

08CDHH GROUP



Share tại:

www.SinhVienHoaHoc.Net

www.DienDanCntp.com

www.SinhVienCntp.Com

<http://HuFi.Co.Cc>

Nguồn SinhVienHoaHoc.Net và SinhVienCntp.Com -- HuFi.Co.Cc

Lời Cảm Ơn



Thực tập là sự gắn bó giữa lý thuyết, thực hành và củng cố lại kiến thức của sinh viên sau một thời gian học tập ở nhà trường. Qua đợt thực tập này tuy thời gian ngắn, nhưng chúng em cũng có được nhiều kiến thức khá bổ ích, để từ đó liên kết lại kiến thức của mình và có thêm kỹ năng thực tế sau này ra trường.

Nhờ có sự giúp đỡ của các anh, các chú trong “**trạm nghiên cứu Phú Hữu – xí nghiệp xây dựng Hà Tiên**” và thầy cô “**khoa công nghệ hoá học trường đại học Công Nghiệp Thực Phẩm TP Hồ Chí Minh**” tạo điều kiện thuận lợi để hoàn thành đợt thực tập này. Chúng em xin chân thành cảm ơn các anh, các chú phòng kỹ thuật viên, các phân xưởng đã giúp đỡ tận tình, hỗ trợ rất lớn về kiến thức cũng như tinh thần trong thời gian thực tập tại trạm nghiên cứu. Đặc biệt cảm ơn anh Khiêm đã tận tình hướng dẫn, động viên chúng em. Trong thời gian thực tập, mặc dù bận rộn trong công việc nhưng anh vẫn dành rất nhiều thời gian và tâm huyết trong việc hướng dẫn, chỉ bảo từng chút. Trong quá trình thực tập anh luôn định hướng góp ý, nhắc nhở và sửa chữa những chỗ sai, giúp chúng em củng cố lại các kiến thức đã học mà chưa được thực hành.

Chúng em cũng chân thành cảm ơn các thầy cô “**khoa công nghệ hoá học**” cũng như các thầy cô trong trường đã giảng dạy giúp đỡ trong suốt thời gian học ở nhà trường. Chính những thầy đã xây dựng những kiến thức nền tảng và những kiến thức chuyên môn để hoàn thiện báo cáo này cũng như công việc sau này.

Nhóm thực tập tại Trạm nghiên cứu Phú Hữu TP Hồ Chí Minh

Nhận xét của cán bộ hướng dẫn tại Trạm nghiên



Xác nhận của trạm nghiên

Nhận xét của giáo viên hướng dẫn



Xác nhận của giáo viên hướng dẫn

MỤC LỤC

Phần 1 :	TỔNG QUAN VỀ CÔNG TY XI MĂNG HÀ TIÊN.....	6
1.1	Giới thiệu:.....	6
1.2	Lịch sử hình thành và phát triển:	6
1.3	Cơ cấu tổ chức quản lý tại trạm nghiền:.....	9
Phần 2 :	NGUYÊN LIỆU SẢN XUẤT XI MĂNG VÀ SẢN PHẨM XI MĂNG	10
2.1	Clinker:.....	10
2.1.1	Thành phần khoáng hoá của nguyên liệu sản xuất clinker:.....	10
2.1.2	Thành phần khoáng hoá clinker:	12
2.1.3	Các phương trình phản ứng tạo clinker:.....	15
2.2	Thạch cao:	16
2.3	Đá vôi:.....	17
	Tác dụng của đá vôi trong nghiền xi măng:.....	17
2.4	Phụ gia (Pouzzolane).....	17
2.5	Xi măng và các tính chất của xi măng:.....	18
2.5.1	Các loại xi măng:.....	18
2.5.2	Các tính chất cơ lý của xi măng:	18
2.5.3	Các tính chất hoá học:	26
Phần 3 :	THUYẾT MINH QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ.....	31
3.1	Thuyết minh quy trình khu nhập liệu, tồn trữ và tiền đồng nhất:	31
3.2	Thuyết minh khu nghiền nguyên liệu:.....	33
3.3	Thuyết minh khu tồn trữ và xuất hàng:	35
Phần 4 :	THIẾT BỊ SẢN XUẤT	37

4.1 Khu nhập nguyên liệu và chứa liệu:	37
4.1.1 Cầu (KE) :	37
4.1.2 Băng tải.....	39
4.1.3 Lọc bụi tay áo:	42
4.1.4 Silo Clinker.....	46
4.1.5 Gàu tải:	47
4.1.6 Băng tải định lượng:	49
4.1.7 Thiết bị rải liệu (Stacker):	52
4.1.8 Thiết bị cào liệu (Reclaimer):.....	56
4.2 Khu nghiền :	59
4.2.1 Máy nghiền đứng:.....	59
4.2.2 Thiết bị phân ly:	63
4.2.3 Thiết bị Hot gas:	69
4.2.4 Thiết bị rotary feeder :	72
4.2.5 Băng tải tách từ:.....	73
4.2.6 Máng trượt:.....	75
4.3 Silo xi măng (tồn trữ, đóng bao và xuất hàng):	78
4.3.1 Công dụng:	78
4.3.2 Cấu tạo:.....	78
4.3.3 Nguyên lý hoạt động:	80
4.3.4 Sự cố và cách khắc phục:	80
Phần 5 : KẾT LUẬN	81
Tài liệu tham khảo	82

Phần 1 : TỔNG QUAN VỀ CÔNG TY XI MĂNG HÀ TIÊN

1.1 Giới thiệu:

Công ty Cổ phần Xi măng Hà Tiên là đơn vị chủ lực của Tổng Công ty Xi măng Việt Nam tại miền Nam. Hơn 40 năm qua, Công ty đã cung cấp cho thị trường trên 33.000.000 tấn xi măng các loại với chất lượng cao, ổn định, phục vụ các công trình trọng điểm cấp quốc gia, các công trình xây dựng công nghiệp và dân dụng. Được người tiêu dùng bình chọn “Hàng Việt Nam chất lượng cao” trong nhiều năm liền và được nhiều huy chương vàng tại các buổi hội chợ triển lãm Công Nghệ Quốc Tế nhiều năm liền.

Công ty hoạt động trong môi trường sạch và xanh với công suất thiết kế 1.500.000 tấn xi măng/năm.

Công tác tiêu thụ sản phẩm được tổ chức lại từ cuối năm 1999 theo phương châm tạo thuận lợi nhất, cùng với các dịch vụ tốt nhất cho khách hàng.

1.2 Lịch sử hình thành và phát triển:

Công ty Xi măng Hà Tiên hiện thân là Nhà máy Xi măng Hà Tiên do hãng VENOT.PIC của Cộng hòa Pháp cung cấp thiết bị.

Năm 1964, Nhà máy chính thức đưa vào hoạt động với công suất ban đầu là 240.000 tấn clinker/năm tại Kiên Lương, 280.000 tấn xi măng/năm tại Nhà máy Thủ Đức.

Năm 1974, Nhà máy Xi măng Hà Tiên đã ký thỏa ước tín dụng và hợp tác với hãng POLYSIUS (Pháp) để mở rộng nhà máy, nâng công suất thiết kế từ 300.000 tấn xi măng/năm lên đến 1.300.000 tấn xi măng/năm. Thỏa ước này sau giải phóng được chính quyền Cách Mạng trung lại vào năm 1977.

Năm 1981, Nhà máy xi măng Hà Tiên được tách ra thành Nhà máy xi măng Kiên Lương và Nhà máy xi măng Thủ Đức. Và đến năm 1983, hai Nhà máy được sáp nhập và đổi tên là Nhà máy Liên Hợp xi măng Hà Tiên.

Ngày 19/08/1986, Máy nghiền số 3 chính thức đi vào hoạt động và đến tháng 2/1991 dây chuyền nung clinker ở Kiên Lương cũng được đưa vào hoạt động đưa công suất của toàn Nhà máy lên 1.300.000 tấn xi măng/năm.

Năm 1993, Nhà máy lại tách thành hai công ty là Nhà máy Xi măng Hà Tiên 2 (Cơ sở sản xuất tại Kiên Lương) với công suất là 1.100.000 tấn clinker/năm và 500.000 tấn xi măng/năm; Nhà máy Xi măng Hà Tiên 1 (cơ sở sản xuất tại Thủ Đức - Tp HCM) với công suất là 800.000 tấn xi măng/năm.

Ngày 01/04/1993, Công ty Cung ứng Vật tư số 1 được sáp nhập vào Nhà máy Xi măng Hà Tiên 1 theo quyết định số 139/BXD – TCLĐ của Bộ Xây dựng.

Ngày 30/09/1993, Nhà máy Xi măng Hà Tiên 1 được đổi thành Công ty Xi măng Hà Tiên 1 theo quyết định số 441/BXD-TCLĐ của Bộ Xây dựng.

Ngày 03/12/1993, Công ty Xi măng Hà Tiên 1 đã ký hợp đồng liên doanh với tập đoàn Holderbank - Thụy Sĩ thành lập Công ty Liên Doanh Xi măng Sao Mai có công suất là 1.760.000 tấn xi măng/năm. Tổng vốn đầu tư 441 triệu USD, vốn pháp định 112,4 triệu USD trong đó Công ty Xi măng Hà Tiên 1 đại diện 35% tương đương 39,34 triệu USD.

Tháng 04/1995, được thừa ủy nhiệm liên doanh giữa Tổng Công ty Xi măng Việt Nam với Supermix Asia Pte Ltd (Malaysia và Singapore), Công ty tham gia Liên Doanh Bê Tông Hỗn Hợp Việt Nam (SPMV) với công suất thiết kế 100.000m³ bê tông /năm. Vốn pháp định là 1 triệu USD trong đó Công ty xi măng Hà Tiên 1 đại diện 30% tương đương 0,3 triệu USD.

Để xử lý triệt để tình trạng ô nhiễm môi trường, Công ty đã xây dựng dự án đầu tư cải tạo môi trường và nâng cao năng lực sản xuất. Tháng 11/1994 dự án đã được Chính phủ phê duyệt với tổng kinh phí là 23.475.000 USD, công trình đã khởi công ngày 15/06/99 và đã hoàn tất đưa vào hoạt động từ 2001, nâng công suất sản xuất của Công ty thêm 500.000 tấn xi măng/năm (Tổng công suất là 1.300.000 tấn xi măng/năm).

Ngày 21/01/2000, Công ty Xi măng Hà Tiên 1 đã thực hiện cổ phần hoá xí nghiệp Vận tải trực thuộc Công ty thành Công ty Cổ phần Vận tải Hà Tiên, trong đó Công ty Xi măng Hà Tiên 1 nắm giữ 30% cổ phần tương đương 14,4 tỷ đồng.

Ngày 06/02/2007, Công ty Xi măng Hà Tiên 1 đã chính thức làm lễ công bố chuyển từ doanh nghiệp Nhà nước thành Công ty cổ phần theo Quyết định số

1774/QĐ-BXD của Bộ Xây dựng về việc điều chỉnh phương án cổ phần và chuyển Công ty Xi măng Hà Tiên 1 thành Công ty cổ phần Xi măng Hà Tiên 1 và chính thức hoạt động theo Giấy chứng nhận đăng ký kinh doanh số 4103005941 của Sở Kế hoạch – Đầu tư Tp.HCM cấp ngày 18/01/2007 với vốn điều lệ ban đầu là 870 tỷ đồng.

Tháng 6/2010 công ty xi măng Hà Tiên 1 sáp nhập với nhà máy Xi măng Hà Tiên 2 (Cơ sở sản xuất tại Kiên Lương) thành công ty cổ phần Vicem Hà Tiên.



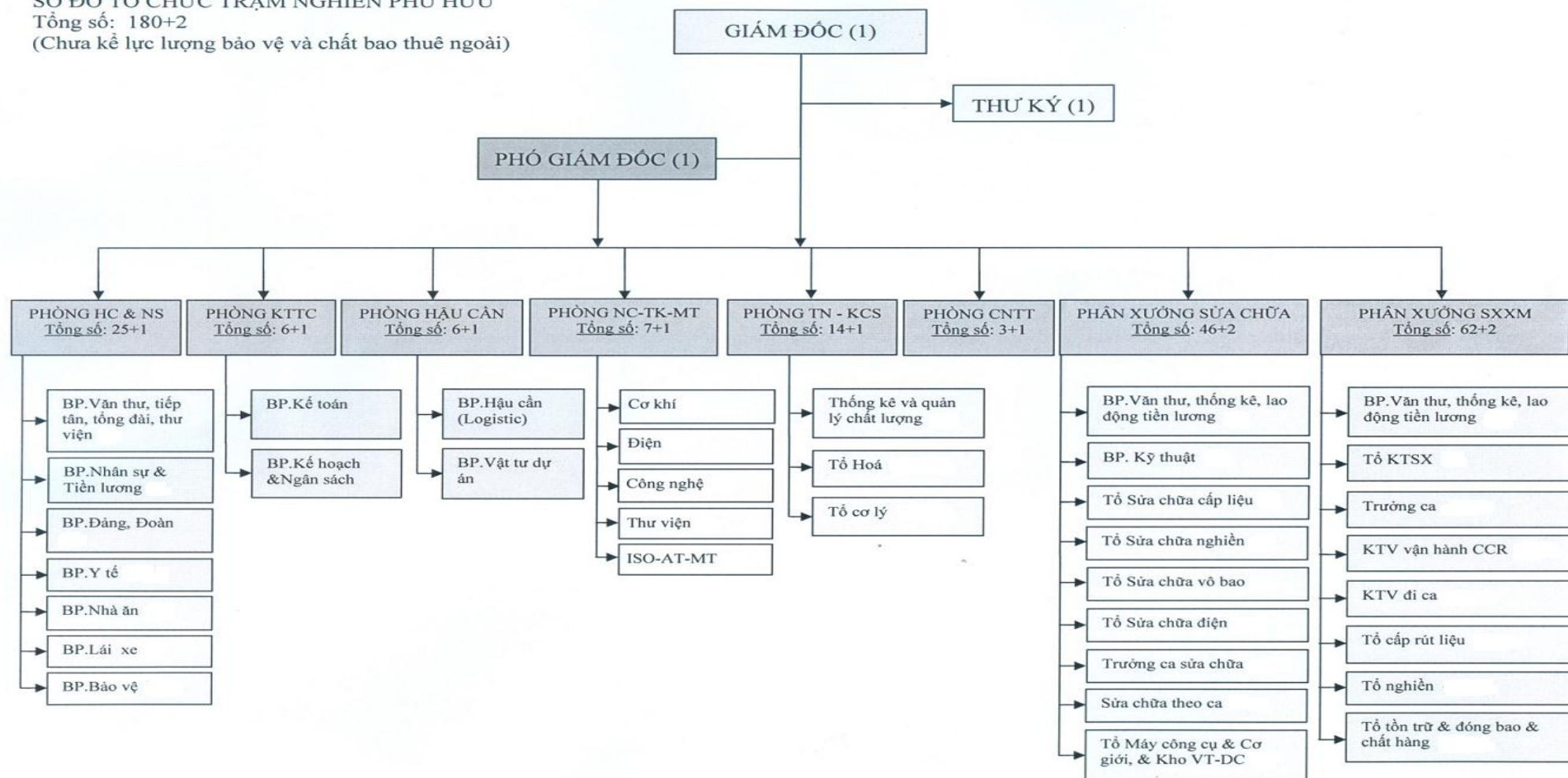
Sản phẩm “Xi Măng Hà Tiên” gồm có 4 loại:

LOẠI XI MĂNG	TIÊU CHUẨN VN	CÔNG DỤNG
Xi măng Hà Tiên PCB-40	6260:1997	Dùng cho các công trình thông dụng, đúc bê tông, đá kiềng.
Xi măng Hà Tiên, PC-40	2682:1999	Xây nhà cao tầng, trụ cầu, bến cảng, sân bay.
Xi măng Hà Tiên PGS-40 (moderated sulfate resistant cement or low heat cement)	6069:1995	Dùng trong các công trình thủy điện, bê tông khối lớn.
Xi măng Hà Tiên PCHs-40 (high sulfate resistant cement)	6067:1995	Đặc biệt dùng trong môi trường nước mặn như cầu cảng biển.

1.3 Cơ cấu tổ chức quản lý tại trạm nghiên:

Huỳnh Hữu Hữu

SƠ ĐỒ TỔ CHỨC TRẠM NGHIÊN PHÚ HỮU
Tổng số: 180+2
(Chưa kể lực lượng bảo vệ và chất bao thuê ngoài)



Nguyễn

Phần 2 : NGUYÊN LIỆU SẢN XUẤT XI MĂNG VÀ SẢN PHẨM XI MĂNG

Xi măng được sản xuất từ clinker, thạch cao, đá vôi và pouzzolane (phụ gia). Các nguyên liệu được phối trộn theo một tỉ lệ nhất định sẽ qua quá trình nghiền thu được sản phẩm có độ mịn và có tính thủy lực.

2.1 Clinker:

Là sản phẩm của quá trình nung luyện của hỗn hợp đã được nghiền mịn gồm: đá vôi, quặng sắt, đất sét và một số các thành phần khác ở 1450°C , chứa trong silo Clinker. Clinker có dạng cục sỏi nhỏ, kích thước 10-50mm. Clinker được nhà máy Xi Măng Hà Tiên sản xuất ở Bình Phước và nhập từ Tam Điệp, Bình Sơn, Bút Sơn, Thăng Long, Hoàng Thạch ngoài ra còn nhập từ Thái Lan, Trung Quốc, Indonesia. Thành phần hóa học chủ yếu là bốn loại oxit chính: CaO từ đá vôi, SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 từ đất sét.



2.1.1 Thành phần khoáng hoá của nguyên liệu sản xuất clinker:

Bốn oxit chính trong clinker xi măng là: CaO, SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 . Tổng hàm lượng của chúng từ 95% - 97%. Ngoài ra còn có một số oxit khác có hàm lượng không lớn lắm: MgO, K_2O , Na_2O , TiO_2 , Mn_2O_3 , SO_3 , P_2O_5 ...

SiO_2 : 21 - 24%	MgO : 1 - 5%	MKN: 0.5 - 3%
Mn_2O_3 : 0 - 3%	P_2O_5 : 0.0 - 1.5%	(MKN: mất khi nung)
SO_3 : 0.1 - 2.5%	Fe_2O_3 : 2 - 5%	CaO : 63 - 67%
Al_2O_3 : 4 - 8%	TiO_2 : 0 - 0.5%	$\Sigma\text{R}_2\text{O}$: 0 - 1%

CaO: Thành phần chính thứ nhất trong clinker xi măng. Muốn clinker có chất lượng tốt thì CaO phải liên kết hết với các oxit khác tạo ra các khoáng có tính kết dính và cho cường độ cao. Trường hợp ngược lại, lượng CaO tự do sẽ nhiều. Khi CaO tự do ở nhiệt độ cao (1450°C) thì CaO bị già lửa, tạo tinh thể lớn

và cấu trúc sét đặc sản phẩm kém ổn định về thể tích và làm cho quá trình hydrat CaO tự do chậm. Quá trình này có thể diễn ra nhiều năm.

SiO₂: Thành phần chính thứ 2. Nó tương tác với CaO tạo ra các khoáng silicat (C₃S, C₂S). Nếu tăng hàm lượng SiO₂ thì tổng khoáng silicat sẽ tăng (C₂S tăng tương đối nhanh hơn C₃S). Sản phẩm đông rắn và phát triển cường độ trong những ngày đầu chậm (1, 3, 7 ngày đầu), tỏa nhiệt ít. Do đó bền trong môi trường nước và môi trường sulfat.

Al₂O₃: Nó sẽ liên kết với CaO tạo ra các khoáng aluminat canxi C₃A, C₅A₃.. và liên kết với Fe₂O₃ tạo khoáng aluminat ferit canxi C₄AF. Nếu tăng hàm lượng Al₂O₃ thì trong clinker xi măng sẽ chứa nhiều C₃A. Xi măng sẽ đông rắn nhanh, tỏa nhiều nhiệt, kém bền trong môi trường nước, môi trường sulfat.

Fe₂O₃: Nó liên kết với CaO và Al₂O₃ tạo ra ferit canxi, aluminat ferit canxi làm giảm nhiệt độ kết khối của clinker và độ nhớt pha lỏng, sản phẩm đông rắn chậm ở giai đoạn đầu, có độ bền trong môi trường nước, môi trường sulfat cao.

MgO: Nó là thành phần có hại trong clinker xi măng giống như CaO tự do. Khi ở nhiệt độ 1450⁰C nếu MgO không liên kết sẽ bị già lửa tạo thành khoáng chịu lửa periclazơ có kích thước lớn, trơ và không có tính kết dính. Quá trình hydrat có thể diễn ra vài năm, làm sản phẩm không ổn định thể tích. Cần khống chế lượng MgO <5% trong quá trình nung luyện.

TiO₂: Do đất sét mang vào, nó lẫn trong clinker một hàm lượng rất nhỏ 0.3%. Nếu hàm lượng >5% sẽ làm giảm cường độ cơ học của xi măng.

Mn₂O₃: Nó có mặt trong clinker khoảng 1.5% làm xi măng có màu nâu hung nhưng không làm ảnh hưởng đến chất lượng clinker. Có thể thay thế Fe₂O₃ bằng Mn₂O₃ đến 4%, khi nung luyện Mn₂O₃ sẽ kết hợp với các ôxit khác như: CaO, Al₂O₃ sẽ tạo ra các khoáng 4CaO.Al₂O₃.Mn₂O₃ có tính chất tương tự như C₄AF.

P₂O₅: Trong clinker nó chiếm một lượng không lớn lắm 1% - 3% có tác dụng làm chậm quá trình đông rắn sản phẩm.

K_2O+Na_2O : Luôn luôn có trong clinker vì do đất sét mang vào. Khi nung luyện các ô xit kiềm dễ bị bay hơi, nên trong clinker chỉ còn 0.5% - 1%. Sự có mặt ôxit kiềm làm tốc độ đông rắn kém ổn định, tạo ra các vết loang trên bề mặt sản phẩm.

2.1.2 Thành phần khoáng hoá clinker:

Clinker xi măng pooc lăng có các khoáng chính là: khoáng silicat canxi, khoáng aluminat canxi, khoáng alumin ferrit canxi, các khoáng chính trên còn gọi là khoáng alit, bêlit, chất trung gian hay chất đệm, ngoài ra còn một số khoáng khác.

a/ Khoáng Alit ($54CaO.16SiO_2.Al_2O_3.MgO = C_{54}S_{16}AM$):

Alit là khoáng silicat quan trọng của clinker xi măng pooc lăng Alit là dạng dung dịch rắn của khoáng C_3S với ôxit Al_2O_3 và MgO lẫn trong mạng lưới tinh thể thay thế vị trí của SiO_2 . Khoáng C_3S được tạo thành ở nhiệt độ lớn hơn $1250^{\circ}C$ do sự tác dụng của CaO với khoáng C_2S trong pha lỏng nóng chảy và bền vững đến $2065^{\circ}C$. Alit có cấu trúc dạng tam hình lục giác, màu trắng, có khối lượng riêng $3,15 \div 3,25 \text{ g/cm}^3$, có kích thước $10 \div 250 \mu m$. Trong clinker alit chiếm 45- 60%, alit là một dung dịch rắn của C_3S và 1 lượng nhỏ MgO , Al_2O_3 , P_2O_5 , Cr_2O_3 , v.v.. khoảng 2-4%, tuy hàm lượng các ôxit này không lớn lắm nhưng nó cũng có ảnh hưởng đến tính chất và cấu trúc của khoáng alit. Khi tác dụng với nước, khoáng Alit thủy hóa nhanh, tỏa nhiều nhiệt, tạo thành các tinh thể dạng sợi (có công thức viết tắt là $CSH_{(B)}$ gọi là Tobermorit) đan xen vào nhau tạo cho đá xi măng có cường độ cao và phát triển cường độ nhanh. Đồng thời nó cũng thải ra lượng $Ca(OH)_2$ khá nhiều nên kém bền nước và nước chứa ion sunphat.

b/ Khoáng Bêlit (βC_2S):

Có cấu trúc dạng tròn, phân bố xung quanh các hạt Alit. Bêlit là một dạng thù hình của khoáng C_2S , tồn tại trong clinker khi làm nguội nhanh. Trong quá trình nung clinker, do phản ứng của CaO với SiO_2 ở trạng thái rắn tạo thành

khoáng C_2S ở nhiệt độ $600 \div 1100^{\circ}C$. Khoáng C_2S có 4 dạng khác nhau về hình dáng cấu trúc và các tính chất, gọi là dạng thù hình, đó là α , α' , β - và γ - C_2S .

Sự thay đổi trạng thái cấu trúc của Bêlít khi tăng nhiệt độ tới xuất hiện pha lỏng và khi làm nguội tới nhiệt độ bình thường rất phức tạp và phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác nhau. Sự biến đổi thù hình của C_2S trong quá trình làm nguội mô tả sau đây đã đơn giản hóa rất nhiều.

Khi làm nguội clinker, nếu tốc độ làm nguội chậm sẽ xảy ra sự biến đổi thù hình từ dạng β - C_2S sang dạng γ - C_2S kèm theo hiện tượng clinker bị tã thành bột vì có sự tăng thể tích. Nguyên nhân vì γ - C_2S có khối lượng riêng là $2,97 \text{ g/cm}^3$, nhỏ hơn khối lượng riêng của β - C_2S là $3,28 \text{ g/cm}^3$. γ - C_2S không có tính kết dính ở điều kiện nhiệt độ và áp suất thường, vì vậy để tránh hiện tượng tã clinker do sự biến đổi thù hình từ β - C_2S sang γ - C_2S ở $575^{\circ}C$, cần ổn định bằng cách đưa một số ôxit khác như P_2O_5 , BaO ... vào mạng lưới cấu trúc của nó tạo thành dung dịch rắn.

Khi tác dụng với nước, khoáng Belit thủy hóa chậm, tỏa nhiệt ít và cũng tạo thành các tinh thể dạng sợi (có công thức viết tắt là $CSH_{(B)}$ gọi là Tobermorit) đan xen vào nhau tạo cho đá xi măng có cường độ cao. Tốc độ phát triển cường độ của khoáng Belit chậm hơn khoáng Alit; phải sau 1 năm đóng rắn cường độ của Belit mới bằng của Alit.

Belit thải ra lượng $Ca(OH)_2$ ít hơn Alit nên nó tạo cho đá xi măng có độ bền ăn mòn rửa trôi cao hơn đá xi măng Alit. Belit đóng rắn tương đối chậm, cường độ ban đầu không cao lắm, sau một thời gian cường độ phát triển tốt hơn, bền trong môi trường nước và nước khoáng. Bêlít cũng như alit là một dung dịch rắn của $\beta 2CaO.SiO_2$ và một lượng không lớn các ôxit Al_2O_3 , Fe_2O_3 , Cr_2O_3 , v.v... khoảng 1-3%. Trong clinker xi măng poocăng belit chiếm khoảng 20-30% và ở dạng $\beta 2CaO.SiO_2$ viết tắt là βC_2S . C_2S có 4 dạng thù hình αC_2S , $\alpha' C_2S$, βC_2S , γC_2S . Sự chuyển hóa từ βC_2S sang γC_2S có hiện tượng tăng thể tích 10% do đó clinker thường bị tã thành bột ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm.

c/ Khoáng canxi aluminat (C_3A): là chất trung gian màu trắng nằm xen giữa các hạt Alit và Belit cùng với aluminat canxi (C_4AF). Trong thành phần của C_3A cũng chứa một số tạp chất như SiO_2 , Fe_2O_3 , MgO , K_2O , Na_2O .

Aluminat canxi là khoáng quan trọng cùng với Alit tạo ra cường độ ban đầu của đá xi măng. Xi măng chứa nhiều C_3A toả nhiệt khi đông rắn, nếu thiếu hoặc không có thạch cao để làm chậm sự đông kết thì xi măng sẽ bị đông rắn rất nhanh (không thể thi công được). C_3A có tỷ trọng $3,04 \text{ g/cm}^3$, là khoáng đông rắn nhanh, cho cường độ cao nhưng kém bền trong môi trường sun phat.

d/ Khoáng Canxi aluminat (C_4AF): cũng là chất trung gian, có tỷ trọng $3,77 \text{ g/cm}^3$, màu đen, nằm xen giữa các hạt Alit và Belit cùng với khoáng C_3A . Khi nung clinker, do phản ứng của CaO với Fe_2O_3 tạo thành các khoáng nóng chảy ở nhiệt độ thấp ($600 \div 700^\circ\text{C}$) như $CaO.Fe_2O_3$ (CF), C_2F , ... Sau đó các khoáng này tiếp tục phản ứng với Al_2O_3 tạo thành các khoáng canxi aluminat có thành phần thay đổi như C_2F , C_6A_2F , C_4AF , C_6AF_2 . Các khoáng này bị nóng chảy hoàn toàn ở nhiệt độ 1250°C và trở thành pha lỏng cùng với các khoáng canxi aluminat, tạo ra môi trường cho phản ứng tạo thành khoáng C_3S , nên chúng thường được gọi là chất trung gian hoặc pha lỏng clinker. Trong clinker C_4AF chiếm 10-18%, khi tác dụng với nước, canxi aluminat thủy hoá chậm, toả nhiệt ít và cho cường độ thấp. C_4AF là khoáng nặng nhất trong clinker xi măng poocăng, có $\gamma = 3,77 \text{ g/cm}^3$.

e/ Thủy tinh clinker: cũng là chất trung gian trong clinker xi măng poocăng, được tạo thành trong quá trình làm lạnh chất lỏng trong clinker, hàm lượng pha thủy tinh trong clinker chiếm nhiều hay ít phụ thuộc chủ yếu vào tốc độ làm lạnh chất lỏng trong clinker, pha thủy tinh clinker chứa một lượng lớn Al_2O_3 , Fe_2O_3 ngoài ra còn một lượng nhỏ CaO , MgO .

f/ Các khoáng chứa kiềm: có trong clinker xi măng poocăng ở dạng $K_2O.23CaO.12SiO_2$ nó chính là $2CaO.SiO_2$ mà thay 1 phân tử CaO bằng 1 phân tử K_2O và dạng $Na_2O.8CaO.3Al_2O_3$ nó chính là $3CaO.Al_2O_3$ mà thay 1 phân tử

CaO bằng 1 phân tử Na_2O . Các khoáng này không có lợi vì nó làm tốc độ đông rắn của xi măng không ổn định, bề mặt sản phẩm có vết loang.

g/ Ôxit canxi tự do: Trong clinker xi măng pooc lăng thường tồn tại 1 lượng CaO tự do, hàm lượng CaO tự do trong clinker chỉ cho phép từ 0,5-1%, nếu hàm lượng CaO tự do cao sẽ ảnh hưởng tới chất lượng sản phẩm.

h/ Ôxit Manhê: Tồn tại trong clinker xi măng pooc lăng ở 3 dạng: khoáng periclaz, dung dịch rắn với các khoáng của clinker, thủy tinh clinker. Khi MgO ở dạng periclaz với hàm lượng $> 3\%$, kích thước tinh thể $> 10 \mu\text{K}$, tác dụng với nước chậm, khi đông rắn xi măng không ổn định thể tích ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm.

2.1.3 Các phương trình phản ứng tạo clinker:

Clinker là sản phẩm nung thiêu kết ở 1450°C của đá vôi, đất sét và một số phụ gia điều chỉnh. Nung Clinker xi măng là khâu then chốt trong sản xuất xi măng. Nhiệt độ của vật liệu từ $1300 \div 1450 \div 1300^\circ\text{C}$ là tiến hành nung Clinker. Khi nhiệt độ của vật liệu đạt mức trên thì các chất sắt nhôm 4 canxi, nhôm 3 canxi, oxit magie và các chất kiềm bắt đầu nóng chảy, oxit canxi, silic 2 canxi hoà vào trong pha lỏng. Trong pha lỏng, oxit canxi, silic 2 canxi xảy ra phản ứng tạo thành silic 3 canxi, đây là quá trình hấp thụ vôi. Khi đạt 1450°C vôi tự do được hấp thụ đầy đủ.

Phản ứng



Quá trình giảm nhiệt độ từ $1450 \rightarrow 1300^\circ\text{C}$ là quá trình hoàn thiện tinh thể Ante, cho tới 1300°C thì pha lỏng bắt đầu đông kết, phản ứng tạo thành silic 3 canxi cũng kết thúc. Lúc này trong vật liệu còn một số oxit canxi chưa hoá hợp với silic 2 canxi, gọi là oxit canxi tự do. Sau khi nung thành Clinker phải tiến hành làm nguội. Mục đích là để tăng chất lượng Clinker, nâng cao tính dễ nghiền, thu hồi nhiệt dư của Clinker, giảm hao nhiệt, nâng hiệu suất nhiệt của hệ thống nung, giảm nhiệt độ Clinker, thuận tiện cho việc tồn trữ, vận hành và nghiền Clinker.

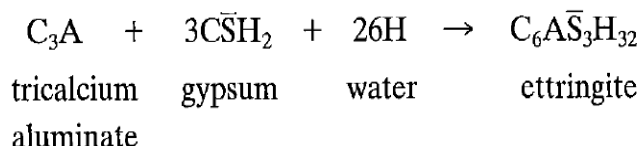
2.2 Thạch cao:

Cấu tạo của thạch cao tự nhiên $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

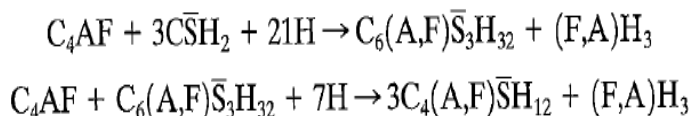
Thạch cao tự nhiên hàm lượng $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ chiếm từ 94-98% $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$



- Thạch cao tác dụng với C_3A



- Thạch cao tác dụng với C_4AF



Là phụ gia cho thêm vào xi măng để kéo dài thời gian ninh kết, giảm tốc độ đóng rắn của xi măng. Clinker khi nghiền mịn đóng rắn rất nhanh, do phản ứng C_3A với nước xảy ra rất nhanh. Do đó phải giảm tốc độ đóng rắn của clinker bằng thạch cao. Khi có mặt thạch cao quá trình đóng rắn xảy ra phản ứng:



Khi tạo hỗn hợp vữa, bao quanh thạch cao lúc đầu là $\text{C}_3\text{A} \cdot \text{CaSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ xốp, hình kim. Ion SO_4^{2-} tiếp tục đi qua lỗ xốp ra môi trường. SO_4^{2-} bao quanh C_3A tạo thành lớp $\text{C}_3\text{A} \cdot \text{CaSO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ sít đặt giả bền, ngăn cản không cho ion Al^{3+} thoát ra ngoài, vì vậy mà quá trình phản ứng chậm lại và thời gian ninh kết kéo dài.

Hàm lượng thông thường 3-6 %, nếu cho quá nhiều thạch cao, nồng độ SO_4^{2-} cao, tạo nên môi trường bão hòa nhanh $\text{C}_3\text{A} \cdot \text{CaSO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ thành $\text{C}_3\text{A} \cdot \text{CaSO}_4 \cdot 31\text{H}_2\text{O}$ có cấu trúc xốp, làm tăng tốc độ dính ướt, quá trình tạo hydrosunfua aluminat nhanh, làm tăng tốc độ ninh kết. Nếu cho ít thạch cao, nồng độ SO_4^{2-} ít, làm Al^{3+} tiếp tục thoát ra môi trường, tăng quá trình đóng rắn.

2.3 Đá vôi:

Cấu tạo của đá vôi tự nhiên. CaCO_3 chiếm khoảng 60 – 97%.



Tác dụng của đá vôi trong nghiền xi măng:

- Là chất cứng, giòn, dễ nghiền đối với hệ nghiền đứng.
- Dễ tạo ra những hạt có kích thước nhỏ từ 5-10mm Rate 45 tăng, Blaine tăng .
- Tạo độ dẻo cho hồ xi măng. Cường độ ban đầu khi đóng rắn .
- Tăng hiệu suất kinh tế vì giá thành thấp.
- Tuy nhiên làm giảm cường độ của xi măng vì bản chất đá vôi không tạo cường độ cho xi măng.

2.4 Phụ gia (Pouzzolane) :

Là vật liệu Silic hoặc Silic và Alumin, cấu tạo tự nhiên thành phần chủ yếu là silic hoạt tính, phụ gia càng tốt mức độ hoạt tính (khả năng hút vôi) càng cao.



Pouzzolane thuộc nhóm phụ gia hoạt tính (thủy lực) làm tăng mật độ và cường độ của xi măng trong môi trường nước, đồng thời giúp tăng sản lượng, hạ giá thành sản phẩm.

Thành phần chính là các khoáng hoạt tính nhóm aluminosilicat. Tự bản thân không có tính thủy lực. Trong môi trường điện ly có Ca(OH)_2 từ phản ứng hydrat clinker, chúng có khả năng tạo khoáng hydrosilicat canxi CSH hoặc hydrosilicat alumin CAH có tính thủy lực. Độ hoạt tính càng lớn khi hàm lượng oxyt silic vô định hình càng cao.

Ảnh hưởng đến chất lượng:

- Cường độ xi măng ban đầu phát triển chậm .
- Cường độ sau phát triển cao, bền trong môi trường thủy hóa.

- Sử dụng nhằm tăng khả năng bền nước và hạ giá thành (đối với Xá công nghiệp làm mất ổn định độ sụt của bê tông).

- Trong Xá công nghiệp không sử dụng phụ gia.

2.5 Xi măng và các tính chất của xi măng:

2.5.1 Các loại xi măng:

Xi măng pooc lăng có thể được chia thành một số loại như sau:

- Xi măng pooc lăng (kí hiệu qui ước là **PC** - Portland Cement hoặc **OPC** - Ordinary Portland Cement).
- Xi măng pooc lăng hỗn hợp (**PCB** - Portland Cement Blended).

➤ Xi măng pooc lăng (PC)

Xi măng pooc lăng là chất kết dính thủy lực, được chế tạo bằng cách nghiền mịn clinker xi măng pooc lăng với thạch cao. Khi nghiền có thể pha thêm một lượng nhỏ các chất phụ gia để cải thiện tính chất của xi măng, tăng năng suất của máy nghiền hoặc tăng sản lượng xi măng. Xi măng pooc lăng được sử dụng chủ yếu trong xây dựng các công trình không có yêu cầu gì đặc biệt.

➤ Xi măng pooc lăng hỗn hợp (PCB):

Xi măng pooc lăng hỗn hợp cũng được chế tạo từ clinker xi măng pooc lăng và thạch cao, nhưng khác xi măng pooc lăng ở tỷ lệ phụ gia pha vào khi nghiền xi măng. Xi măng pooc lăng hỗn hợp được phép chứa tới 40% phụ gia khoáng hoạt tính và phụ gia đầy, trong đó phụ gia đầy không được vượt quá 20% (theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6260:1997). Xi măng pooc lăng hỗn hợp được sử dụng chủ yếu trong xây dựng thông thường.

2.5.2 Các tính chất cơ lý của xi măng:

2.5.2.1 Độ mịn xi măng:

Độ mịn xi măng là đại lượng biểu thị cho kích thước của các hạt xi măng được thể hiện bằng phần trăm còn lại trên sàng hay dưới sàng có kích thước lỗ

nhất định hoặc tính bằng tổng diện tích bề mặt riêng của các hạt xi măng trong một đơn vị khối lượng.

Khi độ mịn cao thì kích thước các hạt xi măng nhỏ, diện tích tiếp xúc của các hạt xi măng với nước tăng làm tăng nhanh quá trình thủy hóa của xi măng. Nhiều kết quả nghiên cứu cho thấy các hạt xi măng có kích thước nhỏ hơn 30 μm phản ứng rất nhanh với nước. Những hạt từ 30 μm tới 60 μm phản ứng chậm hơn, còn các hạt trên 90 μm thì phản ứng rất chậm. Chính vì vậy mà trong các qui chuẩn kỹ thuật xi măng chỉ tiêu độ mịn theo sàng thường được sử dụng các loại sàng có kích thước lỗ 80 μm hoặc 90 μm .

2.5.2.2 Tính ổn định thể tích:

Tính ổn định thể tích là đặc tính kỹ thuật biểu thị sự không thay đổi đáng kể thể tích của hồ xi măng khi đóng rắn. Xi măng ổn định thể tích sẽ cho đá xi măng và bê tông bền vững.

Tính ổn định thể tích của xi măng có ý nghĩa quan trọng để tạo độ bền của đá xi măng đóng rắn, tạo sự bền đẹp cho công trình xây dựng. Xi măng không ổn định thể tích, khi sử dụng vào công trình sẽ làm cho bê tông bị nứt rạn hoặc nặng hơn sẽ gây đổ vỡ công trình. Trong các tính chất kỹ thuật của xi măng thì tính ổn định thể tích cần được xem xét trước tiên. Bởi vì nếu xi măng không ổn định thể tích thì các tính năng kỹ thuật khác có thỏa mãn yêu cầu sử dụng cũng không đảm bảo sự bền vững. Xi măng chưa ổn định thể tích, nếu được bảo quản một thời gian nhất định, tính chất này sẽ được cải thiện. Tuy vậy sự không ổn định thể tích của xi măng chứng tỏ rằng chất lượng clinker xi măng không tốt và chất lượng của xi măng sẽ không cao.

Sự không ổn định thể tích do vôi tự do (CaO_{td}): Clinker xi măng không kết khối hoàn toàn, phản ứng tạo C_3S không xảy ra hoàn toàn theo tính toán sẽ làm tăng hàm lượng CaO_{td} trong clinker. Vôi tự do qua nung ở nhiệt độ cao là vôi già lửa, lại bị chất chảy bao quanh nên thủy hóa rất chậm. Khi thủy hóa, CaO_{td} tạo thành Ca(OH)_2 làm tăng thể tích. Khi hỗn hợp ở trạng thái dẻo, linh động thì sự tăng thể tích của chúng không gây tác hại. Nhưng vì CaO tự do thủy hóa chậm

nên khi hỗn hợp đã đông rắn sự nở thể tích mới xảy ra làm cho đá xi măng bị rạn nứt, giảm độ bền khi nén.

Xi măng để trong không khí, vôi tự do sẽ hút ẩm, các hạt CaO tự do tạo thành Ca(OH)_2 rồi tác dụng với khí CO_2 để trở thành CaCO_3 ổn định. Bởi vậy, người ta thường khắc phục sự không ổn định thể tích của xi măng bằng cách để xi măng một thời gian cho vôi tự do hydrat hóa trước khi sử dụng. Clinker xi măng là đúng thường có hàm lượng vôi tự do cao, vì vậy clinker thường được ủ một thời gian rồi mới nghiền. Tính không ổn định thể tích cũng có thể được khắc phục bằng cách sử dụng phụ gia hoạt tính pha vào xi măng.

Sự không ổn định thể tích do MgO trong clinker còn nặng nề hơn nhiều so với CaO tự do. Khi nung clinker ở nhiệt độ cao, MgO tồn tại ở dạng tinh thể periclaz phản ứng rất chậm với nước (chậm hơn nhiều so với CaO tự do) tạo thành Mg(OH)_2 tăng thể tích làm nứt vỡ đá xi măng đã đông rắn. Do sự thủy hóa rất chậm của MgO trong clinker mà có thể sau hàng năm chúng mới gây tác hại (khi công trình đã đưa vào sử dụng) gây ra hậu quả nặng nề. Chính vì vậy mà các nước đều qui định hàm lượng cho phép của MgO trong clinker xi măng.

2.5.2.3 Khối lượng riêng và khối lượng thể tích.

a) Khối lượng riêng:

Khối lượng riêng là đại lượng biểu thị cho khối lượng của một đơn vị thể tích vật liệu hoàn toàn đặc không có lỗ rỗng (đơn vị đo là g/cm^3). Khối lượng riêng của xi măng pooclang chủ yếu phụ thuộc vào thành phần khoáng, nhiệt độ kết khối của clinker xi măng. Loại và hàm lượng phụ gia trong xi măng cũng sẽ làm cho khối lượng riêng của xi măng thay đổi.

Xi măng pooclang thông thường có khối lượng riêng từ $3,0 \div 3,2 \text{ g/cm}^3$. Xi măng có hàm lượng khoáng C_4AF cao thì khối lượng riêng cao, bởi bản thân khoáng C_4AF đã có khối lượng riêng tới $3,37 \text{ g/cm}^3$.

b) Khối lượng thể tích:

Là giá trị biểu thị khối lượng của một đơn vị thể tích vật liệu ở trạng thái tự nhiên hoặc lèn chặt được tính cả lỗ rỗng. Đơn vị đo là g/cm^3 hoặc g/lít hoặc kg/m^3 .

Khối lượng thể tích của xi măng chủ yếu phụ thuộc vào thành phần khoáng của clinker, độ mịn của xi măng và hàm lượng phụ gia trong xi măng. Cùng một loại xi măng nhưng độ mịn cao thì khối lượng thể tích tăng và ngược lại.

Xi măng pooc lăng thông thường có khối lượng thể tích xấp xỉ từ $900 \div 1100 \text{ g/l}$ và ở trạng thái lèn chặt từ $1400 \div 1600 \text{ g/l}$.

Khối lượng thể tích của xi măng được xác định bằng các loại ống đo thể tích.

2.5.2.4 Lượng nước tiêu chuẩn và thời gian đông kết:

a) Lượng nước tiêu chuẩn:

Lượng nước tiêu chuẩn (còn gọi độ dẻo tiêu chuẩn) là lượng nước cần thiết trộn với xi măng để tạo ra hồ xi măng có độ dẻo tiêu chuẩn. Lượng nước tiêu chuẩn được tính bằng phần trăm khối lượng nước so với xi măng. Lượng nước tiêu chuẩn của xi măng phụ thuộc vào thành phần khoáng của clinker, độ mịn của xi măng, loại và hàm lượng phụ gia có trong xi măng. Trong các khoáng của xi măng pooc lăng thì khoáng C_3A và C_3S yêu cầu lượng nước cao, khoáng C_2S yêu cầu lượng nước ít nhất. Xi măng có độ mịn cao cần nhiều nước hơn xi măng có độ mịn thấp. Xi măng pha phụ gia hoạt tính đòi hỏi lượng nước cao hơn xi măng pooc lăng bình thường.

Lượng nước tiêu chuẩn của xi măng PC thường từ $21 \div 29\%$, của PCB giao động trong khoảng $24 \div 32\%$ (theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4031-1985).

b) Thời gian đông kết:

Khi trộn xi măng với nước, ta được loại hồ dẻo; theo thời gian tính dẻo mất dần và cuối cùng cứng lại thành đá xi măng. Quá trình đó là quá trình đông kết của xi măng. Trong giai đoạn đông kết có hai thời điểm được quan tâm là thời điểm bắt đầu đông kết và thời điểm kết thúc đông kết của hồ xi măng.

Thời gian bắt đầu đông kết là khoảng thời gian từ khi xi măng tác dụng với nước tới khi hồ xi măng chưa hoàn toàn mất tính dẻo, độ keo đã tăng lên và ngưng tụ lại. Nếu sau thời điểm bắt đầu đông kết vừa xi măng vẫn tiếp tục được thi công thì sẽ phá vỡ sự liên kết cấu trúc của các khoáng xi măng thủy hóa, xi măng mất tính dẻo không bám dính và cường độ kém.

Thời gian kết thúc đông kết là khoảng thời gian được tính từ khi xi măng tác dụng với nước tới khi cấu trúc của các khoáng đông rắn được hình thành trở nên bền vững hơn, hồ xi măng mất tính dẻo và có cường độ sơ bộ ban đầu. Khoảng cách thời gian giữa bắt đầu đông kết và kết thúc đông kết càng ngắn càng có ý nghĩa trong xây dựng. Nó thể hiện cho sự phát triển cường độ ban đầu nhanh của xi măng.

Thời gian đông kết của xi măng phụ thuộc vào thành phần khoáng của clinker xi măng, độ mịn xi măng, loại và hàm lượng phụ gia trong xi măng. Thạch cao trong xi măng có tác dụng điều chỉnh thời gian đông kết của hồ xi măng. Lượng thạch cao sử dụng phụ thuộc vào hàm lượng khoáng C_3A của clinker. Nếu thạch cao đưa vào quá nhiều sẽ gây hiện tượng nứt nẻ đá xi măng và nếu không đủ thì xi măng sẽ đông kết quá nhanh. Lượng thạch cao tối ưu nhất được xác định bằng thực nghiệm.

Trong quá trình nghiền, nếu nhiệt độ máy nghiền tăng trên 105°C thì thạch cao sẽ bị mất nước và xi măng có hiện tượng đông kết giả. Hiện tượng trên là do sau khi xi măng tác dụng với nước hồ xi măng mất tính dẻo nhanh. Nếu tiếp tục trộn thì hồ sẽ dẻo lại, nhưng thời gian đông kết bị kéo dài.

Thời gian đông kết của xi măng có ý nghĩa lớn trong thi công xây dựng. Nếu xi măng bắt đầu và kết thúc đông kết quá nhanh, vừa xi măng nhanh mất tính dẻo không có khả năng sử dụng. Ngược lại, thời gian đông kết quá dài sẽ kéo dài thời gian đóng rắn của bê tông làm ảnh hưởng tới tiến độ thi công xây dựng. Cường độ ban đầu của bê tông phát triển chậm và thấp làm giảm sự tin tưởng của người tiêu dùng đối với sản phẩm. Trong công nghiệp bê tông đúc sẵn, sự kéo dài

thời gian đông kết, chậm phát triển cường độ của xi măng sẽ gây khó khăn lớn cho việc giải phóng kho bãi, tháo dỡ cốp pha.

2.5.2.5 Cường độ xi măng:

Cường độ xi măng là giá trị lực biểu thị cho giới hạn bền cơ học của đá xi măng, bê tông trên một đơn vị diện tích.

Đơn vị của cường độ là N/mm^2 (hoặc MPa). Cường độ xi măng bao gồm cường độ chịu uốn và cường độ chịu nén. Đồng nghĩa với cách gọi này, trong các tài liệu chuyên ngành còn dùng các thuật ngữ như độ bền uốn, độ bền nén, giới hạn bền uốn, giới hạn bền nén.

Mác xi măng là trị số giới hạn cường độ nén của mẫu vữa xi măng sau 28 ngày dưỡng hộ tính bằng N/mm^2 (MPa) (xác định theo TCVN 6016:1995). Tùy theo mục đích sử dụng mà người ta quan tâm tới cả cường độ chịu uốn và cường độ chịu nén hoặc chỉ quan tâm tới cường độ chịu nén của xi măng. Thường thì xi măng có cường độ chịu nén cao sẽ có cường độ chịu uốn cao. Bởi vậy các tiêu chuẩn chất lượng của sản phẩm xi măng thường chỉ qui định đối với cường độ chịu nén. Tùy thuộc yêu cầu sử dụng và đặc tính của xi măng mà người ta đánh giá cường độ xi măng ở các tuổi khác nhau (1 ngày, 3 ngày, 7 ngày, 28 ngày).

Trong quá trình đông rắn có một số yếu tố ảnh hưởng tới sự phát triển cường độ của đá xi măng. Thành phần khoáng của clinker, độ mịn xi măng, hàm lượng nước, môi trường, nhiệt độ, v.v... quyết định cường độ của đá xi măng và tốc độ phát triển của chúng.

Thành phần khoáng và điều kiện tạo khoáng clinker quyết định cường độ của xi măng. Clinker có C_3S cao, kết khối tốt sẽ cho xi măng phát triển cường độ nhanh và mác cao.

Xi măng có độ mịn cao, cấp phối hạt hợp lý sẽ cho đá xi măng có cường độ cao. Tỷ lệ nước trộn xi măng hợp lý cũng là một yếu tố cho đá xi măng cường độ cao.

Nhiệt độ của môi trường cao sẽ thúc đẩy nhanh quá trình đông rắn của các khoáng clinker và cho cường độ ban đầu cao.

Lưu giữ xi măng lâu ngày sẽ làm giảm đáng kể cường độ của xi măng. Môi trường không khí có độ ẩm và khí CO_2 thẩm thấu vào các hạt xi măng mịn, thực hiện phản ứng hydrat và cacbonat hóa làm kéo dài thời gian đông kết và giảm mác xi măng.

Để đánh giá cường độ của xi măng có nhiều cách khác nhau. Người ta thường sử dụng các mẫu vữa hỗn hợp với tỉ lệ xi măng - cát tiêu chuẩn 1 : 3 hoặc 1 : 2,5.

2.5.2.6 Nhiệt thủy hóa của xi măng:

Nhiệt thủy hóa của xi măng là nhiệt lượng của một đơn vị khối lượng xi măng sinh ra khi thủy hóa. Nhiệt thủy hóa xác định tại một thời điểm nhất định (7 ngày, 28 ngày) là tổng nhiệt lượng của một đơn vị khối lượng xi măng sinh ra từ khi bắt đầu thủy hóa (trộn với nước) cho tới thời điểm đó. Đơn vị của nhiệt thủy hóa là cal/g.

Khi sử dụng xi măng để chế tạo bê tông, nhiệt tỏa ra do quá trình thủy hóa gây nên chênh lệch nhiệt độ giữa bên trong và bên ngoài khối bê tông. Sự chênh lệch nhiệt này tạo ra ứng suất nội làm nứt và làm giảm độ bền của bê tông. Bởi vậy, đối với các công trình sử dụng bê tông khối lớn như đập thủy điện, công trình ngầm phải sử dụng xi măng ít tỏa nhiệt.

Nhiệt thủy hoá của xi măng phụ thuộc vào thành phần khoáng của clinker xi măng. Khoáng C_3A , C_3S khi thủy hóa có lượng nhiệt tỏa ra lớn hơn C_2S ; còn C_4AF khi thủy hóa, lượng nhiệt tỏa ra không đáng kể.

Xi măng pooc lăng thông dụng (PC) có nhiệt thủy hóa sau 7 ngày thường từ 80 – 90 cal/g và sau 28 ngày có thể trên 100 cal/g (theo TCVN 6070:1995).

2.5.2.7 Sự co nở thể tích của đá xi măng:

Sự co nở của đá xi măng là quá trình thay đổi thể tích của đá xi măng trong quá trình đóng rắn.

Nói chung xi măng sau khi đóng rắn thể tích đều co lại so với trạng thái được tạo hình ban đầu do có sự bay hơi nước và mất dần nước lý học trong cấu trúc.

Tính chất co ngót của đá xi măng làm cho các khớp nối của các cấu kiện trong công trình xây dựng thường có vết nứt và thấm nước. Để khắc phục sự co của đá xi măng, người ta đưa vào phối liệu sản xuất xi măng lượng nhỏ chất gây nở cho khoáng clinker xi măng thủy hóa hoặc sử dụng phụ gia nở trong quá trình chế tạo vữa, bê tông.

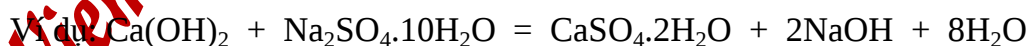
2.5.2.8 Độ bền ăn mòn của đá xi măng:

Độ bền ăn mòn của đá xi măng là khả năng bền vững của đá xi măng trong môi trường xâm thực.

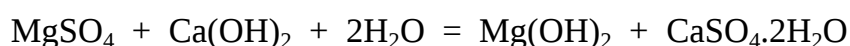
Đá xi măng trong các môi trường có tác nhân xâm thực bị ăn mòn theo thời gian và trở nên kém bền. Các tác động ăn mòn chính gồm ăn mòn rửa trôi (do môi trường nước xung quanh bê tông xi măng có dòng chảy), ăn mòn sun phát, ăn mòn muối.

Ăn mòn rửa trôi: là sự hòa tan và rửa trôi Ca(OH)_2 từ bê tông làm cho nồng độ Ca(OH)_2 trong đá xi măng giảm, dẫn đến hòa tan các thành phần cơ bản tạo nên cấu trúc của đá xi măng như hydro silicat, hydro aluminat, hydro ferit canxi. Khi có dòng chảy (ngoài biển khi thủy triều lên xuống) quá trình này diễn ra mạnh hơn.

Ăn mòn sun phát: là dạng ăn mòn nguy hiểm nhất đối với bê tông làm việc trong môi trường nước biển. Nước chứa sunphat manhê và natri thấm vào các lỗ rỗng, khe nứt phản ứng với Hydroxit canxi và khoáng aluminat.



Sun phát canxi tác dụng với Hydro aluminat canxi (C_3AH_6) tạo thành khoáng Ettringite có thành phần $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{CaSO}_4 \cdot 31\text{H}_2\text{O}$. Khoáng này có thể tích tăng lên hơn 2 lần sinh ra ứng suất vượt qua giới hạn bền kéo của đá xi măng làm phá vỡ đá xi măng. Ngoài ra sun phát ma nhê còn tham gia phản ứng:



$Mg(OH)_2$ có độ hòa tan rất nhỏ nên phản ứng sẽ tiếp diễn liên tục và đá xi măng liên tiếp bị hòa tan, còn $CaSO_4.2H_2O$ thì phản ứng với hydro aluminat canxi tạo ra Ettringite phá vỡ cấu trúc bê tông.

Ăn mòn muối: là phản ứng giữa $MgCl_2$ và $Ca(OH)_2$ tạo ra $CaCl_2$ và $Mg(OH)_2$.

Một trong những biện pháp tăng cường độ bền của bê tông xi măng là sử dụng xi măng bền sun phát.

2.5.3 Các tính chất hoá học:

2.5.3.1 Quá trình hydrat hoá của các khoáng clinker và xi măng

2.5.3.1.1 Sự hydrat hoá của các khoáng clinker:

a). Sự hydrat hoá của C_3S và Alít:

Sự hydrat hoá của C_3S và Alít tạo thành các hydro canxi silicat và $Ca(OH)_2$ theo các phản ứng như sau:



Tổng lượng nhiệt toả ra phụ thuộc vào dạng hydro canxi silicat được tạo thành và thay đổi trong khoảng từ $32 \div 500$ kJ/kg.

Mức độ hydrat hoá C_3S ở nhiệt độ 298^0K (25^0C) sau 1 ngày: $25 \div 35\%$; sau 10 ngày: $55 \div 65\%$; sau 28 ngày: $78 \div 80\%$.

Thành phần của các hydro canxi silicat được tạo thành khi hydrat hoá C_3S và Alít bị thay đổi và phụ thuộc vào điều kiện đông rắn. Các hydro canxi silicat mới có độ bazơ cao kết tinh dưới dạng tinh thể hình sợi dài nhỏ. Các tinh thể này tạo thành ở bên ngoài lớp vỏ hydrat hình cầu do đó có thể quan sát được khi nghiên cứu kính hiển vi điện tử. Sự hydrat hoá C_3S bị chậm lại khi có mặt $Ca(OH)_2$, C_3A và tăng lên đáng kể khi có mặt $CaCl_2$ và các clorit, bromit, nitrit, sunfat, cacbonat, các kim loại kiềm và thạch cao.

b). Sự hydrat hoá của C_2S và belit:

Phản ứng hydrat hoá C_2S và các dung dịch rắn của nó tạo thành các hydro canxi silicat thành phần khác nhau và số lượng $Ca(OH)_2$ nào đó như sau:



Phản ứng xảy ra với lượng nhiệt toả ra $250 \div 290$ kJ/kg.

Tốc độ hydrat hoá C_2S chậm hơn so với C_3S và phụ thuộc vào cấu tạo tinh thể của khoáng, thành phần của dung dịch nước và điều kiện xảy ra phản ứng. Do tác động của các yếu tố đã chỉ ra, mức độ hydrat hoá C_2S có thể là :

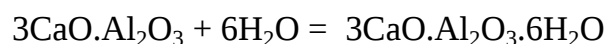
sau 1 ngày : $5 \div 10\%$; sau 10 ngày: $10 \div 20\%$

sau 28 ngày: $30 \div 50\%$; sau 5 ÷ 6 năm: 100%

Các nhà nghiên cứu đã chỉ ra rằng β - C_2S tổng hợp hydrat hoá chậm hơn belit trong thành phần xi măng. Sự hoà tan trong chúng của các ôxit BaO , P_2O_5 , Cr_2O_3 , Fe_2O_3 , Na_2O ở số lượng hợp lý góp phần làm tăng độ hoạt tính hydrat hoá của khoáng. Nguyên nhân của đặc trưng hydrat hoá rất phức tạp của các dung dịch rắn của C_2S chính là sự ổn định của chúng ở các trạng thái cấu trúc khác nhau. Người ta đã cho rằng hoạt tính hydrat hoá của α , α' và β - C_2S cao nhưng khác nhau còn γ - C_2S không bị hydrat hoá. Tốc độ hydrat hoá C_2S tăng lên trong dung dịch nước chứa $CaSO_4$ và $CaCl_2$ hoà tan.

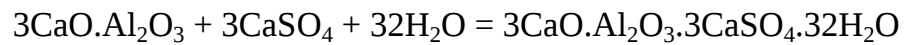
c). Sự hydrat hoá các canxi aluminat:

Trong quá trình hydrat hoá C_3A tách ra các hydro canxi aluminat khác nhau, nhưng ở giai đoạn đầu có $4CaO.Al_2O_3.19H_2O$ và $2CaO.Al_2O_3.8H_2O$. Phản ứng có thể xảy ra theo sơ đồ:

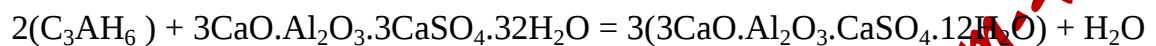


Hiệu ứng nhiệt của phản ứng phụ thuộc vào thành phần của hydro canxi aluminat cuối cùng và thay đổi trong khoảng $865 \div 1100$ kJ/kg. Phản ứng hydrat hoá C_3A xảy ra rất nhanh và sau 1 ngày đã đạt đến 70 - 80%. Khi hydrat hoá C_3A có thể tạo thành đồng thời các hydrat C_3AH_6 và AH_3 , C_4AH_{19} và C_2AH_8 .

Nếu trong nước trộn có mặt các ion SO_4^{2-} thì sản phẩm hydrat hoá C_3A sẽ là khoáng $3\text{CaO}.\text{Al}_2\text{O}_3.3\text{CaSO}_4.32\text{H}_2\text{O}$ - hydro canxi trisunfo aluminat hay còn gọi là Ettringit.



Trong trường hợp nếu các ion SO_4^{2-} trong dung dịch không đủ để liên kết tất cả hydro canxi aluminat thành Ettringit, thì các tinh thể Ettringit và hydro canxi aluminat tương tác với nhau tạo thành hydro canxi monosunfo aluminat.

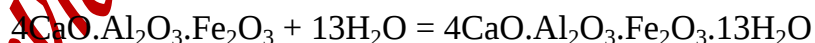


Các tinh thể Ettringit hình kim hoặc hình lăng trụ tạo thành ở gần bề mặt của hạt C_3A cũng như ở khoảng trống giữa các hạt. Các tinh thể hydro canxi monosunfo aluminat có dạng tấm. Khi có mặt các ion SO_4^{2-} tốc độ hydrat hoá C_3A bị chậm lại.

Các ion Cl^- (CaCl_2) thúc đẩy quá trình hydrat hoá C_3A cũng như hỗn hợp C_3A với CaSO_4 . Các muối hoà tan nhiều trong nước (sunfat, clorit, nitrat v.v.) gây ra ảnh hưởng lớn lên động học hydrat hoá C_3A . Trên cơ sở các hydro canxi aluminat độ bazơ cao có thể tạo thành Ettringit khi chúng tương tác với các ion Ca^{2+} và SO_4^{2-} trong các môi trường xâm thực.

d). Sự hydrat hoá canxi aluminat:

Phản ứng hydrat hoá cũng xảy ra theo các sơ đồ phức tạp và tạo thành các tinh thể hydrat khác nhau:



Sản phẩm trung bình của sự hydrat hoá canxi aluminat có dạng C_2AH_8 , dung dịch rắn cao sắt $\text{C}_4(\text{A}_1 - \text{xF}_\text{x}) \text{H}_{19}$, gel Fe_2O_3 . Tốc độ hydrat hoá C_4AF ở giai đoạn đầu lớn: qua 3 ngày mức độ hydrat hoá của khoáng đạt đến $50 \div 70\%$. Khi trộn C_4AF với dung dịch nước chứa $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và CaSO_4 hoà tan ở giai đoạn đầu tạo thành các hydro canxi sunfo aluminat dạng Trisunfo và dạng Monosunfo, chứa Fe_2O_3 ở dạng dung dịch rắn. Sự hydrat hoá $\text{C}_6\text{A}_2\text{F}$ và C_6AF_2 cũng xảy ra

như C_4AF nhưng tốc độ phản ứng bị giảm dần từ thành phần cao nhôm đến thành phần cao sắt.

e). Sự hydrat hoá các pha còn lại của clinker:

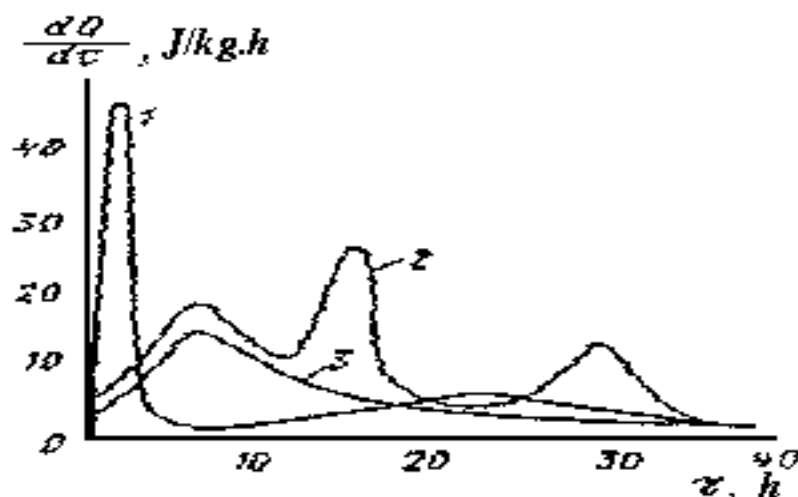
CaO và MgO tự do bị thủy phân tạo thành $Ca(OH)_2$ (portlandit) và $Mg(OH)_2$ (bruxit). Sự tương tác của chúng với nước xảy ra chậm kèm theo sự tăng thể tích có thể là nguyên nhân không ổn định thể tích của đá xi măng trong thời gian đóng rắn về sau (khoảng sau 10 năm).

Pha thủy tinh của clinker bị hydrat hoá rất nhanh tạo thành các dung dịch rắn của các canxi aluminat thành phần $3CaO.Al_2O_3.Fe_2O_3.6H_2O$ và các hydrogrannat có công thức chung $3CaO.(Al,Fe)_2O_3.xSiO_2.(6-2x)H_2O$. Cả hai dạng hợp chất này đều tạo thành ở điều kiện thường nhưng sự kết tinh rõ ràng của chúng chỉ xảy ra ở nhiệt độ cao ($373 \div 473^0K$) và áp suất cao.

2.5.3.1.2 Sự hydrat hoá của xi măng pooc lăng:

Cơ chế phản ứng hydrat hoá của các khoáng riêng trong thành phần của xi măng pooc lăng ở giai đoạn đầu về cơ bản cũng giống như các hệ riêng lẻ. Nhưng sự có mặt của hàng loạt các ion khác nhau tham gia vào thành phần của các khoáng này trong dung dịch nước xi măng hydrat hoá đã dẫn đến sự chông chéo của các phản ứng hydrat ban đầu của các khoáng và các phản ứng tiếp theo lại tương tác lên các sản phẩm của chúng. Điều đó xảy ra trong thời gian rất ngắn dẫn đến tạo thành các hợp chất phức trong hồ xi măng hydrat và làm phức tạp quá trình hydrat hoá của các khoáng riêng lẻ. Vì thế cơ chế của quá trình hydrat hoá xi măng pooc lăng phản ánh tất cả các chi tiết chủ yếu của phản ứng hydrat hoá của các khoáng riêng lẻ, đồng thời nó cũng có những đặc trưng riêng.

Tốc độ của quá trình hydrat hoá (được biểu thị bằng tốc độ toả nhiệt) bị thay đổi phụ thuộc vào hàm lượng $CaSO_4$ pha vào xi măng (tính theo SO_3).



Tốc độ toả nhiệt của xi măng hydrat hoá phụ thuộc vào hàm lượng $CaSO_4$ 1- 1,25% SO_3 ; 2- 2,4% SO_3 , 3- 3% SO_3 . Theo sự tăng hàm lượng SO_3 sự toả nhiệt giảm và dần ra theo thời gian, điều này liên hệ với sự tạo thành và sự phá huỷ có tính chất chu kỳ của lớp vỏ từ các tinh thể Ettringit trên các hạt xi măng (các điểm cực đại trên đường cong).

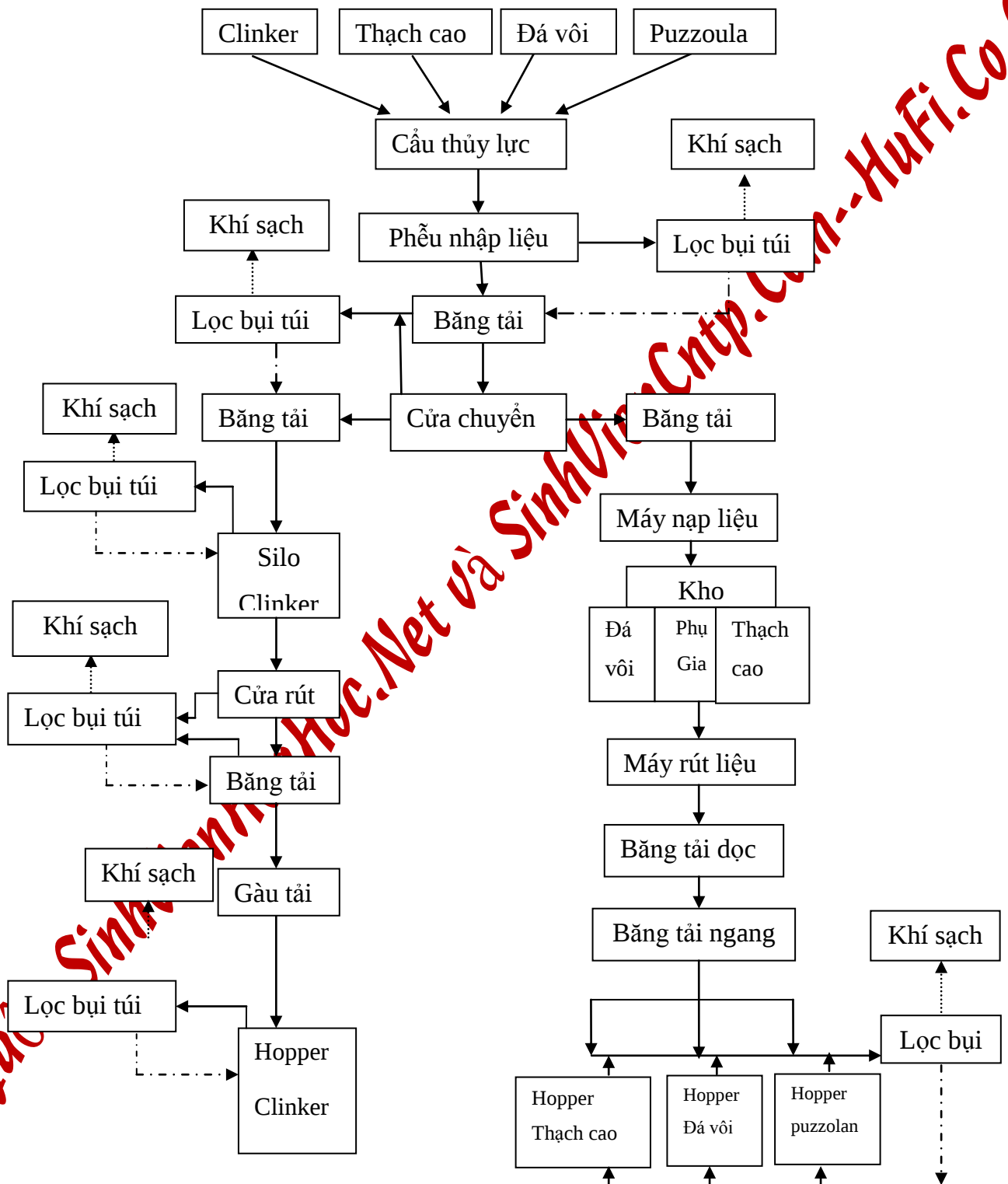
Phần 3 : THUYẾT MINH QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ

Trạm nghiền Phú Hữu được chia ra làm 3 khu vực chính: khu nhập liệu và tồn trữ, khu nghiền nguyên liệu và khu đóng bao xuất hàng.

3.1 Thuyết minh quy trình khu nhập liệu, tồn trữ và tiền đồng nhất:

Nguyên liệu gồm có: clinker, thạch cao, đất sét, puzzolan được xà lan chuyển về cảng, cầu thủy lực lấy theo thứ tự từng loại cho vào phễu nhập liệu rồi đến băng tải chung (nguyên liệu không đổ trực tiếp từ cạp xuống mà phải thông qua phễu có mục đích bảo vệ, tạo lớp ổn định rơi xuống băng tải, ở mỗi băng tải hay gàu tải người ta lắp các đối trọng nhằm tạo sự cân bằng và làm cho chúng không bị trùng, động cơ dùng để kéo các băng tải hay gàu tải được bố trí ở đầu hoặc cuối) vào cửa chuyển. Nguyên liệu là clinker sẽ được nạp silo chứa clinker. Còn các nguyên liệu còn lại được 1 băng tải khác chuyển đến kho chứa liệu, 3 loại nguyên liệu này sẽ được rải làm 3 đống riêng biệt cất giữ trong kho. Khi nào nạp liệu vào hopper sẽ được máy rút liệu rút theo trình tự từng loại cho vào băng tải dọc qua băng tải ngang vào chứa trong 3 hopper. Clinker trong silo chứa được cửa rút rút cho xuống băng tải tiếp đó được gàu tải cho vào hopper chứa clinker (hopper chứa clinker có thể tích chứa lớn hơn 3 hopper còn lại). Từ các hopper nguyên liệu được qua các thiết bị định lượng (lượng clinker được rút xuống thường cao hơn các loại còn lại), các nguyên liệu sau khi được rút với các tỉ lệ nhất định sẽ chuyển vào băng tải chung để vào máy nghiền. Trong quá trình vận chuyển sẽ có các thiết bị lọc bụi ở đầu các băng tải, cửa đổ và cửa chuyển có tác dụng nhằm bảo vệ môi trường và một phần tránh thất thoát nguyên liệu ra ngoài.

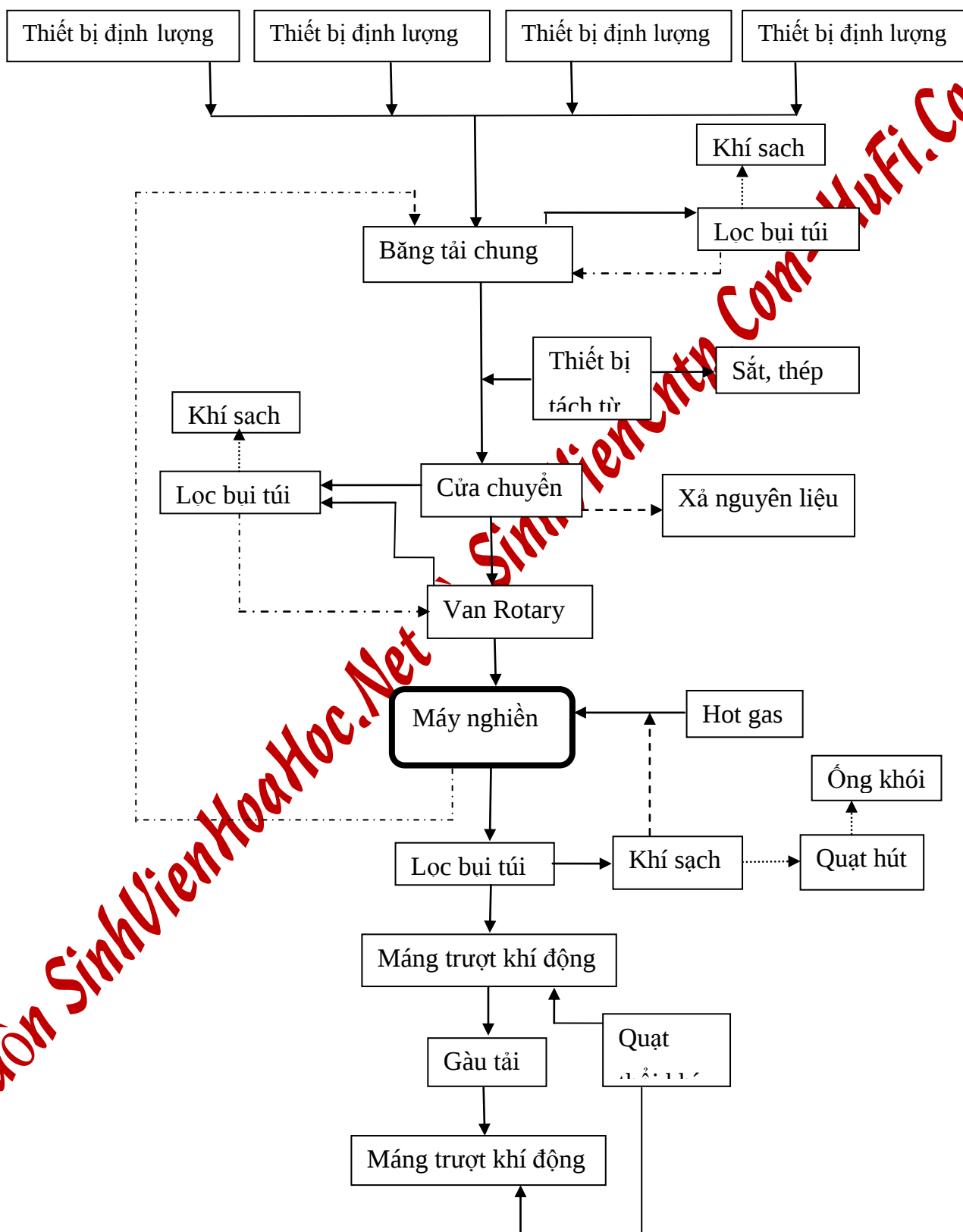
Sơ đồ tổng quát khu nhập liệu, tồn trữ và tiền đồng nhất:



3.2 Thuyết minh khu nghiền nguyên liệu:

Nguyên liệu được rút từ các hopper lưu trữ theo tỉ lệ nhất định, sẽ vận chuyển đổ vào băng tải chung qua cửa chuyển đến van rotary để nạp liệu vào máy nghiền (nếu máy nghiền có sự cố thì cửa chuyển sẽ tự động xả nguyên liệu vào bin). Trước khi đưa vào máy nghiền, nguyên liệu sẽ được tách các kim loại (nhôm, sắt...) có lẫn trong nguyên liệu ra ngoài nhờ băng tải tách từ. Trong máy nghiền, nguyên liệu được nghiền để tạo thành xi măng nhờ 3 cặp con lăn (3 con lăn chính có tác dụng nghiền nguyên liệu thành xi măng, 3 con lăn phụ tạo lớp liệu, ổn định lớp liệu cho 3 con lăn chính). Nguyên liệu sau khi nghiền nếu không đúng kích thước hoặc rơi khỏi bàn nghiền trong quá trình nghiền sẽ được hồi lưu lại băng tải chung. Nhờ chênh lệch áp suất giữa đỉnh và đáy trong máy nghiền (áp suất đỉnh thấp hơn áp suất đáy) nên xi măng kết hợp với không khí đi lên đỉnh máy nghiền theo đường ống vào thiết bị phân ly, tại đây những hạt nào đạt tiêu chuẩn sẽ được khí cuốn đi đến thiết bị lọc bụi túi, những hạt nào chưa đạt tiêu chuẩn sẽ hồi lưu trở lại máy nghiền để nghiền tiếp. Những hạt xi măng theo khí, sau khi lọc khí thu được sản phẩm, xi măng được đưa xuống máng trượt khí động nhờ bộ phận giữ túi đủ mạnh theo 1 khoảng thời gian cài đặt trước. Khí sạch được quạt hút xả ra ngoài thông qua ống khói, 1 phần khí sạch được hoàn lưu trở lại kết hợp với khí nóng của hot gas cung cấp nhiệt độ cần thiết cho quá trình nghiền.

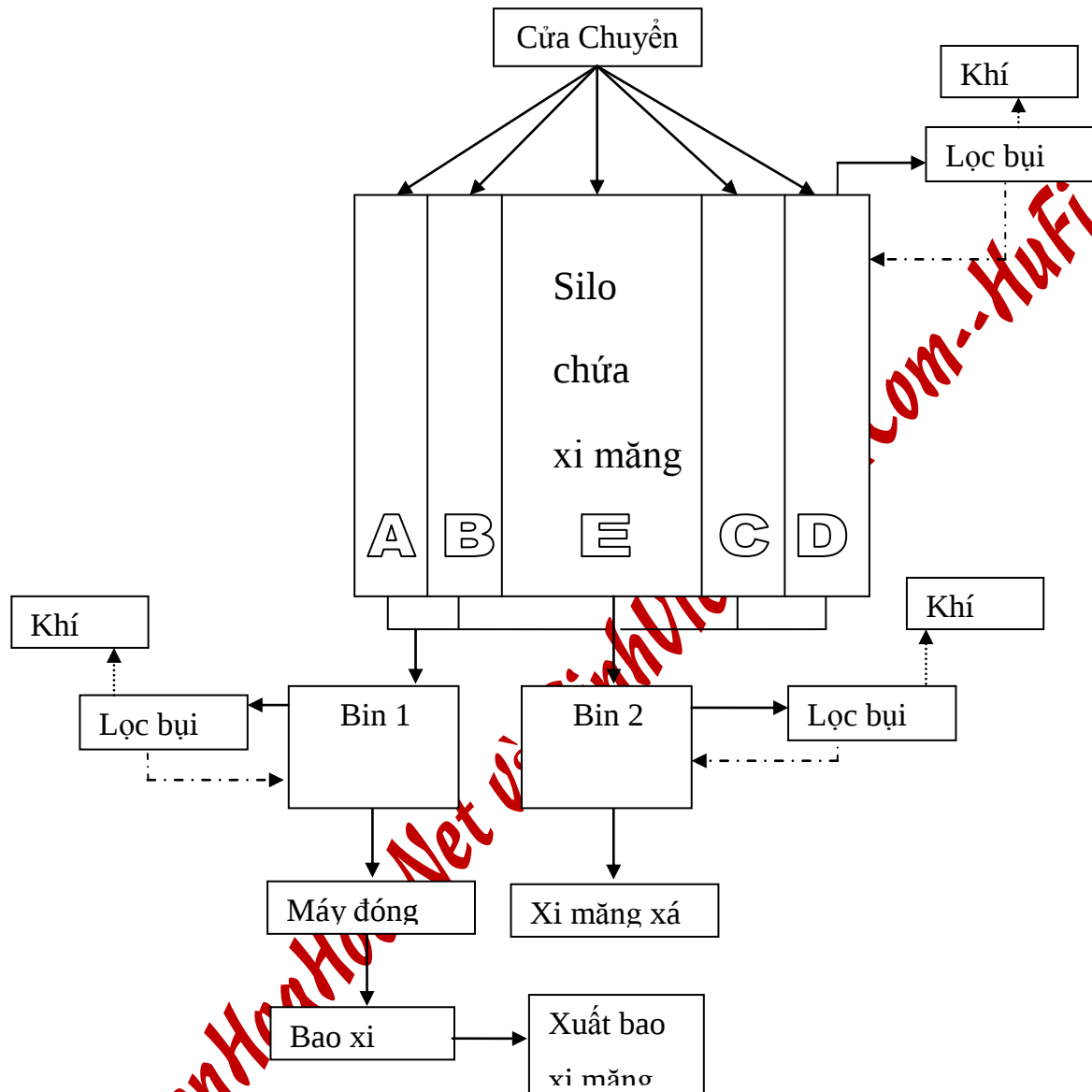
Sơ đồ tổng quát khu nghiền nguyên liệu:



3.3 Thuyết minh khu tồn trữ và xuất hàng:

Xi măng sau khi thu hồi từ máy nghiền sẽ được máng trượt chuyển đến gàu tải, gàu tải được sử dụng là băng tải, trên băng tải có gắn các gàu nâng nên chạy rất êm, ở giữa gàu tải có những thanh cáp chạy dọc băng tải và chạy suốt chiều dài băng có tác dụng tăng khả năng hoạt động của gàu tải: tăng chiều cao gàu tải, làm băng tải cao su không bị giãn. Ngoài ra gàu tải còn có đối trọng có tác dụng cân bằng, giữ băng tải khỏi bị trùng. Động cơ kéo được gắn ở đầu gàu tải đưa lên cao và đổ vào máng trượt khí động thông qua cửa chuyển vào các silo chứa, (silo A,B,E,C,D. Trong đó silo A,B,C,D mỗi silo chứa được 5 ngàn tấn, silo E chứa được 10 ngàn tấn, tổng silo chứa được là 30 ngàn tấn). Từ silo chứa A, B, C, D xi măng được rút xuống bin 1, sẽ cung cấp cho đóng bao thành sản phẩm. Bao xi măng được vận chuyển bằng băng tải chia làm 2 nhánh: nhánh thứ nhất theo 1 hệ thống băng tải đi suất thủy, nhánh còn lại theo băng tải suất bộ. Từ silo chứa E xi măng xá (xi măng xá là loại xi măng dùng trong các công trình xây dựng cao tầng, cao ốc thương mại,...) được rút xuống bin 2 xuất trực tiếp vào các xe chuyên dụng, tại cửa chuyển và trên đỉnh silo chứa đều có hệ thống lọc bụi, khí sạch được xả ra ngoài còn xi măng được hồi lưu lại.

Khu tồn trữ và xuất hàng:



Chú thích :

.....→ : Dòng khí sạch ra
- - - - -→ : Dòng hồi lưu

Phần 4 : THIẾT BỊ SẢN XUẤT

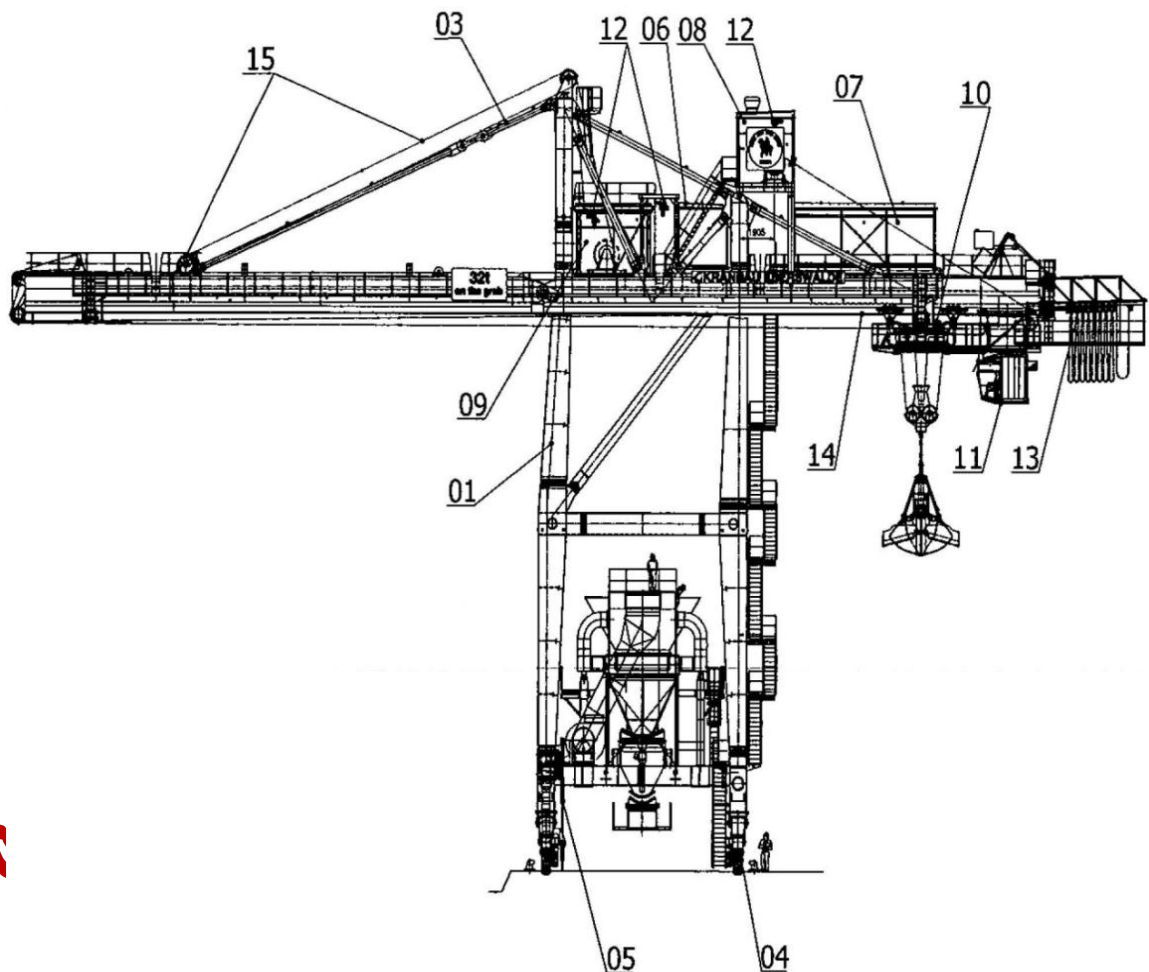
4.1 Khu nhập nguyên liệu và chứa liệu:

4.1.1 Cầu (KE) :

a) Công dụng:

Cầu Kranbau Eberswalde (gọi tắt là cầu KE) được thiết kế dùng để bốc nguyên liệu phụ gia, thạch cao, đá vôi hoặc clinker từ tàu và sà lan cập cảng của Trạm tiếp nhận, nghiền và phân phối xi măng phía Nam trực thuộc công ty Hà Tiên 1 (Quận 9, TPHCM).

b) Cấu tạo :



Hình 1: Cấu tạo cầu KE

Chú thích :

- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1. Dàn cần cầu. | 9. Phòng đặt thiết bị tang cuốn cáp |
| 3. Cáp neo trước và sau cửa dầm chính. | nâng hạ dầm waterside. |
| 4. Bánh xe di chuyển dầm cần cầu. | 10. Xe con. |
| 5. Tang cuốn cáp điện 6,6KV. | 11. Cabin vận hành. |
| 6. Phòng đặt máy biến thế. | 12. Palan sửa chữa. |
| 7. Phòng đặt thiết bị điện. | 13. Bánh xe dẫn hướng cáp điện. |
| 8. Phòng đặt thiết bị tang cuốn cáp | 14. Dầm chính. |
| nâng hạ gàu. | 15. Hệ thống cáp và ổ đỡ. |

c) Nguyên tắc hoạt động :

Cầu hoạt động nhờ vào thiết bị tang cuốn cáp nâng hạ gàu gắn trên dầm chính và hệ thống thủy lực gắn trên gàu. Khi thiết bị hoạt động, gàu cáp được nâng hạ đến xà lán, tàu chứa nguyên liệu (clinker, đá vôi, thạch cao, phụ gia...). Trong quá trình hạ gàu, động cơ thủy lực sẽ mở gàu ra. Hệ thống thủy lực sẽ đóng gàu lại khi gàu đến đúng vị trí cần mức (được điều khiển bởi người vận hành). Sau đó tang cuốn cáp sẽ nâng gàu cáp lên và di chuyển đến phễu nhập liệu. Phễu nhập liệu là thiết bị chứa trung gian cho quá trình vận chuyển, làm giảm áp lực xuống băng tải và phân phối đều nguyên liệu lên băng tải. Hệ thống băng tải sẽ vận chuyển nguyên liệu đến khu vực lưu trữ tùy theo loại. Lượng bụi phát sinh trong quá trình xả liệu sẽ được quạt hút đưa về thiết bị lọc bụi tay áo gắn trên khung đỡ chính. Để phát huy hết khả năng của cầu, người ta lắp đặt hệ thống cầu trên một khung đỡ chính có gắn bánh xe định hướng để cầu có thể di chuyển dọc theo chiều dài của khu tiếp nhận.

d) Thông số kĩ thuật :

- Công suất thiết kế của cầu là 1000 tấn/giờ.
- Gàu cáp: công suất thiết kế 32 tấn/lần.

- Tốc độ: tùy thuộc vào người vận hành.
- Phễu tiếp nhận: dung tích 25m³.

 **Sự cố và cách khắc phục :** Nguyên nhân gây nên sự cố chủ yếu do người vận hành.

Sự cố	Cách khắc phục
Đứt cáp	Các thao tác duy chuyển không đều, gàu duy chuyển ra ngoài. Điều chỉnh lại các thao tác.
Quá tải	Số lượng nguyên liệu nạp quá nhiều rút liệu không kịp hay bị kẹt. Giảm vận tốc mức liệu, kiểm tra cửa rút

4.1.2 Băng tải

a) Công dụng:

Băng tải là hệ thống thiết bị vận chuyển nguyên liệu cho sản xuất (clinker, thạch cao, puzzolane, đá vôi) và sản phẩm (xi măng bao) từ khâu đóng gói, vô bao đến khâu xuất hàng và được dùng rộng rãi trong nhà máy xi măng. Mặt băng chuyển động theo phương ngang hoặc theo phương nghiêng.

Băng tải gồm một băng bằng cao su hoặc vải hoặc bằng kim loại được mắc vào hai puli ở hai đầu. Tấm băng tải bằng cao su có chức năng mang và vận chuyển nguyên vật liệu và thỏa mãn các yêu cầu như: đủ độ bền khi kéo, uốn, độ đàn hồi và độ dẫn nhỏ, ít bị mài mòn, có khả năng chống cháy.

Hệ thống con lăn và giá đỡ (cả 2 nhánh trên và dưới của băng tải) làm bằng thép kết cấu dùng để đảm bảo vị trí của tấm băng theo suốt chiều dài vận chuyển và hình dạng tấm băng trên nhánh có tải không biến dạng.

➤ **Bộ phận tháo liệu và nhập liệu:**

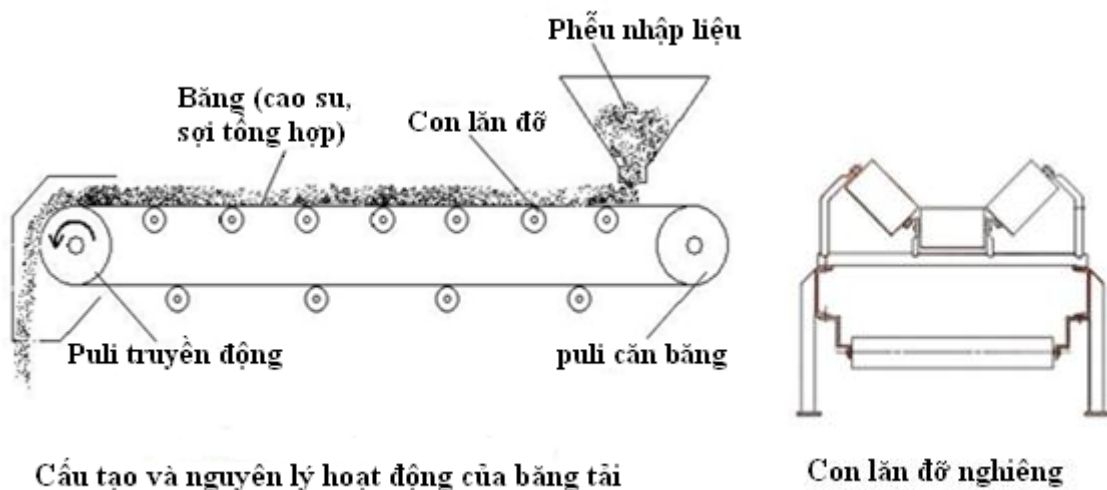
Liệu được nạp vào băng tải bằng hộp đổ liệu và thỏa mãn các yêu cầu như: liệu chuyển động đúng tâm băng tải, tránh rơi vãi, đảm bảo cung cấp đầy đủ, tuổi thọ cao...

Tháo liệu ra khỏi băng tải có thể sử dụng cơ cấu: tay gạt, xe tháo liệu, tháo liệu ở đầu tang dẫn và hộp đổ liệu.

Cơ cấu căng băng: có tác dụng tạo ra lực cần thiết của tấm băng, bảo đảm băng tải bám chặt vào tang dẫn và giảm độ võng của băng theo chiều dài.

Hệ thống dây an toàn :khi xảy ra sự cố nào đó ta kéo dây an toàn thì ngay lập tức toàn bộ hệ thống sẽ dừng lại và dây an toàn được đặt dọc theo băng tải.

Hệ thống thiết bị an toàn và báo hiệu (đèn, còi, công tắc).



Hình 2: Cấu tạo, nguyên lý hoạt động của băng tải.

b) Nguyên lý hoạt động:

Chức năng chung của hệ thống băng tải trong toàn bộ dây chuyền là vận chuyển vật liệu. Tuy các băng tải có độ dài khác nhau và ở mỗi băng tải đều có những đặc điểm riêng nhưng tất cả đều có cùng một nguyên lý hoạt động.

Động cơ truyền chuyển động qua hộp giảm tốc làm quay tang dẫn động, khi tang quay sẽ xuất hiện lực ma sát giữa bề mặt tang và bề mặt băng tải làm

băng tải chuyển động. Vật liệu được đưa lên mặt băng nhờ hộp đồ vật liệu và được vận chuyển tới điểm đổ liệu.

c) Ưu, nhược điểm:

Ưu điểm: cấu tạo đơn giản, tuổi thọ cao, có thể vận chuyển theo phương ngang, phương nghiêng với khoảng cách lớn, làm việc êm, năng suất cao, ít tốn năng lượng.

Nhược điểm: tốc độ vận chuyển không cao, độ nghiêng băng bị giới hạn, không vận chuyển theo đường cong được.

d) Thông số kĩ thuật :

- Kiểu: băng tải kiểu lòng máng
- Công suất: 1000 tấn/h
- Độ rộng: 1200 mm
- Chiều dài: tùy mục đích và khoảng cách vận chuyển.
- Vận tốc băng: 1,7 m/s
- Động cơ: tùy thuộc trọng lượng vận chuyển mà có công suất khác nhau.



Sự cố thường gặp và cách khắc phục

Sự cố	Nguyên nhân	Cách khắc phục
-Băng tải bị lệch khi hoạt động.	- Dòng liệu không ngay tim băng tải do vật lạ tại phễu (vướng đá lớn tại phễu, vật liệu chỉ đổ một bên băng tải. - Con lăn xếp không đúng. - Hai tige căng băng không đều.	- Kiểm tra phễu đổ, lấy chướng ngại vật ra sau khi ngừng băng tải. - Xếp lại hệ thống con lăn. - Canh chỉnh lại hai tige căng băng.
Băng tải bị tróc, xước, rách.	- Trong vật liệu có lẫn vật lạ, sắt thép gây tróc, xước, rách băng tải.	- Ngừng cấp liệu, ngừng băng tải và kiểm tra suốt chiều dài băng, lấy chướng ngại vật ra.

-Con lăn bị kẹt, hỏng.	- Con lăn bị kẹt vật liệu không quay được. - Hỏng các bộ phận con lăn (ổ đỡ, ống lăn...).	- Ngừng băng tải, lấy vật liệu bị vướng ra. - Thay thế con lăn mới.
-Băng tải dừng đột ngột.	- Tải trên băng lớn hơn tải trọng cho phép. - Trên băng vướng chướng ngại vật lớn làm băng không chạy được.	- Giảm bớt tải cấp vào, xả bớt tải trên băng và cho hoạt động trở lại. - Ngừng cấp liệu, ngừng băng tải và kiểm tra suốt chiều dài băng, lấy chướng ngại vật ra.

4.1.3 Lọc bụi tay áo:

a) Công dụng:

Dùng để tách bụi khô ra khỏi khí bẩn trước khi thải trực tiếp ra môi trường. Được bố trí tại các điểm tháo dỡ vật liệu, các cửa chuyển, các đầu ra của băng tải, các phễu rút liệu... Ngoài ra lọc bụi tay áo còn có tác dụng lọc bụi có trong gió hút tạo áp âm trong các máng trượt để việc vận chuyển xi măng trong các máng trượt lưu thông dễ dàng. Nếu lọc bụi tay áo trong công đoạn nghiền gặp sự cố thì toàn bộ dây chuyền sản xuất trong khu nghiền sẽ dừng hoạt động.

b) Cấu tạo: gồm hai phần chính là túi lọc và bộ phận giữ bụi.

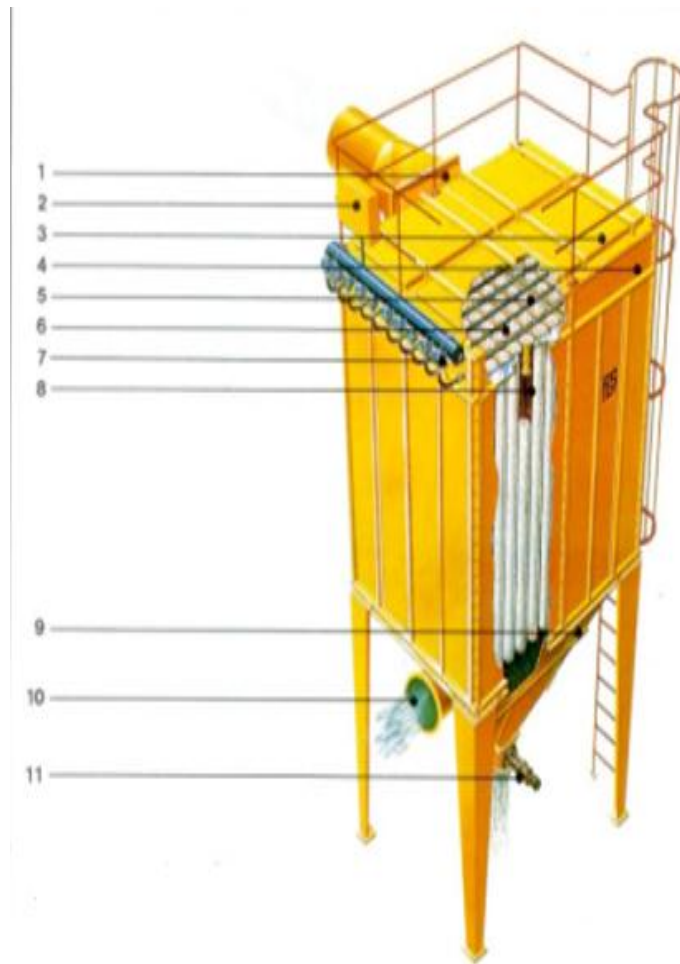
Túi lọc gồm một cốt sắt vòng cung bao quanh là túi lọc được làm bằng vải. Bộ phận giữ bụi là các vòi phun khí nén. Vòi phun này được nối với bơm khí nén.

Thiết bị lọc bụi túi có thể có dạng hình vuông hoặc hình tròn, tùy theo loại và vị trí đặt của nó.

Thiết bị lọc bụi túi sử dụng rất rộng rãi, hầu hết khí thải trước khi thải ra môi trường đều phải qua thiết bị lọc bụi túi nhằm thu hồi một lượng liệu và làm

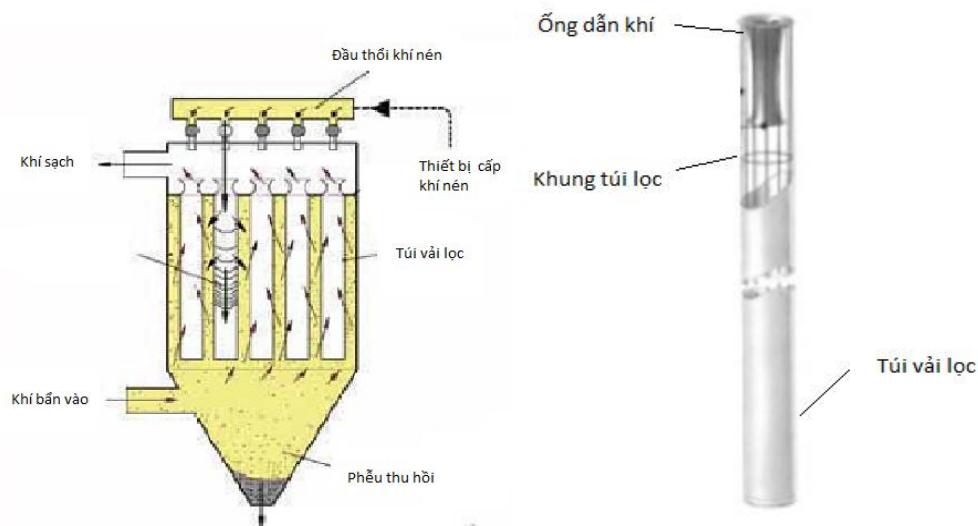
sạch khí thải. Trong nhà máy ta bắt gặp thiết bị lọc bụi túi rất nhiều: Ở đỉnh các silô chứa, đầu các gầu tải, đầu các van rút liệu và cuối của dòng khí thải.

Thiết bị lọc bụi này cấu tạo đơn giản, tiêu tốn ít năng lượng ít khi có sự cố nhưng hiệu quả lọc bụi tương đối cao. Tuy nhiên nhược điểm quan trọng của nó là không làm việc được với dòng khí thải có nhiệt độ cao và lưu lượng lớn, cần thiết phải có hệ thống rửa bụi, dòng khí sử lý nhỏ. Nếu dòng lưu lượng lớn thì phải tăng kích thước lọc bụi và tăng túi lọc lên.



1. Ống khí sạch.
2. Hộp điều khiển.
3. Cửa sửa chữa.
4. Khoan khí sạch.
5. Miệng túi lọc.
6. Giá gắn túi.
7. Vòi phun khí nén.
8. Cốt bên trong túi.
9. Cửa kiểm tra phía dưới.
10. Cửa liệu vào.
11. Cửa liệu ra.

Hình 3: Cấu tạo thiết bị lọc tay áo.



Hình 4: Nguyên lý hoạt động và cấu tạo của túi lọc

c) Nguyên lý hoạt động:

Thiết bị lọc bụi túi làm việc theo nguyên lý lọc qua màng ngăn. Bụi cuốn theo dòng khí sẽ được thổi từ dưới lên. Khí xuyên qua túi còn các hạt bụi bám trên thành túi, đến một lúc nào đó lớp bụi quá dày làm cản trở chuyển động của dòng khí xuyên qua. Qua một quản thời cần thiết, bình bơm khí nén sẽ bơm sục khí nén để rũ bụi bám trên màng túi. Liệu rơi xuống dưới được thu hồi ở đáy thông qua van đôi trọng hay van khoá khí. Khí nén được cài đặt định kỳ. Tùy theo lưu lượng khí và lượng bụi trong khí mà chu kỳ sục khí nén nhanh hay chậm.

d) Các thông số kỹ thuật:

- Loại bụi lọc: clinker, than, thạch cao...
- Lưu lượng khí lọc: $11500\text{Bm}^3/\text{h}$
- Nồng độ bụi ra: $< 30\text{mg}/\text{Nm}^3$
- Công suất quạt: $12.650\text{Bm}^3/\text{h}$
- Động cơ: 15kW

e) Một số sự cố thường gặp và cách khắc phục:

Sự cố	Nguyên Nhân	Khắc phục
Áp lực khí thổi thấp	-Thiết bị cảm biến bị hỏng. -Hư đồng hồ đo	-Tắt máy kiểm tra các thiết bị. - Làm vệ sinh thiết bị.
Hỏng bơm hút	-Điện không ổn định. -Bụi bám nhiều ảnh hưởng đến hoạt động của thiết bị.	-Kiểm tra nguồn cung cấp. -Làm vệ sinh thiết bị, cánh quạt.
Rách túi lọc	-Áp suất giữ bụi quá cao - Đá, sỏi văng lên khi hút	-Chỉnh lại áp suất thổi. -Chỉnh lại quạt hút. -Thay túi lọc mới
Nghẹt sas	-Lượng bụi giữ nhiều, bụi bám vào cánh quạt. -Bị kẹt do sỏi lớn rơi vào, vật cứng rơi vào.	-Dùng thiết bị chỉnh thời gian giữ cho hợp lý, làm vệ sinh thiết bị. -Kiểm tra gỡ vật cứng.
Độ sụt áp lọc bụi tăng dần (quan sát áp kế chữ U)	-Bộ lọc tắc do bụi bám quá nhiều hoặc ẩm, bẩn trên mặt túi lọc. -Thời gian hút và giữ không phù hợp. -Nồng độ bụi vào cao gây quá tải thiết bị.	-Ngừng hút bụi, gửi sạch lớp bụi bám trên túi lọc. Kiểm tra áp lực giữ xem có đúng không. Nếu thiếu tăng áp lực khí nén lên và cho hoạt động trở lại. -Canh chỉnh thời gian giữ cho thích hợp (cho giữ nhiều hơn).

4.1.4 Silo Clinker

a) Công dụng:

Là một thiết bị chứa, dùng để chứa và bảo quản nguyên liệu (clinker, đá vôi, thạch cao), phụ gia và xi măng.... Silo có kích thước rất lớn nên thường được thiết kế những cửa rút dưới đáy silo để thuận tiện cho việc rút liệu.

b) Cấu tạo:

Thân chứa: là một ống hình trụ thẳng đứng được làm bằng bê tông, dùng để chứa clinker với khối lượng lớn (45000 tấn).

Đáy silo: là dạng đáy phẳng bên dưới có lắp hệ thống cửa rút liệu đảm bảo cho quá trình rút liệu được thuận tiện.

Cửa rút liệu: gồm một ống hình trụ bằng thép có gắn một hàng kim rút liệu tạo thành một mặt cắt ngang ống, phía dưới có một cửa rút liệu được điều khiển bằng một động cơ tự động.

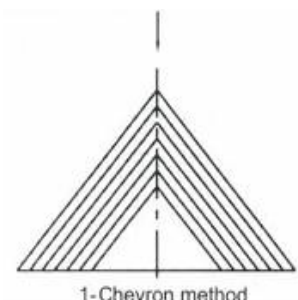
Thiết bị báo đầy (báo thiếu): dùng để kiểm tra lượng nguyên liệu có trong silo.

Băng tải: để vận chuyển clinker từ cửa rút liệu đến các hopper và cấp liệu vào silo.

Lọc bụi tay áo: dùng để lọc lượng bụi thoát ra trong quá trình rút và nạp liệu.

c) Nguyên tắc hoạt động:

Quá trình nạp liệu: clinker được nạp vào silo nhờ một hệ thống băng tải, clinker được đổ từ trên đỉnh silo xuống theo nguyên tắc chevron. Nguyên liệu sẽ tạo thành nhiều lớp hình tam giác theo nguyên lý chevron (hình bên). Trên đỉnh silo có gắn thiết bị báo đầy và thiết bị báo thiếu để kiểm tra lượng clinker có trong silo.



Quá trình rút liệu: để thu được clinker có độ đồng nhất cao người ta sắp xếp các cửa rút theo hình lục giác đều dưới đáy silo và nguyên tắc rút sẽ ngược với nguyên tắc chevron.

d) Các thông số kỹ thuật:

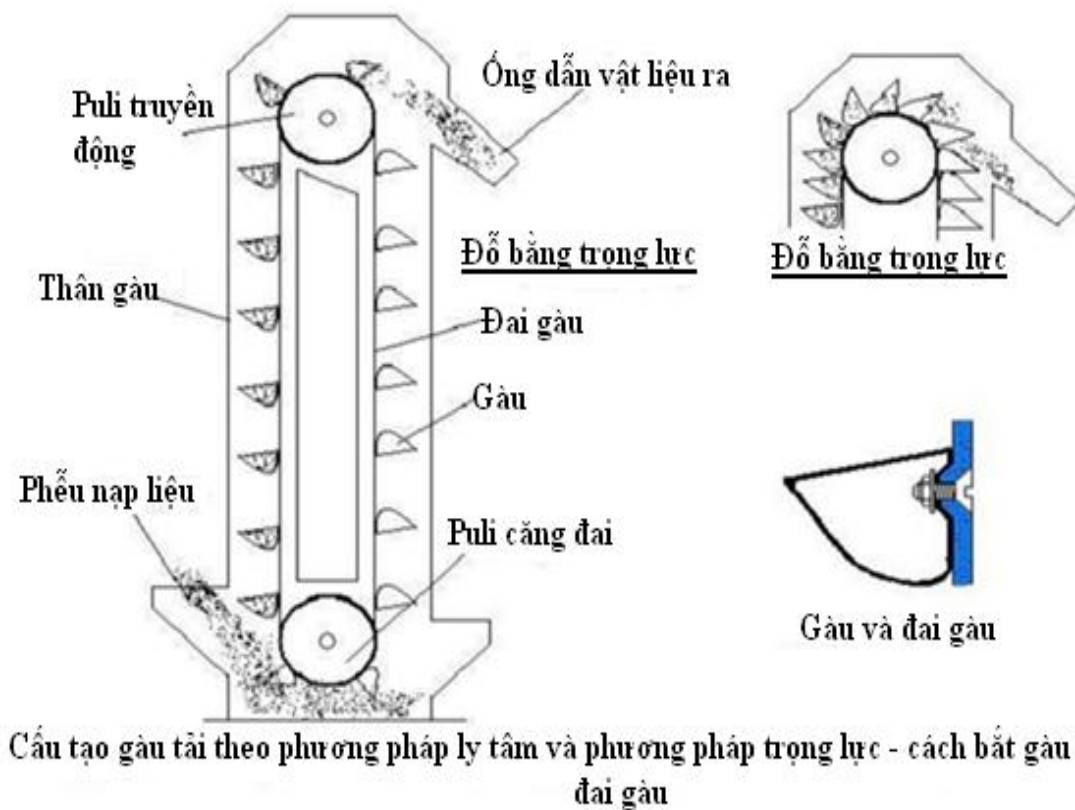
- Dung tích 45.000 tấn.
- Đường kính: 35m
- Chiều cao 54,3m.
- Số cửa tháo 7 (2+3+2)

4.1.5 Gàu tải:

Gàu tải là thiết bị vận chuyển clinker hay xi măng vận chuyển liên tục theo phương thẳng đứng.

a) Cấu tạo: Bao gồm:

Hai puli đặt trong một thân làm bằng thép mỏng. Một đai dẹt trên đó có bắt các gàu mức được mắc vào giữa hai puli. Puli trên cao được truyền động quay nhờ động cơ điện thông qua hộp giảm tốc, còn puli dưới được nối với bộ phận căng đai có nhiệm vụ giữ cho đai có đủ độ căng cần thiết bảo đảm đủ lực ma sát giữa đai và puli. Vật liệu được mang lên cao nhờ các gàu mức di chuyển từ dưới lên.



Hình 5: cấu tạo gàu tải

b) Nguyên lý hoạt động:

Gàu mức vật liệu từ phía chân gàu đi lên phía trên và đổ ra ngoài theo hai phương pháp chủ yếu là do nhờ lực ly tâm và nhờ trọng lực. Ở phương pháp ly tâm, gàu chứa đầy vật liệu khi đi vào phần bán kính cong của puli trên sẽ xuất hiện lực ly tâm, có phương thay đổi liên tục theo vị trí của gàu. Hợp lực của trọng lực và lực ly tâm làm cho vật liệu văng ra khỏi gàu và rơi xuống đúng vào miệng ống dẫn vật liệu ra. Lực ly tâm sinh ra phụ thuộc vào vận tốc quay của puli, nếu số vòng quay của puli lớn, lực ly tâm lớn làm vật liệu văng ra ngoài sớm hơn, rơi trở lại chân gàu. Nếu quay chậm, lực ly tâm nhỏ vật liệu ra khỏi gàu chậm và không văng xa được, do đó vật liệu không rơi đúng vào miệng ống dẫn vật liệu. Số vòng quay của puli phải phù hợp mới có thể đổ vật liệu đúng vào miệng ống dẫn vật liệu ra.

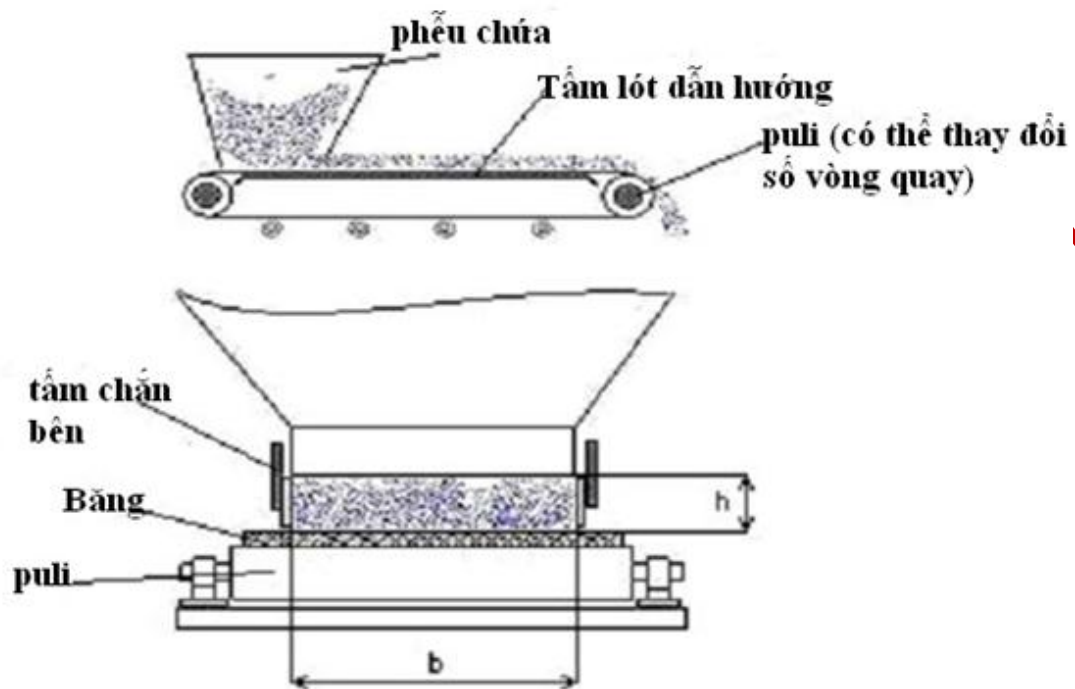
c) Một số sự cố thường gặp và cách khắc phục:

Sự cố	Nguyên nhân	Cách khắc phục
Roi gàu, đứt xích.	Đứt chốt, đứt chốt xích. Nguyên liệu vào nhiều.	Kiểm tra thường xuyên các mối nối, các chốt. Điều chỉnh tốc độ của băng tải, giảm lưu lượng.
Vật liệu văng ra ngoài.	Lực ly tâm quay thấp lượng nguyên liệu không đủ lực văng đúng vào ống ra.	Tăng tốc quay của puli.

4.1.6 Băng tải định lượng:

a) Công dụng:

Cân và điều khiển cố định lưu lượng vật liệu qua băng tải theo một giá trị đặt trước. Cân được dùng để cân định lượng các nguyên liệu và phụ gia trước khi đưa vào máy nghiền.



Hình 6: Hình cắt băng tải định lượng.

b) Cấu tạo:

Bộ cảm biến lực: nằm bên dưới băng tải cao su phía trên, có tác dụng đo lực tác động lên cảm biến và đưa về bộ điều khiển. Khả năng định lượng của băng tải phụ thuộc chủ yếu vào cảm biến lực.

Bộ cảm biến tốc độ: nhằm đánh giá khả năng và vận tốc của băng tải. Tín hiệu thu được sẽ được chuyển về bộ điều khiển.

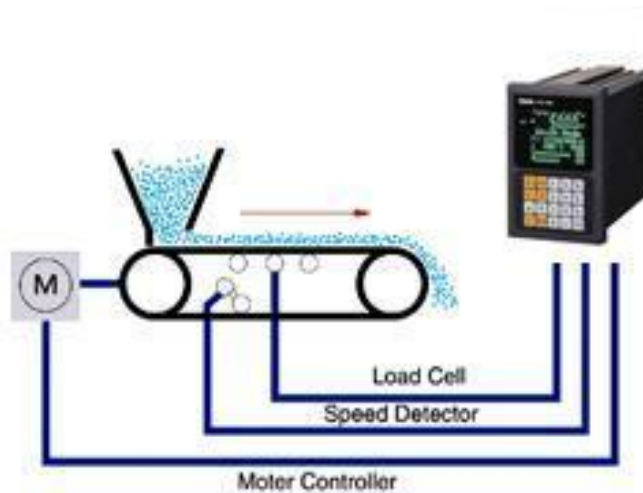
Động cơ: dùng để vận hành băng tải, tốc độ quay của động cơ phụ thuộc vào lệnh phát ra từ bộ điều khiển xử lý dữ liệu.

Bộ điều khiển: dựa trên thông số được cài đặt và tín hiệu bộ điều khiển nhận được từ bộ cảm biến lực và cảm biến tốc độ, nó sẽ xử lý và thiết lập chế độ quay cho động cơ kéo.

Băng tải: có tác dụng như một đĩa cân không lò và vận chuyển nguyên liệu. Băng tải định lượng thường có kích thước ngắn để đảm bảo khả năng định lượng. Tùy vào tỉ lệ nguyên liệu mà độ rộng các băng tải khác nhau.

Cân: là bộ phận xác định khối lượng của nguyên liệu trên băng tải theo thời gian (tấn/giờ).

Đọc theo hai bên băng có lắp thêm tấm chắn khi đó mặt cắt của lớp sản phẩm trên băng là một hình chữ nhật, giúp cho quá trình định lượng được chính xác.



Load cell: Cảm biến trọng lượng.

Speed detector: Cảm biến tốc độ.

Motor Controller: Điều khiển động cơ.

Hình 7 : Cảm biến định lượng.

Để có thể tự động hoá quá trình định lượng, một hệ thống cảm biến thường được lắp để nhận biết sự thay đổi trọng lượng hoặc thể tích vật liệu trên băng. Khi trọng lượng vật liệu trên băng thay đổi, hệ thống cảm biến sẽ làm thay đổi tần số rung của một máy rung cấp liệu đặt ở cửa ra của phễu nạp liệu làm thay đổi tương ứng lượng cung cấp hoặc làm thay đổi số vòng quay của puli băng tải.

c) Nguyên tắc vận hành thiết bị:

Khởi động thiết bị từ đầu nhập liệu trước, các thiết bị được khởi động theo thứ tự. Khởi động băng tải vận chuyển nguyên liệu sau cân trước, rồi đến cài đặt thông số vận hành cho băng tải định lượng. Cuối cùng mới điều chỉnh cửa rút liệu từ các hopper. Nếu không theo thứ tự có thể gây tắc nghẽn và dừng cả dây chuyền.

d) Các thông số kỹ thuật:

- Băng tải định lượng clinker: đặt dưới ket chứa clinker đầu máy nghiền có tác dụng định lượng clinker đưa vào máy nghiền theo tỉ lệ yêu cầu.

- Công suất: 18-180 tấn/h
- Phạm vi điều khiển: 01:10
- Chiều rộng băng: 1200mm
- Khoảng cách tâm: 4950mm
- Động cơ: 5.5kW

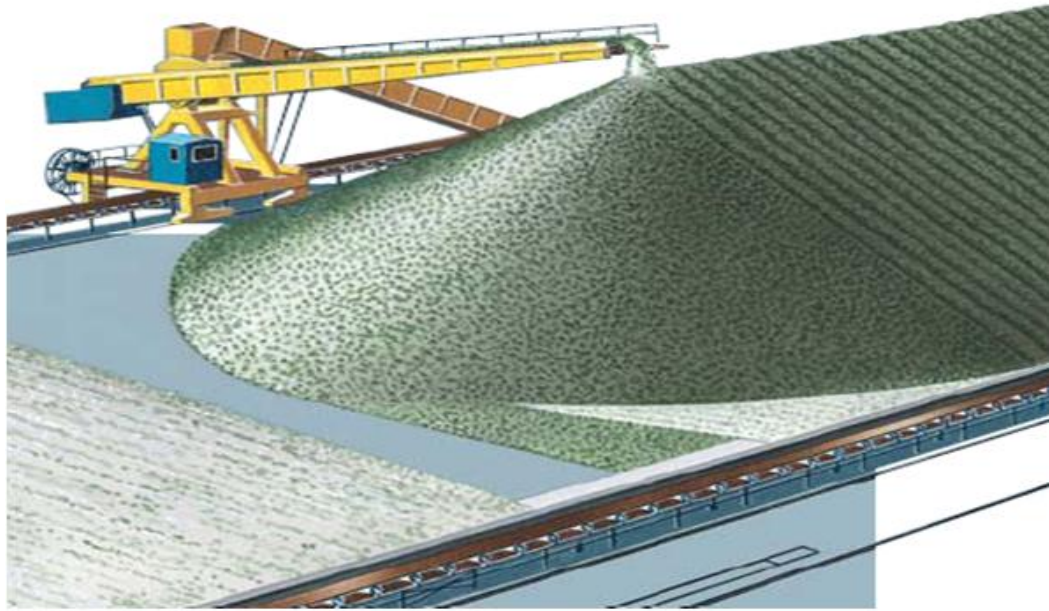
e) Sự cố và cách khắc phục:

Sự cố	Nguyên nhân	Cách khắc phục
Quá tải.	Vật liệu lớn chèn biên tải.	Dùng máy kiểm tra, gỡ vật liệu ra khỏi biên tải.
Kẹt cửa phễu rút liệu.	- Nguyên liệu có độ ẩm cao bám trên thành thiết bị. Nguyên liệu ướt bám trên gây kẹt cửa rút liệu.	Dùng máy thông phễu rút. Mở kim rút liệu lớn hơn để thông cửa rút.
Rách băng tải.	Làm việc quá tải hoặc bị vật sắc nhọn cắt vào.	Thay băng tải mới.

4.1.7 Thiết bị rải liệu (Stacker):

a) Công dụng:

Thiết bị rải liệu có nhiệm vụ chuyển nguyên liệu và các phụ gia từ băng tải vào kho hồ. Chế độ rải liệu phụ thuộc vào nguyên liệu, đối với nguyên liệu phụ gia cho độ trượt cao như đá vôi thì góc rải liệu thấp, các phụ gia như pouzzuland, thạch cao thì góc rải liệu lớn hơn. Chủ yếu là rải đồng theo nguyên tắc chevron nhằm đảm bảo thu được nguyên liệu đồng nhất khi cào liệu.



Hình 8: Thiết bị rải liệu

b) Cấu tạo:

Băng tải: gồm 2 băng tải. Một băng tải cao su cố định được thiết kế dọc chiều dài của kho dùng để chuyển liệu đến thiết bị rải liệu. Băng tải thứ hai nằm trên trục rải liệu, dùng để rải liệu vào kho.

Trục rải liệu: được làm bằng thép, phía trên có gắn băng tải là bộ phận rải liệu chính của thiết bị. Nó điều chỉnh góc rải liệu bằng hệ thống bơm thủy lực liên kết với bộ khung đỡ.

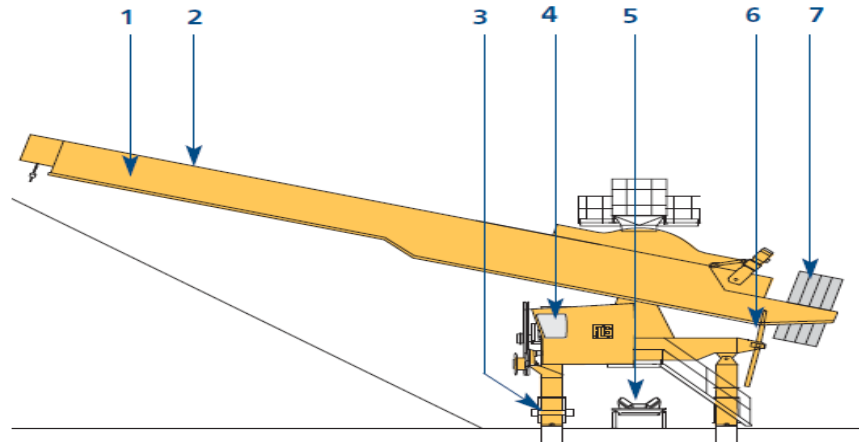
Bơm thủy lực: dùng để nâng toàn bộ trục rải liệu, giúp điều chỉnh độ cao của trục.

Động cơ: dùng để vận hành và điều chỉnh tốc độ quay của băng tải. Bên dưới chân đỡ có động cơ giúp thiết bị di chuyển.

Đối trọng: gồm nhiều tấm bê tông ghép lại với nhau, có tác dụng giữ thăng bằng cho thiết bị trong quá trình làm việc. Nó cũng làm cho thiết bị giảm độ lắc, ổn định khi di chuyển.

Phòng điều khiển: là nơi lắp đặt bảng điều khiển giúp người vận hành cài đặt chế độ làm việc cho thiết bị.

Khung đỡ: là một khung bằng thép dùng để liên kết các bộ phận của thiết bị. Bên dưới khung được liên kết với hệ đường ray giúp thiết bị di chuyển dọc theo chiều dài kho.



Hình 9: cấu tạo thiết bị rải liệu.

Chú thích:

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1. Trục rải liệu. | 5. Băng tải cố định. |
| 2. Băng tải boom. | 6. Động cơ thủy lực. |
| 3. Bánh xe dẫn hướng | 7. Đồi trọng. |
| 4. Phòng điều khiển. | |

d) Nguyên tắc hoạt động:

Chu kỳ nạp liệu lên thiết bị: một bộ khớp truyền động và động cơ kéo ở cuối băng tải cố định sẽ hoạt động và đưa nguyên liệu từ cửa chuyển lên phễu nạp liệu. Nguyên liệu sẽ theo băng tải lên một trục băng tải phụ của thiết bị rải liệu và được đổ xuống phễu tiếp liệu. Tùy thuộc vào tốc độ nạp liệu mà động cơ kéo sẽ được điều chỉnh thích hợp.

Chu kỳ rải liệu: nguyên liệu từ phễu tiếp liệu sẽ được đưa xuống băng tải di động nằm trên trục rải liệu. Tùy vào tình trạng rải đồng và tùy vào nguyên liệu mà trục rải liệu sẽ được điều chỉnh góc rải thích hợp, đảm bảo cho quá trình rải liệu diễn ra liên tục, ít gây bụi và chiều cao rải liệu là tối ưu nhất.

e) Các thông số kỹ thuật:

- Khoảng di chuyển rải liệu: 230m.
- Công suất: 1000t/h.
- Kiểu rải liệu: theo chiều dọc kho.
- Thiết bị rải: thạch cao (02 x 1000t) , phụ gia (02 x 5000t) và thạch cao.

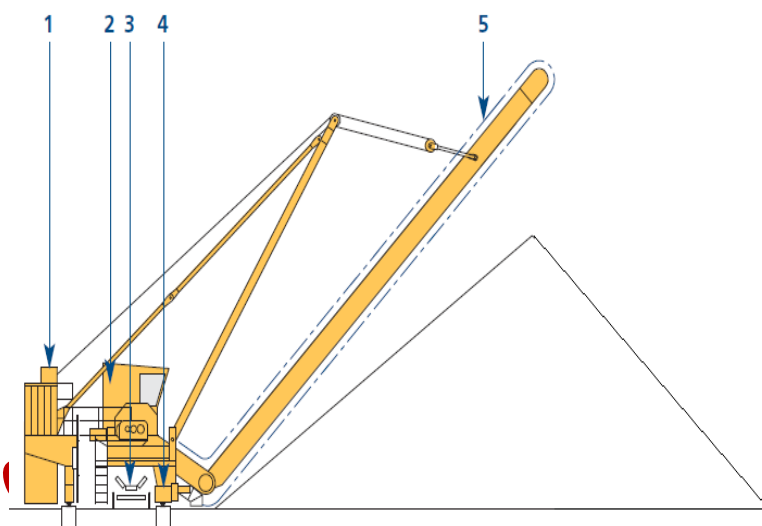
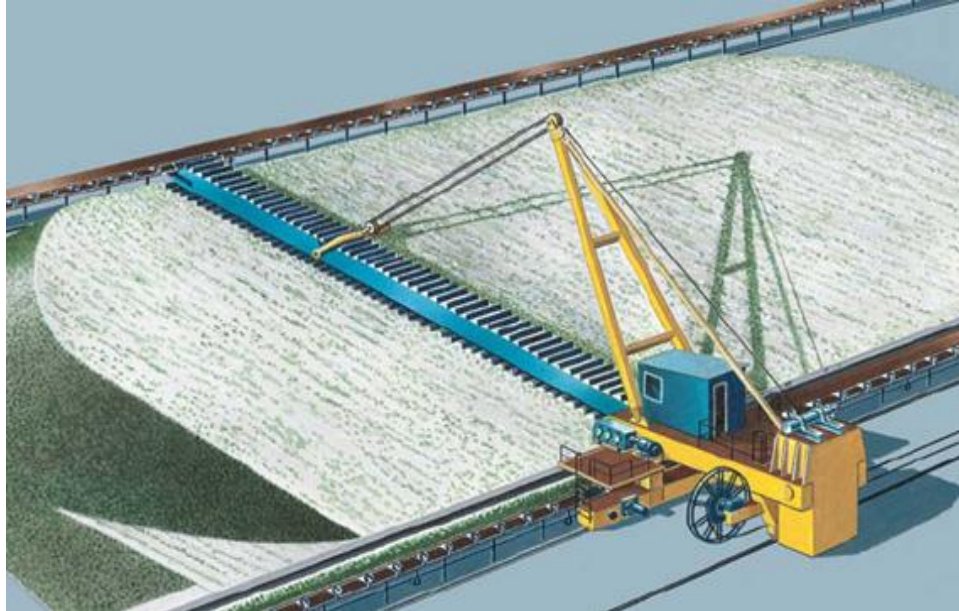
f) Sự cố và cách khắc phục:

Sự cố	Nguyên nhân	Cách khắc phục
Lệch, rách băng tải, gây dừng hoạt động của băng tải.	Đổi trọng của băng tải không ổn định, độ căng băng không đủ, băng tải bị mòn...	Chỉnh lại đổi trọng, chỉnh lại vị trí băng tải, thay băng tải mới nếu băng tải bị rách.
Bơm thủy lực dừng hoạt động.	Bơm thủy lực thiếu dầu, khô dầu, áp lực nâng không đủ...	Thêm dầu, kiểm tra lại áp lực của bơm.

4.1.8 Thiết bị cào liệu (Reclaimer):

a) Công dụng:

Reclaimer là thiết bị trung gian giúp vận chuyển nguyên liệu và phụ gia từ kho hũ lên băng tải vận chuyển. Thiết bị cào liệu dạng xích có gắn gầu tải.



Chú thích:

1. Động cơ nâng trục.
2. Phòng điều khiển.
3. Băng tải cố định.
4. Bánh dẫn hướng.
5. Gầu múc

Hình 10: Cấu tạo của thiết bị cào liệu (Reclaimer)

b) Cấu tạo:

Trục cào liệu: bằng thép được cố định vào khung đỡ, trên trục cào liệu có gắn với bộ phận cào. Có thể điều chỉnh độ cao trục cào bằng động cơ kéo, kéo cáp gắn ở đầu trục cào liệu.

Bộ phận cào liệu: bao gồm một hai sợi xích gắn với trục truyền động. Trên hai sợi xích có gắn cố định 43 gàu cào liệu có răng. Ngoài ra còn có một động cơ dùng để điều chỉnh độ căng của xích.

Đôi trọng: gồm nhiều tấm bê tông được ghép với nhau giúp cho thiết bị giữ thăng bằng trong khi di chuyển và trong quá trình làm việc.

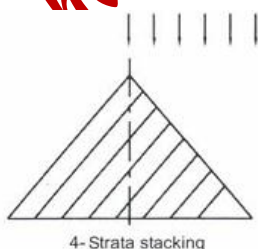
Động cơ: gồm có một động cơ nâng trục cào, một động cơ vận hành xích, hai động cơ làm nhiệm vụ di chuyển thiết bị dọc chiều dài kho. Và một động cơ điều chỉnh độ căng của xích cào liệu. Tất cả được điều chỉnh sao cho thiết bị hoạt động ổn định.

Thiết bị an toàn: nằm hai bên của trục cào liệu, đảm bảo cho thiết bị không va đập mạnh vào các đồng nguyên liệu trong quá trình làm việc.

Phòng điều khiển: là phòng đặt các bảng điều khiển và là trung tâm vận hành cả thiết bị.

Băng tải: là băng tải cố định dọc theo chiều dài của kho hở. Có công dụng chuyển nguyên liệu từ thiết bị cào liệu ra khỏi kho chứa và qua các thiết bị vận chuyển khác đến các hopper.

Nguyên tắc cào liệu:



Do quá trình rải liệu theo phương pháp chevron nên khi cào liệu, máy cào sẽ cào thành những đường xiên một góc so với cạnh của đồng liệu (rút liệu kiểu bên), đảm bảo nguyên liệu sau cào có độ đồng nhất cao (hình vẽ).

Nguyên liệu được rải thành đồng dài dọc theo kho nên chất lượng nguyên liệu ở mỗi đoạn sẽ khác nhau. Nên trong quá trình cào máy cào phải di chuyển dọc theo đồng liệu để cào được nguyên liệu có độ đồng nhất tối ưu.

c) Nguyên tắc hoạt động:

Chu kỳ cào liệu: khi hộp truyền động trên động cơ quay, xích cào liệu sẽ quay theo chiều ngược chiều kim đồng hồ và tiến hành cào liệu từ trên đỉnh đồng liệu xuống. Các gàu tải sẽ chứa một lượng nguyên liệu nhất định và được xích đưa đến cuối trục cào liệu. Tại đây khi các gàu tải đổi chiều và phân nguyên liệu trong gàu sẽ rơi xuống phễu chứa liệu ở cuối trục cào.

Chu kỳ chuyển liệu: sau khi nguyên liệu rơi xuống phễu chứa liệu sẽ được chuyển đến băng tải chạy dọc chiều dài kho và chuyển sang công đoạn sau. Gàu tải sau khi xả nguyên liệu sẽ được tuần hoàn lại và tiếp tục chu kỳ mới.

Trong quá trình cào thì thiết bị sẽ di chuyển theo một khoảng chu kỳ dọc chiều dài của kho do người vận hành máy cài đặt.

d) Các thông số kỹ thuật:

- Khoảng cách di chuyển rút liệu: 230m
- Công suất: 150 tấn/h
- Kiểu rút liệu: rút liên kiểu bên.

e) Các sự cố và cách khắc phục:

Sự cố	Nguyên nhân	Cách khắc phục
Cong cầu.	Cào phải đá lớn gây quá tải. Cầu va chạm mạnh vào đồng liệu.	Lắp tấm bảo vệ có gắn cảm biến lực hai bên cầu.
Xích không hoạt động.	Xích không đủ độ căng.	Kiểm tra và điều chỉnh lại độ căng của xích.

Đứt xích.	Thiếu nhót làm xích bị khô gây quá tải. Chốt cầu bị rơi, gãy.	Kiểm tra lại bộ phận bơm nhót, tra nhót vào xích nếu thiếu. Thường xuyên kiểm tra xích trước khi vận hành.
Rơi gàu tải.	Cào phải đá lớn, gây cong và gãy gàu tải. Gàu chứa quá tải.	Chú ý khi vận hành máy, thường xuyên kiểm tra gàu tải.
Đứt cáp kéo cầu.	Do cầu hoạt động quá tải. Cáp bị mòn, đứt.	Kiểm tra và thay thế cáp mới.

4.2 Khu nghiền :

4.2.1 Máy nghiền đứng:

a) Công dụng: Là thiết bị chính dùng để nghiền nguyên liệu (clinker, thạch cao, đá vôi, phụ gia) thành xi măng thành phẩm. Quá trình nghiền cũng ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm, có công suất nghiền 150 - 180 tấn/h. Kết hợp quá trình nghiền là quá trình phân loại.

b) Cấu tạo:

Thân thiết bị được làm bằng thép và đặt cố định.

Bàn nghiền được làm bằng thép chống ăn, hình tròn, bộ phận quay và tạo ma sát với con lăn để nghiền nguyên liệu, là nơi tiếp nhận nguyên liệu và phân tán đều để nghiền.

Con lăn hình nón rộng, có 6 con lăn gồm 3 con lăn chính và 3 con lăn phụ được làm bằng thép chống ăn mòn, đặt xen kẽ nhau. Con lăn phụ có nhiệm vụ ổn định lớp liệu và làm giảm độ rung cho con lăn chính khi nghiền. Con lăn chính tác dụng tạo lực ma sát với bàn nghiền để nghiền nguyên liệu. Sự liên kết giữa lực nén và trượt cho kết quả nghiền mịn đạt hiệu quả cao nhờ hệ thống lò xo thủy lực. Các con lăn thường được lắp với cánh tay đòn không có khung đỡ trung

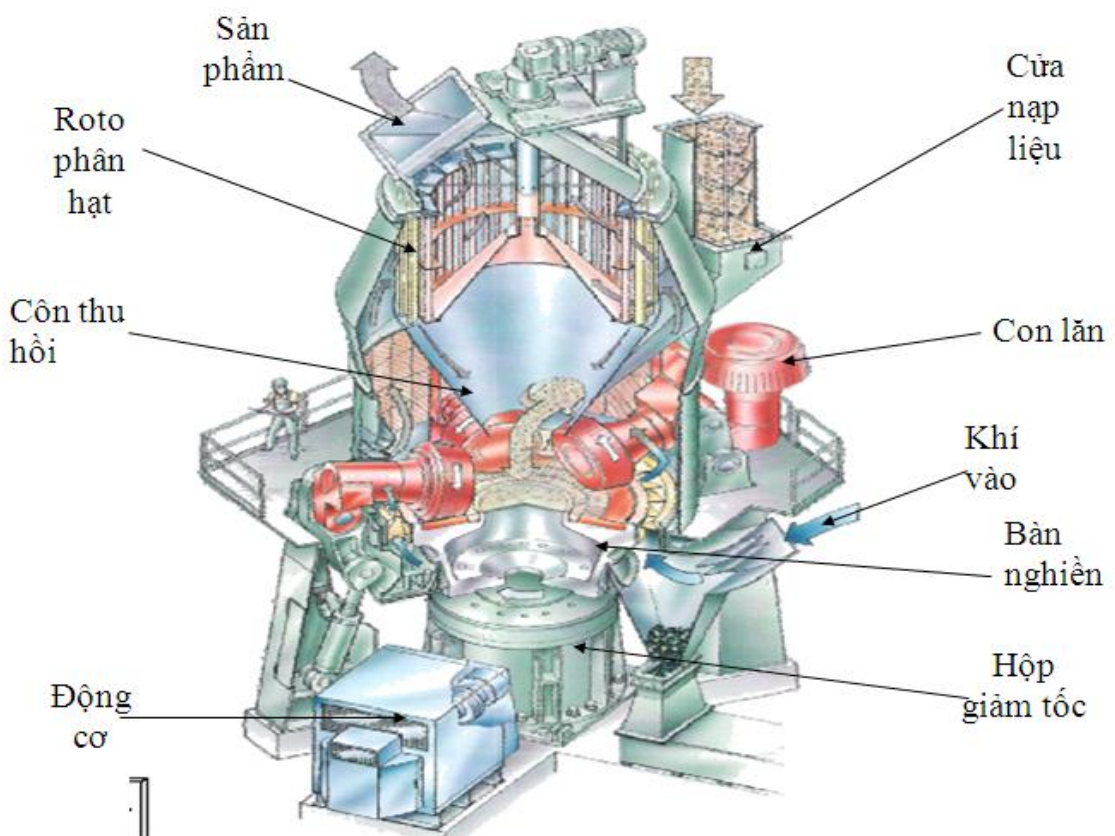
gian, khối lượng nhỏ, độ rung động thấp. Các con lăn được điều khiển bởi hệ thống nén thủy lực. Thiết bị tháo lắp con lăn bằng thủy lực dễ dàng thay thế các phần nghiền (con lăn/bàn nghiền).

Bộ phận phân ly: là thiết bị chính để phân loại bụi xi măng. Những hạt có kích thước đạt tiêu chuẩn sẽ được hút lên theo dòng khí những hạt có kích thước lớn va đập với cánh phân ly hồi lưu trở lại máy nghiền để nghiền lại.

Rotary feeder: là thiết bị cấp nguyên liệu cho máy nghiền một cách định lượng và liên tục. Đồng thời cũng làm kín máy nghiền, không làm mất áp âm trong máy.

Quạt hút chính: là thiết bị tạo áp chính cho thiết bị, đồng thời cũng là thiết bị thu bụi xi măng từ máy nghiền.

Ngoài ra còn có một thiết bị: hộp giảm tốc bánh răng hành tinh, ống dẫn hướng khí nóng, động cơ điện, máy côn, ống liệu ra.



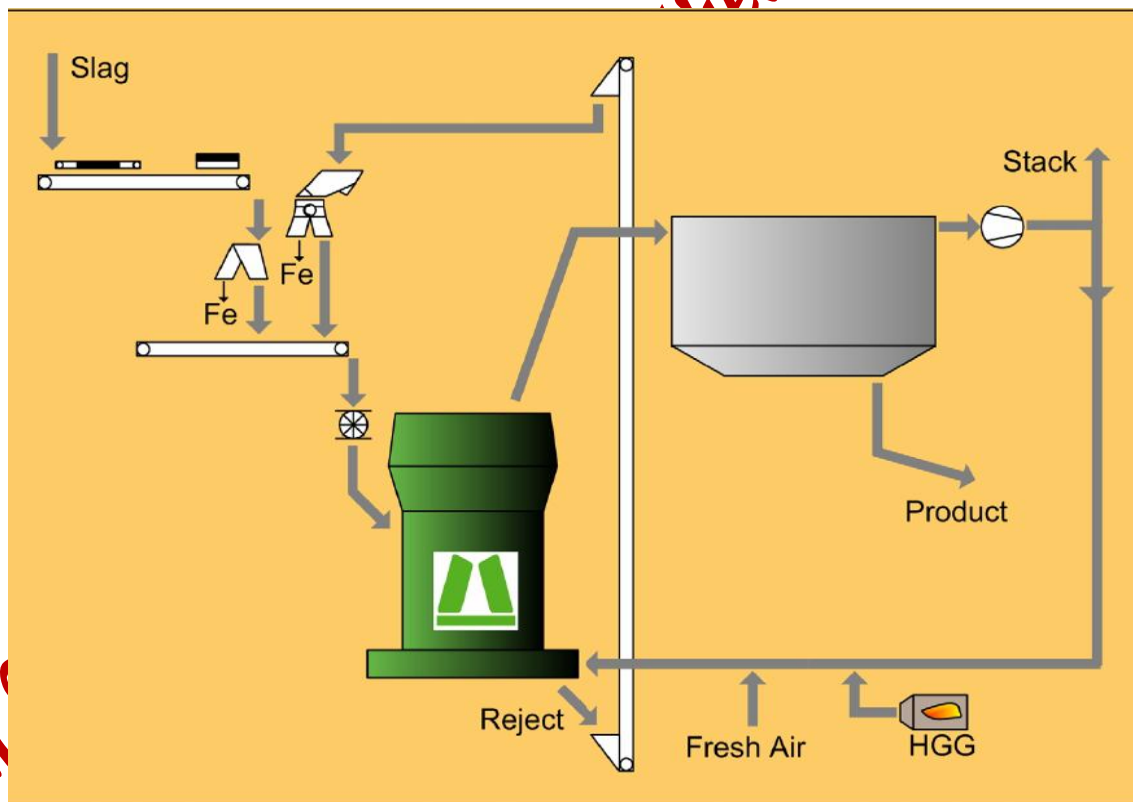
Hình 11: Cấu tạo máy nghiền đứng



Máy nghiền đứng được chia làm 4 phần chính:

- Phần truyền động: trong đó động cơ chính truyền chuyển động quay cho trục trung tâm quay. Đồng thời ở phần này cũng có đường ống dẫn khí vào, dòng khí đi từ dưới lên ngược với dòng liệu từ trên xuống.
- Phần nghiền: Gồm có mâm quay và con lăn. Mâm quay nối với trục trung tâm. Con lăn được nối với bộ phận thủy lực và có thể quay quanh một trục cố định..
- Phần phân ly: gồm một nón phân ly được nối với động cơ ở phía trên.
- Gia tải thủy lực: nằm dưới mỗi con lăn, sử dụng khí nitơ lỏng làm ổ áp, con lăn chính có hai bình khí, con lăn phụ có một bình dùng để tạo lực nén để nghiền liệu.

c) Nguyên tắc hoạt động của máy nghiền:



Hình 12: Sơ đồ nguyên lý hoạt động của máy nghiền.

Nguyên liệu bị nghiền giữa bề rộng bàn nghiền và các con lăn độc lập, dựa vào sự ma sát giữa con lăn – nguyên liệu – bàn nghiền sẽ làm cho nguyên

liệu vỡ mịn ra chủ yếu thực hiện thông qua việc ứng dụng của lực nén thẳng đứng, ảnh hưởng kế tiếp phụ thuộc vào lực cắt ngang.

Vật liệu được đưa từ trên xuống, sau khi được nghiền sẽ được các luồng khí thổi tới vùng phân ly, những hạt bụi chưa đủ tiêu chuẩn sẽ rơi vào vùng nghiền còn hạt đạt tiêu chuẩn sẽ bị gió cuốn theo và được thu hồi ở thiết bị lọc tay áo. Sản phẩm sau khi được thu hồi đổ xuống máng trượt khí động chuyển đến gàu tải và chuyển vào silo chứa thành phẩm để đóng bao.

d) Các sự cố và cách khắc phục:

Sự cố	Nguyên nhân	Biện pháp xử lý
Áp suất máy nghiền tăng quá cao.	- Cấp liệu quá nhiều. - Lực nghiền không đủ. - Có sự cố ở nơi tháo liệu.	- Giảm cấp liệu. - Gia tăng lực nghiền. - Kiểm tra cửa tháo liệu.
Độ rung lớn.	- Khe nozzle ring bị bịt kín. - Hệ thống điều khiển máy nghiền bị lỗi. - Phun nước máy nghiền quá ít. - Lưu lượng gió không đủ. - Công suất của động cơ chính quá cao. - Cảm biến độ rung bị lỗi.	- Làm sạch khe nozzle ring. - Kiểm tra lại hệ thống điều khiển máy nghiền. - Tăng phun nước máy nghiền. - Kiểm tra lại các damper. - Kiểm tra lại bàn nghiền. - Kiểm tra cảm biến độ rung.
Độ rung thấp	- Cấp liệu ít. - Cảm biến độ rung bị lỗi.	- Kiểm tra việc cấp liệu, tăng cấp liệu nếu cần thiết. - Kiểm tra cảm biến độ rung.

Áp suất máy nghiền giảm	- Bị lỗi ở nơi điều khiển cửa tháo. - Quạt máy nghiền bị lỗi. - Bị lỗi ở những môi nối. - Đầu đo áp suất bị hư. - Cấp liệu ít.	- Kiểm tra lại hệ thống điều khiển máy nghiền. - Sửa chữa quạt máy nghiền. - Sửa chữa hay thay thế các môi nối. - Kiểm tra và sửa chữa đầu đo áp suất. - Tăng cấp liệu.
Nhiệt độ đầu ra máy nghiền giảm	- Lỗi ở hệ thống cung cấp khí nóng.	- Kiểm tra lại hệ thống và đường ống cấp khí nóng.
Áp suất trong ống dẫn khí tăng cao	- Bị nghẹt đường ống dẫn khí	- Kiểm tra và sửa chữa hệ thống đường ống dẫn khí
Áp suất trong ống dẫn khí giảm	- Bị vỡ hoặc rò rỉ đường ống dẫn khí.	- Kiểm tra và sửa chữa hệ thống đường ống dẫn khí.
Tiếng ồn lạ	- Có vật thể lạ ở khu vực nghiền.	- Kiểm tra khu vực nghiền và lấy vật thể lạ ra.

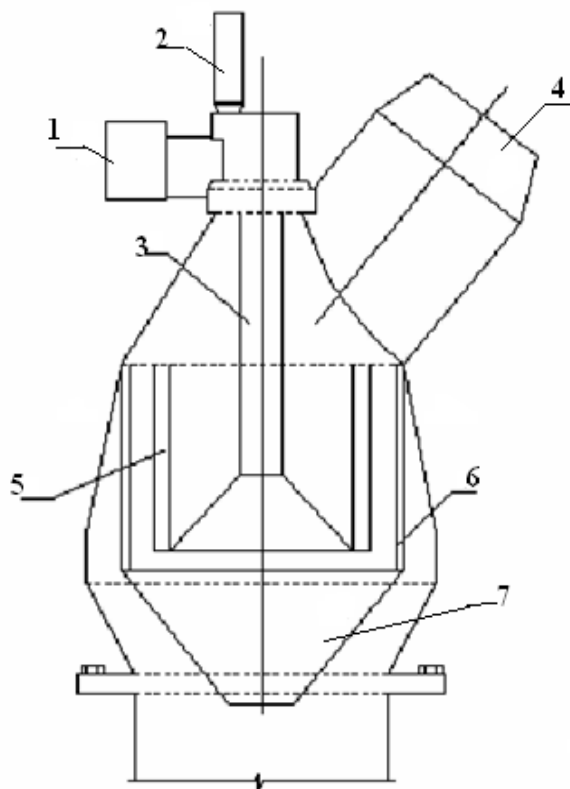
4.2.2 Thiết bị phân ly:

a) Công dụng:

Dùng để phân loại cỡ hạt xi măng, các hạt mịn sẽ được tách ra và theo máng trượt về bình bơm, còn các hạt chưa đạt độ mịn sẽ được hồi về máy nghiền để tiếp tục nghiền cho tới khi đạt yêu cầu.

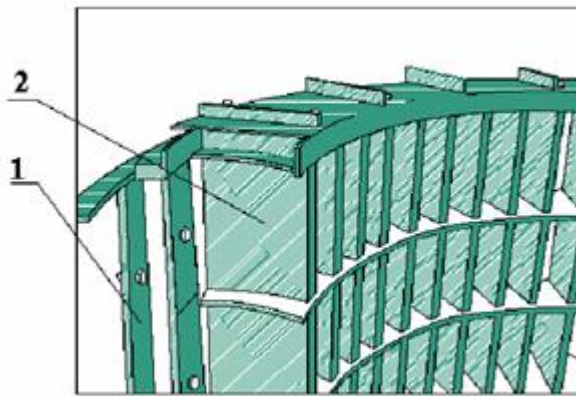
b) Cấu tạo thiết bị phân ly: gồm hai phần chính:

- Thùng gồm 2 ngăn:
 - Ngăn ngoài dẫn xi măng thành phẩm.
 - Ngăn trong dẫn xi măng hồi lưu về đầu máy nghiền.
- Trục chính có gắn:
 - Một quạt hút gió quay vận tốc không đổi.
 - Một mâm phân tán, cánh phân tán quay cùng vận tốc và thay đổi được tốc độ.
 - Một moteur + một hộp giảm tốc cho quạt hút.
 - Một moteur một chiều + một hộp giảm tốc cho mâm phân tán.
 - Một hệ thống cửa rèm được đặt bên dưới và ngăn trong turbo.
 - Một khớp nối thủy lực bảo vệ động cơ làm quay quạt hút.

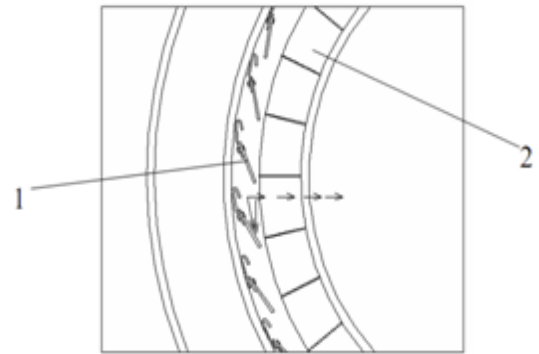


1. Motor
2. Thiết bị giảm tốc.
3. Trục truyền động.
4. Cửa tháo liệu.
5. Cánh dẫn hướng điều khiển được.
6. Cánh dẫn hướng không điều khiển được.
7. Phễu thu hồi những hạt vật liệu thô đưa về máy nghiền lại

Hình 13: Sơ đồ cấu tạo thiết bị phân ly không khí



Hình 14: Chi tiết cấu tạo roto



Hình 15: Hình trích mặt cắt ngang của roto

(1): Cánh dẫn hướng tĩnh.

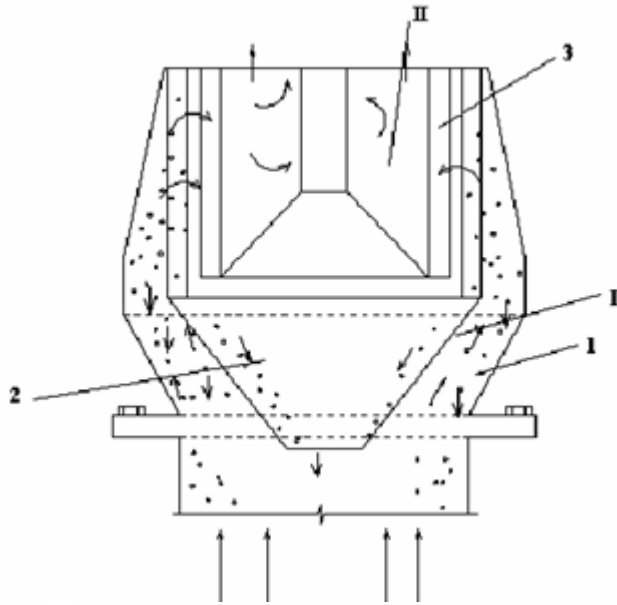
(2): Cánh dẫn hướng động.

c) Nguyên tắc hoạt động:

Hỗn hợp không khí và vật liệu từ máy nghiền được khí nóng thổi vào khoảng không gian giữa nón ngoài (1) và nón trong (2). Do tiết diện mở rộng nên tốc độ của dòng khí giảm xuống. Những hạt có kích thước lớn do giảm động năng, dưới tác dụng của trọng lực rơi xuống đáy nón ngoài trở lại máy nghiền (phân li lần thứ nhất).

Hỗn hợp không khí và vật liệu có kích thước nhỏ hơn tiếp tục đi vào nón trong (2) theo phương tiếp tuyến với thành nón nhờ những cánh định hướng (3). Do chuyển động xoáy nên xuất hiện lực li tâm quán tính trong hỗn hợp khí và vật liệu. Dưới tác dụng của lực li tâm quán tính, những hạt có kích thước tương đối lớn lại rơi xuống theo thành nón (2) trở lại máy nghiền (phân li lần thứ 2).

Hỗn hợp không khí và vật liệu mịn còn lại tiếp tục đi lên ra khỏi thiết bị phân li đi vào cyclon thu hồi đưa đi sử dụng.



1. Nón ngoài.
2. Nón trong.
- I. Vùng rơi tự do.
- II. Vùng đối lưu tâm.

Hình 16: Sơ đồ nguyên lý thiết bị phân ly không khí.

Có thể điều chỉnh quá trình làm việc của thiết bị phân ly hay nói một cách khác, điều chỉnh độ mịn của sản phẩm theo hai cách sau :

+ Thay đổi tốc độ dòng khí: giảm tốc độ dòng khí đến một giới hạn nào đó sẽ tăng độ mịn của sản phẩm, nhưng năng suất giảm và ngược lại.

+ Thay đổi góc nghiêng của cánh định hướng: nếu bán định hướng hướng vào tâm, làm giảm dòng xoáy, kéo theo lực li tâm quán tính giảm, do đó độ mịn của sản phẩm cũng giảm.

d) Thông số kỹ thuật:

- Đường kính: $D = 5600\text{mm}$.
- Chiều cao: $H = 9465\text{ mm}$.
- Cung lượng: 90 tấn/h, blain 3200.
- Vận tốc mâm phân tán: 50 – 2200 vòng/phút.
- Công suất tiêu thụ: $N_u = 100\text{ KW}$.
- Công suất động cơ: $N_{dc} = 135\text{ KW}$.
- Hiệu suất phân ly: 75 – 80 %.

e) Sự cố và cách khắc phục:

Sự cố	Nguyên nhân	Cách khắc phục
Máng trượt cung cấp liệu cho máy phân ly hạt bị nghẹt	- Vải polyester không còn đáp ứng yêu cầu kỹ thuật. - Có vật lạ trong máng trượt. - Lượng khí không cung cấp đủ cho máng trượt hoạt động.	- Thay vải polyester. - Xem xét và lấy vật lạ ra. - Điều chỉnh các van khí của máng trượt cho phù hợp.
Nhớt bôi trơn cho bộ giảm tốc bị gián đoạn (đồng hồ chỉ áp suất không ổn định; bình thường = $0.65 \div 2.5$ bar)	- Lượng nhớt không đủ. - Bơm nhớt hoạt động không tốt. - Các đầu phun nhớt trong hộp giảm tốc bị nghẹt	- Thêm nhớt thêm cho đủ. - Kiểm tra và sửa chữa bơm nhớt. - Kiểm tra và sửa chữa các đầu bơm nhớt. - Kiểm tra vệ sinh bộ lọc.
Nhiệt độ nhớt bôi trơn tăng vượt quá giới hạn $\leq 75^{\circ}\text{C}$, động cơ bơm nhớt không hoạt động.	- Nước cung cấp cho bộ làm mát không sạch. - Lưu lượng nước không đủ. - Các đường ống của bộ giải nhiệt nhớt bị nghẹt.	- Kiểm tra việc cung cấp nước. - Điều chỉnh van để có lưu lượng cần thiết. - Sục rửa đường ống này bằng khí nén.
Có tiếng động lạ trong bộ giảm tốc hoặc ở các bộ trục.	- Các bộ trục bị thiếu mỡ. - Các mặt răng mòn hay bị gãy chân răng.	- Kiểm tra việc vô mỡ. - Thay thế các bánh răng. - Thay thế các bạc đạn không

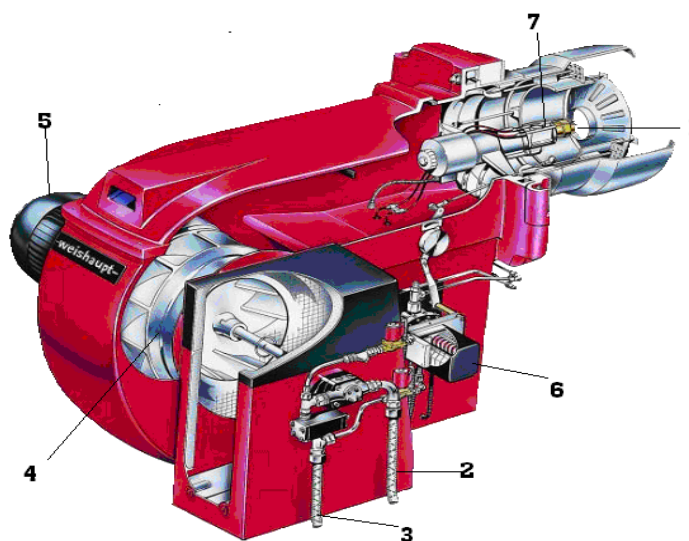
	- Các ổ bạc đạn của trục động cơ hay tại các bộ trục trong hộp giảm tốc bị rơ nhiều.	đạt yêu cầu kỹ thuật.
Các cửa lật không chuyển động.	- Nghẹt liệu. - Van đối trọng bị gãy chốt hoặc mất tác dụng do kẹt tại các bộ đỡ trục.	- Xử lý nghẹt liệu. - Thay chốt gãy. - Bơm mỡ vào các trục.
Dòng điện của quạt hút bị giảm đột ngột.	- Hư khớp nối. - Nghẹt liệu (không đổ vào turbo).	- Thay khớp nối mới. - Kiểm tra các móng trượt cung cấp liệu cho turbo và xử lý nghẹt. - Kiểm tra cửa phân ly liệu cho 2 turbo.
Hộp giảm tốc của mâm phân tán bị đảo chiều.	- Trục mang đĩa phân tán và bánh phân tán bị lệch tâm. - Các tâm tole của đĩa phân tán bị mòn không đều. - Các cánh phân tán mòn không đều. - Các đĩa lò xo của 4 tige căng bộ trục dưới không còn đảm bảo yêu cầu kỹ thuật. - Các cánh quạt hút mòn không đều.	- Xem xét để sửa chữa hoặc thay thế các bộ phận sau nếu thấy không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật: - Các ổ bi đỡ trong hộp giảm tốc. - Các đĩa lò xo của bộ tige căng. - Cánh phân tán. - Tâm tole lout của đĩa phân tán. - Kiểm tra độ đồng tâm của

		trục mang đĩa phân tán. - Kiểm tra lực căng của 4 tige căng và chiều dài của lò xo bị nén.
--	--	--

4.2.3 Thiết bị Hot gas:

a) Công dụng:

Là thiết bị gia nhiệt bằng cách đốt cháy dầu HFO, nhằm cung cấp và duy trì nhiệt cho máy nghiền hoạt động. Do trong quá trình nghiền của máy nghiền đứng cần nước để tạo lớp liệu ban đầu cho bàn nghiền. Sau đó dùng nhiệt độ cao ($70^{\circ}\text{C} - 100^{\circ}\text{C}$) để tách nước ra khỏi xi măng đảm bảo độ ẩm của xi măng đúng tiêu chuẩn.



Hình 17: Cấu tạo máy đốt (Hot Gas)

Chú thích:

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| 1. béc phun. | 5. động cơ. |
| 2. đường dẫn dầu hồi. | 6. bộ phận nén áp. |
| 3. đường dẫn dầu chính. | 7. bộ phận đánh lửa. |
| 4. cánh quạt. | |

b) Cấu tạo:

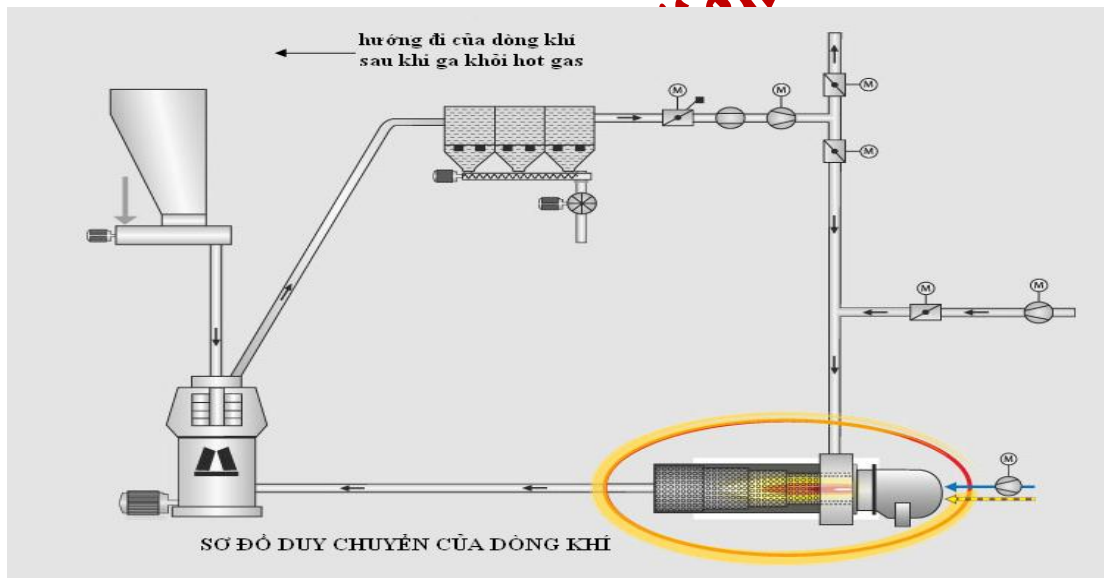
Béc phun: dùng để tạo những hạt dầu có kích thước nhỏ, đảm bảo cho quá trình cháy diễn ra triệt để và tiết kiệm nhiên liệu.

Bộ phận đánh lửa: cung cấp tác nhân cho quá trình cháy. Bộ phận đánh lửa được gắn trên đầu béc phun và tia lửa điện được phóng ra cùng với chu kỳ phun dầu của béc phun.

Quạt hút: cung cấp lượng không khí giúp duy trì sự cháy là lưu thông dòng khí.

Buồng đốt: nơi diễn ra quá trình cháy và cung cấp nhiệt lượng cho máy nghiền.

c) Nguyên tắc hoạt động:



Hình 18: Sơ đồ duy chuyển của khí nóng sau ra khỏi hot gas.

Dầu đốt (HFO) được đưa vào thùng chứa gia nhiệt lên $70 - 100^{\circ}\text{C}$ để giảm độ nhớt của dầu. Sau đó dầu được đưa vào thiết bị giữ nhiệt và gia nhiệt lên $130 - 150^{\circ}\text{C}$ trước khi đưa vào béc phun. Tại béc phun dầu được phun tơi ở dạng sương và được đốt cháy bởi hai tia lửa điện nằm ở đầu béc phun được cung cấp từ hệ thống đánh lửa. Song với quá trình phun dầu quạt ở phía sau cũng cung cấp một lượng không khí cho quá trình cháy và thổi khí nóng vào máy nghiền. Nhiệt độ ở buồng đốt 450°C , khí vào máy nghiền là 380°C .

Hot gas chỉ được hoạt động khi máy nghiền và hệ thống ống dẫn hơi hoạt động, điều khiển nhiệt độ phụ thuộc vào nhiệt độ sau khi nghiền. Bộ gia nhiệt giữ nhiệt độ của dầu đốt khoảng 150°C . Nếu quá 170°C thì hệ thống sẽ ngừng.

d) Sự cố và cách khắc phục:

Sự cố	Nguyên nhân	Cách khắc phục
Lửa cháy không đều	-Chất lượng dầu không tốt. -Tỉ lệ giữa dầu đốt và không khí không phù hợp. -Quạt thổi khí cung cấp không đều làm ngọn lửa cháy không đều.	-Điều chỉnh lại tỉ lệ dầu và không khí cho phù hợp. -Kiểm tra lại chất lượng dầu đốt.
Dừng hệ thống	-Áp suất hồi của dòng nguyên liệu quá cao. -Nhiệt độ của dầu đốt quá cao ($<170^{\circ}\text{C}$)	-Điều chỉnh lại nhiệt độ dầu đốt cho phù hợp.
Tắt lửa, đốt không cháy	-Thiếu không khí hoặc thiếu nhiên liệu. -Hệ thống đánh lửa không hoạt động. -Tắc lưới lọc dầu.	-Kiểm tra và sửa chữa quạt hút nếu quạt gặp sự cố. -Kiểm tra hệ thống đánh lửa. -Vệ sinh lưới lọc dầu.

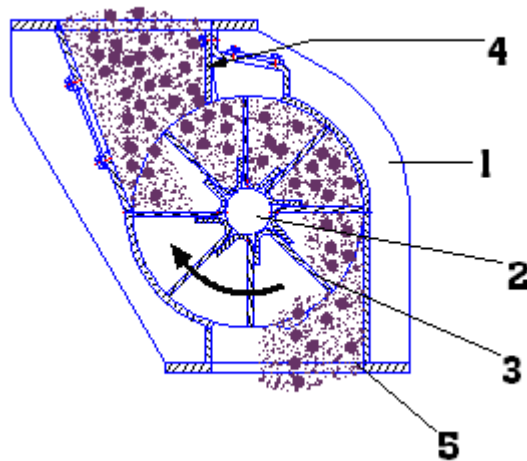
e) Các thông số kỹ thuật:

- Nhiệt lượng tại ngõ ra: $19,854.10^6 \text{ kJ/h} \sim 5515 \text{ kW}$.
- Lưu lượng khí nóng: $\sim 32466 \text{ m}^3/\text{h}$.
- Nhiệt độ tại ngõ ra: 450°C .
- Nhiên liệu: dầu nặng HFO.

4.2.4 Thiết bị rotary feeder :

a) Công dụng:

Dùng để chuyển nguyên liệu một cách định lượng và đều trong suốt quá trình hoạt động. Đồng thời tránh làm mất áp suất đối với các thiết bị có áp suất thấp.



Chú thích:

1. vỏ thiết bị.
2. trục quay
3. cánh quạt
4. đường liệu vào
5. đường liệu ra

Hình 19: cấu tạo van rotary feeder.

b) Cấu tạo:

Cánh quạt: dạng khía, số cánh thường là chẵn, có tác dụng vận chuyển, định lượng nguyên liệu mà vẫn làm kín khí cho thiết bị.

Động cơ: gồm động cơ bộ truyền động, trục quay của động cơ gắn với cánh quạt, là bộ phận giúp rotary feeder hoạt động.

Thân thiết bị: được làm bằng thép, dùng để cố định các bộ phận khác, làm cho nguyên liệu vận chuyển đi đúng hướng và không bị rơi vãi.

c) Nguyên lý hoạt động:

Thiết bị làm việc theo cơ chế quay tròn. Nguyên liệu được cấp vào từ phía trên và tràn vào các khía phía trên của cánh quạt. Nhờ sự chuyển động của động cơ làm quay cánh quạt, nguyên liệu từ các cánh khía phía trên sẽ theo cánh quạt đi xuống phía dưới, và rơi vào thiết bị vận chuyển tiếp theo. Trong quá trình làm

việc, cánh quạt quay liên tục và khít với thành thiết bị, ổn định áp suất cho thiết bị bên dưới.

d) Sự cố và cách khắc phục:

Sự cố: có nhiều nguyên nhân tuy nhiên nguyên nhân chủ yếu thường gặp khi hoạt động thiết bị rotary feeder là:

Sự cố	Nguyên nhân	Cách khắc phục
Quá tải	-Do nguyên liệu có kích thước lớn kẹt giữa cánh và thân thiết bị. -Nguyên liệu có độ ẩm cao bám vào cánh quạt.	-Khắc phục bằng cách kiểm tra, tháo gỡ nguyên liệu bị kẹt. -Làm vệ sinh cánh quạt.
Thiết bị dừng hoạt động	-Động cơ chính bị hỏng chấp mạch	-Kiểm tra, sửa chữa động cơ.

4.2.5 Băng tải tách từ:

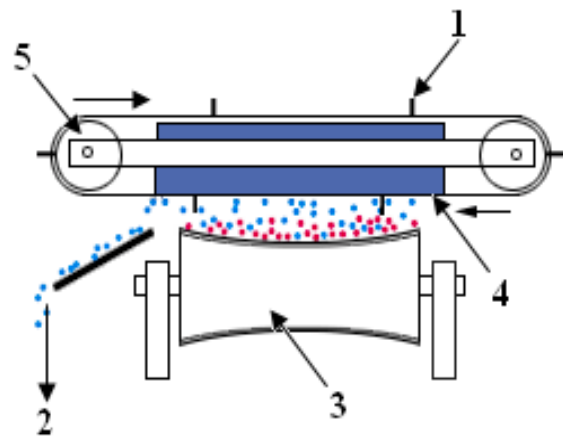
a) Công dụng:

Băng tải khử từ dạng treo được sử dụng để loại bỏ kim loại lẫn trong dòng nhập liệu cho máy nghiền đứng. Thiết bị nam châm được thiết kế để loại bỏ các tạp chất sắt có lẫn trong nguồn nguyên liệu hoặc từ các thiết bị vận chuyển rơi ra.

b) Cấu tạo:

Cấu tạo băng tải tách từ gần giống với băng tải nguyên liệu nhưng ngắn hơn và trên băng có gắn các mảng nam châm vĩnh cửu, được đặt đầu cuối của puli hay nằm ngang với băng tải.

Mảng nam châm: có nguồn từ trường vĩnh viễn, dùng để hút các kim loại, tạp chất kim loại có lẫn trong nguyên liệu duy chuyển trên băng tải trước khi được nạp vào máy nghiền và gắn cố định trên băng tải.



Hình 20: Cấu tạo băng tải tách từ

Chú thích:

1: Nam châm vĩnh cửu.

4: Băng tải tách từ.

2: Cửa tháo kim loại.

5: Động cơ.

3: Băng tải nguyên liệu.

c) Nguyên lý hoạt động:

Nguyên tắc hoạt động giống với băng tải, được động cơ truyền chuyển động qua hộp giảm tốc làm quay tang dẫn động kéo theo băng tải và các mảng nam châm gắn trên băng. Khi vật liệu bị nhiễm sắt đi ngang qua từ trường của băng tải tách từ sẽ bị hút và giữ lại ở các mảng nam châm và thải ra ngoài.

d) Sự cố và khắc phục

Sự cố	Nguyên nhân	Khắc phục
Không tách hết kim loại trong nguyên liệu	-Nguyên liệu vận chuyển quá nhiều, lực từ không đủ để tách ngoài. -Từ trường của nam châm đã hết.	-Dùng băng tải, kiểm tra nam châm còn từ tính không nếu hết thay nam châm mới. -Lực hút nam châm không đủ có thể đặt thêm một thiết bị tách kim loại.

4.2.6 Máng trượt:

a) Công dụng:

Máng trượt là thiết bị vận chuyển theo phương ngang để vận chuyển các loại bột rời như xi măng, đất sét, thạch cao... về kho chứa và luôn rơi xối trong quá trình vận chuyển. Nó được đặt nghiêng theo phương vận chuyển.

Ưu điểm: thiết bị đơn giản, chi phí thấp, không phát sinh bụi.

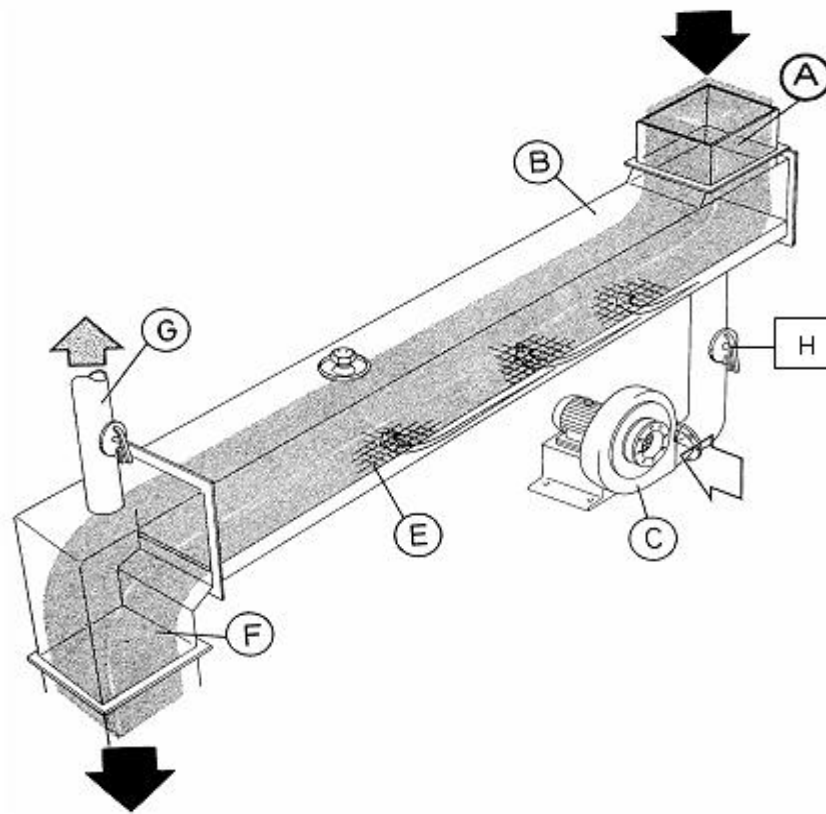
Nhược điểm: cần phải có đủ độ cao để lắp đặt máng trượt, nhất là những máng có độ dài lớn.

b) Cấu tạo:

Thân máng trượt: gồm 2 nửa ống hình hộp chữ nhật được làm bằng thép, bằng vải được đặt cố định tại mép của 2 nửa, hệ thống cấp khí nén được thiết kế bên hông máng phía dưới. Máng có tác dụng ổn định áp suất cho thiết bị. Máng được lắp đặt sao cho độ dốc của máng đạt 6 – 7°.

Băng vải: được làm bằng sợi polyester và được đan thành nhiều lớp ngang dọc xen kẽ, nó có khả năng chịu áp lực và chống mài mòn cao. Băng vải có thể vận chuyển nguyên liệu có độ nóng lên đến 350°F (175°C). Độ dày của băng vải khoảng 3-5mm và được thiết kế dọc theo chiều dài của máng. Băng vải là lớp phân cách giữa hai khoang của thiết bị.

Hệ máng khí động gồm có: một van đóng mở A, một van điều chỉnh lưu lượng H, quạt gió và hệ đường ống khí C, máng khí B, cửa ra F, ống thu bụi G. Giữa lớp vật liệu được vận chuyển và đáy máng có lớp vải đặc biệt ngăn cách lớp vải này có tác dụng giúp cho lượng khí phân bố đều trên tiết diện của máng và hạt xi măng không rơi xuống dưới.



Hình 21: Cấu tạo máng tải khí động.

Chú thích:

A: Van đóng mở.

F: Cửa ra.

B: Máng khí

G: Ống thu bụi.

C: Hệ thống đường ống.

H: Van điều chỉnh lưu lượng khí.

E: Vải ngăn cách

c). Nguyên lý vận chuyển liệu có thể được mô tả như sau:

Vật liệu vận chuyển được đưa vào máng khí theo cửa vào qua các van đóng mở A, van điều chỉnh lưu lượng H vào phần trên của máng khí, cùng lúc đó, khí nén tạo ra bằng quạt cao áp được thổi vào phần dưới của máng khí thấm qua lớp vải ngăn cách E và xục vào lớp bột vận chuyển. Bột lúc này được chuyển thành trạng thái gần lỏng, nhờ đó lực ma sát giữa các hạt giảm đi đáng kể, dưới tác dụng của lực trọng trường, lớp liệu gần lỏng chảy xuôi theo chiều nghiêng của

máng khí và đổ vào cửa ra F. Phần không khí nén thẩm thấu qua lớp liệu đi vào khoang trên của máng khí được hút qua lọc bụi thông qua ống G.

d) Các thông số kỹ thuật:

Kích thước: 300mm.

Chiều dài: tùy theo vị trí làm việc.

Độ nghiêng: $6 - 7^{\circ}$.

Áp suất: 63mbar

Công suất: tùy thuộc vào chiều dài của máng.

✚ Sự cố và cách khắc phục:

Sự cố	Nguyên nhân	Cách khắc phục
Kẹt bụi xi măng trong máng	Quạt thổi gặp sự cố. Khí thổi quá nhiều tạo áp suất dương cuối máng trượt.	Kiểm tra, sửa chữa, thay thế quạt nếu hư quá nặng. Điều chỉnh áp suất khí thổi cho phù hợp.
Rách vải	Vải sử dụng lâu ngày. Máng không kín tạo áp lực với môi trường.	Kiểm tra, thay thế vải theo chu kỳ bảo dưỡng. Điều chỉnh lại vải, kiểm tra lại độ kín của thiết bị.
Hư quạt thổi	Rách vải, bụi xi măng bám vào làm hư quạt.	Kiểm tra, bảo dưỡng quạt thổi thường xuyên.

4.3 Silo xi măng (tồn trữ, đóng bao và xuất hàng):

4.3.1 Công dụng:

Là thiết bị dùng để chứa và bảo quản xi măng thành phẩm, là nơi đóng gói sản phẩm và xuất hàng.

4.3.2 Cấu tạo:

Thân hình trụ đứng giống silo clinker, được làm bằng bê tông, bên trong có chia các ngăn chứa các loại xi măng khác nhau thích hợp cho quá trình phối trộn.

Hệ thống sục khí : dưới đáy silo có gắn các thanh phân phối khí, khí sục vào làm tơi xi măng, xi măng không bị đóng thành viên, máng và hỗ trợ cho quá trình rút liệu.

Bin được làm bằng thép, dùng để chứa xi măng và phối trộn xi măng sau khi được rút ở silo trước khi đóng bao.

Thiết bị lọc bụi lọc sạch bụi trong không khí trước khi thải ra ngoài môi trường.

Sàn rung: loại bỏ những cục xi măng lớn trước khi vào máy đóng bao.

Máy đóng bao: thiết bị được nhập từ Thái Lan, quay một vòng với thời gian 13 giây.

Máng rút liệu: rút liệu từ các ngăn của silo nạp vào bin để phối trộn.

Nắp silo có hệ thống máng trượt khí động nạp liệu vào các ngăn chứa.



Hình 18: Hình cắt cấu tạo silo xi măng

Chú thích:

1: Ngăn chứa của silo.

2: thiết bị lọc bụi.

3: bin chứa xi măng.

4: hệ thống sức khí.

5: máng trượt khí động.

6: sàn rung.

7: băng tải vận chuyển xi măng bao.

8: máy đóng bao.

9: cửa xuất xi măng xá.

4.3.3 Nguyên lý hoạt động:

Nguyên liệu sau khi được nghiền mịn, thu hồi sẽ được xi măng. Xi măng sẽ được hệ thống gàu tải đưa lên nóc silo và đổ vào silo. Nguyên liệu sẽ được đánh rơi nhờ vào các tấm khí dưới đáy các ngăn chứa. Sau đó xi măng sẽ được rút thông qua hệ thống rút liệu và nạp vào bin, nhờ vào sự chênh lệch áp suất, sức khí giúp cho xi măng rơi rút dễ.

Nguyên liệu sau khi được rút nạp vào pin phối trộn sẽ được xuống máy đóng bao. Sản phẩm sau khi đóng bao sẽ theo hệ thống băng tải đến nơi xuất hàng. Xi măng sẽ được đổ vào pin khác và theo ống nạp vào bồn chứa xi măng xả và xuất hàng.

4.3.4 Sự cố và cách khắc phục:

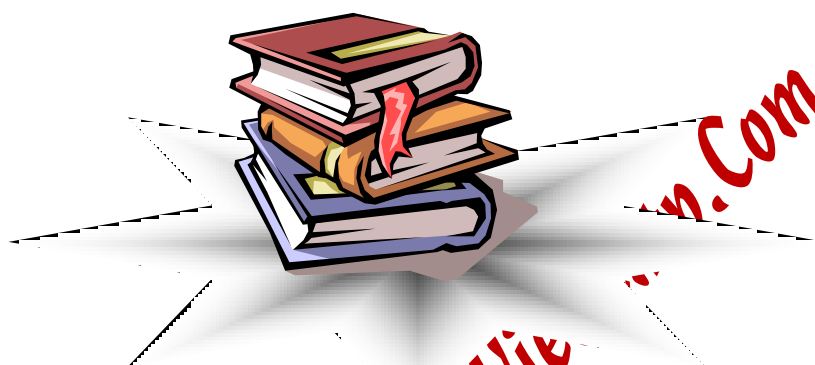
Sự cố	Cách khắc phục
Bị kẹt cửa rút liệu	Dùng thiết bị thông cửa rút.
Xi măng đóng mảng, cục bám trên silo	Kiểm tra và dùng các thiết bị phá hủy.

Phần 5 : KẾT LUẬN

Trạm nghiên phú hữu là một trong những trạm nghiên áp dụng công nghệ hiện đại nhất hiện nay để sản xuất xi măng. Trong thời gian thực tập tại công ty chúng em đã tìm hiểu và nghiên cứu dây chuyền công nghệ và thiết bị sản xuất, tạo hành trang cho tương lai sau này khi tốt nghiệp ra trường. Qua thực tập lần này giúp cho chúng em trải nghiệm thực tế và học hỏi thêm những kỹ năng luyện cho bản thân ngày càng hoàn thiện hơn.

Nguồn SinhVienHoaHoc.Net và SinhVienCntp.Com - Hui.Co.Cc

Tài liệu tham khảo



- [1] ThS. Nguyễn Dân, *Giáo trình “Kỹ thuật hóa vô cơ”*, Đại Học Bách Khoa Đà Nẵng, năm 2007.
- [2] Trần Hồng Côn, Nguyễn Trọng Huyền, *“Công nghệ hoá vô cơ”*,
- [3] ThS Nguyễn Dân, *“Công nghệ sản xuất chất kết dính vô cơ”*, Đại Học Bách Khoa Đà Nẵng, năm 2007.
- [4] Viện vật liệu xây dựng bộ xây dựng, *“Kỹ thuật và công nghệ sản xuất xi măng poocăng”*.
- [5] *Giáo trình “Máy chế biến thực phẩm”*,
<http://sinhvienhoahoc.net/diendan/showthread.php?t=5766,giao-trinh-may-che-bien-thuc-pham>.
- [6] www.FLDSIMTH.com, www.sinhvienhoahoc.net, www.loesche.com,
www.ibauhamburg.de.