

## LỜI NÓI ĐẦU

Trong sự nghiệp công nghiệp hoá hiện đại hoá đất nước thì ngành cơ khí luyện kim đóng một vai trò rất quan trọng, là một trong những ngành công nghiệp mũi nhọn của quốc gia về sản phẩm của ngành công nghiệp này có mặt trong nhiều lĩnh vực khác nhau.

Để nấu luyện thép thì ngoài thiết bị chính là lò hồ quang thì cũng cần rất nhiều những thiết bị phụ trợ khác như hệ thống oxy, hệ thống nước làm mát, hệ thống lọc bụi. Đặc biệt là hệ thống nước làm mát, hệ thống này sẽ giúp làm giảm nhiệt độ ở lò điện và giúp đông kết phôi thép.

Qua quá trình học tập vừa qua em được giao đề tài tốt nghiệp với nội dung như sau:

Nghiên cứu tổng quan về trang bị điện nhà máy phôi thép Đình Vũ. Đi sâu hệ thống xử lý nước làm mát phục vụ sản xuất.

Nội dung đề tài bao gồm :

- Chương 1: Tổng quan về trang bị điện nhà máy phôi thép Đình Vũ.
- Chương 2: Hệ thống cung cấp điện cho nhà máy.
- Chương 3: Hệ thống xử lý nước làm mát

Do thời gian hạn chế nên trong quá trình làm đồ án không tránh khỏi nhiều thiếu sót. Vì vậy em rất mong được sự đóng góp ý kiến của các thầy cô giáo trong khoa để đề tài của em được hoàn thiện hơn.

Em xin chân thành cảm ơn !

*Hải Phòng, ngày tháng 11 năm 2012*

**Sinh viên**

***Bùi Đăng Huy***

## **CHƯƠNG 1.**

# **TỔNG QUAN VỀ CÔNG TY CỔ PHẦN PHÔI THÉP ĐÌNH VŨ**

### **1.1. GIỚI THIỆU CHUNG**

Công ty cổ phần phôi thép Đình Vũ với số vốn đầu tư khoảng 400 tỉ đồng đã góp phần đẩy mạnh sự nghiệp công nghiệp hoá của cả nước nói chung cũng như của Hải phòng nói riêng. Nhà máy được khởi công xây dựng từ tháng 3 năm 2005 đến nay về cơ bản đã hoàn thành các hạng mục như cơ sở hạ tầng, lắp đặt thiết bị, dây chuyền hoàn thiện để sản xuất phôi thép.

Dây truyền công nghệ của nhà máy được nhập hoàn toàn từ các công ty luyện thép uy tín của Trung Quốc. Sử dụng thép phế làm nguyên liệu chính, luyện thép quy trình ngắn: Lò điện → Lò tinh luyện → Máy đúc liên tục.

Nhà máy có công suất 20 vạn tấn 1 năm, kích thước tiết diện phôi 120 x 120 mm, chiều dài phôi từ 3÷6 m. Sản phẩm chính là thép các bon thường, đồng thời cũng sản xuất một phần nhỏ thép hợp kim thấp. Thép các bon thường có mác thép là Q195, Q235, thép hợp kim thấp có mác thép điển hình là 20MnSi ÷ 25MnSi. Tổng diện tích của nhà máy khoảng 2 km<sup>2</sup>, mặt bằng nhà xưởng, bao gồm:

- 1 - Nhà cân
- 2 - Bãi thép phế
- 3 - Khu nấu luyện
- 4 - Khu lọc bụi
- 5 - Khu văn phòng
- 6 - Khu đúc rót
- 7 - Khu xử lý nước

8 - Bãi để phôi

9 - Xưởng sản xuất oxy, khí nén

10 - Nhà để xe

Nhà xưởng bao gồm 4 gian: gian phối liệu, gian lò điện + lò tinh luyện, gian đúc liên tục, gian ra phôi. Ngoài ra còn có các thiết bị phụ trợ chung, bao gồm: trạm oxy, trạm xử lý nước, lọc bụi; thiết bị svc, trạm khí nén. Đặc biệt nhà máy có một bãi chứa thép phế, về số lượng thì căn cứ vào chu kỳ cung ứng của việc thu mua sắt để xác định, lượng tồn trữ cần đảm bảo việc sản xuất không bị ảnh hưởng gì do vấn đề cung ứng của sắt thép.

**Bảng 1.1:** Tham số kết cấu nhà xưởng và bố trí cầu trong các gian

<b>TT</b>	<b>Tên</b>	<b>Khẩu độ (m)</b>	<b>Chiều dài (m)</b>	<b>Bố trí cầu trục</b>
1	Gian phối liệu	15	96	16Tx2 Cầu trục
2	Gian chính	27	96	80/20Tx2 ; 32/5Tx1
3	Gian máy đúc liên tục	24	48	20/5Tx1
4	Gian ra phôi	12	48	20/5Tx1 ; 10/ 3,2 Tx1

## **1.2. QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ SẢN SUẤT PHÔI THÉP**

### **1.2.1. Sơ đồ quy trình công nghệ sản xuất phôi thép**

Thép phế + vật liệu xi → Lò điện 30T → Lò tinh luyện 40T →  
Máy đúc liên tục 3 dòng → Phôi

Thép phế và gang thổi cần dùng cho luyện thép lò điện từ bãi chứa của nhà máy hay mua từ bên ngoài chở vào gian phối liệu, phân loại và sắp xếp riêng từng thứ. Việc phối liệu được làm ở gian phối liệu, thực hiện phối liệu tiêu chuẩn hoá theo chế độ than quy định vừa cho chảy hết, khi phối liệu phải làm sao ổn định về trọng lượng và thành phần.

Nguyên liệu phối trộn xong sẽ dùng giỏ liệu và xe chở vào khoang lò, khi cần nạp liệu vào lò điện, cần trực sẽ móc giỏ liệu lên trên lò để cho liệu vào lò, nói chung 1 lò nạp liệu 2-3 lần. Khi giỏ liệu đầu tiên được nạp vào lò rồi là có thể đóng điện nấu luyện. Khi mới đóng điện, dùng công suất cấp 1 nhỏ một chút, sau 3-5 phút sẽ nấu luyện bằng công suất lớn.

Khi toàn bộ vật liệu vào lò đã chảy hết ra, nhiệt độ nước thép trong lò nâng lên đến 1550°C, bắt đầu thổi xỉ và phun bột than vào lò tạo xỉ bọt, thổi oxy để khử cacbon và tiếp tục thông điện để tăng nhiệt. Khi nhiệt độ nước thép lên đến 1620°C thì ra thép, lúc đó sẽ thả Fe rô vào trong thùng nước thép.

Ra hết thép rồi, thùng nước thép sẽ được xe sàn chở đến vị trí lò tinh luyện tăng nhiệt, cho thêm Fe rô, điều chỉnh thành phần và nhiệt độ của nước thép.

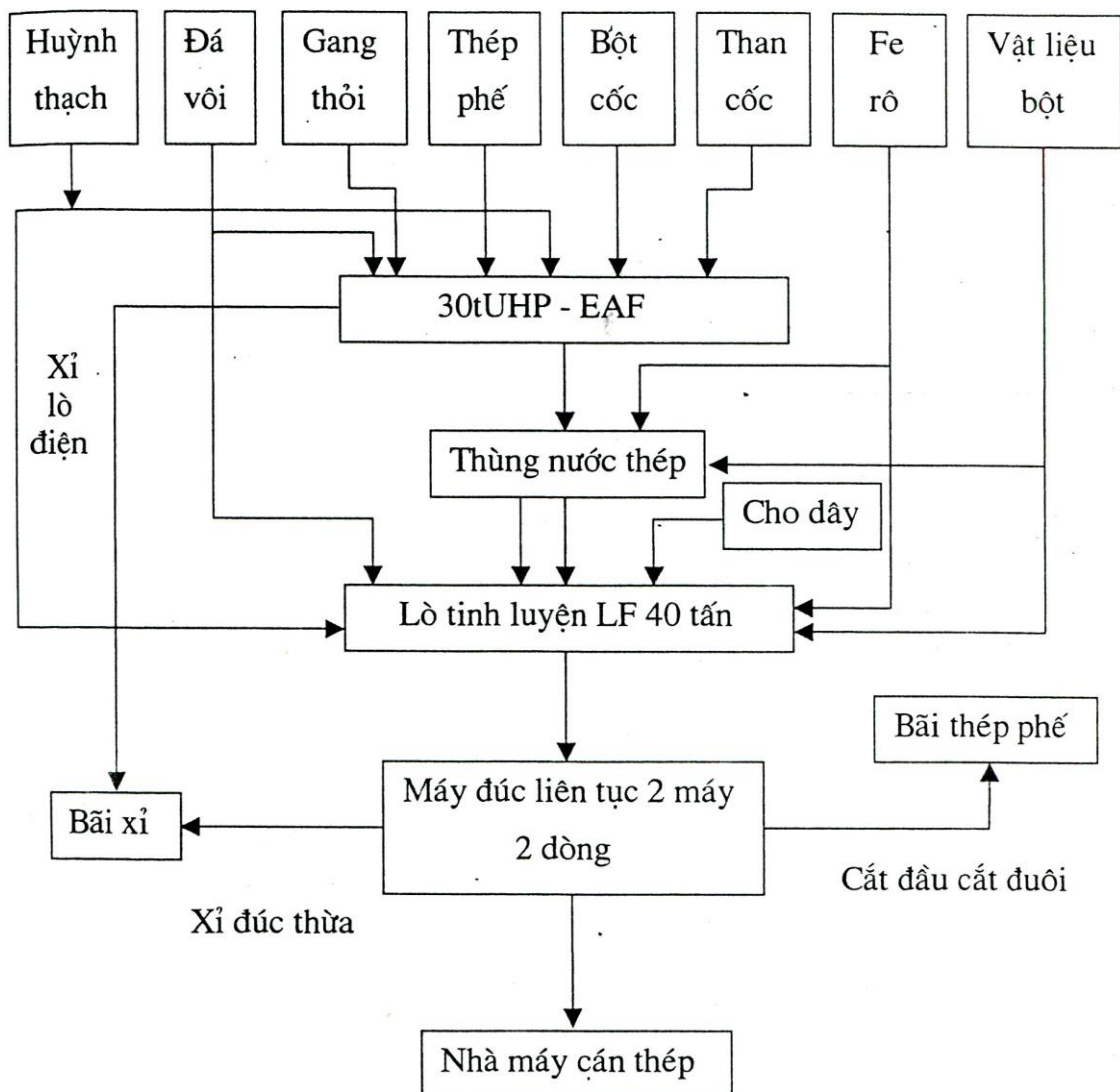
Xỉ lò sinh ra trong quá trình luyện thép lò điện sẽ chảy xuống phía dưới lò, chờ nguội đi sẽ dùng xe ben chở ra bãi xỉ.

Vật liệu rời như vật liệu tạo xỉ, Fe rô, qua hệ thống nạp liệu tự động lần lượt nạp vào lò hay vào thùng nước thép.

Khói sinh ra trong quá trình luyện thép lò điện sẽ được hút qua lỗ số 4 trên đỉnh lò và hệ thống lọc bụi tổng hợp trên đỉnh lò, qua máy làm nguội, bộ lọc bụi kiểu túi V.V.. bụi sẽ được lắng lại, khói được thổi ra ống khói, khói bụi sinh ra khi tinh luyện cũng được lắng lọc bụi qua hệ thống chung rồi thổi ra ống khói

Nước thép được xử lý qua lò tinh luyện, khi nhiệt độ và thành phần đều đạt yêu cầu của máy đúc liên tục thì xe chở thùng nước thép sẽ chạy ra, cần trực sẽ nâng thùng nước thép lên sàn quay của máy đúc, sàn quay cho thùng nước thép tới vị trí rót thép để đúc liên tục. Phôi thép đúc ra được nắn thẳng, cắt đầu cắt đuôi, kiểm tra đo lường xong, đưa đến xưởng cán thép hoặc xếp đóng chờ chuyển đi.

Sơ đồ quy trình công nghệ sản xuất như sau :



**Hình 1.1:** Quy trình công nghệ sản xuất phôi thép

## 1.2.2. Các thông số kỹ thuật

### 1. Lò điện

Theo yêu cầu của quy mô sản xuất và phương án sản xuất, về thiết bị nấu luyện, nhà máy dùng 1 lò điện siêu công suất loại ra thép ở đáy, lò lệch tâm.

Thông số kỹ thuật chủ yếu của lò điện.

Kiểu : UHP - EAF (Loại EBT)

- Thể tích danh nghĩa : 30t
- Lượng ra thép bình quân : 40t
- Đường kính trong vỏ lò : <i>4600 mm
- Dung lượng định mức máy biến áp : 25 MVA
- Đường kính cực điện : 450 mm
- Điện áp thứ cấp: Sẽ điều chỉnh ở 10 nấc, nấc cao nhất là 650V, nấc thấp nhất là 270V

Hệ thống điều tiết điện cực: Điều tiết tự động bằng thuỷ lực

Phương thức truyền động: Nghiêng lò, mở hạ nắp lò và xoay lò đều bằng thuỷ lực

Phương thức thải khói, thải bụi: Thải bụi bằng bộ lọc bụi mạch xung loại lớn túi dài, áp lực thấp

**Bảng 1.2:** Bảng chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật của lò điện và lò tinh luyện

<b>TT</b>	<b>Tên</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Trị số dẫn tiêu</b>
1	Dung lượng danh định lò điện hồ quang	Tấn	30
2	Số bộ lò điện hồ quang	Bộ	1
3	Dung lượng máy biến áp	MVA	25
4	Chu kỳ nấu luyện lò điện	Phút	60
5	Lượng thép bình quân lò điện	Tấn	35
6	Lượng thép bình quân lò điện / h	Tấn / h	
7	Số bộ lò tinh luyện	Bộ	1
8	Dung lượng danh định máy biến áp lò tinh luyện	MVA	6,3
9	Chu kỳ tinh luyện bình quân của lò luyện	Min	35
10	Số mẻ thép ra lò bình quân của lò điện hồ quang	Mẻ / ngày	22
11	Lượng thép ngày của lò luyện hồ quang	Tấn	775,4
12	Số ngày làm việc của lò điện hồ quang /năm	d	300

13	Thời gian làm việc của phan xưởng	H/ năm	7440
14	Suất làm việc của lò điện / năm	%	82
15	Lương thép danh định	Tấn / năm	270.000
16	Suất thu hồi giữa vật liệu sắt thép và nước thép	%	92
17	Số công nhân cần thiết	Người	100

## **2. Thiết bị tinh luyện**

Để phát huy hết công dụng của lò điện siêu công suất và cấp cho máy đúc liên tục được thứ nước thép tốt hơn, để lò điện chỉ là thiết bị nấu chảy và nâng nhiệt, còn việc tinh luyện, khử oxy, điều chỉnh thành phần và nhiệt độ v.v.. đều tiến hành trong thiết bị tinh luyện, từ đó đạt được mục đích là năng suất cao, chất lượng tốt, tiêu hao ít, giá thành hạ. Hơn nữa, do phan xưởng được áp dụng công nghệ sản xuất đúc liên tục toàn bộ, mà máy đúc liên tục thì yêu cầu nhiệt độ nước gang lên xuống  $-25 \pm 5^{\circ}\text{C}$  trên vạch dịch tương, bởi vậy giữa lò điện và máy đúc liên tục cần có thiết bị tinh luyện ngoài lò; nó vừa có thể cung cấp cho máy đúc liên tục thứ nước gang tốt hơn, vừa có tác dụng là một thứ đồ chứa để “điều chỉnh, hãm bớt” giữa lò điện và máy đúc liên tục.

Theo nhu cầu về loại thép quy định trong phương án sản phẩm, quyết định dùng 1 lò tinh luyện thùng nước thép kiểu LF.

Thông số kỹ thuật chủ yếu của lò tinh luyện LF.

- Kiểu : Lò kiểu thùng nước thép đặt trên xe
- Thể tích danh nghĩa : 40t
- Dung lượng định mức máy biến áp : 7MVA
- Đường kính cực điện :  $\phi$  350mm
- Lượng nước thép xử lý bình quân : 40t
- Lượng nước thép xử lý lớn nhất : 451T

## **3. Máy đúc liên tục**

Khi chọn lựa bán kính vòng cung máy đúc liên tục, chủ yếu là cân nhắc đến mặt cắt lớn nhất của phôi thép và mác thép của nó, qua việc tính toán tỉ lệ biến dạng và chiều dài phôi, sau cùng đã xác định bán kính đó là  $R= 6m$ .

**Bảng 1.3:** Bảng chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật của máy đúc liên tục

TT	Tên	Đơn vị	Trị số
1	Hình thức đúc		Hình cong
2	Số máy	Máy	1
3	Số dòng	Dòng	3
4	Khoảng cách giữa các dòng	mm	1000
5	Tiết diện phôi	mm	130x130; 120x120
6	Chiều dài phôi	m	3 + 6
7	Dải tốc độ kéo máy đúc	m / min	0,3-6
8	Suất thu hồi kim loại	%	96
9	Số ngày làm việc của máy đúc / năm	Ngày	300
10	Suất vận hành của máy đúc	%	82
11	Sản lượng phôi tiêu chuẩn máy đúc / năm	Vạn tấn	28,8
12	Trọng lượng thiết bị trên dây truyền máy đúc	Tấn	700
13	Điện năng máy đúc	KW	850 MUA
14	Nhân viên khâu đúc	Người	sm

- Tốc độ kéo phôi

Tốc độ kéo phôi của máy đúc

Chu kỳ rót của máy đúc là bao nhiêu thì phải cân nhắc đến thời gian phối hợp giữa phạm vi thời gian đúc rót cho phép của thùng nước thép với nhịp độ nấu luyện của lò.

Tốc độ kéo phôi phối hợp và tốc độ kéo phôi thiết kế của máy đúc liên tục như bảng sau :



**Bảng 1.4:** Thông số kỹ thuật tốc độ

Mặt cắt (mm)	130X130
Tốc độ phối hợp (m/phút)	2,6
Tốc độ thiết kế (m/phút)	3,0
Thời gian đúc của một lò thép (phút)	60

- Số lò rót liên tục

Số lò rót liên tục trong thiết kế được xác định là 3 lò.

- Tính toán về sản lượng và hiệu suất thao tác máy đúc liên tục

**Bảng 1.5:** Sản lượng và hiệu suất thao tác máy đúc liên tục

Lượng nước thép trong thùng (t)	40
Chu kỳ nấu luyện (phút)	90
Thời gian rót của mỗi lò (phút)	60
Thời gian chuẩn bị rót (phút)	40
Số lò rót liên tục theo dự định (lò)	3
Chu kỳ rót liên tục theo dự định (phút)	220
Tỷ lệ nước thép thu được (%)	96,0
Số ngày hoạt động trong năm của máy đúc liên tục(ngày)	300
Tỉ lệ làm việc của máy đúc liên tục(%)'	82
Sản lượng năm của máy đúc liên tục(vạn tấn)	20,74
Số lò thép rót trong 1 năm(lò)	5400
Số lần rót thép trong 1 năm (lần)	2700

### 1.3. CÁC TRANG THIẾT BỊ PHỤ DÙNG TRONG NHÀ MÁY

#### 1.3.1. Trang thiết bị cấp thoát nước

Trang thiết bị cấp thoát nước chủ yếu trong nhà máy luyện thép lò điện gồm có: hệ thống tuần hoàn trong, hệ thống tuần hoàn đục, hệ thống cấp nước sự cố, cấp nước bổ sung và hệ thống thoát nước.

Hệ thống tuần hoàn trong chủ yếu gồm: nước làm nguội lò điện 30t, nước làm mát lò LF 40t, nước làm mát máy kết tinh, làm mát các thiết bị lọc bụi, sản xuất oxy, khí nén và các thiết bị khác trong các phân xưởng.

Lượng nước tuần hoàn trong khoảng 1000m<sup>3</sup>/h, lượng nước bổ sung 97,5m<sup>3</sup>/h, tỉ lệ tuần hoàn 95%.

Nước tuần hoàn đục chủ yếu dùng cho: làm mát lần 2 cho máy đúc và xối chảy vảy thép.

Lượng dùng nước tuần hoàn đục khoảng 220m<sup>3</sup>/h, lượng nước bổ sung 13m<sup>3</sup>/h, tỉ lệ tuần hoàn 95%.

- Hệ thống tuần hoàn trong, dùng nước dùng xong ở các lò, qua bơm tăng áp đưa lên tháp làm lạnh; nước làm lạnh xong đưa đến giếng làm lạnh rồi lại dùng bơm đưa đến các máy sử dụng tuần hoàn. Để đề phòng bụi rác và các loại rong rêu lẫn vào trong khi -làm mát cũng như các chất rắn lơ lửng sinh ra từ bùn đất, hệ thống này có lắp bộ lọc cạnh dòng để xử lý chất nước, lượng nước lọc khoảng 10% lượng nước tuần hoàn. Thiết bị chính của hệ tuần hoàn trong gồm: máy lọc cao tốc, tháp làm lạnh bằng pha lê hữu cơ, cụm bơm nước lên tháp, cụm bơm cấp nước tuần hoàn và cụm bơm dùng cho máy lọc cạnh dòng.

Hệ thống tuần hoàn đục dùng nước chảy từ các máy qua rãnh vảy thép chảy vào bể lắng để làm mát lần thứ nhất, vảy sắt đọng lại ở bể lắng dùng gầu ngoạm ngoạm lên hồ rác nước để tận dụng lại. Một phần nước được nâng lên trực tiếp dùng để xối vảy thép. Một phần khác dùng bơm đưa đến máy lọc tuần hoàn, sau khi lọc nước còn đủ áp lực lên tháp làm lạnh, nước lạnh từ tháp lại chảy xuống giếng, từ đó bơm tiếp đến các nơi dùng.

Trang thiết bị chủ yếu của hệ thống tuần hoàn đục gồm: bể lắng dòng xoáy, cụm bơm bể lắng xoáy, máy lọc cao tốc, tháp làm mát bằng pha lê hữu cơ, cụm bơm đưa nước tuần hoàn đục xối vảy thép, cụm bơm đưa nước đến các nơi dùng, máy lọc và cụm bơm rửa v.v...

Để đảm bảo lò điện, lò LF, máy đúc liên tục được cấp nước an toàn, nhà máy có xây một tháp nước sự cố 200m<sup>3</sup>, bảo đảm khi có sự cố đủ nước dùng trong 30 phút.

Hệ thống cấp nước nhà máy luyện thép lò điện cần một lượng nước bổ sung 110,5m<sup>3</sup>. Ngoài ra, nước dùng cho sinh hoạt cũng khoảng 8m<sup>3</sup>/n.

### **1.3.2. Trang thiết bị lọc bụi**

#### ***1. Các thông số chính***

Trong quá trình luyện thép thì một lượng lớn khói bụi sẽ được phát ra, nếu như không có hệ thống thu gom và xử lý thì lượng khói bụi này sẽ ảnh hưởng rất xấu đến môi trường. Vì vậy nhà máy đã lắp đặt hệ thống lọc bụi với mục đích giảm thiểu tối đa lượng khói bụi độc hại thoát ra môi trường.

Dùng bộ lọc bụi mạch xung cỡ lớn kiểu túi dài áp lực thấp để lọc bụi, thông số chủ yếu của bộ lọc bụi như sau:

Tham số chính của thiết bị lọc bụi :

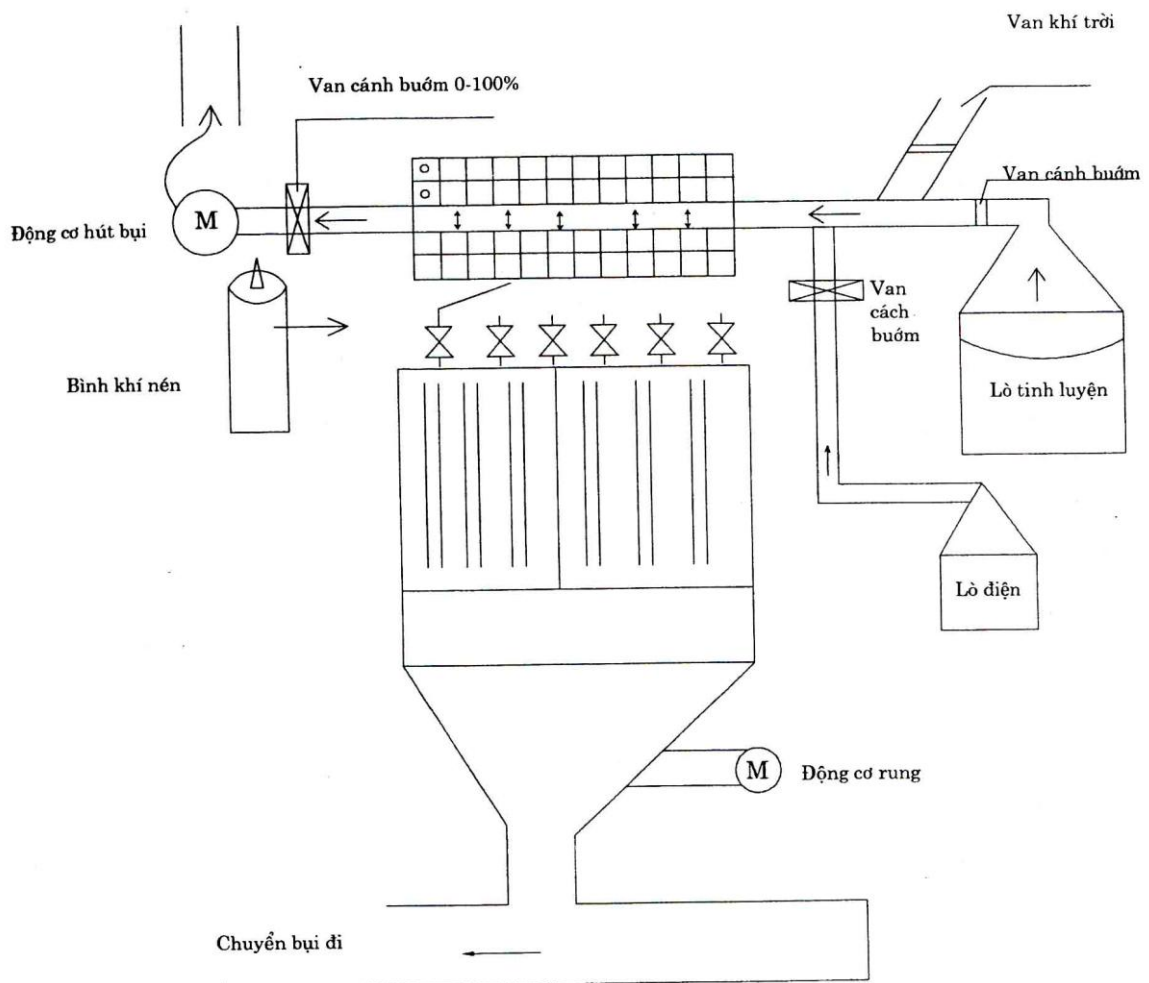
- Loại máy hút bụi : DMCC-7000
- Dung lượng : 460000~500000m<sup>3</sup>/h
- Số lượng khoang : 14
- Số lượng túi lọc : 2940
- Loại túi lọc :  $\phi$  130x6000
- Kiểu van xung : YM-89
- Số van xung : 196

#### ***2. Nguyên lý hoạt động của hệ thống lọc bụi***

Khi khói chứa bụi chui vào đường dẫn của máy hút bụi qua miệng trên của hệ thống sẽ xâm nhập vào 14 khoang thông qua cổng trên của đường dẫn. Lúc đó cặn bẩn sẽ ra xuống ổ chứa san theo quán tính hoặc rơi tự nhiên, hầu hết bụi này bay vào khoang lọc theo luồng khí nâng, sau khi được lọc qua túi lọc, bụi bị chặn lại bên ngoài túi lọc. Không khí sạch (trong túi lọc) sẽ đi vào

các khoang sau đó vào tới quạt theo lối ra, và được phả ra bên ngoài. Dựa vào những quy trình này, chúng ta đạt được mục đích của việc hút và lọc bụi.

Khi quy trình lọc diễn ra liên tục, bụi bám bên ngoài túi lọc sẽ ngày càng tăng, kết quả là làm hạn chế dần tính năng của máy hút bụi. Khi ngưỡng này đạt tới mức định trước, bộ phận điều khiển hệ thống lọc bụi sẽ phát tín hiệu. Đó là lúc van đóng lại để chặn luồng khí bụi và ngăn quy trình lọc. Sau đó van xung điện từ được mở ra, 1 lượng khí nén khoảng 0,2-0,3Mpa được xả vào trong khoang trong 1 thời gian ngắn (0,1~0,25s) ngay lập tức di chuyển trong khoang tràn vào túi lọc và làm thay đổi hình dáng và độ lắc của túi lọc, bổ sung 1 luồng khí ngược chiều, đẩy sạch bụi bám ngoài túi lọc xuống ổ chứa sạn. Sau khi làm sạch bụi bám, van khoá lại mở ra và máy lọc bụi lại tiếp tục quy trình lọc bụi



**Hình 3-1**  
**Hình 1.2:** Nguyên lý lọc bụi

Nguyên lý hoạt động được mô tả phía trên chỉ giải thích quy trình hoạt động của một khoang. Trong thực tế máy lọc bụi với túi lọc và van ngắt áp suất thấp chứa nhiều khoang, mỗi khoang lần lượt tham gia vào quy trình lọc bụi. Vì vậy loại máy này còn được gọi là máy hút bụi van ngắt khoang rời. Lợi thế của quy trình này ở chỗ khoang lọc bụi và khoang làm sạch không cản trở lẫn nhau. Vì vậy thiết bị này có thể hoạt động liên tục trong thời gian dài. Điều này làm tăng hiệu quả tính lọc bụi.

Tất cả quy trình lọc bụi trên được lập trình -theo tình huống sử dụng thực tế được điều khiển tự động bởi thiết bị điều khiển. Có 3 loại điều khiển quá trình tinh lọc bụi :về thời gian,về áp suất và về hoạt động. Điều khiển về thời gian là điều khiển sự thay đổi về thời gian ngừng lại của máy hút bụi, quy định thời gian hút bụi,và máy sẽ hút và lọc bụi trong khoảng thời gian định sẵn. Các loại áp suất lực khác nhau quyết định liệu có lọc bụi hay không dựa vào sự chênh lệch áp suất giữa lối vào và lối ra của máy hút bụi.Khi sự chênh lệch áp suất đạt đến 1 mức độ xác định, thiết bị đo áp suất gửi tin hiệu PLC (hệ điều khiển logic) rồi sau đó máy lọc bụi hoạt động cho tới hết chu kỳ. Khi đó nếu sự chênh lệch áp suất thấp hơn mức định sẵn,việc hút- lọc bụi sẽ tạm ngừng.Còn nếu độ chênh lệch vẫn cao hơn mức định sẵn thì máy vẫn tiếp tục hoạt động cho tới khi áp suất đo được thấp hơn mức định sẵn. Thiết bị điều khiển hoạt động có thể tinh lọc bụi trực tiếp ở bất kỳ khoang nào.

Máy lọc bụi này sử dụng hệ thống điều khiển hạn định thời gian là chính.Còn hệ thống điều khiển độ chênh áp suất và lọc bụi theo khoang chỉ là các hệ thống phụ.

### ***3. Đặc điểm cấu trúc của thiết bị lọc bụi***

Thân máy có dạng hình khung, cấu tạo bằng thép chất lượng cao, có thể chịu áp suất từ 4000 - 6000Pa

Bề mặt khung được bao kín bởi các miếng thép  $\delta=5$ ,và phía dưới khung có 1 mặt đỡ.Tức là toàn bộ khung thân đều có 2 mặt

Máy lọc bụi chia thành 14 khoang. Có 210 túi lọc (130x6m) trong mỗi khoang. Tổng cộng có tới 2940 túi lọc trong tất cả các khoang

Hệ thống này sử dụng các van điện từ. Thời gian đóng van (làm ngưng hoạt động hệ thống) rất ngắn, áp lực khí khoảng 0.3~0.4Mpa, lượng khí nén sử dụng là khoảng 15m<sup>3</sup>. Nhờ các van này sự bào mòn giữa máy lọc bụi và màng đập giảm

Động cơ hút bụi chính được khởi động bằng điện trở phi tuyến

### 1.3.3. Trang bị khí đốt

Các chất dùng làm chất đốt trong nhà máy luyện thép lò điện là oxy khí acông và dầu mazut nhẹ.

#### 1. Hệ thống sản xuất khí oxy

##### a. Chức năng

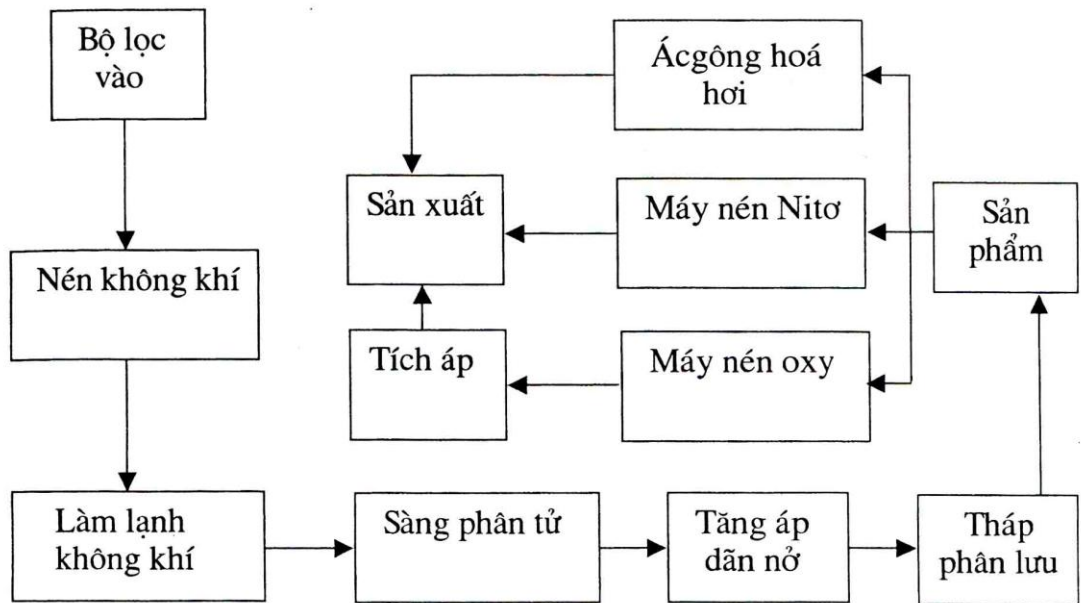
Chức năng của hệ thống này là cung cấp oxy có áp suất cho quá trình nấu luyện nhằm để cường hoá thúc đẩy việc nóng chảy → giảm thời gian nấu luyện. Lượng oxy cần dùng cho việc sản xuất phôi thép của nhà máy như sau:

**Bảng 1.6:** Lượng oxy cần sử dụng

STT	Tên	Lượng khí ôxy cần dùng m <sup>3</sup> /h		Áp suất làm việc MPa
		Bình quân	Lớn nhất	
1	Nấu luyện của lò điện	1800		1,0-1,2
2	Cắt phôi	170		1,0-1,2
3	Tổng	1970		

Trong trạm oxy có một máy nén không khí có công suất 1500 KW để cung cấp nguồn oxy, nitơ cho máy nén oxy và máy nén nitơ, các máy nén này có cùng công suất là 355 KW. Riêng máy nén oxy có hai máy, một máy luôn chạy, một máy để dự phòng.

- Sơ đồ nguyên lý



**Hình 1.3:** Sơ đồ nguyên lý sản xuất oxy từ không khí

- Chức năng từng bộ phận

- Bộ lọc vào: Thổi các tạp chất cơ trong không khí trước khi đưa vào máy nén để tăng áp (dùng khí nén để thổi)

- Nén không khí: sử dụng máy nén khí dạng tua bin, nén không khí qua 4 cấp

- Làm lạnh không khí: Dùng nước đã được làm lạnh tại tháp làm lạnh trao đổi nhiệt với không khí nóng nhằm làm lạnh không khí

- Sàng phân tử: Không khí sau khi được làm lạnh sẽ đi vào sàng phân tử, tại đây các thành phần hợp chất cacbon bị loại bỏ

- Tăng áp dẫn nở : Sau khi tăng áp tại đầu tăng áp sẽ trao đổi nhiệt với oxy, Nitơ có nhiệt độ thấp tại tháp phân lưu. Lúc này không khí sẽ được đi qua đầu dẫn nở, khi đó áp suất và nhiệt độ không khí giảm mạnh xuống khoảng - 169° c

- Tháp phân lưu : Không khí ở nhiệt độ -169° c khi đi vào phần dưới tháp nhờ chênh lệch áp suất không khí sẽ hoá lỏng. Không khí hoá lỏng này sẽ được các tầng phân lưu của tháp phân lưu thu được các khí khác nhau (oxy, nitơ, ac-gông)

b. Khái quát về máy nén oxy dùng trong nhà máy

Máy nén ô-xy kiểu ZW- 33/30 là máy nén ô-xy kiểu đứng, 3 cấp, 3 hàng, hai tác dụng, làm nguội bằng nước, không bôi trơn, kiểu pistông. Có thể dùng ở thiết bị phân ly không khí cỡ lớn, vừa, và các ngành công nghiệp khác như hóa dầu...

Máy này có mấy đặc điểm chủ yếu:

Kết cấu gọn, chiếm diện tích nhỏ, trọng lượng nhẹ. a- Tính cân bằng động lực tốt, chạy êm chắc chắn, b- Rung và tiếng ồn nhỏ. c- Tính kinh tế và vận hành tốt.

Các vòng dẫn hướng, vòng găng pistông và chất đệm mài mòn đều, tuổi thọ dài.

**Bảng 1.7:** Các thông số chính

MÁY NÉN	Kiểu	Đứng, 3 cấp, 3 hàng, hai tác dụng, không bôi trơn, kiểu pistông	
	Chất được nén	Khí ô-xy (0= 0)	
	Lượng khí ra	Trạng thái tiêu chuẩn	2000 m <sup>3</sup> /h
		Trạng thái hút	33m <sup>3</sup> /phút
	Áp lực khí vào	0,015MPa	
	Áp lực khí ra	3,0 MPa	
MÁY NÉN	Nhiệt độ khí vào	30 °c •	
	Nhiệt độ khí ra	< 40 °c	
	Công suất trên trục	330 kw	
	Tốc độ	493 vòng/phút	
	Hành trình	240 mm	
	Đường kính xi-lanh	Cấp 1	490
		Cấp 2	290
	Cấp 3	175	



	Lực danh nghĩa của pistông	55kN
	Mác dầu bôi trơn	Dầu máy số 46 hoặc số 68
	Lượng dầu bôi trơn đổ lần đầu	200 lít
	Nhiệt độ vào của nước làm nguội	<32°C
	Tổng lượng tiêu hao nước làm nguội	50 t/h
	Trọng lượng máy chính	7000 kg
	Tổng trọng lượng của tổ máy	16000 kg
	Kích thước ngoài của máy chính	245 cm X 111 cm X 280 cm
	Diện tích chiếm đất của tổ máy	6 m X 5 m
ĐỘNG CƠ	Kiểu động cơ	Y500-12 dị bộ
	Công suất	355 kW
	Điện áp	6 kV
	Tốc độ	493 vòng/phút

Chất khí oxy áp lực thấp, được hút vào qua bộ lọc sạch, sau khi đi qua các cấp nén và làm nguội đưa đi nơi sử dụng.

Hướng đi cụ thể như sau: Bộ lọc sạch hút vào -> Bộ hoãn xung cấp 1 —> Nén ở xi lanh cấp 1 —> Bộ hoãn xung cấp 1 -> Bộ trao đổi nhiệt cấp 1 —> Bộ hoãn xung cấp 2 —> Nén ở xi- lanh cấp 2 -> Bộ hoãn xung cấp 2 —> Bộ trao đổi nhiệt cấp 2 -> Nén ở xi- lanh cấp 3 -> Bộ trao đổi nhiệt cấp 3 —> Đưa đi sử dụng. Sau bộ trao đổi nhiệt cấp 3 có van khí ra và van xả, van xả để xả khăn cấp ra ngoài trời, và dùng để thổi sạch và chạy thử.

## **2. Khí nitơ**

Sản lượng : 1500 Nm<sup>3</sup>/h

Độ thuần : 99.9%

## **3. Khí acgon**

Sản lượng : 20 Nm<sup>3</sup>/h

Độ thuần : 99.99%

Khí acgon hóa lỏng được phân li ra, qua bơm khí hoá lỏng nhiệt độ thấp nén lại rồi tăng nhiệt cho bốc hơi, sau khi điều áp sẽ được đưa đến nơi dùng.

### **1.3.4. Trang bị nhiệt lực**

Trang bị nhiệt lực trong nhà máy luyện thép lò điện gồm trạm khí nén và mạng lưới ống khí nén trong toàn nhà máy

- Trạm khí nén

Khí nén được dùng cho tất cả các thiết bị dùng khí nén của thiết bị công nghệ, các loại đồng hồ khí và thiết bị thổi quét, lượng khí nén bình quân dùng trong toàn nhà máy khoảng 25Nm<sup>3</sup>/phút, lượng dùng lớn nhất khoảng 40Nm<sup>3</sup>/phút. Đồng thời hệ số sử dụng tính theo 50%, áp lực sử dụng 0,4-0,6MPa.

Trạm khí nén đặt hai máy nén khí kiểu trục vít không dầu kiểu LGW-40/7, trường hợp bình thường chạy một máy, dự phòng một máy, khi cần thiết có thể dùng cả hai máy.

Để làm cân bằng áp lực giữa các nơi dùng, mỗi máy nén khí đặt một bồn chứa khí loại đứng kiểu C-6 (dung tích 6m<sup>3</sup>). Bồn chứa đặt ngoài nhà, đường kính 1400mm, chiều cao khoảng 4,5m, áp lực thiết kế 0,85MPa, có kèm theo lỗ thăm, van an toàn, đồng hồ áp lực và van xả nước V.V..

Diện tích xây dựng phòng máy nén khí là 18m x 6m, là kết cấu một tầng, cốt cánh hạ vì kèo khoảng 4,5m. Ngoài hai máy nén khí, trong trạm còn

xây phòng điều khiển và buồng thay áo, ngoài ra còn lắp một cầu đầu mè  
một ray phục vụ cho lắp đặt, sửa chữa máy nén khí.

- Mạng lưới ống khí nén

Tất cả đường ống khí nén trong nhà máy đều đặt trên giá đỡ, ống bên  
ngoài có giá đỡ riêng, mạng lưới ống khí nén trong nhà đặt theo cột, dầm. Ống  
biến dạng chủ yếu là bù nở thiên nhiên, chỗ cần thiết phải đặt bộ bù hình chữ  
U.

## **CHƯƠNG 2.**

### **HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN CHO NHÀ MÁY**

#### **2.1. NGUỒN CUNG CẤP**

Sơ đồ nguyên lý hệ thống điện nhà máy như hình 2.1. Nhà máy thổi thép Đình Vũ lấy nguồn từ lưới điện 110KV của quốc gia. Hệ thống thiết bị phân phối điện của nhà máy là hệ thống thiết bị phân phối điện ngoài trời.

#### **2.2. TRẠM BIẾN ÁP**

##### **2.2.1. Các thông số trạm**

Trạm biến áp của nhà máy gồm có một máy biến áp với các thông số như sau

- Phía sơ cấp :  $U = 110 \text{ KV}$
- Phía thứ cấp :  $U = 6,3 \text{ KV} ; 22 \text{ KV}$   
 $S = 63 \text{ MVA} ; f = 50 \text{ Hz}$

Năng lượng điện được phân phối theo dạng hình tia. Sơ đồ hình tia có ưu điểm là dây nổi rõ ràng, mỗi hộ được cung cấp từ một đường dây do đó chúng ít ảnh hưởng lẫn nhau.

Đường dây 22 KV phía thứ cấp sẽ cung cấp điện cho:

Lò hồ quang thông qua máy cắt MC 2000A, DCL 1000A, từ đây qua MC 1600A cấp điện cho biến áp lò EAF có công suất là 25 MVA

Lò tinh luyện thông qua máy cắt MC 2000A, DCL 1000A, từ đây qua MC 1600A cấp điện cho biến áp lò LF có công suất là 6,3 MVA

Đường dây 6,3 KV phía thứ cấp sẽ cung cấp điện cho:

- Trạm oxy thông qua MC 2500A, MC 1250A, MC 630A, từ đây qua các DCL và MC 630A cấp điện cho các máy nén oxy 1 -i- 4. Các máy nén oxy này có công suất lần lượt là 355 KW, 355 KW, 355 KW, 1500 KW
- Cho động cơ lọc bụi 800 KW thông qua MC 1000A



- Cấp điện cho các khu phụ khác thông qua MC 630A, từ đây qua máy biến áp 6,3 / 0,4 KV có công suất là 1600 KVA cấp điện cho thanh cái lò LF, thanh cái gian đúc, trạm xử lí nước (990KVA), cầu trục gian ra phôi (55 KW).

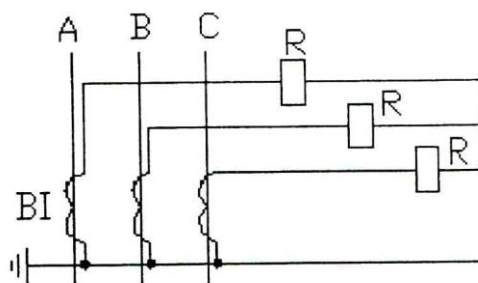
Ở đường dây 6,3 KV thì năng lượng điện được phân phối theo dạng hình tia cải tiến.

Nếu suất hiện sự cố ở một đường dây cung cấp (ví dụ tại lộ G1) thì dưới sự hoạt động của bảo vệ bằng rơ le, mất cắt MC 1250A ở lộ GI sẽ được cắt. Khi mất điện áp trên thanh cái của lộ G2 thì MC 1250A của lộ G5 sẽ tự động đóng dự trữ do vậy việc cung cấp điện cho lộ G2 vẫn được duy trì. Kết quả là việc ngắt nguồn không vượt quá 2 ÷ 3 s nên các động cơ quan trọng có thể làm việc ở chế độ tự khởi

### 2.2.2. Các thiết bị đo lường và bảo vệ

BU là máy biến áp đo lường, có cuộn sơ cấp lớn hơn nhiều lần cuộn thứ cấp. Dùng để hạ điện áp cao xuống điện áp thấp (được chuẩn hoá 100 V) để

BI là máy biến dòng đo lường có cuộn thứ cấp lớn hơn nhiều lần cuộn sơ cấp. Dùng để hạ dòng điện cao xuống dòng điện thấp (được chuẩn hoá 5A) để đưa vào cơ cấu đo và thiết bị bảo vệ. Trong sơ đồ nguyên lý ta thấy biến dòng được đặt ở cả ba pha do vậy phản ánh được đầy đủ trạng thái ngắn mạch đối xứng hoặc không đối xứng của mạng. Đặc biệt ở lò điện trong quá trình làm việc cần phải quan sát và điều chỉnh dòng điện đối với từng pha.

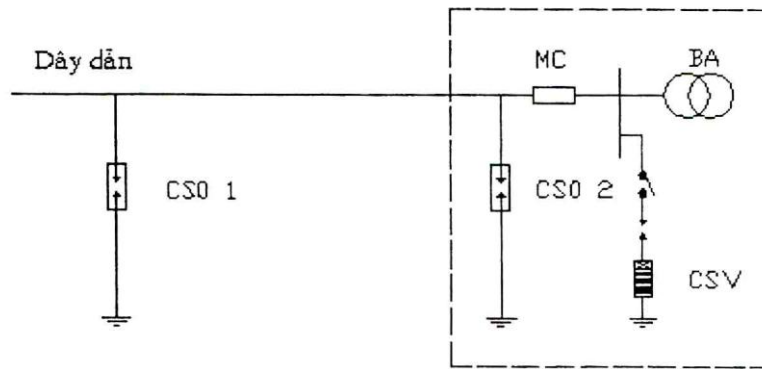


*Hình 2-2 : Sơ đồ nối máy biến dòng với rơ le bảo vệ*

Chống sét: Trong phạm vi hẹp là hệ thống cung cấp điện nhà máy nên ta chỉ cần quan tâm đến thiết bị chống sét trên đường dây truyền đến các trạm biến áp của từng phân xưởng và trong từng trạm chứ không quan tâm đến việc bảo vệ chống sét trên đường dây truyền đến trạm biến áp 110 KV của nhà máy. Thiết bị chống sét được sử dụng trong nhà máy là chống sét van và chống sét ống và khe hở phóng điện.

+ Khe hở phóng điện là thiết bị chống sét gồm hai điện cực, trong đó, một điện cực nối với mạch điện, còn điện cực kia nối đất. Khi làm việc bình thường, khe hở cách li những phần tử mang điện (dây dẫn) với đất. Khi có sóng quá điện áp chạy trên đường dây, khe hở sẽ phóng điện và truyền xuống đất. Thiết bị này đơn giản rẻ tiền, nhưng vì nó không có bộ phận dập hồ quang nên khi nó làm việc bảo vệ rơ le có thể cắt mạch điện. Do vậy khe hở phóng điện thường chỉ được dùng làm bảo vệ phụ cũng như làm một bộ phận trong các loại chống sét khác.

+ Chống sét van gồm hai phần tử chính là khe hở phóng điện và điện trở làm việc. Khe hở phóng điện của chống sét van là một chuỗi các khe hở phóng điện. Điện trở làm việc là điện trở phi tuyến có tác dụng hạn chế trị số dòng điện ngắn mạch chạm đất qua chống sét van khi sóng quá điện áp chọc thủng các khe hở phóng điện. Dòng điện này cần phải hạn chế để việc dập tắt hồ quang trong khe hở phóng điện được dễ dàng sau khi chống sét van làm việc.



**Hình 2-3** : Sơ đồ chống sét trạm biến áp

Đặc điểm của hệ thống cung cấp là sự phân bố điện tích trên diện rộng và thường xuyên có người làm việc với thiết bị điện. Cách điện bị chọc thủng, người vận hành không tuân thủ quy tắc an toàn... gây tai nạn điện giết. Một trong những biện pháp an toàn và tương đối đơn giản là nối đất.

Khi nối đất, dòng ngắn mạch xuất hiện do cách điện của thiết bị với vỏ bị chọc thủng sẽ theo dây dẫn chạy xuống đất

Ngoài các thiết bị trên thì để đảm bảo an toàn cho người vận hành và thiết bị điện thì còn có các thiết bị bảo đảm an toàn khác như bảo vệ ngắn mạch bằng aptomat, cầu chì; quá tải bằng rơ le nhiệt ? bảo vệ thấp áp, quá áp, mất pha

## **2.3. TRẠM BÙ $\text{COS}\phi$ VÀ LỌC SÓNG**

### **2.3.1. Đặt vấn đề**

Điện năng là năng lượng chủ yếu trong các nhà máy. Các nhà máy này tiêu thụ khoảng trên 70% tổng số điện năng được sản xuất ra, vì thế vấn đề sử dụng hợp lý và tiết kiệm điện năng trong các nhà máy có ý nghĩa rất lớn. Tính chung trong toàn hệ thống điện thường có (10 ÷ 15)% năng lượng được phát ra bị mất mát trong quá trình truyền tải và phân phối, sở dĩ như vậy vì mạng điện nhà máy thường dùng điện áp tương đối thấp, đường dây lại dài phân tán đến từng phụ tải nên gây tổn thất điện năng lớn. Vì thế việc thực hiện các biện



pháp tiết kiệm điện trong nhà máy có ý nghĩa rất quan trọng, không những có lợi cho bản thân nhà máy mà còn có lợi chung cho nền kinh tế quốc dân.

Hệ số công suất  $\cos\varphi$  là một chỉ tiêu để đánh giá nhà máy dùng điện có hợp lý và tiết kiệm hay không. Hệ số công suất  $\cos\varphi$  của các nhà máy ở nước ta hiện nay nói chung còn thấp (khoảng  $0,6 \div 0,7$ ), chúng ta đang cần phấn đấu để nâng cao dần lên (trên  $0,9$ )

### **2.3.2. Ý nghĩa của việc nâng cao hệ số công suất $\cos\varphi$**

Nâng cao hệ công suất  $\cos\varphi$  là một trong những biện pháp quan trọng để tiết kiệm điện năng. Sau đây chúng ta sẽ phân tích hiệu quả do việc nâng cao hệ số công suất  $\cos\varphi$  đem lại.

Phần lớn các thiết bị dùng điện đều tiêu thụ công suất tấc dụng  $P$  và công suất phản kháng  $Q$ . Những thiết bị tiêu thụ công suất phản kháng là :

- Động cơ không đồng bộ, chúng tiêu thụ khoảng  $60 \div 65\%$  tổng công suất phản kháng của mạng

Máy biến thế tiêu thụ khoảng  $20 \div 25\%$

Đường dây trên không, điện kháng và các thiết bị điện khác tiêu thụ khoảng  $10\%$

Như vậy động cơ không đồng bộ và máy biến áp là hai loại máy điện tiêu thụ nhiều công suất phản kháng nhất. Công suất  $P$  là công suất được biến thành cơ năng hoạt nhiệt, còn công suất phản kháng  $Q$  là công suất từ hoá trong các máy điện xoay chiều. Việc tạo ra  $Q$  không đòi hỏi tiêu tốn năng lượng của động cơ lai máy phát và cũng không nhất thiết phải lấy từ máy máy phát. Vì vậy để tránh truyền tải lượng  $Q$  khá lớn trên đường dây, người ta đặt gần các hộ dùng điện các máy sinh ra  $Q$  (tụ điện, máy bù đồng bộ) để cung cấp trực tiếp cho phụ tải, làm như vậy được gọi là bù công suất phản kháng.

Khi bù như vậy thì góc lệch pha giữa dòng điện trong mạch sẽ nhỏ đi, do đó hệ số công suất  $\cos\varphi$  của mạng được nâng cao. Giữa  $P$ ,  $Q$  và góc ( $P$  có quan hệ như sau :

$$\varphi = \arctg \frac{Q}{P} \quad (2.1)$$

Khi lượng P không đổi, nhờ có bù công suất phản kháng, lượng Q truyền tải trên đường dây giảm xuống, do đó góc (P giảm dẫn đến  $\cos\varphi$ ) tăng lên

Hệ số công suất  $\cos\varphi$  được nâng cao sẽ đưa đến những hiệu quả sau đây :

1. Giảm được tổn thất trong mạng điện. Chúng ta đã biết tổn thất công suất trên đường dây được tính theo công thức :

$$\Delta P = \frac{P^2 + Q^2}{U^2} R = \Delta P_{(P)} + \Delta Q_{(Q)} \quad (2-2)$$

Khi giảm Q truyền tải trên đường dây, ta giảm được thành phần tổn thất công suất  $\Delta P_{(P)}$  do Q gây ra

2. Giảm được khả năng tổn thất điện áp trong mạng điện. Tổn thất điện áp được tính như sau :

$$\Delta U = \frac{PR + QX}{U} = \Delta U_{(P)} + \Delta U_{(Q)} \quad (2-3)$$

3. Tăng khả năng truyền tải của đường dây và máy biến áp. Khả năng truyền tải của đường dây và máy biến áp phụ thuộc và điều kiện phát nóng, tức phụ thuộc vào dòng điện cho phép của chúng. Dòng điện chạy trên dây dẫn và máy biến áp được tính như sau :

$$I = \frac{\sqrt{P^2 + Q^2}}{U\sqrt{3}} \quad (2-4)$$

Có hai phương pháp nâng cao hệ số công suất  $\cos\varphi$  như sau:

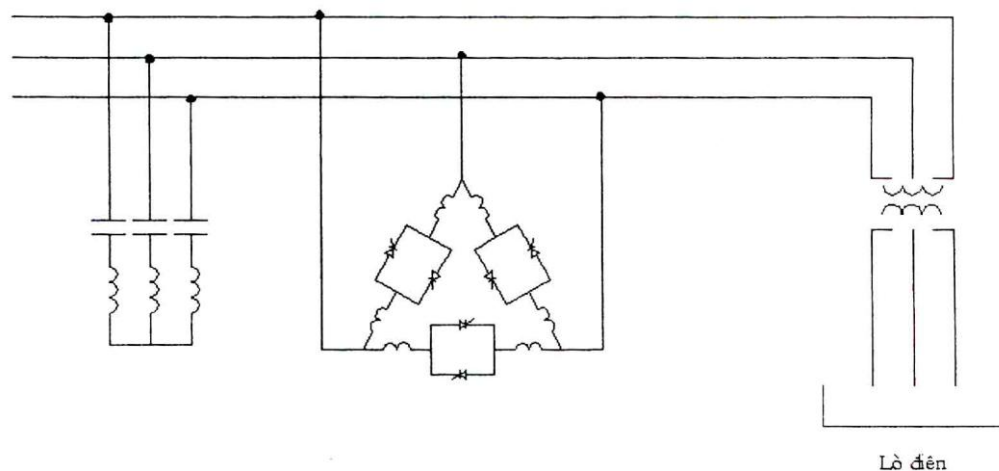
Nâng cao hệ số công suất  $\cos\varphi$  tự nhiên, tức là tìm cách để các hộ dùng điện giảm bớt được lượng công suất phản kháng Q tiêu thụ như: áp dụng các quá trình công nghệ tiên tiến, sử dụng hợp lý các thiết bị điện...

Nâng cao hệ số công suất  $\cos\varphi$  bằng phương pháp bù. Bằng cách đặt các thiết bị bù ở gần hộ dùng điện để cung cấp công suất phản kháng cho

chúng. Biện pháp bù không giảm được lượng công suất phản kháng tiêu thụ của các hộ dùng điện mà chỉ giảm được lượng công suất phản kháng phải truyền tải trên đường dây mà thôi

### 2.3.3. Trạm bù SVC của nhà máy phôi thép Đình Vũ

Trạm này sẽ bù công suất phản kháng trên thanh cái 22KW, thực chất là bù công suất phản kháng cho lò hồ quang và lò tinh luyện. Việc điều chỉnh dung lượng bù của trạm được thực hiện theo dòng điện. Sơ đồ nguyên lý của thiết bị này như sau :

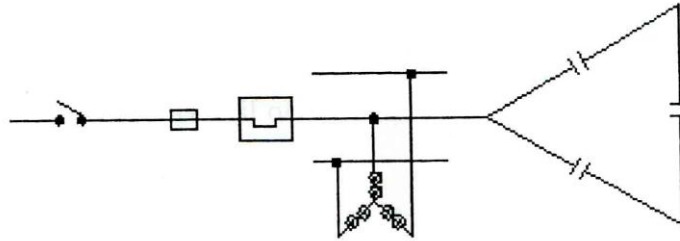


**Hình 2.4:** Sơ đồ nguyên lý của thiết bị bù trong trạm SVC

Do lò hồ quang là loại phụ tải thường biến đổi đột ngột nên trong trạm còn có bộ điều chỉnh điện áp ba pha dùng thyristor nối theo kiểu tam giác. Trên sơ đồ nguyên lý ta thấy trên ba pha có mạch L-C được mắc hình sao với nhau, mạch này thực chất là để bù công suất phản kháng đồng thời là cũng dùng để lọc sóng hài bậc cao. Như ta đã biết sóng ảnh hưởng đến tất cả các thiết bị trên hệ thống điện, nói chung chúng gây lên sự tăng nhiệt độ trong các thiết bị và ảnh hưởng đến cách điện. Trong trường hợp khác nghiệt, thiết bị sẽ bị hư hỏng hay bị giảm tuổi thọ. Mạch L-C sẽ lọc có tác dụng cho dòng điện ở tần số cơ bản đi qua và làm suy giảm mạnh dòng điện ở tần số cao.

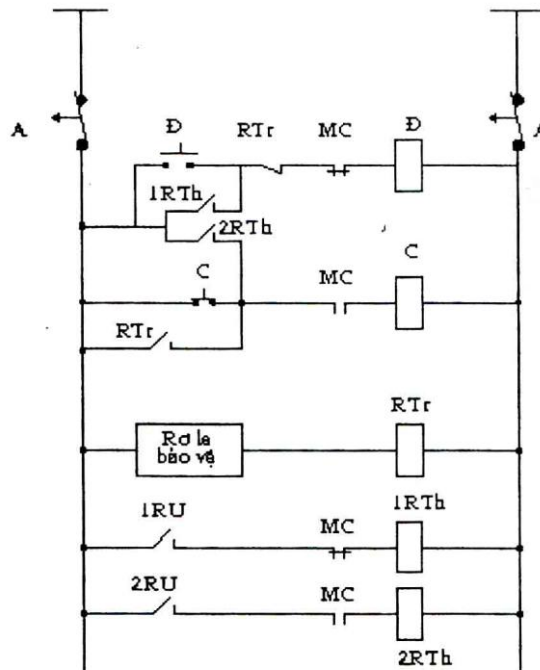
### 2.3.4. Trạm bù công suất phản kháng ở mạng hạ áp

Mạng điện hạ áp (6,3 MVA/0,4 KV) của nhà máy có ba trạm bù công suất phản kháng thiết bị bù của mạng là sử dụng tụ. Sơ đồ nguyên lý nối dây của tụ ở từng trạm như sau:



**Hình 2.5:** Sơ đồ nối dây của tụ điện mạng hạ áp

Việc điều chỉnh dung lượng bù của tụ được căn cứ vào điện áp trên thanh cái của trạm hạ áp. Nếu điện áp của mạng hạ áp sụt xuống dưới định mức, có nghĩa là mạng đang thiếu công suất phản kháng, thì cần phải đóng thêm tụ điện vào làm việc. Ngược lại khi điện áp quá giá trị định mức thì cần cắt bớt tụ, vì lúc này mạng thừa công suất phản kháng. Sơ đồ nguyên lý điều chỉnh dung lượng bù theo điện áp như sau:



**Hình 2.6:** Sơ đồ nguyên lý điều chỉnh dung lượng bù theo điện áp

Cơ cấu đo lường trong sơ đồ này là hai rơ le điện áp. Rơ le điện áp thấp 1RU dùng để đóng tụ điện vào làm việc khi điện áp của mạng sụt xuống. Rơ le điện áp cao 2RU dùng để đóng tụ điện vào làm việc khi điện áp của mạng vượt quá giá trị định mức.

Sơ đồ này làm việc như sau: Khi điện áp sụt xuống quá mức cho phép, rơ le điện áp thấp 1RU tác động cấp nguồn cho rơ le thời gian 1RTh. Sau thời gian đã chỉnh định, tiếp điểm của nó đóng lại cấp nguồn cho cuộn dây đóng Đ để máy cắt MC đưa tụ điện vào làm việc. Khi điện áp cao quá mức ( $U > 110\% U_{đm}$ ) rơ le điện áp cao 2RU tác động cấp nguồn cho rơ le thời gian 2RTh đóng tiếp điểm của nó lại, cấp nguồn cho cuộn dây cắt c để cắt máy cắt MC ra, tụ được đưa ra khỏi mạng. Nếu trong quá trình vận hành có sự cố, thiết bị bảo vệ làm việc cấp nguồn cho rơ le trung gian Rtr. Rơ le RTr tác động đóng mạch cuộn cắt để cắt máy cắt ra.

## **CHƯƠNG 3.**

# **HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC LÀM MÁT PHỤC VỤ SẢN XUẤT**

### **3.1. TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG BƠM XỬ LÝ NƯỚC**

Bơm là máy thủy lực dùng để hút và đẩy chất lỏng từ nơi này đến nơi khác. Chất lỏng dịch chuyển trong đường ống nên bơm phải tăng áp suất chất lỏng ở đầu đường vào để thắng trở lực trên đường ống và thắng hiệu áp suất ở hai đầu đường ống. Năng lượng bơm cấp cho chất lỏng lấy từ động cơ điện hoặc từ các nguồn động lực khác (máy nổ, máy hơi nước...)

Điều kiện làm việc của bơm rất khác nhau (trong nhà, ngoài trời, độ ẩm, nhiệt độ...) và bơm phải chịu được tính chất lý, hoá của chất lỏng vận chuyển

#### **3.1.1. Phân loại**

Phân loại bơm có nhiều cách

*a) Theo nguyên lý làm việc hay cách cấp năng lượng, có 2 loại bơm*

Bơm thể tích: bơm loại này khi làm việc thì thể tích không gian làm việc thay đổi nhờ chuyển động tịnh tiến của các pittông (bơm pittông) hay nhờ chuyển động quay của roto (bơm roto). Kết quả, thể năng và áp suất chất lỏng tăng lên nghĩa là bơm cung cấp áp năng cho chất lỏng.

Bơm động học: Trong bơm loại này, chất lỏng được cung cấp động năng từ bơm và áp suất tăng lên. Chất lỏng qua bơm, thu được động lượng nhờ va đập của các cánh quạt (bơm li tâm, bơm hướng trục) hoặc nhờ ma sát của tác nhân làm việc (bơm xoáy lốc, bơm tia, bơm chấn động, bơm vít xoắn, bơm sục khí) hoặc nhờ tác dụng của trường điện từ (bơm điện từ) hay các trường lực khác.

*b) Phân loại theo cấu tạo*

Bơm cánh quạt: Trong loại này, bơm ly tâm chiếm đa số và thường gặp nhất (bơm nước)

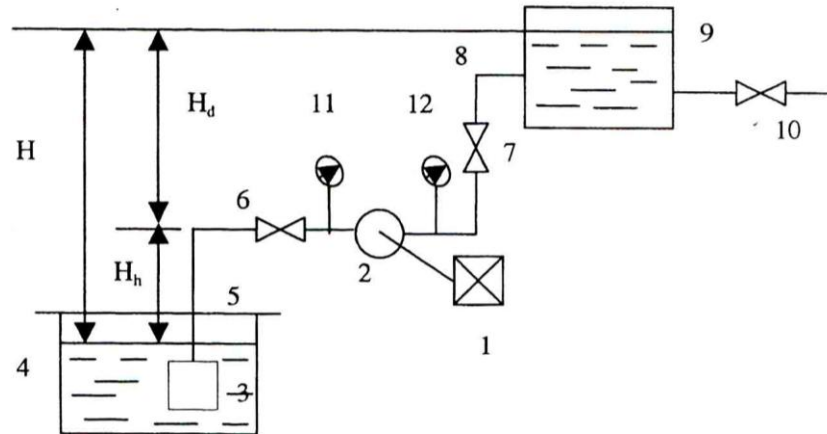
Bơm pittông (bơm nước, bơm dầu)

Bơm roto (bơm dầu, hoá chất...)

Ngoài ra, còn có các loại bơm đặc biệt khác như bơm màng cánh (bơm xăng trong ô tô), bơm phun tia (tạo chân không trong các bơm lớn nhà máy nhiệt điện)

### 3.1.2. Sơ đồ các phần tử của một hệ thống bơm

Các phần tử cơ bản của một hệ thống bơm như sau :



**Hình 3.1:** Sơ đồ nguyên lý của hệ thống cấp nước

1. Động cơ bơm (động cơ điện, máy nổ...)
2. Bơm
3. Lưới chắn rác lắp ở đầu ống hút, bên trong có lưới chắn rác và có van một chiều để chất lỏng chỉ có thể từ ngoài bể hút vào ống hút
4. Bể hút
5. Ống hút
6. Van ống hút
7. Van ống đẩy
8. Ống đẩy
9. Bể chứa
10. Van và đường ống phân phối tới nơi tiêu dùng
11. Chân không kế lắp ở đầu vào bơm, đo áp suất chân không do bơm tạo ra trong chất lỏng.

12. Áp kế lắp ở đầu ra của bơm, đo áp suất dư của chất lỏng ra khỏi bơm

Theo hình ta thấy bơm hút chất lỏng từ bể hút 4 qua ống hút 5 và đẩy chất lỏng qua ống đẩy 8 vào bể chứa 9.

### 3.1.3. Các thông số cơ bản của bơm

a) Cột áp H (hay áp suất bơm). Đó là lượng tăng năng lượng riêng cho một đơn vị trọng lượng của chất lỏng của chất lỏng chảy qua bơm (từ miệng hút đến miệng đẩy của bơm).

Cột áp H thường được tính bằng mét cột chất lỏng (hay mét cột nước) hoặc được tính đổi ra áp suất của bơm

$$p = \gamma.H = \rho.g.H \quad (3-1)$$

Trong đó :  $\gamma$  là trọng lượng riêng của chất lỏng được bơm ( $N/m^3$ )

$\rho$  là khối lượng riêng của chất lỏng ( $kg/m^3$ )

$g$  là gia tốc trọng trường ( $9,81 \text{ m/s}^2$ )

Cột áp H của bơm dùng để khắc phục :

- Độ chênh mực chất lỏng giữa bể chứa và bể hút

$$H_h + H_d \quad [m] \quad (3-2)$$

- Độ lệch áp suất tại mặt phẳng ở bể hút và bể chứa

$$\frac{p_2 - p_1}{\gamma} = \frac{p_2 - p_1}{\gamma g} \quad [m] \quad (3.3)$$

- Trở lực thủy lực (tổn thất năng lượng đơn vị) trong ống hút ( $\Sigma h_h$ ) và ống đẩy ( $\Sigma h_d$ )

- Độ chênh áp suất động học (động năng) giữa hai mặt thoáng  $\frac{v_2^2 - v_1^2}{2g}$

$$H = (H_h + H_d) + \frac{p_2 - p_1}{\gamma g} + \Sigma h_h + \Sigma h_d + \frac{v_2^2 - v_1^2}{2g} \quad (3-4)$$

Trở lực thủy lực trong ống hút và ống đẩy tính theo công thức

$$\Sigma h_h = \frac{v_h^2}{2g} \left( \frac{\lambda_h l_h}{d_h} + \Sigma \xi_h \right) \quad (3-5)$$



$$\sum h_h = \frac{v_d^2}{2g} \left( \frac{\lambda_d l_d}{d_d} + \sum \xi_d \right)$$

Trong đó :  $v_h, v_d$  là vận tốc chất lỏng trong ống hút và ống đẩy (m/s)

$\lambda_h, \lambda_d$  là hệ số trở lực ma sát trong ống hút và ống đẩy

$l_h, l_d, d_h, d_d$  là chiều dài và đường kính của ống hút và ống đẩy

$\sum \xi_h, \sum \xi_d$  là tổng hệ số trở lực cục bộ trong ống hút và ống đẩy

b) *Lưu lượng (năng suất) bơm.* Đó là thể tích chất lỏng do bơm cung cấp vào ống đẩy trong một đơn vị thời gian. Lưu lượng Q đo bằng m<sup>3</sup>/s, l/s, m<sup>3</sup>/h...

c) *Công suất bơm (P hay N)*

Trong một tổ máy bơm cần phân biệt 3 loại công suất

Công suất làm việc N<sub>i</sub>; (công suất hữu ích) là công để đưa một lượng Q chất lỏng lên độ cao H trong một đơn vị thời gian (s)

$$N_i = \gamma \cdot Q \cdot H \cdot 10^3 \text{ [KW]} \quad (3-6)$$

Trong đó:  $\gamma$  [N/m<sup>3</sup>], Q [m<sup>3</sup>/s], H [m]

Nếu  $\gamma$  tính bằng kg/m<sup>3</sup> thì

$$N_i = \frac{\gamma Q H}{102} \text{ [KW]} \quad (3-7)$$

$$\text{hoặc } N_i = \frac{\gamma Q H}{75} \text{ [CV, HP, mã lực]} \quad (3-8)$$

- Công suất tại trục bơm N, công suất này thường lớn hơn N<sub>i</sub> vì có tổn hao ma sát.

Công động cơ kéo bơm (N<sub>đc</sub>). Công suất này thường lớn hơn N để bù hiệu suất truyền động giữa động cơ và bơm, ngoài ra còn dự phòng quá tải bất thường

$$N_{đc} = K \frac{N}{\eta_{td}} = \frac{k \gamma Q H}{\eta_b \eta_{td}} \cdot 10^3 \text{ [KW]} \quad (3-9)$$

trong đó : k là hệ số dự phòng

với công suất bơm dưới 2KW, lấy k = 1,50

2 ÷ 5 KW, lấy k= 1,51 ÷ 1,25

5 ÷ 50 KW, lấy k= 1,25-5-1,15

50 ÷ 100 KW, lấy k = 1,15 ÷ 1,08

với công suất bơm trên 100KW, lấy k = 1,05

$\eta_{td}$  là hiệu suất bộ truyền. Với bộ truyền đai thì  $\eta_{td} < 1$ ,

còn với động cơ nối trực tiếp với bơm thì  $\eta_{td} \approx 1$

d) Hiệu suất bơm ( $\eta_b$ ) là tỉ số giữa công suất hữu ích  $N_i$  và công suất tại trục bơm  $N$

$$\eta_b = \frac{N_i}{N} \quad (3-10)$$

Hiệu suất bơm gồm 3 thành phần

$$\eta_b = \eta_Q \eta_H \eta_m \quad (3-11)$$

trong đó :  $\eta_Q$  là hiệu suất lưu lượng (hay hiệu suất thể tích)

do tổn thất lưu lượng vì rò rỉ

$\eta_H$  là hiệu suất thủy lực (hay hiệu suất cột áp)

do tổn thất cột áp vì ma sát trong nội bộ bơm (bơm không kín)

$\eta_m$  là hiệu suất cơ khí do tổn thất vì ma sát giữa các bộ phận cơ khí (ổ bi, gối trục...) và bề mặt ngoài của guồng động (bánh xe công tác) với chất lỏng (bơm li tâm)

### 3.1.4. Đặc tính của bơm

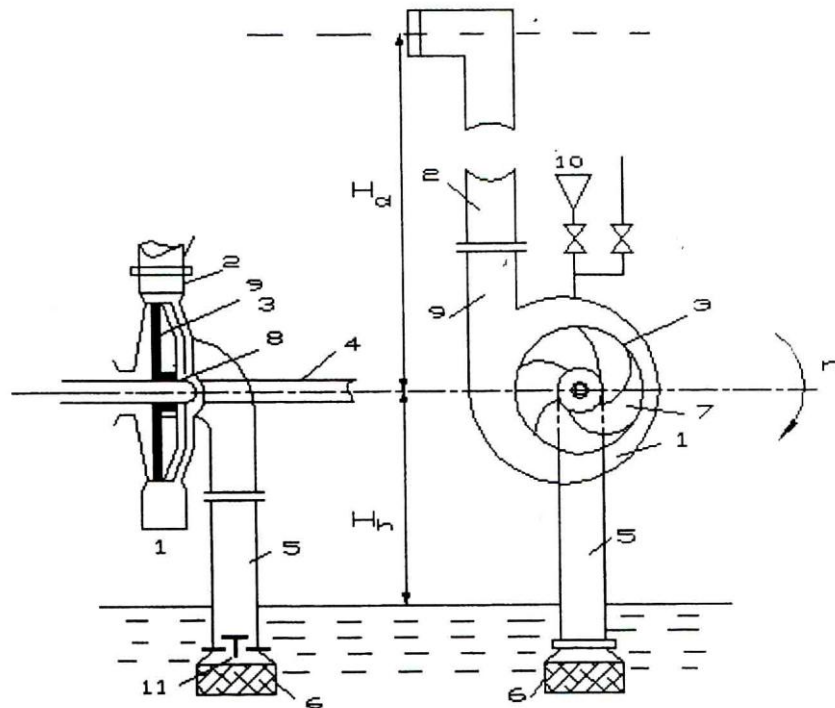
Bơm có rất nhiều loại nhưng ta chỉ khảo sát những loại điển hình, phổ biến nhất mà được truyền động bằng động cơ điện

#### 1. Bơm li tâm

Bơm li tâm là loại bơm động học, có cánh quạt. Nó được sử dụng rất rộng rãi và được kéo bằng động cơ điện. Bơm li tâm phổ biến vì nó bơm được nhiều loại chất lỏng khác nhau (nước lạnh, nước nóng, axit, kiềm, bùn...), giải lưu lượng rộng (từ vài l/ph đến vài m<sup>3</sup>/s), cột áp kém hơn bơm pittông nhưng

đủ đáp ứng trong rất nhiều lĩnh vực sản xuất (từ dưới 1m đến cỡ 1000 mH<sub>2</sub>O, tương đương áp suất 100 at), cấu tạo đơn giản, chắc chắn và rẻ

Sơ đồ cấu tạo của bơm li tâm như sau :



**Hình 3.2:** Sơ đồ cấu tạo của bơm li tâm

Bơm li tâm gồm vỏ bơm 1 có biên dạng tròn ốc, trục 4, guồng động (bánh xe công tác) 3 có gắn các cánh cong 7, miệng hút 8 và miệng bơm 9

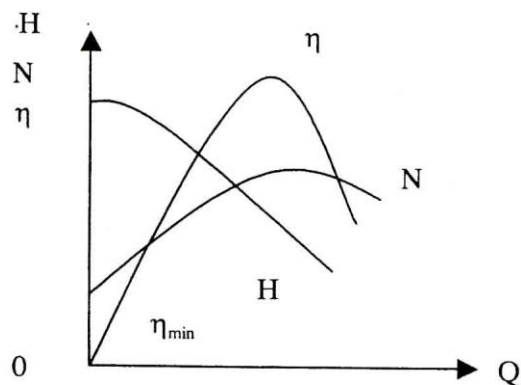
Trước khi chạy bơm li tâm, phải mồi nước qua ống 10 để bù lòng tròn ốc, Ống hút 5 chứa đầy nước (lúc này xu páp 11 phía trên lưới chắn đóng lại do áp suất cột nước trong ống hút 5). Khi động cơ kéo bơm quay, guồng động có các cánh cong gây ra áp lực li tâm làm chất lỏng trong các rãnh bị nén và đẩy ra về phía đuôi các cánh cong vào buồng tròn ốc. Do diện tích mặt cắt buồng tròn ốc tăng dần nên lưu tốc chất lỏng giảm dần và một phần động năng của chất lỏng biến thành áp năng, dồn chất lỏng vào ống đẩy.

Nhược điểm của bơm li tâm là không có khả năng hút nước lúc ban đầu (phải mồi) và lưu lượng Q phụ thuộc vào cột áp H.

Lí thuyết và thực nghiệm cho thấy: khi tốc độ quay  $n$  của bơm giữ nguyên thì cột áp  $H$ , công suất  $N$  và hiệu suất  $\eta$  là hàm của lưu lượng  $Q$ .  
 Quan hệ  $H = H(Q)$

$N = N(Q)$  và  $\eta = \eta(Q)$  gọi là đặc tính riêng của bơm. Đường cong  $H = H(Q)$

hoặc  $Q = Q(H)$  cho biết khả năng làm việc của bơm nên còn gọi là đặc tính làm việc của bơm

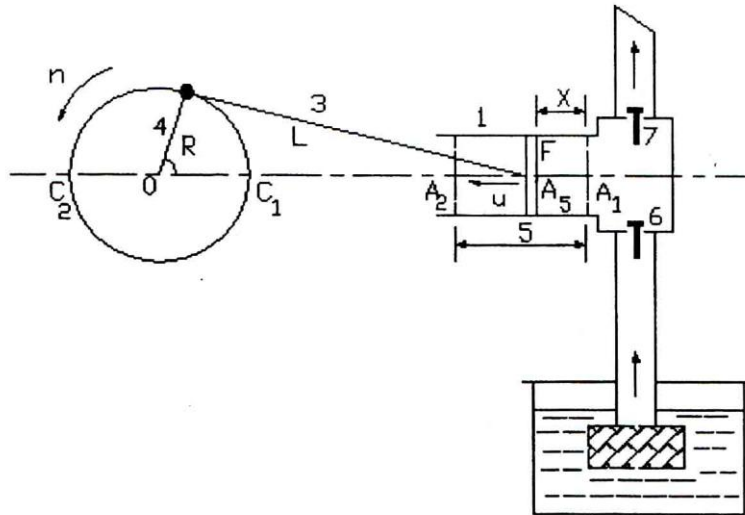


**Hình 3.3:** Đặc tính của bơm li tâm

Hình 3.3 cho các dạng đường đặc tính bơm li tâm. Nhận xét đặc tính  $N(Q)$  ta thấy: công suất  $N$  có trị số cực tiểu khi lưu lượng bằng 0. Lúc này động cơ truyền động mở máy dễ dàng. Do vậy, động tác hợp lí khi mở máy là khoá van 7 trên ống đẩy hình 1 để cho  $Q = 0$ . Sau một hay hai phút thì mở van ngay để tránh bơm và chất lỏng bị quá nóng do công suất động cơ chuyển động cơ chuyển hoàn toàn thành nhiệt năng. Hơn nữa, lúc mở máy, dòng động cơ lại lớn nên  $Q \neq 0$  sẽ làm dòng khởi động quá lớn có thể gây nguy hiểm cho động cơ

## 2. Bơm pittông

Bơm pittông là loại bơm thể tích với nguyên lí làm việc đơn giản, có cấu tạo như hình sau :



**Hình 3.4:** Sơ đồ cấu tạo của bơm pittông

Khi động cơ quay quanh trục 0, kéo hệ thống biên - maniven 3, 4 và chuyển động quay biến thành chuyển động tịnh tiến qua lại của pittông 2 trong xi lanh 1 với hành trình  $S = 2R$  ( $R$  là chiều dài maniven). Hai vị trí giới hạn hành trình của pittông  $A_1$  và  $A_2$  tương ứng với hai điểm chết  $C_1$  và  $C_2$ . Khi pittông dịch sang trái thì thể tích buồng làm việc 5 tăng lên, áp suất tuyệt đối chất lỏng trong xi lanh giảm nhỏ hơn áp suất trên bề mặt thoáng bể hút. Lúc đó van đẩy 7 đóng lại van hút 6 bị đẩy mở ra và chất lỏng qua ống hút vào xi lanh, đó là giai đoạn hút.

Khi pittông dịch sang phải thì thể tích buồng làm việc nhỏ đi, áp suất chất lỏng trong xi lanh tăng cao. Lúc này van hút 6 đóng lại van đẩy 7 mở ra và chất lỏng từ xi lanh dồn vào ống đẩy, đó là giai đoạn đẩy. Hai giai đoạn hút và đẩy tạo thành một chu kì làm việc của bơm. Các chu kì liên tục nối tiếp nhau.

Qua cách làm việc của bơm pittông, ta thấy:

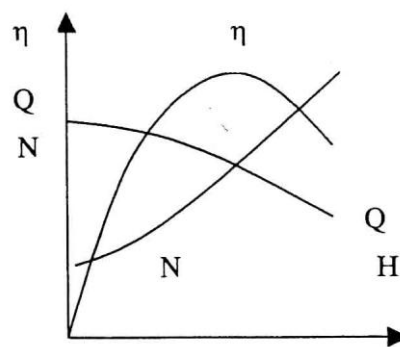
Ống hút luôn ngăn cách với ống đẩy

Chuyển động của chất lỏng không đều, lưu lượng bị dao động và hầu như không phụ thuộc vào áp suất bơm.

Áp suất bơm (cột áp H) có thể rất cao (tương ứng với độ bền bơm và công suất động cơ kéo bơm)

Với cùng lưu lượng như nhau thì bơm pittông công kênh và khó chế tạo (khít, kín) hơn so với bơm li tâm. Do vậy, ở vùng áp suất thấp và trung bình người ta ít dùng bơm pittông, nhưng ở vùng áp suất cao và rất cao thì hiện tại, bơm pittông chiếm ưu thế tuyệt đối (như trong hệ truyền động bằng dầu, trong vòi phun nhiên liệu động cơ diezen, trong hệ thống thuỷ lực điều khiển trên máy bay...)

Đặc tính của bơm pittông có dạng như sau :



**Hình 4- 5 : Đặc tính của bơm pittông**

Qua đặc tính của bơm ta thấy rằng, với cùng một cột áp H, lưu lượng bơm khác nhau thì công suất bơm khác nhau do đó công suất động cơ cũng khác nhau

Đặc điểm nổi bật của bơm pittông là lưu lượng bị dao động.

Xét sự biến thiên này. Nếu pittông diện tích F, trục 0 (kéo bởi động cơ) có tốc độ n (vg/ph) thì lưu lượng lý thuyết trung bình là :

$$Q_{LT} = FS \frac{n}{60} \quad (3-12)$$

Thực tế, lưu lượng thực nhỏ hơn vì nhiều nguyên nhân : xi lanh và pittông không khít, các van đóng mở chậm, lọt khí vào xi lanh... Do vậy lưu lượng thực tế trung bình sẽ là :

$$Q_b = \eta_b Q_{LT} \quad (3-13)$$

Với  $\eta_b$  là hiệu suất lưu lượng bơm

Thường  $\eta_b = 0,94 \div 0,99$  đối với bơm lớn có  $\phi_{\text{pittông}} > 150 \text{ mm}$

$\eta_b = 0,85 \div 0,90$  đối với bơm lớn có  $\phi_{\text{pittông}} < 150 \text{ mm}$

Nếu vận tốc tức thời của pittông là  $u$  thì lưu lượng tức thời của bơm là :

$$Q_{tt} = F u$$

Tính góc từ điểm giới hạn  $A_1$ , sau thời gian  $t$ , maniven quay góc  $\alpha = \omega t$  ( $\omega$  là tốc độ góc động cơ) tương ứng với biên quay góc  $\beta$ . Ta có:.

$$X = OA_1 - OA = (R + L) - (R \cos \alpha + L \cos \alpha) \quad (3-15)$$

Trong đó  $L$  là chiều dài của biên

Trong tam giác tạo bởi biên và maniven, theo định lý hàm số sin ta có :

$$R \sin \alpha = L \sin \beta \quad (3-16)$$

$$\Rightarrow \sin \beta = \frac{R}{L} \sin \alpha$$

$$\text{hay : } \cos \beta = \sqrt{1 - \sin^2 \beta} = \sqrt{1 - k^2 \sin^2 \alpha} \quad (\text{với } k = \frac{R}{L}) \quad (3-17)$$

Khai triển Fourier và bỏ qua các số hạng bậc cao thì ta có :

$$\cos \beta = 1 - \frac{1}{2} k^2 \sin^2 \alpha \quad (3-18)$$

$$\text{Vậy ta có } x = R(1 - \cos \alpha + \frac{1}{2} k^2 \sin^2 \alpha) \quad \text{với } \alpha = \omega t \quad (3-19)$$

Từ đó:

$$u = \frac{dx}{dt} = R\omega(\sin \alpha + \frac{1}{2} k \sin 2\alpha) \quad (3-20)$$

Lưu lượng tức thời của bơm :

$$Q_{tt} = FR\omega(\sin \alpha + \frac{1}{2} k \sin 2\alpha) \quad (3-21)$$

Khi biên dài hơn nhiều maniven,  $k = \frac{R}{L} \approx 0,1$ , ta có thể viết:

$$Q_{tt} = FR\omega \sin \alpha \quad (3-22)$$

nghĩa là tốc độ pittông và lưu lượng tức thời của bơm có giá trị cực đại khi  $\alpha = 90^\circ$

Mức độ không đều của lưu lượng đánh giá qua hệ số dao động lưu lượng  $\sigma$

$$\sigma = \frac{Q_{\max} - Q_{\min}}{Q_{tb}} \quad (3-23)$$

với 
$$Q_{tb} = \frac{1}{2}(Q_{\max} + Q_{\min}) \quad (3-24)$$

## **3.2. HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC LÀM MÁT CỦA NHÀ MÁY PHÔI THÉP ĐÌNH VŨ**

### **3.2.1. Tầm quan trọng của việc xử lý nước làm mát cho một nhà máy phôi thép**

-Về mặt kĩ thuật: Việc nấu chảy kim loại cần một nhiệt lượng rất lớn, nhiệt độ có lúc lên tới  $1800^\circ\text{C} \div 3000^\circ\text{C}$ . Do nhiệt độ cao như vậy nên các khâu liên quan đến việc nấu chảy, đúc rót ra phôi đều phải được làm mát, ví dụ như: vỏ lò, nắp lò, bộ kết tinh, dàn con lăn ra phôi... Đặc biệt hiện nay người ta sử dụng lò hồ quang để nấu chảy cũng như tinh luyện là phổ biến nên các thiết bị điện như máy biến áp lò, dây ngắn mạch sinh hồ quang luôn phải làm việc ở chế độ nặng nề  $\rightarrow$  cần phải được làm mát. Biến áp lò được làm mát bằng dầu và nước, khi dầu làm mát chảy về thùng nó sẽ được làm mát bằng nước (thùng dầu được ngâm trong bể nước). Mạch ngắn nếu không được làm mát thì dây sẽ có tiết diện rất lớn vì dòng của nó lớn ( $30 \div 40 \text{ KA}$ ), nhưng ngày nay do công nghệ phát triển nên dây ngắn mạch được đặt nằm trong một vỏ cao su kín có nước bên trong để làm mát nên tiết diện của nó có thể giảm  $5 \div 6$  lần. Hơn nữa dưới điều kiện sản xuất tiết tấu cao, thời gian nấu luyện của lò rất ngắn, nếu như sử dụng phương thức ra xỉ bằng thùng xỉ theo kiểu truyền thống trước kia thì việc móc chuyển thùng xỉ sẽ ảnh hưởng lớn đến thời gian vận hành sản xuất của lò điện, rất khó khăn cho việc không chế



chu kỳ nấu luyện là 60 phút nên ngày nay người ta lựa chọn công nghệ đập xỉ bằng nước

- Về mặt kinh tế: Do giá thành nước phục vụ cho sản xuất kinh doanh là rất cao nên nước không thể sử dụng một lần đã bỏ đi mà cần phải thu hồi về để xử lý và sử dụng lại nhiều lần

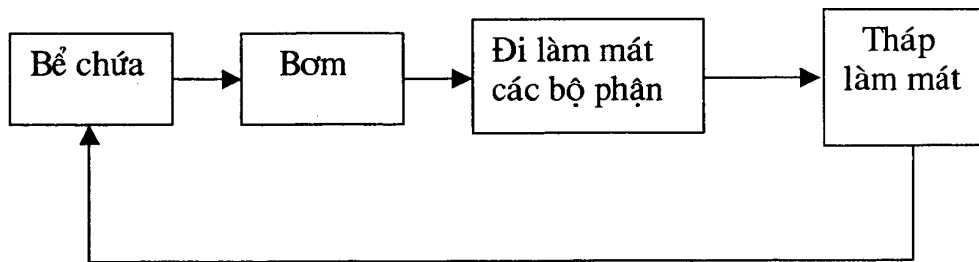
### 3.2.2. Yêu cầu công nghệ của quá trình xử lý nước làm mát

#### 1. Yêu cầu công nghệ

Hệ thống nước phải được khởi động trước-khi bắt đầu quá trình nấu luyện từ 1 ÷ 2 tiếng.

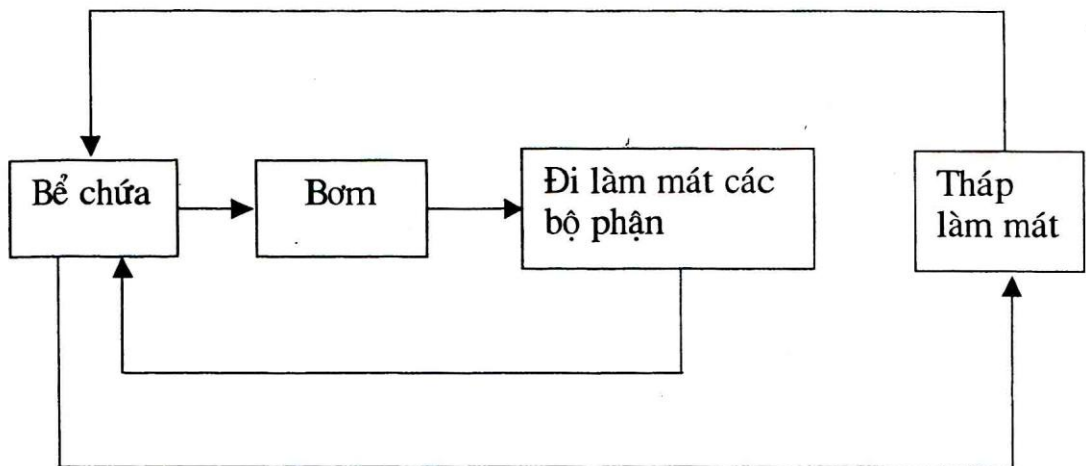
Hệ thống nước làm mát làm việc theo hai nguyên tắc sau :

- Nguyên lý làm mát tuần hoàn kín.



**Hình 3.6:** Nguyên lý làm mát tuần hoàn kín.

- Nguyên lý làm mát tuần hoàn hở



**Hình 3.7:** Nguyên lý làm mát tuần hoàn hở

Nguyên tắc tuần hoàn kín: Bể chứa nước → Bơm → Đi làm mát → Tháp làm mát → Bể chứa nước

Nguyên tắc tuần hoàn hở : Bể chứa nước → Bơm → Đi làm mát → Bể chứa nước → Bơm → Tháp làm mát → Bể chứa nước

- Có tháp nước an toàn để phòng khi có sự cố mất điện xảy ra

- Đảm bảo đủ áp suất nước yêu cầu:

+ Áp suất nước vào : 0,5 Mpa (tuần hoàn kín)

0,3 Mpa (tuần hoàn hở)

+ Áp suất nước thu hồi : 0,3 Mpa (tuần hoàn kín)

- Đảm bảo lưu lượng nước :

+ Tổng lượng nước: 1945,8 m<sup>3</sup>/ h

+ Lưu lượng nước tuần hoàn: 1830 m<sup>3</sup>/ h

+ Lượng nước bổ xung: 92,7 m<sup>3</sup>/ h

- Nước sẽ làm phải làm mát các bộ phận chính sau:

+ Lò điện (gồm cả hai lò, lò nấu chảy và lò tinh luyện)

+ Máy đúc liên tục: làm mát cho hộp kết tinh, cho phôi, cho các gối đỡ con lăn của hệ ra phôi. Ngoài ra hệ thống nước còn cần phải đảm bảo cung cấp nước cho trạm oxy, trạm lọc bụi, cho sinh hoạt, cho phòng cháy chữa cháy.

## ***2. Nguyên lý làm mát của hệ thống nước***

(Sơ đồ nguyên lý như hình 3.8)

Khoảng 1÷2 tiếng trước khi bắt đầu quá trình nấu luyện thì hệ thống này phải được khởi động. Thông thường mỗi một bộ bơm sẽ có từ 1÷2 bơm hoạt động, bơm còn lại để dự phòng khi có sự cố như: áp suất không đủ, bơm bị sự cố. Nước sau khi đi làm mát thường có nhiệt độ cao hơn mức cho phép và bẩn. Vì vậy trong hệ thống có 5 bình lọc cao tốc, 5 tháp làm mát trên đó có 5 quạt công suất lớn. Bình lọc cao tốc thực chất là bình kín bên trong có các màng than hoạt tính để lọc cặn bẩn. Để tăng tốc độ lọc thì người ta dùng khí

nén để thổi vào các bình lọc . Đặc biệt còn có một tháp nước an toàn để cung cấp nước làm mát cho các khâu quan trọng trong việc nấu luyện và đúc rót khi có sự cố mất điện xảy ra (trong vòng 10 phút). Tháp nước này cao 40m tương đương với áp suất nước là 4at

### 3.2.3. Thông số động cơ của khu vực xử lý nước

**Bảng 3.1:** Thông số động cơ của khu vực xử lý nước

STT	Ký hiệu	C. suất (kW)	D. điện (A)	Điện áp (V)J	Tốc độ (v/ph)	Số lượng (Cái)	Mục đích sử dụng
1	Y280M- 2	90	160	380	2970	02	Nước làm nguội lần 2 đúc liên tục
2	Y160M,-2	11	21.8	380	2930	02	Bơm lên bình lọc cao tốc
3	Y160M2-2	15	29.4	380	2930	02	Bơm lên bình lọc cao tốc
4	Y315S -2	110	210	380	2980	03	Nước cho hộp kết tinh đúc liên tục
5	Y280S- 2	75	140	380	2970	03	Nước làm nguội kín lò điện
6	Y200L2- 2	37	69.8	380	2950	02	Nước làm nguội hở lò điện
7	Y250M- 2	55	103	380	2970	03	Nước cấp cho phân xưởng Ôxy

8	Y225SL-2	37	69.8	380	1480	02	Nước từ bể sâu lên tháp làm mát
9	Y132S2-2	75	15	380	2900	02	Nước lên tháp An toàn
10	Y160L - 2	18.5	35.5	380	2930	01	Nước lên tháp An toàn
11	Y713-4	0.75	2.01	380	1400	01	Khuấy dung dịch xử lý nước
12	NGW-L-F61	30	56.7	380	250	03	Tháp làm mát nước
13	NGW-L-F31	15	31.5	380	220	02	Tháp làm mát nước
14	Y225M- 4	45	80.2	380	1480	02	Từ hồ lắng xỉ về bình lọc siêu tốc
15	Y100L - 4	2.2	5.03	380	1420	02	Hồ lắng xỉ máy đúc liên tục
Tổng						32	



Quá trình khởi động hệ thống bơm nước khi bắt đầu một mẻ nấu như sau: Ban đầu phải khởi động bộ bơm cấp nước cho phân xưởng oxy và tháp nước an toàn. Tiếp theo sẽ khởi động bộ bơm cấp nước làm mát cho lò điện. Tiếp theo sẽ khởi động bộ bơm cấp nước cho máy đúc liên tục. Tiếp theo sẽ khởi động bộ bơm cấp nước cho tháp làm mát và khởi động các quạt làm mát trên các tháp làm mát. Cuối cùng là khởi động bộ bơm cấp nước cho các bình lọc cao tốc.

- Bộ bơm cấp nước cho phân xưởng oxy gồm 3 bơm (4A, 4B, 4C)
- Bộ bơm cấp nước cho lò điện gồm 5 bơm: tuần hoàn kín có 3 bơm (6A, 6B, 6C) tuần hoàn hở có 2 bơm (5 A, 5B)
- Bộ bơm cấp nước làm mát cho máy đúc liên tục gồm 5 bơm : tuần hoàn kín có 3 bơm (7A, 7B, 7C), tuần hoàn hở có 2 bơm (10A, 10B)
- Bộ bơm cấp nước cho tháp an toàn gồm 3 bơm (3A, 2A, 2B)
- Bộ bơm cấp nước cho làm mát số 2 gồm hai bơm (1A, 1B)
- Bộ bơm cấp nước cho bình lọc cao tốc gồm 6 bơm (8A, 8B, 9A, 9B, 11A, 11B) Ngoài ra còn có 5 quạt làm mát ở trên 5 tháp làm mát và 2 động cơ 0,75 KW dùng để khuấy dung dịch đổ vào các bể chứa nước
- Các cảm biến dùng trong hệ thống bơm nước làm mát là : Cảm biến mức nước và cảm biến áp suất

#### **3.2.4. Hoạt động của hệ thống xử lý nước**

Tất cả các bơm trong hệ thống bơm của nhà máy thổi thép Đình Vũ đều là bơm li tâm và được truyền động bằng động cơ không đồng bộ ba pha roto lồng sóc. Trước khi cho khởi động hệ thống bơm cần phải kiểm tra mực nước tại các bể chứa. Bộ bơm nào có 4 bơm thì sẽ cho 3 bơm hoạt động còn một bơm dự phòng, bộ bơm nào có 3 bơm thì sẽ cho 2 bơm hoạt động còn 1 bơm dự phòng, bộ bơm nào có 2 bơm sẽ cho một bơm hoạt động và bơm còn lại dự phòng. Các bộ bơm được khởi động tuần tự cách nhau mười phút.

## ***1. Thuyết minh sơ đồ bộ bơm cấp làm mát lần 2 đúc liên tục***

### **a. Đường nước đi của bộ bơm**

Gồm có hai bơm 10A, 10B có cùng công suất là 90 KW. Hai bơm này sẽ cung cấp nước làm mát cho các gối đỡ, con lăn, cho phôi của hệ ra phôi. Sau đó nước làm mát sẽ được chảy xuống bể lắng xỉ, từ đây có hai bơm sẽ bơm nước ở bể này lên các bình lọc 2, 3, 4. Vì nước ở các bình lọc vẫn còn nóng nên sẽ được bơm lên tháp làm mát số 1, sau khi làm mát xong sẽ chảy xuống bể chứa 1

### **b. Thuyết minh sơ đồ (hình 3.9)**

#### ***Sơ đồ bơm 10A***

- 1R21 - Cầu chì
- 1QA21 - Aptomat
- 1SS21 - Nút ấn dừng
- 1SB21 - Nút ấn khởi động
- 1T21 - Rơ le thời gian để đặt thời gian cho việc khởi động
- 1KM211 - Công tắc tơ cho bơm khởi động ở chế độ sao
- 1KM 212 - Công tắc tơ cấp nguồn cho bơm
- 1KM213 - Công tắc tơ cho bơm hoạt động ở chế độ tam giác
- 1KZ21 - Công tắc tơ báo sự cố cho bơm
- 1HL211 - Đèn báo bơm hoạt động
- 1HL212 - Đèn báo bơm ngừng hoạt động





Đóng aptômát 1QA21, ấn nút 1SB21 thì công tắc tơ 1KM211 có điện dẫn đến tiếp điểm 1KM211 (B - 3) = 1 dẫn đến đóng điện cho công tắc tơ 1KM212 và rơ le thời gian 1T21 , đồng thời tiếp điểm 1KM211 (C - 4) = 0 để chắc chắn công tắc tơ 1KM213 không được đóng điện. Khi công tắc tơ 1KM212 có điện thì tiếp điểm 1KM212 (B-3)=1đetự duy trì việc cấp nguồn dẫn -> động cơ được khởi động ở chế độ sao . Sau một thời gian (30s) thì rơ le 1T21 tác động —> tiếp điểm thường đóng mở nhanh 1T21 (B-2) = 0 -> công tắc tơ 1KM211 mất điện -> tiếp điểm 1KM211(C-4)=1 sẵn sàng cung cấp điện cho công tắc tơ 1KM213, đồng thời tiếp điểm thường mở đóng nhanh 1T21 (C-4)=1-> công tắc tơ 1KM213 được cấp điện —> động cơ hoạt động ở chế độ tam giác. Khi công tắc tơ 1KM213 được cấp điện thì tiếp điểm 1KM213 (B-3) = 1-> đèn 1H1211 sáng báo động cơ đang hoạt động ở chế độ nối tam giác, đồng thời tiếp điểm 1KM213 (B-5) = 0-> đèn 1HL212 tắt

Khi có sự cố xảy ra như; quá tải, mất pha, sụt áp thì aptômát 1QA21 sẽ tác động cắt nguồn, đồng thời sẽ đóng tiếp điểm cấp điện cho công tắc tơ 1KZ21 -> tiếp điểm KZ121 (C- 3) trong tủ cảnh báo tập trung đóng lại -> đèn HL121 sáng báo bơm đang bị sự cố.

#### *Sơ đồ bơm 10B*

1R22	- Cầu chì
1QA22	- Aptomat
1SS22	- Nút ấn dừng
1SB22	- Nút ấn khởi động
1T22	- Rơ le thời gian để đặt thời gian cho việc khởi động
1KM221	- Công tắc tơ cho bơm khởi động ở chế độ sao
M 222	- Công tắc tơ cấp nguồn cho bơm
1KM223	- Công tắc tơ cho bơm hoạt động ở chế độ tam giác
1HL221	- Đèn báo bơm hoạt động

1HL222 - Đèn báo bơm ngừng hoạt động

Nguyên lí hoạt động (Tương tự như bơm 10A)

## ***2. Thuyết minh sơ đồ bộ bơm cấp nước cho bình lọc cao tốc***

### ***a. Đường nước đi của bộ bơm***

Gồm có 4 bơm (8A, 8B, 9A, 9B) trong đó hai bơm 8A và 8B có cùng công suất là 15 KW, hai bơm 9A và 9B có cùng công suất là 11 KW. Bốn bơm này sẽ lấy nước từ bể số 2 và bể số 4 bơm lên các bộ lọc cao tốc 1÷4

### ***b. Thuyết minh sơ đồ (Hình 3.10)***

#### ***Sơ đồ bơm 9A***

1R31	- Cầu chì
1QA31	- Aptomat
1SS31	- Nút ấn dừng
1SB31	- Nút ấn khởi động
1KM31	- Công tắc tơ cấp nguồn cho bơm
1KZ31	- Công tắc tơ báo sự cố của bơm
1HL311	- Đèn báo bơm hoạt động
1HL 312	- Đèn báo bơm ngừng hoạt động



Đóng aptômát 1QA31, ấn nút 1SB31 -> công tắc tơ 1KM31 có điện -> tiếp điểm 1KM31 (B-2) =1 để tự duy trì nguồn nuôi —> động cơ được khởi động. Đồng thời tiếp điểm 1KM31 (B - 3) = 1 -> đèn 1HL311 sáng báo động cơ hoạt động. Khi có sự cố xảy ra như; quá tải, mất pha, sụt áp thì aptômát 1QA31 sẽ tác động cắt nguồn, đồng thời sẽ đóng tiếp điểm cấp điện cho công tắc tơ 1KZ31 -> tiếp điểm KZ131 (C- 3) trong tủ cảnh báo tập trung đóng lại —> đèn HL131 sáng báo bơm đang bị sự cố.

*Sơ đồ bơm 9B*

1R32	- Cầu chì
1QA32	- Aptomát
1SS32	- Nút ấn dừng
1SB32	- Nút ấn khởi động
1KM32	- Công tắc tơ cấp nguồn cho bơm
1KZ32	- Công tắc tơ báo sự cố của bơm
1HL321	- Đèn báo bơm hoạt động
1HL322	- Đèn báo bơm ngừng hoạt động

Nguyên lý hoạt động (Tương tự bơm 9A)

*Sơ đồ bơm 8A*

1R33	- Cầu chì
1QA33	- Aptomát
1SS33	-Nút ấn dừng
1SB33	- Nút ấn khởi động
1KM33 -	Công tắc tơ cấp nguồn cho bơm
1KZ33	- Công tắc tơ báo sự cố của bơm
1HL331	- Đèn báo bơm hoạt động
1HL332	- Đèn báo bơm ngừng hoạt động

Nguyên lý hoạt động

(Tương tự bơm 9A )

*Sơ đồ bơm 8B*

- 1R34 - Cầu chì
- 1QA34 - Aptomat
- 1SS34 - Nút ấn dừng
- 1SB34 - Nút ấn khởi động
- 1KM34 - Công tắc tơ cấp nguồn cho bơm
- 1KZ34 - Công tắc tơ báo sự cố của bơm
- 1HL341 - Đèn báo bơm hoạt động
- 1HL342 - Đèn báo bơm ngừng hoạt động

Nguyên lý hoạt động

(Tương tự bơm 9A )

### ***3. Thuyết minh sơ đồ bộ bơm cấp nước làm mát cho hộp kết tinh của đúc liên tục***

#### **a. Đường nước đi của bộ bơm**

Nước sẽ được bơm đi bởi 3 bơm (7A, 7B, 7C) có cùng công suất là 110 KW. Ba bơm này sẽ lấy nước từ bể số 2 để làm mát cho hộp kết tinh làm cho nước thép đông cứng thành phôi. Sau đó nước được bơm lên tháp làm mát số 3 rồi xuống bể chứa số 2

#### **b. Thuyết minh sơ đồ ( hình 3.11 và hình 3.12)**

##### *Sơ đồ của bơm 7A*

- 1R41 - Cầu chì
- 1QA41 - Aptomat
- 1SS41 - Nút ấn dừng
- 1SB41 - Nút ấn khởi động
- 1T41 - Rơ le thời gian để đặt thời gian cho việc khởi động
- 1KM411 - Công tắc tơ cho bơm khởi động ở chế độ sao
- 1KM412 - Công tắc tơ cấp nguồn cho bơm
- 1KM413 - Công tắc tơ cho bơm hoạt động ở chế độ tam giác
- 1KZ41 - Công tắc tơ báo sự cố của bơm
- 1HL411 - Đèn báo bơm hoạt động





### 1HL412 - Đèn báo bơm ngừng hoạt động

Đóng aptomat 1QA41, ấn nút 1SB41 thì công tắc tơ 1KM411 có điện dẫn đến tiếp điểm 1KM411 ( B - 3 ) = 1 dẫn đến đóng điện cho công tắc tơ 1KM412 và rơ le thời gian 1T41, đồng thời tiếp điểm 1KM411 (C-4) = 0 để chắc chắn công tắc tơ 1KM413 không được đóng điện . Khi công tắc tơ 1KM412 có điện thì tiếp điểm 1KM412 (B - 3) = 1 để tự duy trì việc cấp nguồn dẫn -> động cơ được khởi động ở chế độ sao . Sau một thời gian (30s) thì rơ le 1T41 tác động —> tiếp điểm thường đóng mở nhanh 1T41 (B-2) = 0 --> công tắc tơ 1KM411 mất điện —> tiếp điểm 1KM411(C-4) = 1 sẵn sàng cung cấp điện cho công tắc tơ 1KM413 , đồng thời tiếp điểm thường mở đóng nhanh 1T41 (c - 4) = 1 -> công tắc tơ 1KM413 được cấp điện -> động cơ hoạt động ở chế độ tam giác . Khi công tắc tơ 1KM413 được cấp điện thì tiếp điểm 1KM413 (B-3)=1-> đèn 1HL411 sáng báo động cơ đang hoạt động ở chế độ nối tam giác , đồng thời tiếp điểm 1KM413 (B-5) = 0—> đèn 1HL412 tắt Khi có sự cố thì aptomat sẽ tác động -> đóng tiếp điểm cung cấp điện cho công tắc tơ 1KZ41 -> tiếp điểm KZ141 ( C- 4 ) = 1 -> đèn HL141 sáng , đồng thời đóng điện cho chuông báo động -> báo sự cố xảy ra

### *Sơ đồ bơm 7B*

1R42 - Cầu chì

1QA42 - Aptomat

1SS42 - Nút ấn dừng

1SB42 - Nút ấn khởi động

1T42 - Rơ le thời gian để đặt thời gian cho việc khởi động

1KM421 - Công tắc tơ cho bơm khởi động ở chế độ sao

1KM422 - Công tắc tơ cấp nguồn cho bơm

1KM423 - Công tắc tơ cho bơm hoạt động ở chế độ tam giác

1KZ42 - Công tắc tơ báo sự cố của bơm

1HL421 - Đèn báo bơm hoạt động



1HL422 - Đèn báo bơm ngừng hoạt động

\* Nguyên lí hoạt động (Tương tự như bơm 7A)

*Sơ đồ bơm 7C*

1R43 - Cầu chì

1QA43 - Aptomat

1SS43 - Nút ấn dừng

1SB43 - Nút ấn khởi động

1T43 - Rơ le thời gian để đặt thời gian cho việc khởi động

1KM431 - Công tắc tơ cho bơm khởi động ở chế độ sao

1KM432 - Công tắc tơ cấp nguồn cho bơm 1KM433 - Công tắc tơ cho bơm hoạt động ở chế độ tam giác

1KZ43 - Công tắc tơ báo sự cố của bơm

1HL431 - Đèn báo bơm hoạt động

1HL432 - Đèn báo bơm ngừng hoạt động

Nguyên lí hoạt động (Tương tự như bơm 7A)

**4. Thuyết minh sơ đồ bộ bơm cấp nước làm mát cho lò điện**

**a. Đường nước đi của bơm**

Nước sẽ được bơm bởi 5 bơm (5A, 5B, 6A, 6B, 6C) trong đó hai bơm 5A và 5B có cùng công suất là 37 KW, ba bơm 6A, 6B, 6C đều có cùng công suất là 75 KW.

Hai bơm 5A và 5B sẽ cấp nước làm mát cho dây ngắn mạch, má ôm điện cực, biến áp lò, cần vươn điện cực của cả hai lò điện. Sau khi làm mát xong sẽ được hồi không áp về bể chứa Số 4 ở bể này có hai bơm 1A và 1B sẽ bơm nước lên tháp làm mát số 2 (tuần hoàn hở). Ba bơm 6A, 6B, 6C sẽ cấp nước làm mát cho thân lò nấp lò của cả hai lò điện. Sau khi nước chạy qua hai lò thì sẽ được hồi có áp về tháp làm mát số 4 và Áp lực được tạo ra khi nước hồi về đều do 3 bơm trên

b. Thuyết minh sơ đồ (hình 3.13, hình 3.14)

*Sơ đồ bơm 6A*

1R51 - Cầu chì

1QA51 - Aptomat

1SS51 - Nút ấn dừng

1SB51 - Nút ấn khởi động

1T51 - Rơ le thời gian để đặt thời gian cho việc khởi động

1KM511 - Công tắc tơ cho bơm khởi động ở chế độ sao

1KM512 - Công tắc tơ cấp nguồn cho bơm

1KM513 - Công tắc tơ cho bơm hoạt động ở chế độ tam giác

1KZ51 - Công tắc tơ báo sự cố của bơm

1HL511 - Đèn báo bơm hoạt động

1HL512 - Đèn báo bơm ngừng hoạt động







Đóng aptômát 1QA51, ấn nút 1SB51 thì công tắc tơ 1KM511 có điện dẫn

đến tiếp điểm 1KM511 (B - 7) = 1 dẫn đến đóng điện cho công tắc tơ 1KM512 và rơ le thời gian 1T51, đồng thời tiếp điểm 1KM511 (C - 8) = 0 để chắc chắn công tắc tơ 1KM513 không được đóng điện. Khi công tắc tơ 1KM512 có điện thì tiếp điểm 1KM512 (B-7)=1 để duy trì việc cấp nguồn dẫn —» động cơ được khởi động ở chế độ sao. Sau một thời gian (30s) thì rơ le 1T51 tác động —» tiếp điểm thường đóng mở nhanh 1T51 (B - 8) = 0 -> công tắc tơ 1KM511 mất điện —> tiếp điểm 1KM511 (c - 8) = 1 sẵn sàng cung cấp điện cho công tắc tơ 1KM513, đồng thời tiếp điểm thường mở đóng nhanh 1T51 (c - 8) = 1 -> công tắc tơ 1KM513 được cấp điện —» động cơ hoạt động ở chế độ tam giác. Khi công tắc tơ 1KM513 được cấp điện thì tiếp điểm 1KM513 (B - 8) = 1 —> đèn 1HL511 sáng báo động cơ đang hoạt động ở chế độ nối tam giác, đồng thời tiếp điểm 1KM513 (B-9) = 0-» đèn 1HL512 tắt. Khi có sự cố thì aptômát sẽ tác động —» đóng tiếp điểm cung cấp điện cho công tắc tơ 1KZ51 -> tiếp điểm KZ151 (C- 5) = 1 —> đèn HL151 sáng, đồng thời đóng điện cho chuông báo động —> báo sự cố xảy ra

*Sơ đồ bơm 6B*

1R52 - Cầu chì

1QA52 - Aptomat

1SS52 - Nút ấn dừng

1SB52 - Nút ấn khởi động

1T52 - Rơ le thời gian để đặt thời gian cho việc khởi động

1KM521 - Công tắc tơ cho bơm khởi động ở chế độ sao

1KM522 - Công tắc tơ cấp nguồn cho bơm

1KM523 - Công tắc tơ cho bơm hoạt động ở chế độ tam giác

1KZ52 - Công tắc tơ báo sự cố của bơm

1HL521 - Đèn báo bơm hoạt động

1HL522 - Đèn báo bơm ngừng hoạt động

Nguyên lý hoạt động (Tương tự bơm 6A)

*Sơ đồ bơm 6C*

1R53 - Cầu chì

1QA53 - Aptomat

1SS53 - Nút ấn dừng

1SB53 - Nút ấn khởi động

1T53 - Rơ le thời gian để đặt thời gian cho việc khởi động

1KM531 - Công tắc tơ cho bơm khởi động ở chế độ sao

1KM532 - Công tắc tơ cấp nguồn cho bơm

1KM533 - Công tắc tơ cho bơm hoạt động ở chế độ tam giác

1KZ53 - Công tắc tơ báo sự cố của bơm

1HL531 - Đèn báo bơm hoạt động

1HL532 - Đèn báo bơm ngừng hoạt động

Nguyên lý hoạt động (Tương tự như bơm 6A)

*Sơ đồ bơm 5A*

1R61 - Giới thiệu phần tử 1R61 - Cầu chì

1A61 - Aptomat

1SS61 - Nút ấn dừng

1AB61 - Nút ấn khởi động

1T53 - Rơ le thời gian để đặt thời gian cho việc khởi động

1KM611 - Công tắc tơ cho bơm khởi động ở chế độ sao

1KM612 - Công tắc tơ cấp nguồn cho bơm

1KM613 - Công tắc tơ cho bơm hoạt động ở chế độ tam giác

1KZ61 - Công tắc tơ báo sự cố của bơm

HL611 - Đèn báo bơm hoạt động

1HL612 - Đèn báo bơm ngừng hoạt động

Nguyên lý hoạt động (Tương tự như bơm 6A)

*Sơ đồ bơm 5B*

- 1R62 - Cầu chì
- 1QA62 - Aptomat
- 1SS62 - Nút ấn dừng
- 1SB62 - Nút ấn khởi động
- 1T62 - Rơ le thời gian để đặt thời gian cho việc khởi động
- 1KM621 - Công tắc tơ cho bơm khởi động ở chế độ sao
- 1KM622 - Công tắc tơ cấp nguồn cho bơm
- 1KM623 - Công tắc tơ cho bơm hoạt động ở chế độ tam giác
- 1KZ62 - Công tắc tơ báo sự cố của bơm
- 1HL621 - Đèn báo bơm hoạt động
- 1HL622 - Đèn báo bơm ngừng hoạt động

Nguyên lý hoạt động (Tương tự bơm 6A)

### ***5. Thuyết minh sơ đồ bộ bơm cấp nước cho phân xưởng oxy***

#### **a. Đường nước đi của bộ bơm**

Nước sẽ được cấp áp suất nhờ 3 bơm (4A, 4B, 4C) ba bơm này có cùng công suất là 55 KW và sẽ lấy nước từ bể số chứa số 2 cấp nước làm mát cho chai oxy, làm mát cho lọc bụi, làm mát đio trạm oxy, cho trạm khí nén. Nguyên lý làm mát theo cả hai nguyên lý, tuần hoàn hở có làm mát cho chai oxy, cho lọc bụi sau đó nước trở về bể chứa số 4, tuần hoàn kín có làm mát cho trạm khí nén, trạm oxy sau đó lên tháp làm nguội số 5 và từ đó về bể chứa số 2

#### **b. Thuyết minh sơ đồ (hình 3.16 và hình 3.17)**

*Sơ đồ bơm 4A*

- 1R63 - Cầu chì
- 1QA63 - Aptomat
- 1SS63 - Nút ấn dừng







1SB63 - Nút ấn khởi động

1T63 - Rơ le thời gian để đặt thời gian cho việc khởi động

1KM631 - Công tắc tơ cho bơm khởi động ở chế độ sao

1KM632 - Công tắc tơ cấp nguồn cho bơm

1KM633 - Công tắc tơ cho bơm hoạt động ở chế độ tam giác

1KZ63 - Công tắc tơ báo sự cố của bơm

1HL631 - Đèn báo bơm hoạt động

1HL632 - Đèn báo bơm ngừng hoạt động

Đóng aptomat 1QA63, ấn nút 1SB63 thì công tắc tơ 1KM631 có điện dẫn đến tiếp điểm 1KM631 (B - 3) = 1 dẫn đến đóng điện cho công tắc tơ 1KM632 và rơ le thời gian 1T63, đồng thời tiếp điểm 1KM631 (c - 4) = 0 để chắc chắn công tắc tơ 1KM633 không được đóng điện. Khi công tắc tơ 1KM632 có điện thì tiếp điểm 1KM632 (B - 3) = 1 để tự duy trì việc cấp nguồn dẫn -> động cơ được khởi động ở chế độ sao. Sau một thời gian (30s) thì rơ le 1T63 tác động -> tiếp điểm thường đóng mở nhanh 1T63 (B - 2) = 0 -> công tắc tơ 1KM631 mất điện -> tiếp điểm 1KM631 (c - 4) = 1 sẵn sàng cung cấp điện cho công tắc tơ 1KM633, đồng thời tiếp điểm thường mở đóng nhanh 1T63 (C-4)=1 -> công tắc tơ 1KM633 được cấp điện -> động cơ hoạt động ở chế độ tam giác. Khi công tắc tơ 1KM633 được cấp điện thì tiếp điểm 1KM633 (B-3)=1 -> đèn 1HL631 sáng báo động cơ đang hoạt động ở chế độ nối tam giác, đồng thời tiếp điểm 1KM633 (B - 5) = 0 -> đèn 1HL632 tắt. Khi có sự cố thì aptomat sẽ tác động -> đóng tiếp điểm cung cấp điện cho công tắc tơ 1KZ63 -> tiếp điểm KZ163 (C - 4) = 1 -> đèn HL163 sáng, đồng thời đóng điện cho chuông báo động -> báo sự cố xảy ra

*Sơ đồ bơm 4B*

1R64 - Cầu chì

1QA64 - Aptomat

1SS64 - Nút ấn dừng

1SB63 - Nút ấn khởi động  
1T64 - Rơ le thời gian để đặt thời gian cho việc khởi động  
1KM641 - Công tắc tơ cho bơm khởi động ở chế độ sao  
1KM642 - Công tắc tơ cấp nguồn cho bơm  
1KM643 - Công tắc tơ cho bơm hoạt động ở chế độ tam giác  
1KZ64 - Công tắc tơ báo sự cố của bơm  
1HL641 - Đèn báo bơm hoạt động  
1HL642 - Đèn báo bơm ngừng hoạt động  
Nguyên lý hoạt động (Tương tự bơm 4A)

#### *Sơ đồ bơm 4C*

1R65 - Cầu chì  
1QA65 - Aptomat  
1SS65 - Nút ấn dừng  
1SB65 - Nút ấn khởi động  
1T65 - Rơ le thời gian để đặt thời gian cho việc khởi động  
1KM651 - Công tắc tơ cho bơm khởi động ở chế độ sao  
1KM652 - Công tắc tơ cấp nguồn cho bơm  
1KM653 - Công tắc tơ cho bơm hoạt động ở chế độ tam giác  
1KZ65 - Công tắc tơ báo sự cố của bơm  
1HL651 - Đèn báo bơm hoạt động  
1HL652 - Đèn báo bơm không hoạt động  
Nguyên lý hoạt động (Tương tự bơm 4A)

### ***6. Thuyết minh sơ đồ bộ bơm cấp nước cho tháp làm mát số 2***

#### ***a. Đường nước đi của bộ bơm***

Sau khi nước đi làm mát cho các bộ phận của lò điện , trạm oxy sẽ được hồi bể chứa số 4 , từ đây nước sẽ được bơm lên tháp làm nguội số 2 nhờ hai bơm (1A , 1B), hai bơm này có cùng công suất là 37 KW. Sau đó nước sẽ được xả xuống bể chứa số 2



b. Thuyết minh sơ đồ (hình 3.18)

*Sơ đồ bơm 1A*

2R12 - Cầu chì

2QA12 - Aptomat

2SS12 - Nút ấn dừng

2SB12 - Nút ấn khởi động

2T12 - Rơ le thời gian để đặt thời gian cho việc khởi động

2KM121 - Công tắc tơ cho bơm khởi động ở chế độ sao

2KM122 - Công tắc tơ cấp nguồn cho bơm

2KM123 - Công tắc tơ cho bơm hoạt động ở chế độ tam giác

2KZ12 - Công tắc tơ báo sự cố của bơm

2HL121 - Đèn báo bơm hoạt động

2HL122 - Đèn báo bơm ngừng hoạt động

Đóng aptomat 2QA12, ấn nút 2SB12 thì công tắc tơ 2KM121 có điện dẫn đến tiếp điểm 2KM121 (B - 3) = 1 dẫn đến đóng điện cho công tắc tơ 2KM122 và rơ le thời gian 2T12, đồng thời tiếp điểm 2KM121 (c - 4) = 0 để chắc chắn công tắc tơ 2KM123 không được đóng điện. Khi công tắc tơ 2KM122 có điện thì tiếp điểm 2KM122 (B-3) = 1 để tự duy trì việc cấp nguồn dẫn -> động cơ được khởi động ở chế độ sao. Sau một thời gian (30s) thì rơ le 2T12 tác động —> tiếp điểm thường đóng mở nhanh 2T12(B-2) = 0 —> công tắc tơ 2KM121 mất điện -> tiếp điểm 2KM121 (c - 4) = 1 sẵn sàng cung cấp điện cho công tắc tơ 2KM123, đồng thời tiếp điểm thường mở đóng nhanh 2T12 (C-4)=1—> công tắc tơ 2KM123 được cấp điện -> động cơ hoạt động ở chế độ tam giác. Khi công tắc tơ 2KM123 được cấp điện thì tiếp điểm 2KM13 (B-3)=1—> đèn 2HL121 sáng báo động cơ đang hoạt động ở chế độ tam giác, đồng thời tiếp điểm 2KM123 (B - 5) = 0 -> đèn 2HL122 tắt. Khi có sự cố thì aptomat sẽ tác động -> đóng tiếp điểm cung

cấp điện cho công tắc tơ 2KZ12 → tiếp điểm KZ212 (C- 7) = 1 → đèn HL212 sáng , đồng thời đóng điện cho chuông báo động → báo sự cố xảy ra

*Sơ đồ bơm 1B*

2R13 - Cầu chì

2QA13 - Aptomat

2SS13 - Nút ấn dừng

2SB13 - Nút ấn khởi động

2T13 - Rơ le thời gian để đặt thời gian cho việc khởi động

2KM131 - Công tắc tơ cho bơm khởi động ở chế độ sao

2KM132 - Công tắc tơ cấp nguồn cho bơm

2KM133 - Công tắc tơ cho bơm hoạt động ở chế độ tam giác

2KZ13 - Công tắc tơ báo sự cố của bơm

2HL131 - Đèn báo bơm hoạt động

2HL132 - Đèn báo bơm ngừng hoạt động

Nguyên lý hoạt động (Tương tự sơ đồ bơm 1A)

### ***7. Thuyết minh sơ đồ bộ bơm cấp nước cho tháp an toàn***

#### ***a. Đường nước của bộ bơm***

Nước được bơm từ bể chứa số 3 lên tháp an toàn nhờ 3 bơm (2A, 2B, 3A), trong đó bơm 3A có công suất là 18,5 KW, hai bơm còn lại có cùng công suất là 7,5 KW . Khi có sự cố mất điện thì rừớc từ tháp sẽ được xả xuống làm mát cho các khâu trong vòng 10 phút.

#### ***b. Thuyết minh sơ đồ (hình 3.19)***

*Sơ đồ bơm 2A*

2R14 - Cầu chì

2QA14 - Aptomat

2SS14 -Nút ấn dừng

2SB14 - Nút ấn khởi động

2KM14 - Công tắc tơ cho bơm hoạt động

2KZ14 - Công tắc tơ báo sự cố của bơm

2HL141 - Đèn báo bơm hoạt động

2HL142 - Đèn báo bơm ngừng hoạt động

Đóng aptômát 2QA14 , ấn nút 2SB14 → công tắc tơ 2KM12 có điện -  
> tiếp điểm 2KM14 (B-2) = 1 để tự duy trì nguồn nuôi → động cơ được khởi  
động . Đồng thời tiếp điểm 2KM14 (B-3)=1 → đèn 1HL311 sáng báo động  
cơ hoạt động . Khi có sự cố xảy ra như ; quá tải , mất pha , sụt áp thì aptômát  
2QA14 sẽ tác động cắt nguồn , đồng thời sẽ đóng tiếp điểm cấp điện cho công  
tắc tơ 2KZ14 → tiếp điểm KZ214 (C- 8) trong tủ cảnh báo tập trung đóng  
lại -> đèn HL212 sáng báo bơm đang bị sự cố.

#### *Sơ đồ bơm 2B*

2R15 - Cầu chì

2QA15 - Aptômát

2SS15 - Nút ấn dừng

2SB15 - Nút ấn khởi động

2KM15 - Công tắc tơ cho bơm hoạt động

2KZ15 - Công tắc tơ báo sự cố của bơm

2HL151 - Đèn báo bơm hoạt động

2HL152 - Đèn báo bơm ngừng hoạt động

Nguyên lý hoạt động (Tương tự bơm 2A)

#### *Sơ đồ bơm 3A*

2R16 - Cầu chì

2QA16 - Aptômát

2SS16 - Nút ấn dừng

2SB16 - Nút ấn khởi động

2KM16 - Công tắc tơ cho bơm hoạt

2KZ16 - Công tắc tơ báo sự cố của

2HL161 - Đèn báo bơm hoạt động

2HL162 - Đèn báo bơm ngừng hoạt



Nguyên lý hoạt động (Tương tự bơm 2A)

### **8. Thuyết minh sơ đồ dàn quạt làm mát trên các tháp làm nguội**

(Hình 3.20 và hình 3.21)

Gồm có 5 quạt, trong đó có 3 quạt có công suất lớn là 30 KW có số vòng quay là 250 vòng / phút được đặt trên các tháp làm nguội số 3, 4, 5 . Hai quạt còn lại có công suất là 15 KW được đặt trên tháp làm nguội số 1 và 2

#### **a. Thuyết minh sơ đồ dàn quạt có cùng công suất là 30 KW**

2R21	- Cầu chì
2QA21	- Aptomat
2SS211	- Nút ấn dừng
2SS212	- Nút ấn dừng
2SB211	- Nút ấn khởi động
2SB212	- Nút ấn khởi động
2T21	- Rơ le thời gian để đặt thời gian cho việc khởi động
2KM211	- Công tắc tơ cho bơm khởi động ở chế độ sao
2KM212	- Công tắc tơ cấp nguồn cho bơm
2KM213	- Công tắc tơ cho bơm hoạt động ở chế độ tam giác
2KZ21	- Công tắc tơ báo sự cố của bơm
2HL211	- Đèn báo bơm hoạt động
2HL212	- Đèn báo bơm ngừng hoạt động

Đóng aptomat 2QA21 , ấn nút 2SB211 (hoặc ấn nút 2SB212) thì công tắc tơ 2KM211 có điện dẫn đến tiếp điểm 2KM211 (B - 3) = 1 dẫn đến đóng điện cho công tắc tơ 2KM212 và rơ le thời gian 2T21, đồng thời tiếp điểm 2KM211 (c - 4) = 0 để chắc chắn công tắc tơ 2KM213 không được đóng điện. Khi công tắc tơ 2KM212 có điện thì tiếp điểm 2KM212 (B-3) = 1 để tự duy trì việc cấp nguồn dẫn -> động cơ được khởi động ở chế độ sao . Sau một thời gian ( 30s ) thì rơ le 2T21 tác động -> tiếp điểm thường đóng mở nhanh 2T21 (B-2) = 0—> công tắc tơ 2KM211 mất điện —> tiếp điểm 2KM211 ( c - 4 ) =

1 sẵn sàng cung cấp điện cho công tắc tơ 2KM213 , đồng thời tiếp điểm thường mở đóng nhanh 2T21'( c - 4 ) = 1 -> công tắc tơ 12KM213 được cấp điện —> động cơ hoạt động cơ được hoạt động ở chế độ tam lí giác . Khi công tắc tơ 2KM213 được cấp điện thì tiếp điểm 2KM212 (B - 4) = 1 —> đèn 2HL211 sáng báo động cơ đang hoạt động ở chế độ nối tam giác , đồng thời tiếp điểm 2KM213 (B-5) = 0—> đèn 2HL122 tắt

b. Thuyết minh sơ đồ dàn quạt có cùng công suất là 15 KW

2R24 - Cầu chì

2QA24 - Aptomat

2SS241- Nút ấn dừng

2SS242- Nút ấn dừng

2SB241 - Nút ấn khởi động

2SB242 - Nút ấn khởi động

2KM24 - Công tắc tơ cho bơm hoạt động

2KZ24 - Công tắc tơ báo sự cố của bơm

2HL211 - Đèn báo bơm hoạt động

2HL212 - Đèn báo bơm ngừng hoạt động

Nguyên lý hoạt động (Tương tự bơm 2A )

## ***9. Thuyết minh bộ bơm cấp nước từ bể lắng xi lên bình lọc cao tốc***

### **a. Đường nước đi của bộ bơm**

Nước được lấy từ bể chứa số 1 đi làm mát lần 2 đúc liên tục, sau đó được chảy xuống bể lắng xi. Từ đây nước được bơm lên bình lọc cao tốc nhờ hai bơm (11A, 11B ), hai bơm này có cùng công suất 45 KW. Sau khi lọc xong nước được đưa lên tháp làm nguội số 1.

### **b. Thuyết minh sơ đồ (hình 3.22)**

#### ***Sơ đồ bơm 11A***

3R12 - Cầu chì

3QA12 - Aptomat

3SS12- Nút ấn dừng

3SB12 - Nút ấn khởi động

3T12 - Rơ le thời gian để đặt thời gian cho việc khởi động

3KM121 - Công tắc tơ cho bơm khởi động ở chế độ sao

3KM122 - Công tắc tơ cấp nguồn cho bơm

3KM123 - Công tắc tơ cho bơm hoạt động ở chế độ tam giác

3HL121 - Đèn báo bơm hoạt động

3HL122 - Đèn báo bơm ngừng hoạt động

Nguyên lý hoạt động (Tương tự như bơm 1A )

#### ***Sơ đồ bơm 11B***

3R13 - Cầu chì

3QA13 - Aptomat

3SS13 - Nút ấn dừng

3SB13 - Nút ấn khởi động

3T13 - Rơ le thời gian để đặt thời gian cho việc khởi động

3KM131 - Công tắc tơ cho bơm khởi động ở chế độ sao

3KM132 - Công tắc tơ cấp nguồn cho bơm

3KM133 - Công tắc tơ cho bơm hoạt động ở chế độ tam giác



3HL131 - Đèn báo bơm hoạt động

3HL132 - Đèn báo bơm ngừng hoạt động

*Nguyên lý hoạt động (Tương tự như bơm 1A)*

### **3.3. MỘT SỐ HỎNG HÓC THƯỜNG GẶP CỦA HỆ THỐNG BƠM NƯỚC LÀM MÁT VÀ BIỆN PHÁP KHẮC PHỤC**

- Khi đóng điện nhưng động cơ không quay: có thể là do quá tải; có thể do điện áp thấp; có thể do mất một pha; có thể do điện trở của cuộn dây roto quá lớn. Khi đó cần phải kiểm tra nguồn, đường ống dẫn nước có bị tắc hay không, roto có bị bung mối hàn hay bị rỉ quá nhiều bên trong thanh dẫn (đối với roto lồng sóc)

Trong quá trình làm việc động cơ có tiếng ồn quá lớn: khi đó cần kiểm tra vòng bi kiểm tra xem có bị sát cốt không, kiểm tra việc cân bằng động trong động cơ

Trong quá trình làm việc động cơ bị phát nóng quá mức: có thể do bị quá tải, do nhiệt độ môi trường quá lớn; có thể do ngắn mạch một phần cuộn dây stato hoặc bị ngắn mạch với vỏ. Khi đó cần dùng động cơ để kiểm tra

Áp lực nước không đủ: có thể là do bơm không hoạt động, đường ống bị vỡ

Đường ống dẫn nước bị vỡ, nước bị rò rỉ, hoặc bị tắc đường ống. Khi đó cần kiểm tra toàn bộ đường ống, xiết chặt các mặt bích tại các đầu nối

## KẾT LUẬN

Trên đây là toàn bộ đề tài của em với nội dung cụ thể là : “ Nghiên cứu tổng quan về trang bị điện nhà máy thổi thép Đình Vũ . Đi sâu hệ thống xử lý nước làm mát phục vụ sản xuất ”.

Em đã trình bày công nghệ luyện thép và nguyên lý hoạt động của trang thiết bị trong nhà máy từ nguồn cung cấp đến các hệ thống phục vụ sản xuất. Phần đi sâu tìm hiểu hệ thống xử lý nước làm mát phục vụ sản xuất.

Sau 3 tháng sưu tầm và nghiên cứu tài liệu, kết hợp với sự nỗ lực của bản thân và sự giúp đỡ tận tình của các thầy cô giáo trong khoa Điện em đã hoàn thành bản đồ án. Qua đây, em rất mong được sự góp ý của thầy cô và các bạn để bản đồ án của em được hoàn thiện hơn nữa.

Em xin chân thành cảm ơn!

*Hải Phòng, ngày      tháng      năm 2012*

**Sinh viên**

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hồ sơ tài liệu về nhà máy cán thép Đình Vũ.
2. Hồ sơ tài liệu về dây chuyền công nghệ cán thép.
3. Bùi Quốc Khánh, Nguyễn Văn Liễn.... (1996), *Điều chỉnh tự động truyền động điện*, NXB KH&KT, Hà Nội.
4. Vũ Quang Hôi - Nguyễn Văn Chất - Nguyễn Thị Liên Anh (2003), *Trang bị điện - điện tử máy công nghiệp dùng chung*, Nhà xuất bản giáo dục
5. Vũ Quang Hôi - Nguyễn Văn Chất - Nguyễn Thị Liên Anh (2003), *Trang bị điện - điện tử máy gia công kim loại*, Nhà xuất bản giáo dục.
6. Vũ Gia Hanh, Trần Khánh Hà, Phan Tử Thụ, Nguyễn Văn Sáu (2001), *Máy điện. Tập 1*. NXB KH&KT, Hà Nội.