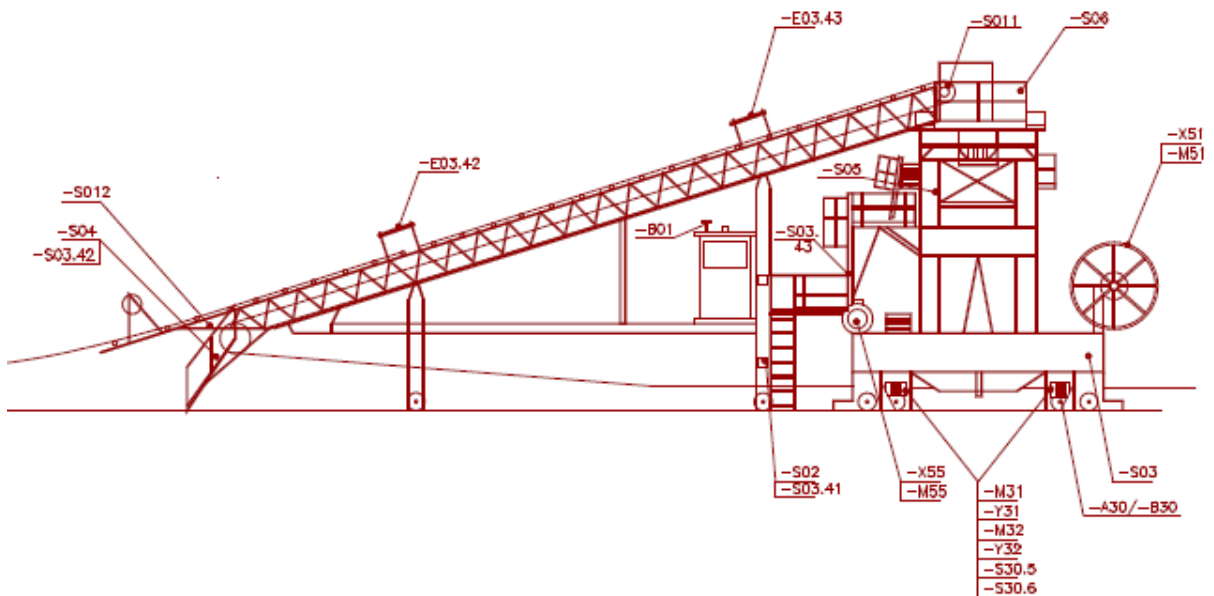
2.2.1. Chuẩn bị và tiếp nhận nguyên liệu.

a. 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 kết 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 tâm 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 2.2: 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 quản cấp với động cơ quản 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: Phan cho động cơ di chuyển giàn(220V, 50Hz)
- + M51: Động cơ ru-lô quán cấp nguồn(380V, 50Hz)
- + M55: Động cơ ru-lô quán cấp 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

b. 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 $16 \div 18$ tấn và đưa xuống sà lan để chuyển về cảng nhập tại nhà máy.

c. 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:

- 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 35m³

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)

- *Tại cầu cảng số 2*

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

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

Từ cấp liệu tấm, 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. Tồn trữ và rút nguyên liệu cho máy nghiền

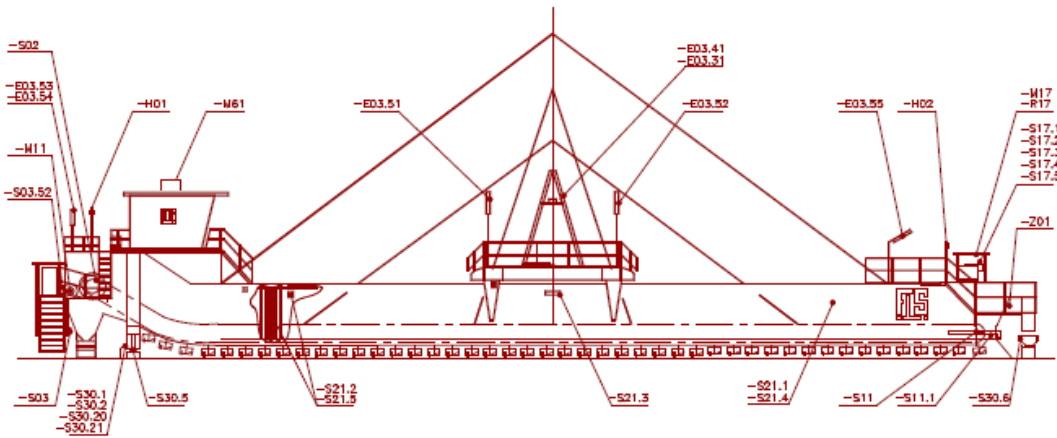
a. Đá vôi

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 tồn trữ trong kho chứa. Đây là loại kho kết khung Zamin.

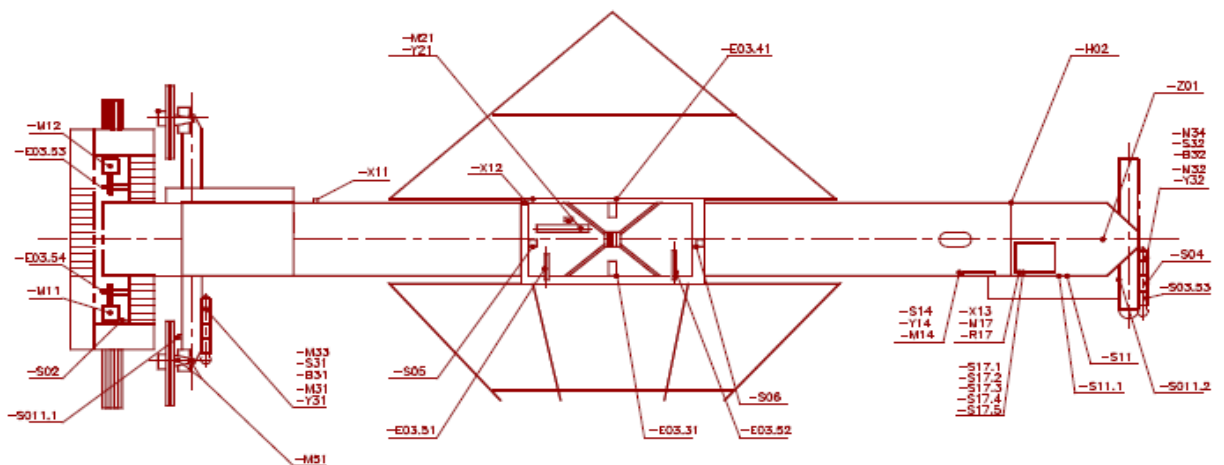
Máy cào vật liệu: (151)

Đá vôi được rút từ kho nhờ băng xích cào kiểu Bridge reclaimer có năng suất 300 T/h, khẩu độ của gầu xích 28m, chiều dài di chuyển 162m. Với hệ thống băng tải cao su để chuyển đá vôi tới kết đá có sức chứa 500 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 2.3: Máy cào đá vôi



Hình 2.4: Máy cào đá vôi

Giới thiệu phân tử:

- + M21: Động cơ di chuyển thiết bị cào
- + M17: Động cơ bơm thuỷ 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 quân cấp nguồn (1,5kw 3x380V 50Hz)

+ M55: Động cơ ru-lô quần cáp 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.

b. Đất sét, silica, pirit

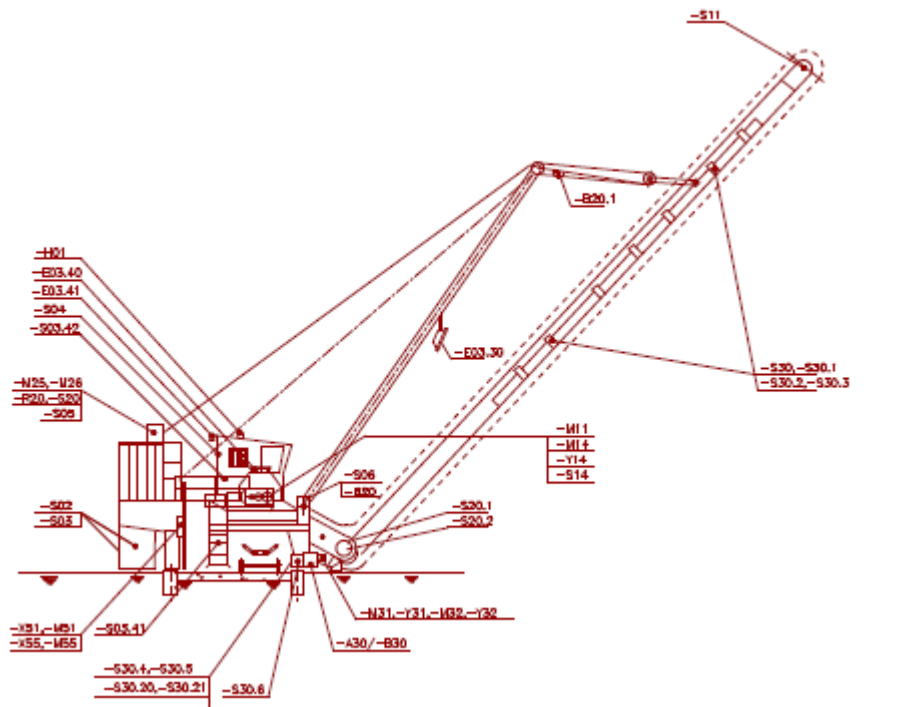
Từ thiết bị rải liệu di động giữa các nguyên liệu được nhập vào kho chứa nguyên liệu chung một cách luân phiên với lượng tồn trữ như sau:

+ Đất sét: 3700H x 2(đồng)

+ Silica: 4200T x 1(đồng)

+ Xi pirit : 2400T x 1(đồng)

Các nguyên liệu cũng được rút từ kho ra một cách luân phiên nhờ hệ thống băng cào xích



Hình 2.5: Máy cào

Sau đó được vận chuyển qua hệ thống băng tải cao su 152BC300, 152BC320 tới băng tải cao su đảo chiều 152BC340, một chiều đổ xuống kết đá sét 331BI030, một chiều đổ xuống băng tải 2 chiều 152BC360 để đổ xuống các kết SILICA 331BI050 và kết PIRITE 331BI070 để chuẩn bị cho nghiền liệu. Tại đây có 2 hệ thống lọc bụi túi.

Dung tích các kết:

- + Kết đá vôi :500T (331BI 010)
- + Kết đá sét: 200 T (331BI 030)
- + Kết silica :200T (331BI 050)
- + Kết xỉ pirit: 150T (331BI 070)

2.2.3. Nghiền liệu và vận chuyển bột liệu

a. 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, quạt 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.

b. 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

a. 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.

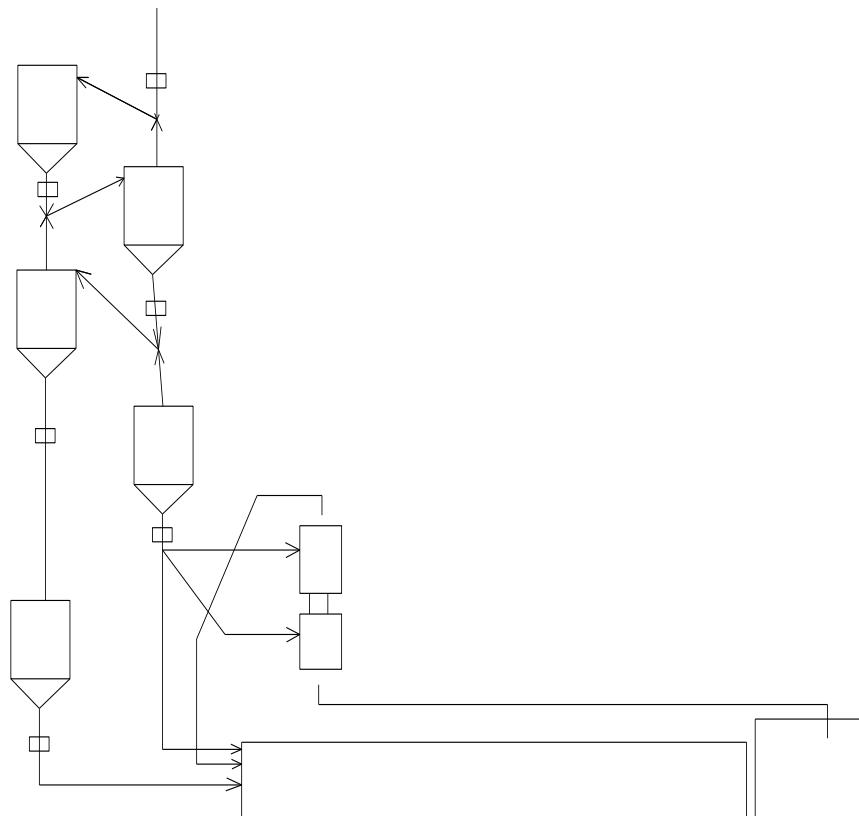
Bột liệu từ công đoạn nghiền nhờ một bộ phận phân phối máng khí động được chuyển vào silô đồng nhất nhờ hệ thống gầu nâng và máng khí động. Quá trình đồng nhất này dựa trên cơ sở các tấm khí động lực, các tấm này được lắp đặt ở các vị trí khác nhau tại đáy silô. Phần chủ yếu của các tấm khí động lực 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 μm có độ thoát khí khoảng 0,5 $\text{m}^3/\text{m}^2\text{ph}$. Cường độ các tấm này khi uốn là 40 Kg/cm^2 , còn khí nén là 60 Kg/cm^2 .

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.

b. 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.

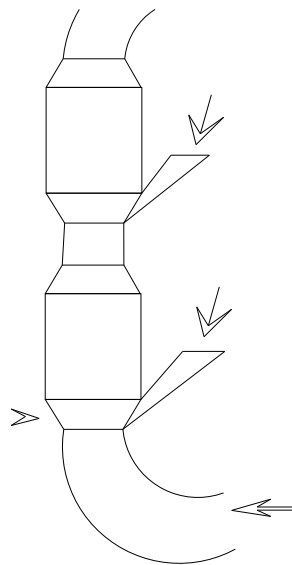


Hình 2.6: Cấu tạo lò quay

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 ngấn 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 2.7: 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 900⁰C. Khi nhiệt độ ở đầu ra từ bộ canxi hoá không vượt quá 950⁰C 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°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°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 phối 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 canxi hoá các nhóm ôxít khi gặp ở nhiệt độ thấp chúng được diễn ra bên ngoài lò.

2.2.5. Lò Clinker

a. 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 ÷ 5°, 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 300m³/ph, áp lực 250mm H₂O).

Bốn hệ thống quạt làm mát vỏ lò (năng suất 200m³/ph, áp lực 150mm H₂O)

Hệ thống quạt thổi nhiên liệu để tạo nhiệt độ tăng từ 1350-1450⁰C(năng suất 150m³/ph)

Kích thủy 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 vỡng 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 H₂O.

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 80m³/ph, áp lực 300mm H₂O, nồng độ bụi đi vào 30g/Nm³, nồng độ bụi đi ra 0,05g/Nm³ 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, O2 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...

b. Làm nguội clinker

Sự thiêu kết và nung luyện Clinker trong lò ở nhiệt độ khoảng 1450⁰C, 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/Nm³

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:

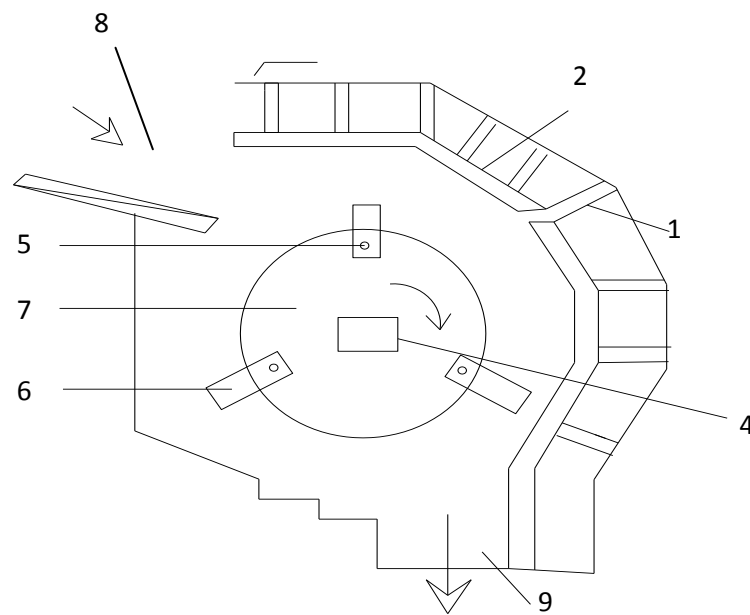
- + Kiểm soát màu sắc lớp clinker (control of flush).
- + Áp suất dưới ghi ổn định.
- + Nhiệt độ gió 2, 3 lớn nhất và ổn định.
- + Tối ưu hoá lượng khí làm lạnh.

+ 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 2.8: 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 của 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

a. 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 két 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 két chứa trong nhà nghiền - từ các két 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.

b. 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 bằng 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 gầu 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 SO₃) 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

c. 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

a. 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 kết máy đóng bao nhờ hệ thống gầu nâng và máng khí động.

Tại cửa vào của kết 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.

b. 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 cũng 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 suát 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 $4 \div 20\text{mA}$.

Các cơ cấu chấp hành: động cơ, rơle, 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 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 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.

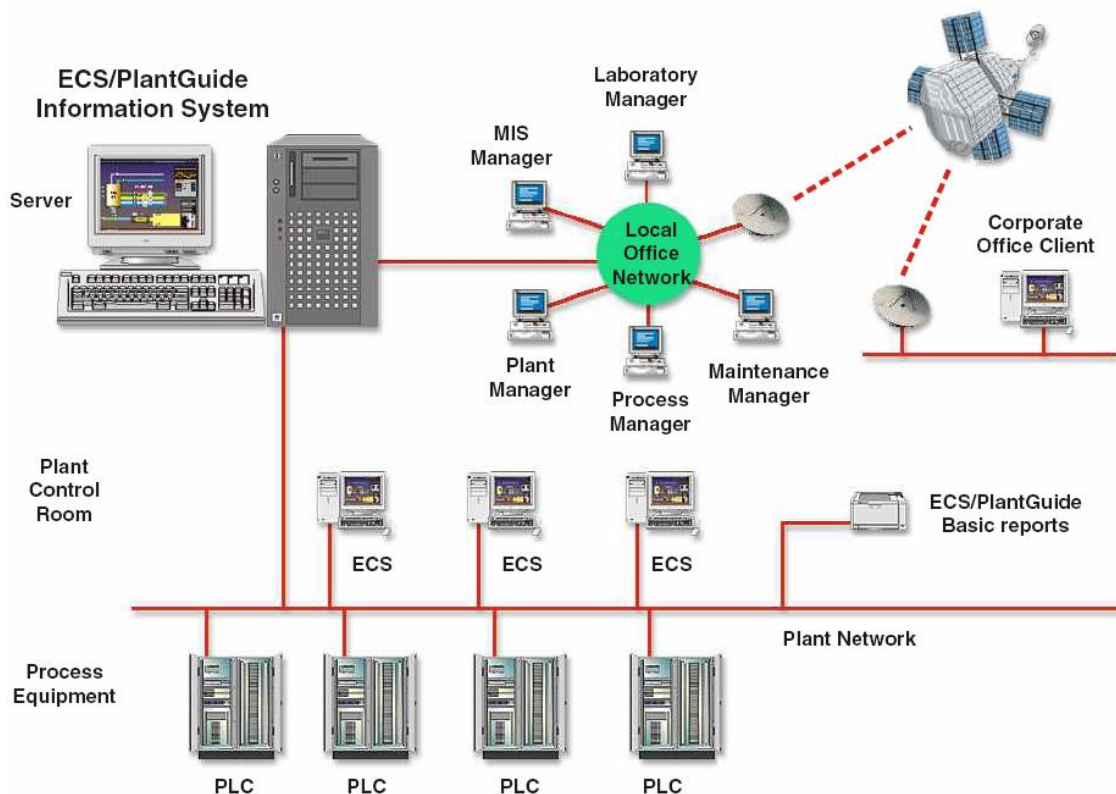
Trạm còn được trang bị phần mềm chuẩn RSLOGIX 5000 có thể bảo trì toàn bộ hệ thống PLC. Trạm có thể kết nối với trung tâm tự động hoá FLSA để nhận được sự trợ giúp từ xa (tùy chọn) tại Đan Mạch hoặc thông tin với các nhà máy khác bằng kết nối dial-up sử dụng modem V90.

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.

a. 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 tình năng thời gian thực, do đó các việc báo cáo dữ liệu cho cấp quản lý đảm bảo chính xác và kịp thời.



Hình 2.9: 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.

b. 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.

c. Hệ thống giám sát đồng bộ bằng Camera

Hệ thống đồng bộ gồm 1 camera giám sát zon 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.

NGHIÊN CỨU CÔNG ĐOẠN NGHIÊN LIỆU

3.1. KHÁI QUÁT CHUNG

Từ các két chứa nguyên liệu được tháo qua hệ thống cân bằng định lượng với tỉ lệ đặt trước. Sau đó nguyên liệu được trộn với nhau rồi đưa vào máy nghiền. Ở băng chuyền trộn liệu có hệ thống camera quan sát đưa về trung tâm. Trước khi đưa vào máy nghiền có hệ thống băng tải chạy ngang qua băng để tách những vụn sắt (tách từ) và có lọc bụi tay áo, hệ thống đôi trọng để căng băng.

Máy nghiền liệu Atox 45 là loại nghiền đứng 3 con lăn được thiết kế cho việc sấy, nghiền liên hợp các nguyên liệu khô. Việc nghiền được thực hiện do lực nén ép và trà sát của con lăn trên bàn nghiền. Ba con lăn được ép bằng hệ thống thủy lực 341HY 100 (dầu khí thủy lực). Những hạt vật liệu đã được nghiền mịn sẽ phân tán vào dòng khí được đưa lên máy phân ly. Những vật liệu khô sẽ va đập vào cánh roto và được hồi lưu trở lại máy nghiền để nghiền tiếp. Phần hạt mịn đưa lên phân ly nhờ hệ thống quạt hút máy nghiền đưa tới cyclon lắng. Sản phẩm thu hồi được thu hồi ở đáy cyclon qua hệ thống máng khí động, nhờ hệ thống gàu đổ vào silo chứa bột liệu 361.SI1010 để đồng nhất. Khí ra khỏi cyclon được tuần hoàn lại máy nghiền và một phần dư được làm sạch trong lọc bụi tĩnh điện và thải ra ngoài môi trường. Tốc độ của roto có thể điều chỉnh được để thu được sản phẩm có độ mịn đạt yêu cầu. Khí thổi qua máy nghiền và vận chuyển nguyên liệu vào phân ly nhờ quạt hút của hệ thống máy nghiền đặt giữa lọc bụi tĩnh điện và hệ thống cyclon lắng. Dòng khí được điều chỉnh nhờ ống đo áp venturi đặt giữa cyclon và quạt hút. Đây là hệ thống sấy nghiền liên hợp hơi nóng sấy được lấy từ hệ thống làm mát clinker và lò đốt phụ. Động cơ nghiền liệu 6kV là động cơ không đồng bộ roto dây quấn, sử dụng biến trở dung dịch Na_2CO_3 trong quá trình khởi động,

có tụ bù 341MD 150 C01 nối trực tiếp để bù Cosφ . Hệ thống này sử dụng S7- 300 có thể lưu chương trình.

3.2. Các bộ phận trong hệ thống nghiền liệu

3.2.1. Hệ thống bôi trơn con lăn

3.2.1.1. 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 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

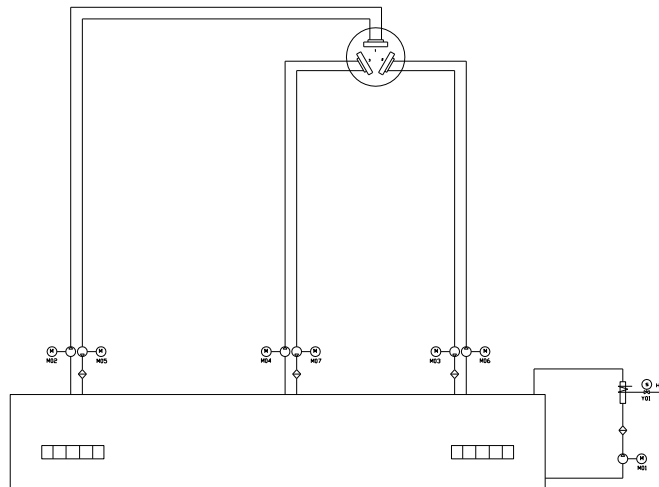
Cơ cấu chấp hành:

- 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

3.2.1.2. 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

3.2.1.3. Quy trình hoạt động (Operation)

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

- Quá trình sấy nóng dầu

-Quá trình bôi trơn

a. 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

b. Quá trình bôi trơn 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 bôi trơn 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 bôi trơn 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

3.2.1.4. 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)

3.2.2. HỆ THỐNG THỦY LỰC

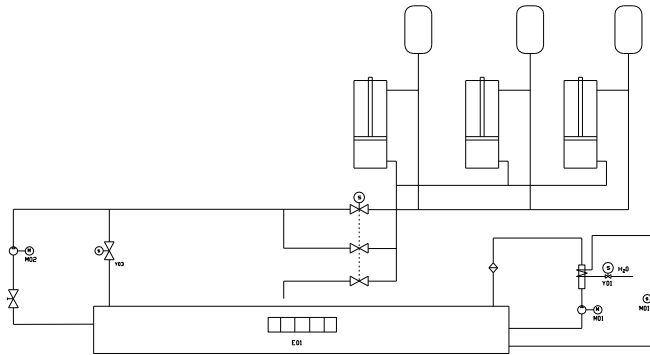
3.2.2.1. Giới thiệu chung:

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 1 PLC S7-300 điều khiển hệ thủy lực đóng vai trò như (slave). Được sự quản lý của PLC S7-400 của 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

3.2.2.2. 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 phần nối giữa khối bơm và xi lanh

Téc dầu được trang bị gồm có một phần 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

3.2.2.3. 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 phần 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, phần tử sấy nóng sẽ ngừng hoạt động. Phần 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 như 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.

3.2.2.4. 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, 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

3.2.3. Hệ thống bôi trơn bàn nghiền

3.2.3.1. 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 nghiền

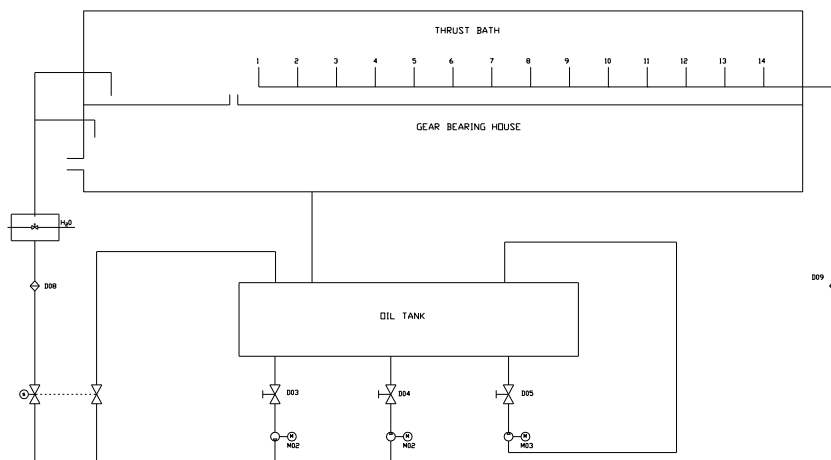
- Xử lý và hiển thị các điểm đo khác
- Thể hiện việc kiểm tra và điều chỉnh trong suốt nhiệm vụ
- Báo động giữa các điều kiện không bình thường
- Liên hệ với hệ thống điều khiển trung tâm (CCS)

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 đóng 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 nghiền

3.2.3.2. 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

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

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

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

3.2.3.3. 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

a. 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

b. 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

3.2.3.4. 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, 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)

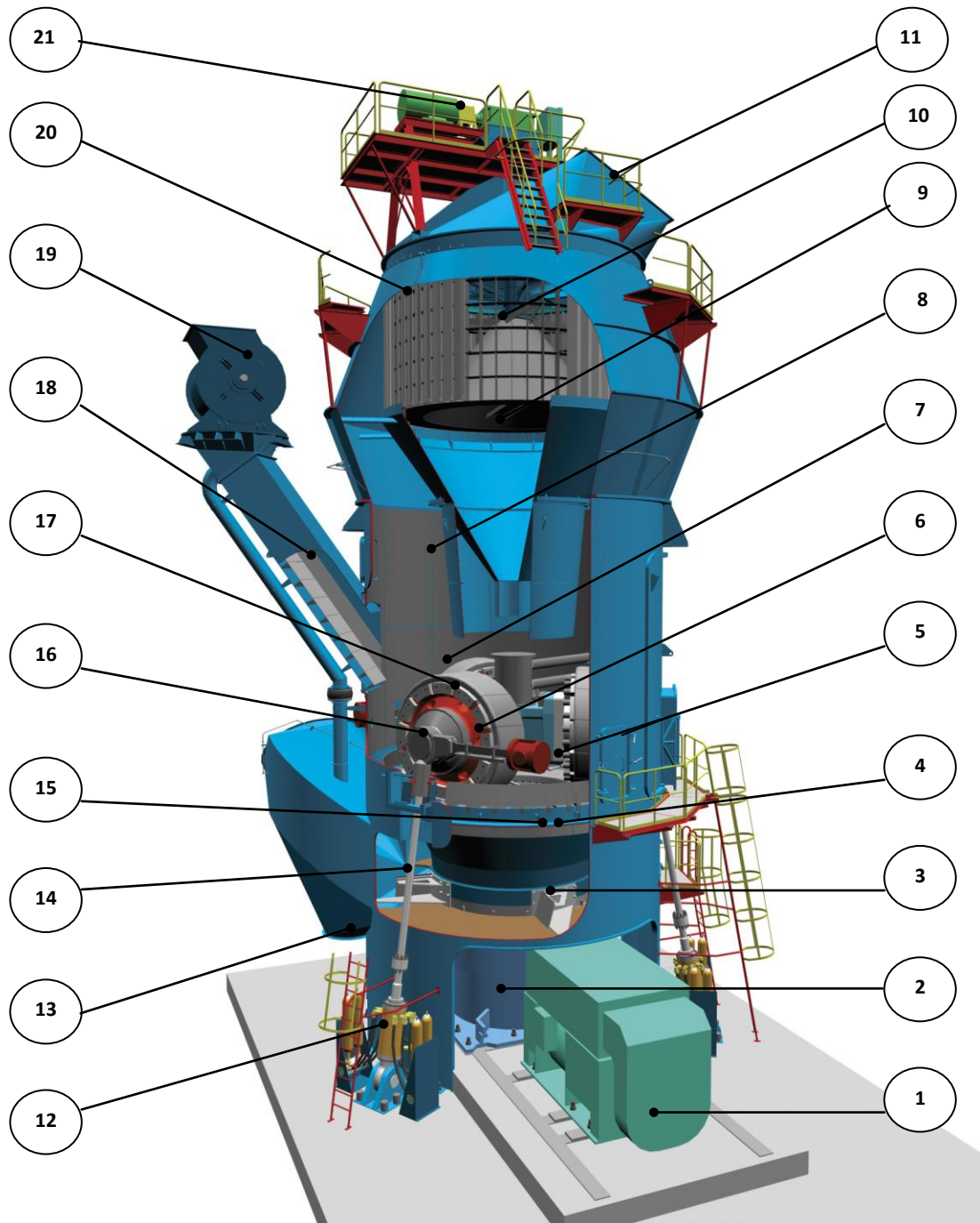
Hệ thống thủy lực điều khiển từ trung tâm hoặc tại chỗ. Máy được khởi động và dừng từ trung tâm (Central Control System). Chế độ điều khiển trung tâm là cơ bản vì vì hệ thống sẽ luôn ở chế độ này khi không có sự lựa chọn việc kiểm tra tại chỗ. Còn chế độ điều khiển tại chỗ chỉ có thể lựa chọn được khi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

3.2.4. Động cơ chính máy nghiền

3.2.4.1. 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. Khớ 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 | |

3.2.4.2. 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.

3.2.4.3. 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.

- 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 chớp 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.

- *Các thông số công nghệ chính*

- + Kích thước nguyên liệu đầu vào : ≤ 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 %.

3.2.4.4. 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. Khí ra khỏi các cyclon được tuần hoàn lại máy nghiền, một phần dư được làm sạch trong lọc tĩnh điện và thả 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 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.

3.2.4.5. 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 Na_2CO_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 nghiền liệu có thông số như sau:

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

+ 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 Na_2CO_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 : $V = 560 \text{ lít}$.

a. 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 Na_2CO_3

b. 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 $5 \div 85^\circ\text{C}$

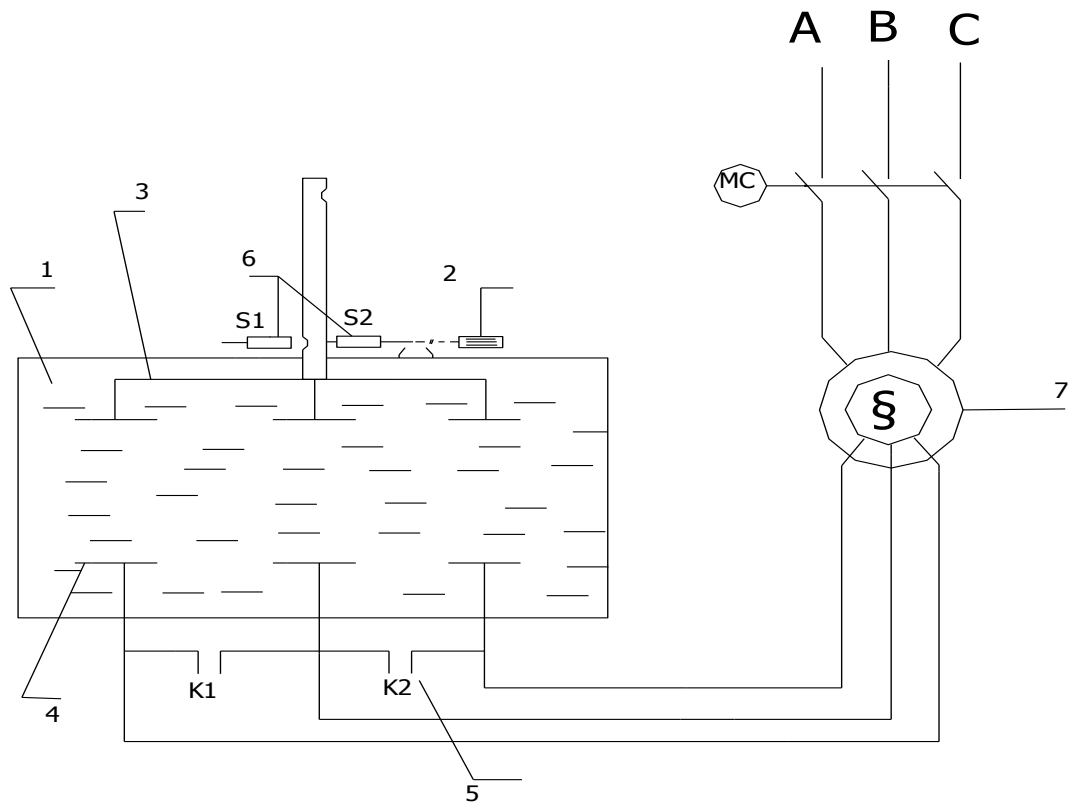
+ Mức dung dịch đảm bảo giới hạn cho phép.

* 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 Na_2CO_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_{\max} ; S_2 đo R_{\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.

c. Các khâu trong hệ thống khởi động

+ Động cơ di chuyển điện cực là động cơ không động 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.

3.2.4.6. 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

Cá 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 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).

3.2.5. Các sự cố của công đoạn nghiên liệu

Một số các sự cố thường gặp và cách xử lý:

- Nhiệt độ dầu của hệ thống bôi trơn giảm tốc quá cao.

* Nguyên nhân:

+ Do làm mát kém.

+ Do quá trình sinh nhiệt trong giảm tốc quá lớn.

+ Do chất lượng dầu suy giảm.

* Xử lý:

+ Kiểm tra lại hệ thống cấp nước làm mát, điều chỉnh tăng lượng nước.

+ Xử lý nhiệt độ nước làm mát.

+ Vệ sinh hệ thống gia nhiệt (nếu cần)

+ Kiểm tra lại giảm tốc, tìm nguyên nhân phát sinh nhiệt cao (có thể do bôi trơn kém, vòng bi bị hỏng...) và khắc phục.

- Lưu lượng dầu bôi trơn không đủ.

* Nguyên nhân:

- + Bộ bơm dầu bị hỏng.
- + Có sự rò rỉ trên đường ống.
- + Bộ lọc dầu bị tắc.
- + Nhiệt độ dầu quá thấp.
- + Mức dầu trên bể thấp.
- + Van dầu mở không hết.

* Xử lý:

- + Kiểm tra bôi trơn dầu, khắc phục các hư hỏng.
- + Kiểm tra khắc phục sự rò rỉ của các đường ống.
- + Vệ sinh các bộ lọc dầu (nếu cần).
- + Gia nhiệt cho dầu (nếu nhiệt độ dầu thấp).
- + Mở các van dầu cho đúng.

- Áp suất dầu trên đường ống cao áp của hệ thống bôi trơn giảm tốc không đủ.

* Nguyên nhân:

- + Có sự rò rỉ trên đường ống.
- + Cụm dầu bơm bị hỏng.
- + Mức dầu trong bể thấp.

* Xử lý:

- + Kiểm tra khắc phục sự rò rỉ của đường ống.
- + Kiểm tra khắc phục cụm bơm dầu.
- + Bổ xung đủ dầu.

- Áp suất căng ru lô không đạt.

* Nguyên nhân:

- + Có sự rò rỉ trên đường ống.
- + Cụm dầu bơm bị hỏng.
- + Van xả áp đặt không đúng.
- + Bộ lọc dầu bị tắc.
- + Bộ làm kín xi lanh bị hỏng.

* Xử lý:

- + Kiểm tra khắc phục sự rò rỉ của đường ống.
- + Kiểm tra khắc phục sự hư hỏng của cụm bơm.
- + Kiểm tra đặt lại giá trị cho van xả áp (phải do người có truyền môn cao thực hiện).
- + Vệ sinh bộ lọc dầu (nếu cần).
- + Sửa chữa thay thế xi lanh.

- Van cấp liệu quay bị kẹt.

* Nguyên nhân:

- + Van bị kẹt cơ khí do: ổ đỡ trục van bị hỏng, đá, kim loại kẹt vào cánh van.
- + Vật liệu cấp quá nhiều.
- + Động cơ bị hỏng không khởi động được.

* Xử lý:

- + Kiểm tra khắc phục nguyên nhân kẹt cơ khí.
- + Kiểm tra động cơ và hệ thống khớp nối.
- + Kiểm tra phân liệu cấp.

3.2.6. Các bảo vệ trong công đoạn nghiền liệu

* Kiểm tra toàn bộ hệ thống máy nghiền về tình trạng và các chức năng cơ khí:

- Kiểm tra các liên kết hàn, liên kết bulông của cụm thiết bị về chế độ chặt, đảm bảo an toàn..

- Kiểm tra chủng loại dầu, mức chứa của các bể chứa dầu bôi trơn hộp giảm tốc, bôi trơn động cơ, bôi trơn rulô nghiền.

- Kiểm tra nhiệt độ dầu bôi trơn và thiết bị sấy dầu..

- Kiểm tra mức chứa dầu của trạm dầu thủy lực tạo áp lực nghiền.

- Kiểm tra tình trạng của hệ thống đường ống dẫn dầu bôi trơn, thủy lực xem có bị rò rỉ, chèn, kẹt hay không.

- Kiểm tra tình trạng động cơ (tình trạng bên ngoài, độ ẩm..).

- Kiểm tra các cửa thăm, cửa kiểm tra phải được đóng kín.

- Kiểm tra các vật lạ, các sự cản trở, các vấn đề có thể gây mất an toàn.

- Kiểm tra tình trạng bôi trơn của các ổ đỡ rulô.

* Kiểm tra các điều kiện an toàn về con người và thiết bị:

- Kiểm tra hiệu lực của các thiết bị an toàn như các nút dừng khẩn cấp, các đèn báo hiệu trên bàn điều khiển.

- Kiểm tra các vị trí an toàn của thiết bị cần bảo vệ che chắn.

- Đảm bảo không còn bất kỳ công việc sửa chữa nào còn đang tiến hành.

* Kiểm tra các điều kiện về công nghệ như:

- Nguồn liệu cấp phải đầy đủ.

- Kiểm tra mức độ chứa trong silo đồng nhất, phải bảo đảm mức chứa đang ở mức thấp.

- Kiểm tra các liên động trước và sau máy nghiền phải trong tình trạng sẵn sàng cho hoạt động.

* Kiểm tra các điều kiện về điện:

- Kiểm tra các hệ thống đèn báo trên tủ điều khiển.
- Các công tắc an toàn không bị tác động.

Có những sự cố thường là do những nguyên nhân tổng hợp của những khâu liên quan trong hệ thống, cho nên khi có sự cố phải kiểm tra xác minh cẩn thận, tìm ra nguyên nhân đích thực, sau đó đưa ra cách xử lý linh hoạt, thỏa đáng, tránh sự phán đoán sai lầm, xử lý sai lầm, như vậy mới tránh khỏi để sự cố càng nghiêm trọng hơn.

KẾT LUẬN

Trước hết em xin chân thành cảm ơn Thạc sỹ. Vũ Kiên Quyết, cùng các thầy cô trong bộ môn điện – điện tử trường Đại Học Dân Lập Hải Phòng đã tận tình chỉ bảo và truyền đạt những kinh nghiệm cho em để em hoàn thành bản đồ án này.

Sau 12 tuần thực hiện đề tài: “ **Tìm hiểu về dây truyền sản xuất xi măng công ty xi măng Hải Phòng. Đi sâu tìm hiểu cơ cấu nghiền liệu** ”. Được sự chỉ bảo và hướng dẫn tận tình của Thạc sỹ Vũ Kiên Quyết đến nay đồ án của em đã hoàn thành theo đúng tiến độ đề ra.

Đồ án đã giải quyết được các vấn đề sau:

- Giới thiệu tổng quan về công ty xi măng Hải Phòng.
- Tìm hiểu về quy trình sản xuất xi măng của nhà máy.
- Nghiên cứu sâu về công đoạn nghiền liệu của công ty Xi măng Hải Phòng.

Do hạn chế về kiến thức , trình độ , kinh nghiệm và thời gian nên trong quá trình làm đồ án em không thể tránh khỏi những thiếu sót. Em rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến chỉ bảo và thông cảm của thầy cô để bản đồ án này được hoàn thiện hơn.

Em xin chân thành cảm ơn!

Sinh viên
Nguyễn Đức Dũng

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). *Kỹ thuật điều khiển thuỷ khí*. NXB giáo dục
- [7]: *Hồ sơ kĩ thuật công ty xi măng Hải phòng*.