

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	1
Chương 1: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN UÔNG BÍ.	2
.....	2
1.1. LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN.....	2
1.2. ĐẶC ĐIỂM SẢN XUẤT KINH DOANH.	3
1.3. ĐẶC ĐIỂM TỔ CHỨC SẢN XUẤT.	4
1.4. VAI TRÒ CỦA ĐIỆN NĂNG TRONG HỆ THỐNG LƯỚI ĐIỆN.	7
Chương 2 TÌM HIỂU HỆ THỐNG MÁY NGHIÊN THAN TRONG CÁC	9
NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN	9
2.1. QUÁ TRÌNH SẢN SUẤT ĐIỆN NĂNG TRONG CÁC NHÀ MÁY	
ĐIỆN NÓI CHUNG	9
2.2. CÁC BỘ PHẬN TRONG QUY TRÌNH SẢN XUẤT ĐIỆN NĂNG CỦA	
NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN UÔNG BÍ.....	12
2.2.1. Lò hơi.....	12
2.2.2. Các dàn ống sinh hơi.	12
2.2.3. Bộ sấy sinh hơi.....	13
2.2.4. Các bộ giảm ôn.	14
2.2.5. Bộ hâm nước.....	15
2.2.6. Bộ sấy không khí.	15
2.2.7. Các vòi đốt.	15
2.2.8. Các van an toàn.....	16
2.3. HỆ THỐNG CHẾ BIẾN THAN.....	17
2.3.1. Các bộ phận chính cấu thành hệ thống cung cấp than bột.....	17
2.3.3. Nguyên lý cấp than.	22
2.4. GIỚI THIỆU VỀ MÁY NGHIÊN BI	24
2.5. QUY TRÌNH VẬN HÀNH HỆ THỐNG CHẾ BIẾN THAN.....	25
2.5.1. Mô tả phân chung.	25
2.5.2. Chuẩn bị khởi động hệ thống chế biến than cám.	26
2.5.3. Dừng hệ thống chế biến than.	26
2.5.4. Các sự cố thường gặp ở máy nghiền và biện pháp xử lý.....	27
2.5.4.1. Hiện tượng rung động - động cơ điện.....	27
2.5.4.2. Hiện tượng va đập trong thân thùng nghiền.	27
2.5.4.3. Hộp giảm tốc nóng, các gối đỡ bị nóng quá.....	28

2.5.4.4. Giảm tốc, bánh chủ bị rung	28
2.5.4.5. Than bị rơi vãi ra ngoài.....	28
2.5.4.6. Rung động các ống dẫn than vào hoặc ra.....	28
2.5.5. Đối với các quạt.....	28
2.5.5.1. Quạt bị chấn động mạnh quá mức quy định.....	28
2.5.5.2. Nhiệt độ gói trực nóng quá.....	29
2.5.5.3. Động cơ điện nóng quá.....	29
2.5.6. Đề phòng sự cố.....	29
2.6. QUY TRÌNH VẬN HÀNH HỆ THỐNG MÁY NGHIỀN.....	30
2.6.1. Khởi động máy nghiền.....	30
2.6.2. Phân vận hành than nguyên và than bột.....	31
2.6.4. Chạy thử các quạt.....	32
2.7. SƠ ĐỒ CÔNG NGHỆ TRANG BỊ ĐIỆN CHO MÁY NGHIỀN.....	34
2.7.1. Chức năng các phần tử trong sơ đồ.....	35
2.7.2. Hoạt động của sơ đồ trang bị điện máy nghiền.....	40
Chương 3 ĐỀ XUẤT CÁC GIẢI PHÁP ĐỂ NÂNG CAO KHẢ NĂNG TỰ	
ĐỘNG HÓA HỆ THỐNG MÁY NGHIỀN THAN	42
3.1. ĐẶT VẤN ĐỀ.....	42
3.2. CÁC GIẢI PHÁP.....	42
3.3. SỬ DỤNG ĐỘNG CƠ ĐỒNG BỘ.....	42
3.3.1. Khái niệm về máy điện đồng bộ.....	42
3.3.2. Cấu tạo.....	43
3.3.3. Nguyên lý hoạt động của động cơ đồng bộ.....	44
3.3.4. Khởi động động cơ đồng bộ.....	45
3.3.4.1. Khởi động bằng máy ngoài.....	46
3.3.4.2. Phương pháp khởi động dị bộ.....	46
3.4. SỬ DỤNG ĐỘNG CƠ DỊ BỘ.....	49
3.4.1. Đặc tính cơ của động cơ không đồng bộ ba pha.....	49
3.4.1.1 Khi $U_1 = \text{var}$	51
3.4.1.2. Khi $p = \text{var}$	51
3.4.1.3. Khi $f = \text{var}$	51
3.4.1.4. Khi $R_2 = \text{var}$	52
3.4.1.5. Kết luận.....	52
3.4.2. Khởi động động cơ không đồng bộ.....	53
3.4.2.1. Phương pháp khởi động trực tiếp.....	53

3.4.2.2. Khởi động dùng phương pháp giảm dòng khởi động.....	54
3.4.2.3. Giảm điện áp nguồn cung cấp.	54
3.4.2.4. Khởi động bằng phương pháp điều chỉnh điện áp.	56
3.4.2.5. Điều chỉnh động cơ dị bộ bằng phương pháp tần số.....	57
3.4.3. Giới thiệu các bộ biến tần.	57
3.5. KẾT LUẬN.....	64
KẾT LUẬN	66
TÀI LIỆU THAM KHẢO	67

DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1. Sơ đồ cơ cấu tổ chức quản lý của nhà máy nhiệt điện Ung Bí	6
Hình 2.1. Sơ đồ biến đổi năng lượng ở nhà máy nhiệt điện.....	9
Hình 2.2. Biểu đồ quy trình sản xuất điện năng của nhà máy nhiệt điện.....	10
Hình 2.3 Sơ đồ hệ thống chế biến than	18
Hình 2.4. Sơ đồ cấu tạo thùng nghiền bi	24
Hình 2.5. Tốc độ quay của thùng nghiền.	25
Hình 2.6: Sơ đồ trang bị điện cho máy nghiền.....	36
Hình 3.1: Lõi thép phân cảm ở stato	43
Hình 3.2: Rôto cực hiện	44
Hình 3.3: Mômen máy đồng bộ khi rôto không quay.	46
Hình 3.4. Đặc tính mômen khi khởi động động cơ bằng phương pháp dị bộ....	48
Hình 3.5: Sơ đồ nối dây khởi động động cơ KĐB bằng phương pháp dị bộ.....	49
Hình 3.6. Đặc tính cơ của động cơ không đồng bộ.....	50
Hình 3.7: Đặc tính cơ khi $u_1 = \text{var}$	51
Hình 3.8: Đặc tính cơ khi thay đổi số đôi cặp cực	51
Hình 3.9: Đặc tính cơ khi tần số thay đổi.....	51
Hình 3.10: Đặc tính cơ khi thay đổi điện trở rôto	52
Hình 3.11: Khởi động trực tiếp động cơ	53
Hình 3.12: Khởi động bằng điện kháng	54
Hình 3.13. Khởi động bằng phương pháp đổi nối sao - tam giác	55
Hình 3.14. Đặc tính cơ và dòng điện khi khởi động Y - Δ	55
Hình 3.15. Sơ đồ khối bộ biến tần.....	58
Hình 3.16. Bộ biến tần trực tiếp	59
Hình 3.17: Bộ biến tần trực tiếp ba pha	61
Hình 3.18: Xác định góc mở α	61
Hình 3.19. Bộ biến tần ba pha nguồn áp	63
Hình 3.20. Bộ biến tần ba pha nguồn dòng	63

LỜI NÓI ĐẦU

Đất nước ta đang trên đà phát triển mạnh mẽ về mọi mặt của đời sống. Để đáp ứng nhu cầu tiêu thụ ngày càng cao của nhân dân, nước ta đã có nhiều nhà máy sản xuất điện lớn đang hoạt động như: Thủy điện Hoà Bình, Thủy điện Thác Bà, Nhiệt điện Uông Bí, Nhiệt điện Phả Lại... Do đó việc nghiên cứu các hệ thống truyền động điện trong các nhà máy điện cũng là điều cần thiết đối với những đối tượng hoạt động trong ngành.

Khi ngành công nghiệp phát triển thì vai trò của năng lượng đã được khẳng định: “Muốn phát triển công nghiệp thì năng lượng luôn phải đi trước một bước”. Trong đó nhà máy nhiệt điện là một khâu quan trọng trong hệ thống các nhà máy điện. Nhà máy nhiệt điện làm nhiệm vụ sản xuất ra điện năng để truyền tải đi mọi miền tổ quốc. Trong những năm gần đây, nhiều nhà máy nhiệt điện lớn đã và đang được xây dựng. Việc giải quyết đúng đắn các vấn đề về kinh tế cũng như kỹ thuật trong quy hoạch, thiết kế, xây dựng và vận hành các nhà máy nhiệt điện sẽ mang lại hiệu quả đáng kể đối với nền kinh tế quốc dân nói chung và đối với ngành điện nói riêng.

Với yêu cầu đó đề tài: **“Tìm hiểu quy trình sản xuất điện năng trong các nhà máy nhiệt điện. Đi sâu nghiên cứu hệ thống máy nghiền than trong nhà máy nhiệt điện Uông Bí”** do Thạc Sĩ Đỗ Thị Hồng Lý hướng dẫn đã được thực hiện.

Đề tài gồm các nội dung sau:

Chương 1: Giới thiệu chung về nhà máy nhiệt điện Uông Bí

Chương 2: Tìm hiểu hệ thống máy nghiền than trong các nhà máy nhiệt điện

Chương 3. Đề xuất các giải pháp để nâng cao quá trình tự động hóa trong dây chuyền của hệ thống máy nghiền than.

Chương 1.

GIỚI THIỆU CHUNG VỀ NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN UÔNG BÍ

1.1. LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN.

Nhà máy nhiệt điện Uông Bí là một doanh nghiệp Nhà nước, trực thuộc Tổng công ty Điện lực Việt Nam - Bộ công nghiệp. Nhà máy nằm giữa lòng thị xã Uông Bí tỉnh Quảng Ninh. Trong tình hình đất nước vừa có hòa bình vừa có chiến tranh, song Đảng và Chính phủ đã quan tâm đặc biệt đến sự phát triển công nghiệp nước nhà. Trong đó công nghiệp năng lượng và hơn cả là công nghiệp điện phải đi trước một bước. Để đưa nhiệm vụ cách mạng đó vào hiện thực cuộc sống. Ngày 19/5/1961 Thủ tướng Phạm Văn Đồng đã bỏ nhất cuộc đầu tiên khởi công xây dựng nhà máy nhiệt điện Uông Bí. Với sự giúp đỡ về công nghệ, thiết bị, kỹ thuật của nhà nước và nhân dân Liên Xô.

Nhà máy nhiệt điện Uông Bí do phân viện LêNin - Grat thiết kế với công suất 153 MW. Gồm 8 lò hơi, 4 lò trung áp và 4 lò cao áp, 6 tổ tua bin, máy phát được lắp đặt theo giai đoạn.

- Giai đoạn 1.

Lắp đặt hoàn chỉnh và đưa vào vận hành 2 lò trung áp (bK3 - 15 - 30 φb) hai tua bin (KT235T) hai máy phát (T2 - 12 - 2TB) 14 MW. Được khánh thành hòa lưới điện Quốc gia phục vụ nền kinh tế quốc dân vào ngày 18/1/1964.

- Giai đoạn 2.

Nhà máy vừa sản xuất vừa tiếp tục mở rộng đến ngày 2/9/1965 đã khánh thành 2 lò số 3 và số 4. Hai máy phát điện số 3 và số 4 nâng tổng công suất nhà máy lên 48 MW.

- Giai đoạn 3

Trước sự đòi hỏi về điện của quốc gia ngày càng tăng mà các nhà máy điện lúc đó không thể đáp ứng được. Năm 1974 Đảng và chính phủ đã quyết định mở rộng nhà máy nhiệt điện Uông Bí nhằm giải quyết trước mắt những đòi hỏi cấp bách về điện. Đến ngày 3/2/1975 đã cắt băng khánh thành lò hơi cao áp

(HK 20-3 năng suất 110 tấn/giờ) số 5 và số 6, tua bin số 5 (TB ϕ 60 2r - 55 Mw) nâng tổng công suất của nhà máy lên 98 MW.

- Giai đoạn 4.

Tiếp tục mở rộng nhà máy đến ngày 15/12/1977 đã khánh thành giai đoạn 4 đưa vào vận hành 2 lò cao áp số 7 và số 8 (6HK20 - 3 năng suất 110 tấn/giờ). Tua bin số 6 (K60 90 - 3) máy phát số 6 (TB ϕ 60 2T - 55).

Nhà máy nhiệt điện Uông Bí giữ vai trò rất quan trọng trong lưới điện quốc gia và đặc biệt trong hệ thống điện miền Đông Bắc Việt Nam, phục vụ đặc lực cho tam giác kinh tế Hà Nội - Hải Phòng - Quảng Ninh. Với vị trí đó năm 1997 Chính phủ đã quyết định mở rộng nhà máy điện Uông Bí, nâng tổng công suất lên 490 MW, với công nghệ cao nhằm hạn chế tối đa ô nhiễm môi trường. Mọi thủ tục thẩm định dự án đã đi vào hoàn tất. Lãnh đạo ngành điện đang rất cố gắng để sớm đi vào khởi công xây dựng nhà máy mới và hoàn tất dự án vào năm 2009.

1.2. ĐẶC ĐIỂM SẢN XUẤT KINH DOANH.

Nhà máy nhiệt điện Uông Bí do nhà nước và chính phủ Liên Xô giúp đỡ về công nghệ, kỹ thuật, vật tư và đơn vị trực tiếp thiết kế là phân viện LêNin - Grat. Tất cả các thiết bị đều đồng bộ theo thiết kế, nói chung tỉ lệ *thiết bị vật tư của Liên Xô là rất cao kể cả mặt kiến trúc xây dựng*. Trong những năm gần đây do không được cấp phát và sửa chữa bổ sung thay thế, thiết bị thì đã quá già cỗi. Một phần nhỏ thiết bị đã được thay thế sửa chữa, xong chưa chiếm tỉ lệ đáng kể. Một số thiết bị đặc chủng đồng bộ theo thiết kế bắt buộc vẫn phải nhập của Nga. Nhỏ nhất là chổi than của máy phát, cho đến tua bin. Một số thiết bị cũ do công nghệ lạc hậu như thông tin đo lường từ xa đã được thay thế mới bằng tổng đài điện tử. Thiết bị tự động đã thay thế bằng thiết bị tự động PLC, thiết bị đo lường số, xong chiếm tỉ lệ chưa đáng kể. Nhiên liệu chủ yếu của quá trình sản xuất là than. Ví dụ năm 1977 một lượng than tiêu thụ là 366.327 tấn và có kèm đốt dầu FO khi khởi động và lúc sự cố tắt lò. Tổng dầu đốt trong năm 1977 là 865.013 tấn. Sản phẩm cơ bản và chủ yếu của quá trình sản xuất là điện năng được báo thông qua lưới điện Quốc gia.

Trong bảng 1.1 cho biết sản lượng điện của nhà máy trong 8 năm (1991-1998). Ta thấy nhà máy nhiệt điện Uông Bí là một khâu quan trọng trong hệ thống, với tổng công suất là 153 MW nó cung cấp điện cho toàn bộ khu vực đông bắc. Từ thanh cái 110 kv của nhà máy nhiệt điện Uông Bí cung cấp điện cho các khu vực: Thành phố Hạ Long, Hà Tu, Cẩm Phả, Mông Dương, Tiên Yên, Móng Cái bằng hai đường dây 110 kV là đường 175 và 176 có tổng công suất từ 40÷60 MW.

Nhà máy nhiệt điện Uông Bí được nối với lưới Quốc gia qua 4 đường dây: Đường 173 và 174 đi Phả Lại. Trong phương thức vận hành bình thường đây là hai đường dây quan trọng, nó thường xuyên lấy điện từ hệ thống (Thanh cái 110 kV của Phả Lại) về thanh cái 110 kv của nhà máy nhiệt điện Uông Bí để cùng với nguồn điện phát của nhà máy nhiệt điện Uông Bí cung cấp cho Xi măng Hoàng Thạch, E2.1 Thủy Nguyên. Thép Hải Phòng, E2.2 An Lạc, E2.6 Hạ Lý và nối với hệ thống (Thanh cái 110 kV trạm E2.1 Đồng Hòa) qua hai đường dây 171 và 172.

Bảng 1.1

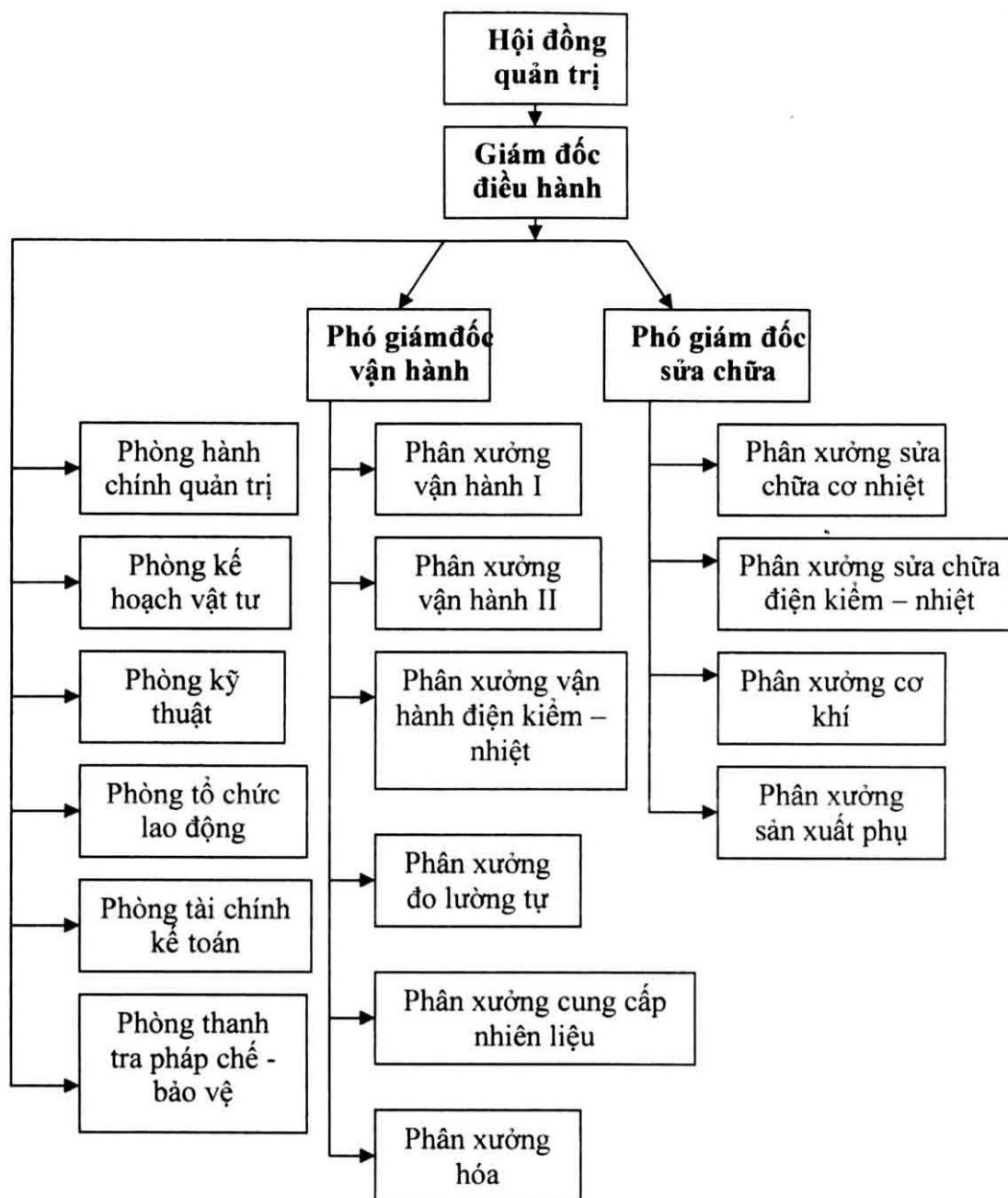
Năm	Sản lượng (MWh)	Tăng trưởng %
1991	130.884	45,5
1992	53.111	51,1
1993	52.216	96,4
1994	117.000	228,4
1995	223.574	191,0
1996	357.724	168,0
1997	540.643	143,9
1998	600.600	110,9

1.3. ĐẶC ĐIỂM TỔ CHỨC SẢN XUẤT.

Là một doanh nghiệp thành viên trực thuộc Tổng công ty điện Lực Việt Nam với nhiệm vụ chính là sản xuất điện năng cung cấp điện lên lưới Quốc gia.

Hoạt động theo quy chế phân cấp quản lý của Tổng công ty điện lực. Bộ máy quản lý và lực lượng công nhân lao động được cơ cấu tổ chức theo mô hình sau: nhà máy được cấp trên bổ nhiệm một Giám đốc và một phó giám đốc kỹ thuật vận hành trực tiếp quản lý 6 phân xưởng, ba phòng và tổ trưởng ca, cụ thể là:

1. Phân xưởng lò.
2. Phân xưởng máy.
3. Phân xưởng điện
4. Phân xưởng kiểm nhiệt
5. Phân xưởng hóa.
6. Phòng an toàn.
7. Phòng kỹ thuật vận hành.
8. Phòng đào tạo.
9. Tổ trưởng ca.



Hình 1.1. Sơ đồ cơ cấu tổ chức quản lý của nhà máy nhiệt điện Ung bí

*Một phó giám đốc sửa chữa trực tiếp quản lý 5 phân xưởng và hai phòng

1. Phân xưởng xây dựng.
2. Phân xưởng cơ nhiệt.
3. Phân xưởng sản xuất phụ.
4. Phân xưởng vật liệu xây dựng.
5. Phân xưởng đúc thép.

6. Phòng kỹ thuật sửa chữa.

7. Phòng quản lý dự án.

*Một phó giám đốc vật tư trực tiếp quản lý các đơn vị sau:

1. Phòng vật tư

2. Phòng giao dịch vật tư nhiên liệu.

3. Phòng nhiên liệu.

4. Đội xe.

5. Xưởng đúc cột ly tâm.

6. Trung tâm xây lắp điện

*Một kế toán trưởng trực tiếp quản lý phòng kế toán tài chính.

1. Phòng tổ chức.

2. Phòng kế hoạch.

3. Phòng hành chính.

4. Ban bảo vệ.

5. Ngành đời sống.

6. Phòng y tế.

7. Trường mẫu giáo.

Các phòng ban phân xưởng đội ngành được cơ cấu thành 31 đơn vị, trong đó có 17 phòng ban 11 phân xưởng.

1.4. VAI TRÒ CỦA ĐIỆN NĂNG TRONG HỆ THỐNG LƯỚI ĐIỆN.

Điện năng có một vai trò quan trọng đối với sự phát triển của con người. Nó là nguồn năng lượng được con người tạo ra thông qua các thiết bị máy móc và nguồn năng lượng thiên nhiên khác. Tùy theo từng loại năng lượng sử dụng mà người ta chia ra các loại nhà máy chính như sau:

* Nhà máy nhiệt điện.

* Nhà máy thủy điện.

* Nhà máy điện nguyên tử.

Ngoài ra người ta còn khai thác nguồn năng lượng khác để sản xuất điện năng như: nguồn năng lượng mặt trời, sức gió nhưng với quy mô nhỏ hơn. Hiện nay trên thế giới và cả ở nước ta các nhà máy điện vẫn tiếp tục được xây dựng

và không ngừng được hiện đại hóa về kỹ thuật công nghệ nhằm *khai thác tối đa về công suất và giảm tối thiểu sự ô nhiễm môi trường.*

Các nguồn nhiên liệu được khai thác từ thiên nhiên như than đá, dầu mỏ, được sử dụng để tạo nhiệt năng cho các nhà máy nhiệt điện.

Hiện nay có 2 loại hình nhà máy nhiệt điện cơ bản:

- * Nhà máy nhiệt điện tuabin hơi.
- * Nhà máy nhiệt điện tuabin khí.

Với nhà máy nhiệt điện tuabin hơi, các nhiên liệu hữu cơ chủ yếu là than bột được đốt trong lò hơi tạo nhiệt làm hóa hơi nước trong các gian ống sinh hơi. Hơi sinh ra được vận chuyển qua các hệ thống phân ly, quá nhiệt. Để đảm bảo nhiệt độ, áp suất, lưu lượng cần thiết cho việc sinh công tốt nhất phù hợp với yêu cầu kỹ thuật và công suất thiết kế. Sau đó hơi bão hòa được đưa vào các tầng cánh tuabin để sinh công tạo mô men quay. Hệ thống máy phát đổi nối đồng trục với tuabin. Sau tuabin hơi nước được thu hồi tuần hoàn lại.

Với các nhà máy nhiệt điện tuabin khí, không khí ngoài trời sau khi được làm sạch, loại bỏ hơi nước được hệ thống ống dẫn đưa vào một máy nén khí để nâng áp suất khí lên. Khi áp suất cao được đưa vào hệ thống buồng đốt và được đốt với nhiên liệu (thường là khí gas). Chất khí sau khi đốt có nhiệt độ và áp suất cao được đưa vào các tầng tuabin khí để sinh công, tuabin quay máy phát điện và ở đầu cực các máy phát ta cũng thu được năng lượng dưới dạng điện năng.

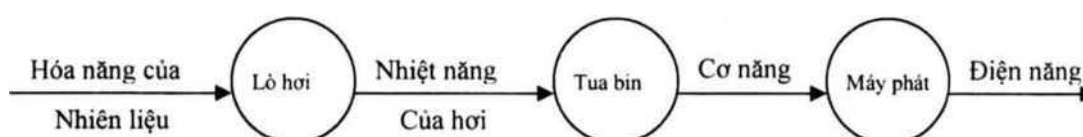
Chương 2.

TÌM HIỂU HỆ THỐNG MÁY NGHIÊN THAN TRONG CÁC NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN

2.1. QUÁ TRÌNH SẢN SUẤT ĐIỆN NĂNG TRONG CÁC NHÀ MÁY ĐIỆN NÓI CHUNG

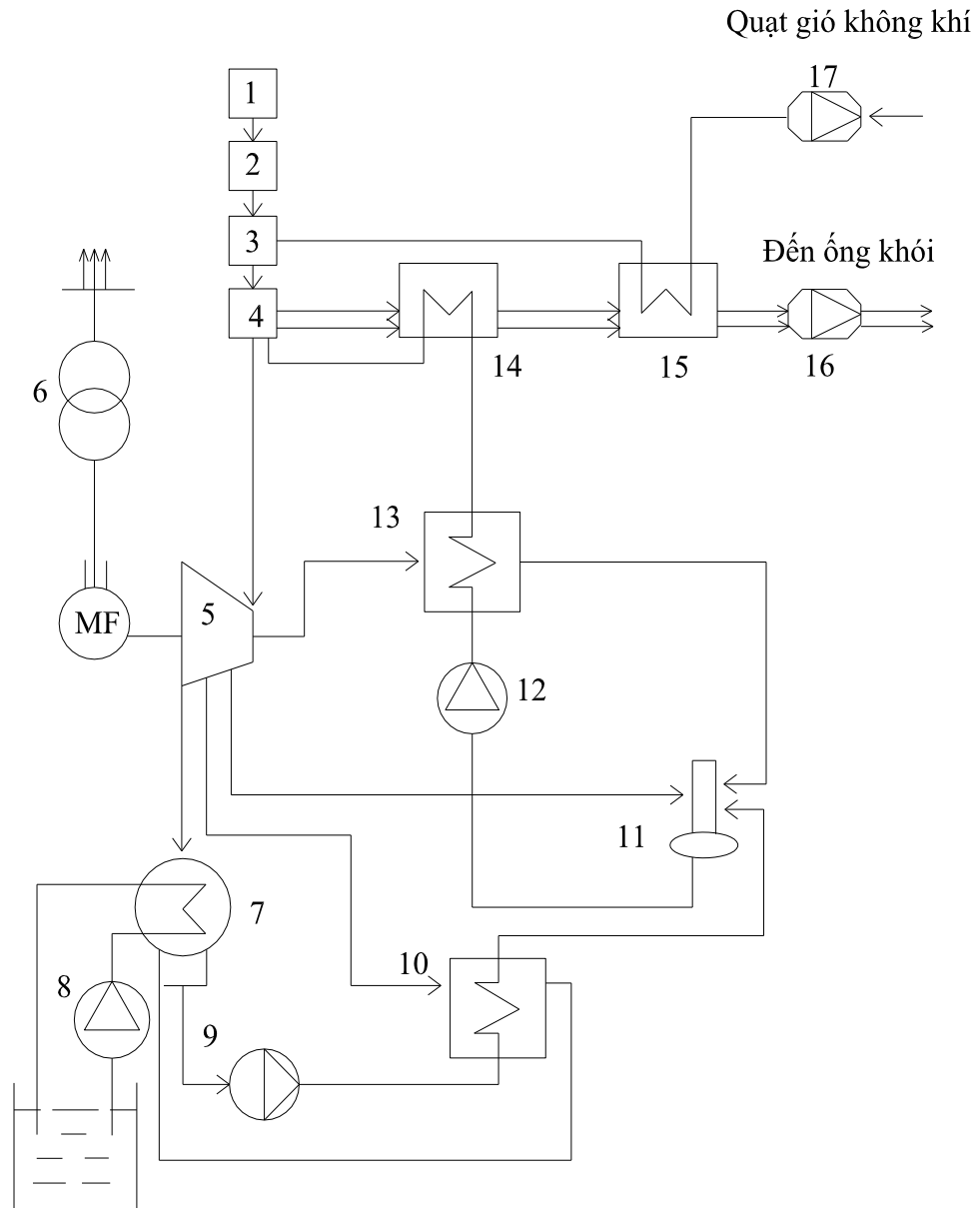
Nhà máy điện là cơ sở công nghiệp đặc biệt làm nhiệm vụ sản xuất điện và nhiệt năng của nhiên liệu, thủy năng của nước, năng lượng nguyên tử, quang năng của nhiệt mặt trời và thủy năng của gió. Năng lượng phát từ các nhà máy điện được truyền tải bằng một loạt các thiết bị năng lượng khác nhau như máy biến áp tăng và hạ áp, các đường dây trên không và cáp. Đến các hộ tiêu thụ như xí nghiệp, các thành phố, và các vùng nông thôn...

Trong các nhà máy nhiệt điện thường sử dụng 3 loại nhiên liệu là: rắn, lỏng, khí. Hóa năng của nhiên liệu được biến đổi thành năng lượng nhiệt và điện. Quá trình biến đổi năng lượng trong nhà máy nhiệt điện được mô tả như sau:



Hình 2.1. Sơ đồ biến đổi năng lượng ở nhà máy nhiệt điện

Các nhà máy nhiệt điện chia thành nhà máy nhiệt điện ngưng hơi và nhà máy nhiệt điện rút hơi. Năng lượng dùng trong nhà máy nhiệt điện là các nhiên liệu rắn: như than đá, than bùn... nhiên liệu lỏng và các loại dầu đốt, nhiên liệu khí được dùng nhiều là khí tự nhiên, khí lò cao từ các nhà máy luyện kim các lò luyện than cốc.



Hình 2.2. Biểu đồ quy trình sản xuất điện năng của nhà máy nhiệt điện

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| 1.Kho chứa nhiên liệu | 9. Bơm nước ngưng tụ |
| 2.Vận chuyển nhiên liệu | 10. Bình gia nhiệt hạ áp |
| 3.Bộ sấy nhiên liệu | 11. Bình chứa khí |
| 4.Nồi hơi | 12. Bơm cấp nước |
| 5.Tua bin | 13. Bình gia nhiệt cao áp |
| 6.Máy phát điện | 14. Bơm hơi nước |
| 7.Bình ngưng tụ | 15. Bộ sấy nhiên liệu |
| 8.Bình tuần hoàn | 16. Quạt khói |
| | 17. Quạt gió. |

Than từ kho chứa nhiên liệu 1 qua hệ thống vận chuyển nhiên liệu để vào bộ sấy 3 rồi sau đó vào lò hơi 4. Trong lò hơi xảy ra quá trình phản ứng cháy, chuyển nhiên liệu thành nhiệt năng của hơi nước. Khí từ lò hơi qua bộ bơm nước ngưng tụ 14, bộ sấy không khí 15, quạt khói 16 đẩy khói vào ống khói đẩy ra ngoài. Nước từ bình khí 11 được bơm cấp nước 12 bơm qua bình gia nhiệt cao áp 13, bộ bơm nước 14 rồi vào lò hơi 4. Trong lò hơi nước nhận nhiệt năng từ nhiên liệu cháy, biến thành hơi nước có áp suất và nhiệt độ cao. ($p = 130 \div 240$ at, $t = 540 \div 665^{\circ}\text{C}$)

Hơi nước ra lò được đưa vào tua bin hơi 5. Tại tua bin nhiệt năng của hơi nước được biến thành cơ năng, làm quay tua bin, áp suất và nhiệt độ của hơi giảm xuống tua bin làm quay máy phát điện để biến cơ năng thành điện năng và đưa vào lưới điện qua máy biến áp tăng áp 6. Hơi nước khi ra khỏi tua bin có áp suất và nhiệt độ thấp ($p = 0,03 \div 0,04$ at, $t = 30 \div 40^{\circ}\text{C}$).

Mang theo một năng lượng nhiệt đáng kể vào bình ngưng 7. Tại bình ngưng, hơi nước được ngưng lại thành nước bởi nước tuần hoàn do bơm tuần hoàn 8 đẩy vào. Nước từ bình ngưng 7 được bơm ngưng 9 đưa trở lại bình khí 14 qua bình gia nhiệt hạ áp 10. Một phần hơi được trích từ tua bin để cung cấp cho bình gia nhiệt cao áp 13 bình khử khí 11 và bình gia nhiệt hạ áp 10.

◆ Các đặc điểm chính của nhà máy nhiệt điện:

- * Công suất lớn, xây dựng gần vùng nhiên liệu.
- * Phụ tải cung cấp khu vực gần nhà máy rất nhỏ, phần lớn điện năng phát ra được hòa lưới.
- * Có thể làm việc với phụ tải bất kỳ.
- * Thời gian khởi động lâu, khoảng $3 \div 10$ h.
- * Có hiệu suất thấp khoảng $30 + 35\%$, các nhà máy hiện đại có hiệu suất cao hơn $40 \div 42\%$.
- * Lượng điện tự dùng lớn $3 \div 15\%$.
- * Vốn xây dựng nhà máy nhỏ và thời gian xây dựng nhanh so với thủy điện.
- * Mặt hạn chế là vấn đề gây ô nhiễm môi trường xung quanh.

2.2. CÁC BỘ PHẬN TRONG QUY TRÌNH SẢN XUẤT ĐIỆN NĂNG CỦA NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN UÔNG BÍ

2.2.1. Lò hơi.

Lò Гк20-3 dùng để sản sinh ra hơi có áp lực 100kG/cm^2 và nhiệt độ 540°C . Năng suất định mức của lò là 110 t/h khi nhiệt độ nước cấp đạt 215°C . Nếu nhiệt độ nước cấp thấp thì năng suất lò cũng giảm theo. Nhiệt độ nước cấp giảm 10°C thì năng suất lò giảm 2t/h. Lò có dạng hình Π trong đó phần đi lên là buồng đốt, phần nằm ngang đặt bộ sấy hơi, còn phần đi xuống đặt bộ hâm nước, bộ sấy không khí xen kẽ. Lò có một nồi hơi đường kính trong 1500 mm dày 88mm, bao hơi có 3 ngăn sạch ở giữa và hai ngăn mặn hai bên trong một bao hơi có đặt các thiết bị rửa nước, phân ly, các ống dẫn khói, nước, phốt phát. Bao hơi còn được nối với xyclon ngoài tạo thành 3 cấp bốc hơi hoàn chỉnh.

Than đưa vào lò để đốt là than bột được chuẩn bị trong hai hệ thống chế biến than độc lập có chung kho than bột trung gian. Việc vận hành hệ thống chế biến than có quy trình riêng.

2.2.2. Các dàn ống sinh hơi.

Lò có 296 ống sinh hơi, có đường kính ống $\Phi = 75 \times 6$ làm bằng thép 20 các ống sinh hơi được chia đều thành 4 vách. Mỗi vách 74 ống với bước ống $s = 90$ mm (trừ các ống ở góc buồng đốt có bước ống lớn hơn). Bốn vách ống nối trên hợp thành buồng đốt. Bên ngoài được bao bọc bởi lớp gạch chịu lửa và cách nhiệt. Ngoài cùng được hàn tôn kín vào các khung sườn lò. Tại cốt 9m ở hai vách hai bên bố trí 4 vòi phun than (vòi đốt). Hình trụ kiểu VT9 cốt 12m của 4 góc bố trí vòi đốt phụ (gió từ quạt máy nghiền tới).

- Các vòng tuần hoàn: các ống được chia thành 18 vòng tuần hoàn riêng biệt bố trí như sau:

- + Vách trước, vách sau, mỗi vách chia làm 3 khối.
- + Vách phải, vách trái mỗi vách có 3 khối, mỗi khối chia thành 2 phânđoạn.

Các dàn ống sinh hơi cùng với bao hơi và xyclon ngoài tạo thành 3 cấp bốc hơi. Cấp bốc hơi thứ nhất được thực hiện ở hai ngăn sạch của bao hơi gồm

vách trước, vách sau, các khối trước, sau của các vách bên. Hơi của cấp bốc hơi thứ nhất được đưa vào khoang hơi của bao hơi. cấp bốc hơi thứ hai được thực hiện ở hai ngăn mặn, được thực hiện ở khối sau của các vách bên. Hơi của cấp bốc hơi nước thứ hai được đưa vào xiclôn trong bao hơi. Cấp bốc hơi thứ ba được thực hiện ở 2 xiclôn ngoài gồm các phân đoạn trước của khối giữa các vách bên. Hơi của cấp bốc hơi nước thứ 3 được đưa vào dưới mặt nước của ngăn sạch. Tại hai xiclôn ngoài có bố trí xả liên tục để giữ nồng độ muối trong lò.

Toàn bộ 4 vách ống được treo vào khung lò ở độ cao 18.500 mm. Phần ống phía trên móc treo được kéo lạnh khi lắp ráp và được dẫn bù giãn nở nhờ các phân đoạn trong ống cong. Từ điểm treo trở xuống toàn bộ giàn ống cùng các đai xà ống tạo thành giỏ treo có thể tự do giãn nở xuống dưới khi khởi động lò. Giữa phễu si và thuyền si có màng chắn nước để chống lại gió lạnh vào buồng đốt.

Tường lò đã được cải tiến: Phần từ giá treo xây bằng gạch chịu lửa, gạch diaton. Phần từ giá treo lên nguyên cũ xây dựa vào khung lò. Gồm 3 lớp gạch chịu lửa, diaton và xôvelit tằm. Nóc lò đổ bê tông sa mốt, bê tông nhẹ. Toàn bộ bên ngoài tường được làm tôn kín nhằm bảo vệ tường lò và tránh ánh nắng của thời tiết.

2.2.3. Bộ sấy sinh hơi.

Là một trong những bộ phận chính và quan trọng nhất của lò. Dùng để sấy hơi bão hòa đến nhiệt độ cho trước. Bộ sấy hơi nước kiểu đối lưu được đặt ở đoạn đường khói nối bằng buồng đốt với đuôi lò gồm các phần sau.

√ Bộ sấy hơi tầng trần: gồm 76 ống $\Phi = 38 \times 4$. Làm bằng thép 20. Hơi vào là hơi bão hòa từ bao hơi có nhiệt độ 317°C . Hơi ra khỏi tầng trần có nhiệt độ $328,5^{\circ}\text{C}$. Được tích lại trong ống góp thứ nhất (tính theo đường đi của hơi). Ống góp này là bộ giảm ồn bề mặt.

√ Bộ sấy cấp 1: gồm 76 ống $\Phi = 38 \times 4$ làm bằng thép 20. Nhiệt độ hơi khi vào là $328,5^{\circ}\text{C}$, khi ra là $374,5^{\circ}\text{C}$ bộ sấy hơi cấp 1 được lắp theo sơ đồ hỗn hợp. Có chỗ hơi và khói đi cùng chiều, có chỗ đi ngược chiều. Hơi ra khỏi bộ sấy hơi cấp 1 được tích lại trong ống góp số 2. Từ đây hơi theo 4 đường trao đổi chéo,

có đường kính $\Phi = 133 \times 10$ chuyển sang ống góp số 3 rồi vào bộ sấy hơi cấp 2.

√Bộ sấy hơi cấp 2 được chia thành nhiều tầng:

Tầng thứ 1 có 84 ống $\Phi = 42 \times 3,5$ bố trí ở 2 bên hơi vào có nhiệt độ $374,5^{\circ}\text{C}$. Hơi ra khỏi tầng 1 vào ống góp số 4. Ống góp số 4 làm giảm ồn kiểu phun từ đường hơi vào tầng 2.

Tầng thứ hai có 66 ống $\Phi = 42 \times 4,5$ bố trí giữa ống góp số 4. Nhiệt độ vào $460,8^{\circ}\text{C}$ nhiệt độ ra là 540°C . Hơi ra được tích lại trong ống góp số 5, ống góp nối với ống dẫn sang tuabin. Đường ống góp số 5 bố trí 2 van an toàn kiểu xung. Ống bộ sấy hơi cấp 2 đều bằng thép hợp kim 12XIM Φ .

2.2.4. Các bộ giảm ồn.

Lò Пк 20 - 3 được lắp 2 bộ giảm ồn để điều chỉnh nhiệt độ hơi. Một bộ kiểu bề mặt và một bộ kiểu phun. Bộ giảm ồn bề mặt chính là ống góp số 1. Bộ gồm 2 chùm ống chữ U lắp từ 2 đầu ống vào hơi đi xen kẽ giữa các ống xoắn còn nước cấp đi trong ống. Hơi truyền nhiệt cho nước và giảm nhiệt độ hơi xuống. Nhiệt độ hơi được điều chỉnh bằng cách thay đổi lưu lượng nước giảm ồn. Mỗi chùm của giảm ồn có 17 ống chữ U. $\Phi = 25 \times 3$ làm bằng thép 20, tổng diện tích các ống là 22m^2 .

Bộ giảm ồn kiểu phun chính là ống góp số 4 tính theo đường hơi đi. Bộ giảm ồn có 2 ống phun đặt ở 2 đầu ống để phun nước ngưng vào hơi. Nước bốc hơi sẽ nhận một phần nhiệt và làm giảm nhiệt độ hơi. Phía trong ống góp ở hai đầu có lắp áo bảo vệ có dạng venturi nhằm hai tác dụng: tăng cường hiệu quả phun và bảo vệ ống không cho những giọt nước còn lạnh rơi thẳng vào thành ống góp. Để phục vụ cho bộ giảm ồn phun, lò có bố trí sơ đồ giàn nước ngưng tụ dùng gồm có:

* Bình ngưng, bình chứa nước ngưng và thiết bị trung gian.

* Bình ngưng là một bộ lọc trao đổi nhiệt kiểu bề mặt làm mát bằng nước cấp. Bình ngưng làm việc với năng suất cố định phụ thuộc vào diện tích bề mặt làm lạnh. Nhiệt độ và lưu lượng nước cấp - môi chất ngưng tụ lại là hơi bão hòa lấy từ bao hơi. Nước ngưng tụ được tích lại trong ống góp rồi đưa vào bình chứa nước ngưng tụ.

+ Bình chứa nước ngưng tụ là một ống góp đặt đứng. Nước ngưng được dẫn đến thiết bị phun. Còn lượng nước thừa thì vào bao hơi theo đường nước tràn nhờ chênh lệch mức nước trong bao hơi và bình ngưng.

+ Thiết bị phun là hai ống phun đặt ở 2 đầu ống góp số 4. Trong mỗi ống phun có khoan 3 lỗ đường kính 3÷5 mm. Nước được phun vào hơi nhờ chênh lệch áp lực và tác dụng của 2 ống lót bảo vệ dạng venturi. Hiệu áp phun cũng tăng theo năng suất của lò.

2.2.5. Bộ hâm nước.

Bộ hâm nước được đặt xen kẽ với bộ sấy không khí trong buồng đối lưu phần đuôi lò nhằm tận dụng nhiệt của khói thoát. Bộ hâm nước kiểu không sôi chia làm 2 cấp.

* Cấp 1: có 88 ống tách thành 2 tầng để tránh đục trạm.

* Cấp 2: có 75 ống.

Các ống bộ hâm là ống trơn. Bằng thép 20 có đường kính $\Phi = 32 \times 3,5$ các ống được sắp xếp chéo nhau theo kiểu ô bàn cờ. Nước cấp vào bộ hâm nước cấp 1 bằng 4 đường ống $\Phi = 70 \times 5$. Từ ống góp ra cấp 1 lên ống góp vào cấp 2 bằng 6 ống $\Phi = 76 \times 5$ từ ống góp ra cấp 2 theo 1 ống $\Phi = 219 \times 14$ đến gần bao hơi. Từ đây có 8 ống $\Phi = 76 \times 5$. Vào máng nước cấp trong ngăn sạch của bao hơi.

2.2.6. Bộ sấy không khí.

Bộ sấy không khí chia làm 2 cấp xen kẽ bộ hâm. Ống bộ sấy là ống nhân - thép 3 (CT3) $\Phi = 40 \times 1,5$ - không khí đi ngoài ống, khói đi trong ống. Không khí đi theo 2 tuyến độc lập. Gồm 6 đoạn không khí nóng được dùng cho hệ thống chế biến than. Vận chuyển than bột và cung cấp ôxi cho sự cháy.

2.2.7. Các vòi đốt.

Có được trang bị vòi đốt tràn, loại xoáy kiểu YT9 đã được cải tiến theo phương án của viện năng lượng, lắp ở hai vách bên buồng đốt ,độ cao tim vòi đốt 9600 mm để tạo độ xoáy hỗn hợp của gió CI và CII đều được dẫn tiếp tuyến với vòi đốt. Trên đường gió CII có đặt lá chắn lưới gà để điều chỉnh tốc độ gió CII và nhờ đó để điều chỉnh vị trí ngọn lửa.Đầu vòi đốt (phía trong) có góc loe 60° làm cho dòng chảy loe rộng ngọn lửa tán và dễ cháy.

Để tránh ngọn lửa tạt vào vách trước, vách sau hạn chế hiện tượng đóng xỉ, các vòi đốt được bố trí lệch vào tâm phần buồng đốt một góc 5° . Để khởi động lò và hỗ trợ khi lò cháy kém, lò được trang bị 4 vòi phun mazut - đặt ở giữa các vòi phun than. Ngoài ra, lò có 4 vòi đốt phụ đặt tại cạnh 4 góc 2 vành bên ở độ cao 12500 mm để tiết kiệm lượng gió theo hệ thống chế biến than.

2.2.8. Các van an toàn.

Lò có 2 van an toàn kiểu xung lực đặt trên ống góp số 5. Tác động khi áp lực hơi mới vượt quá 105 KG/Cm^2 . Van kiểm tra lấy xung tại bao hơi. Tác động khi áp lực trong bao hơi vượt quá $118,8 \text{ KG/Cm}^2$. Khi áp lực hơi vượt quá trị số cho phép, van xung lực tác động mở hơi sang van an toàn chính. Trong van an toàn chính, áp lực hơi ra ngoài, hơi từ van xuống đẩy ngược lại nhờ sự chênh lệch về lực đẩy. Do sự chênh lệch về diện tích mặt chịu áp lực, nên ty van đẩy hơi thoát ra ngoài. Khi van xung lực ngoài tác động cắt hơi sang van chính thì lực đẩy lên cao, hơi mới kết hợp với lò xo kéo đóng chặt van chính lại. Van xung lực tác động theo sơ đồ cơ và sơ đồ điện.

* Sơ đồ cơ: Van xung lực được đóng kín nhờ trọng lượng một đối trọng đặt trên tay đòn. Khi lực đẩy của hơi thắng lực đè của đối trọng thì van xung lực mở đưa hơi sang van an toàn chính. Trị số tác động của van xung được điều chỉnh bằng vị trí đối trọng trên tay đòn.

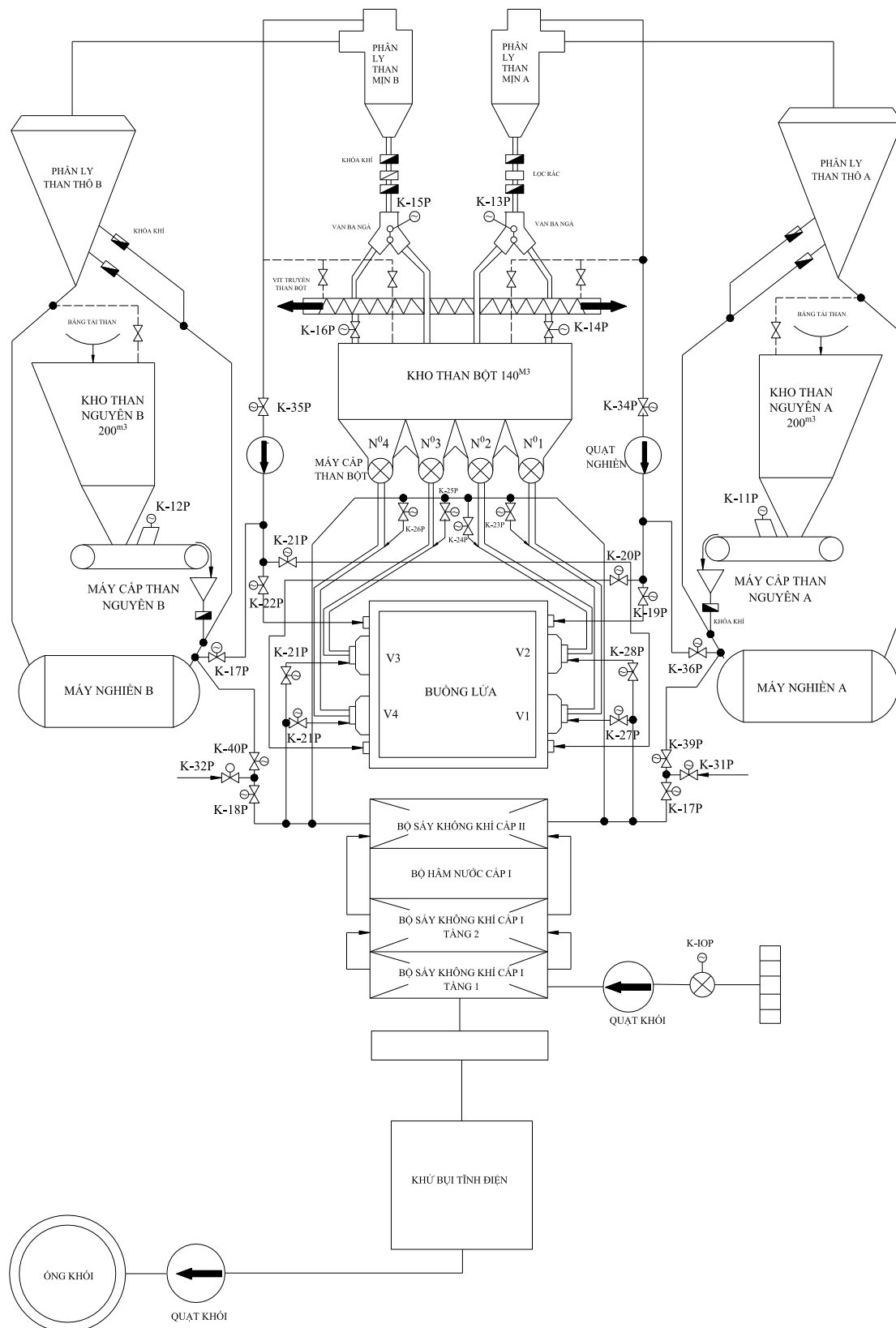
* Sơ đồ điện: Van xung có hai cuộn từ điều khiển được từ bảng nhóm khi gạt khóa điều khiển sang vị trí đóng cuộn từ dưới sẽ hút chặt cánh tay đòn. Van xung sẽ không tác động dưới áp lực vượt trị số cho phép. Khi đó khâu điều khiển ở vị trí tự động van xung làm việc như sau: khi áp lực bình thường, cuộn từ dưới đóng chặt van xung. Khi áp lực vượt quá trị số cho phép, tiếp điểm trên chập cắt điện cuộn từ dưới đưa điện vào cuộn từ trên mở van xung. Tác động đến van an toàn chính. Khi áp lực trở lại bình thường tiếp điểm dưới chập cắt điện cuộn từ trên đóng điện cuộn từ dưới, đóng van xung, khi gạt khóa điều khiển sang vị trí mở cuộn từ trên sẽ hút nâng cánh tay đòn mở van xung dù khi áp lực còn thấp.

2.3. HỆ THỐNG CHẾ BIẾN THAN.

2.3.1. Các bộ phận chính cấu thành hệ thống cung cấp than bột.

- Kho than nguyên và băng tải than.

Kho than nguyên là nơi để chứa than từ các mỏ chuyên đến và băng tải là thiết bị vận chuyển than. Than từ các mỏ được đưa về nhà máy bằng hai đường chính là đường thuỷ và đường sắt về bên cảng, ga. Tại đây có các thiết bị bốc dỡ như gầu trục, lật toa ... để đưa than vào băng tải và đưa về kho than nguyên. Kho than nguyên được trang bị các máy phá đông để trộn đều các loại than và chuyển than lên băng tải để đưa vào hệ thống nghiền.



Hình 2.3 Sơ đồ hệ thống chế biến than

➤ Máy cấp than.

Than từ ống cấp than được đưa lên và nằm trên băng tải của máy cấp than chờ đạt đến một chiều cao nhất định tại cửa điều chỉnh bề dày lớp than, từ đó được vận chuyển đến máy nghiền than nhờ máy cấp băng tải. Tốc độ của máy cấp được thay đổi và mức độ cấp than được điều chỉnh tương ứng với *lệnh điều động phụ tải (lệnh thay đổi tốc độ cung cấp theo phụ tải)*. Đồng thời, than trên máy cấp băng tải được cân bằng một hộp đo tải đặt bên dưới băng và hộp đo tải sẽ gửi đi tín hiệu phản hồi.

Máy cấp than được nối thẳng tới máy nghiền kiểu có áp lực, luôn luôn mang áp lực dương và do đó, cấu tạo của nó phải đảm bảo chịu được đến áp lực 0,34 MPa có thể sinh ra bên trong máy cấp.

➤ Máy nghiền than.

Sau khi đi qua máy cấp than, than được đưa vào máy nghiền. Trong máy nghiền than được nghiền nhỏ, sấy khô nhờ không khí nóng cấp I. Hỗn hợp bột than và gió cấp I sẽ được đưa đến bộ phân ly. Tại đây những hạt than có kích thước lớn hơn yêu cầu sẽ được đưa trở lại máy nghiền theo đường tái tuần hoàn. Than bột đạt kích thước yêu cầu sẽ được cấp cho buồng đốt.

➤ Phân ly than.

Thiết bị phân ly than có nhiệm vụ tách các hạt than không đạt tiêu chuẩn để đưa trở lại thùng nghiền. Phần bột than còn lại được đưa tới vòi đốt. Với hệ thống có kho than trung gian thì người ta phải bố trí thêm phân ly than mịn để tách không khí ra khỏi than bột.

➤ Ống dẫn than bột (Khúc khuỷu).

Than bột đi qua ống cấp với tốc độ khoảng 30 m/s và khi qua các khúc cong của ống cấp than bột gây ra mài mòn phần chu vi phía ngoài của ống do lực ly tâm. Vì vậy, bề dày ống phải lớn hơn và gang crome cao được sử dụng làm vật liệu cho nó. Đồng thời, bán kính cong của khúc khuỷu phải đủ lớn cùng như đoạn thẳng phía sau khúc khuỷu phải dài ra. Hơn nữa, máy nghiền than nếu không thể sử dụng các khúc cong có bán kính lớn, sẽ phải đặt các khối nan dòng để đối phó với việc mài mòn.

➤ **Vòi đốt.**

Là thiết bị cung cấp than bột và không khí vào buồng đốt. Nó được gắn ở tường buồng đốt, than và không khí sau khi qua vòi đốt được trộn đều và được đốt cháy.

2.3.2. Thiết bị trong dây chuyền cấp than.

◆ **Quạt khói.**

Kiểu D20x2

Tốc độ quay $n = 592$ vòng / phút.

Áp suất đầu đẩy $p = 258$ mm H₂O.

Năng suất $Q = 123600$ m³

Động cơ điện kiểu DA - 30 -1370 -10T.

Công suất $p = 260$ (kW).

Điện thế $u = 6000$ (V)

Cường độ $I = 33$ (A)

◆ **Quạt gió.**

Kiểu BDH 18-11

Tốc độ quay $n = 990$ (vòng / phút)

Áp suất đầu đẩy $p = 397$ mmH₂O.

Năng suất $Q = 123600$ (m³).

Động cơ điện kiểu: DA - 30 - 13 - 42 -6T.

Công suất $p = 200$ (kW).

Điện áp $U = 6000$ (V).

Cường độ $I = 27,5$ (A).

◆ **Máy cấp than nguyên.**

Kiểu : Băng tải (hai cái).

Chiều dài băng $l = 6000$ mm.

Chiều rộng băng $R = 1000$ mm.

Điện thế $U = 380$ V.

Động cơ điện kiểu AO - 62 - 8T

Tốc độ $n = 735$ v/p.

♦ Máy nghiền kiểu bi - kí hiệu M- 278 - 410.

Số lượng : ĐC kiểu DA - 30 - 13 - 70 - 8T.

Đường kính trong thùng nghiền $d = 2870$ mm

Công suất $p = 380$ kW.

Điện áp $u = 6000$ V.

Cường độ $I = 46$ A.

Chiều dài thân thùng nghiền $l = 4100$ mm.

Tốc độ $n = 740$ v/p

Trọng tải bi mới bổ xung $N = 28$ tấn

Vòng quay của thùng nghiền $\omega = 18,75$ v/p.

Năng suất $\eta = 7,07$ t/h/p.

♦ Quạt máy nghiền kiểu BM - 40/750 - 1T.

Số lượng 2 cái.

Tốc độ $n = 1480$ v/p

Áp suất đầu đẩy $P = 680$ mm H₂O.

Năng suất $Q = 33100$ m³.

Động cơ điện kiểu AO -114- 4T.

Công suất $P = 160$ kW.

Điện áp $U = 6000$ V.

Cường độ $I = 19,3$ A.

♦ Máy cấp than bột: kiểu cánh YAIII

Số lượng: 4 cái

Năng suất 5 tấn/h

Động cơ một chiều $u = 220$ V.

Công suất $p = 0,9$ kw.

Tốc độ quay $CO = 450 - 1350$ v/p.

♦ Bộ phân ly than thô kiểu CII 2- 3000.

Số lượng : 2 cái

Đường kính chỗ lớn nhất: $d_{max} = 3000$ mm

Số lượng cánh điều chỉnh: 24 cánh

◆ *Bộ phân ly than bột kiểu НИИОГЕАЗ*

. Số lượng: 2 cái.

Đường kính trụ ngoài: $D_{\text{m}} = 1860 \text{ mm}$.

Đường kính trụ trong: $D_{\text{tt}} = 1110 \text{ mm}$.

Chiều dài toàn bộ: $l = 10.450 \text{ mm}$.

◆ Kho than nguyên.

Số lượng 2 cái.

Thể tích mỗi cái $V = 200 \text{ m}^3$.

◆ Kho than bột: 1 cái.

Thể tích $v = 140 \text{ m}^3$.

◆ Thiết bị khử tro bụi

- Ống venturi: số lượng 2 cái.

Đường kính vào: $d_v = 1210 \text{ mm}$.

Đường kính lỗ thoát $d_{\text{lt}} = 700 \text{ mm}$.

Đường kính ra $d_r = 1160 \text{ mm}$.

Chiều dài toàn bộ $l = 4200 \text{ mm}$.

- Bộ khử tro ướt: số lượng 2 cái

Đường kính $d = 2700 \text{ mm}$.

Độ sâu của khói 95 - 96 %.

◆ *Máy gạt + đập sỏi kiểu vít liên hoàn.*

Số lượng 2 cái.

Giảm tốc kiểu KY 2 - 500 - 71 - 43 T2.

Điện áp $u = 380 \text{ V}$.

Công suất $p = 420 \text{ kW}$.

2.3.3. Nguyên lý cấp than.

Từ kho chính than được các cần trục sân than bốc dỡ xả đổ xuống kho than, từ đây các băng xiên vận tải than lên cao, qua băng ngang than được phân phối cho các kho than nguyên, máy cấp than nguyên sẽ cấp than cho máy nghiền than. Tại máy nghiền, than được nghiền thành than bột do các viên bi làm bằng thép va đập vào các tấm lợp sóng khi thùng nghiền quay.

Gió nóng cùng bụi than được quạt tải bột đưa lên kho than bột, nhờ các máy cấp than bột bụi than được phun vào buồng lửa của lò hơi ПК -20 - 3 dàn ống đứng có một bao hơi tuần hoàn tự nhiên, áp lực công tác bao hơi là 110 at, nhiệt độ 540°C. Không khí được quạt gió thổi qua bộ sấy không khí nhờ nó mà không khí được sấy nóng, không khí nóng sấy khô và tăng nhiệt độ của than bột. Nước đã được xử lý hóa học qua bộ hâm nước đưa vào các ống sinh hơi của lò. Trong lò xảy ra phản ứng cháy, hóa năng biến thành nhiệt năng. Khói có nhiệt độ cao sau khi được đưa qua bộ hâm nước để lấy bớt nhiệt (hâm nước nóng) tiếp tục qua bộ sấy không khí để tận dụng nhiệt (sấy không khí), qua hệ thống xử lý bụi bằng phương pháp tưới nước và thoát ra ngoài khói nhờ quạt khói. Nước trong ống sinh hơi nhận nhiệt năng biến thành hơi có thông số áp suất 110 at, 540°C. Hơi nước được dẫn tới tua bin (K50 - 90 - 3), tại đây áp suất và nhiệt độ của hơi nước giảm cùng với quá trình biến đổi nhiệt năng thành cơ năng để quay tua bin.

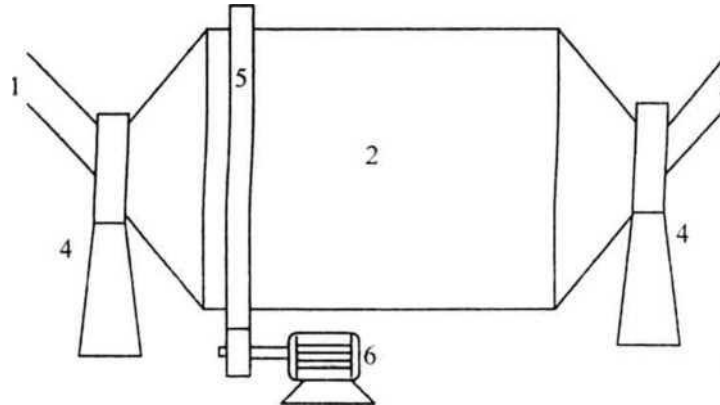
Tua bin làm quay máy phát điện (TB Ф60 - 2T, p = 55 MW) cơ năng biến thành điện năng, Máy biến áp tăng áp điện năng từ máy phát được đưa vào hệ thống qua hệ thống truyền dẫn điện năng được cung cấp cho các hộ dùng điện. Hơi nước sau khi thoát khỏi tua bin có thông số áp suất và nhiệt độ thấp (áp suất 0,03÷0,04 at, nhiệt độ 40°C) đi vào bình ngưng, trong bình ngưng hơi nước ngưng thành nước nhờ hệ thống làm lạnh tuần hoàn. Nước làm lạnh có nhiệt độ từ 5 ÷ 25°C được bơm từ sông Uông do bơm tuần hoàn.

Từ bình ngưng nước ngưng tụ được đưa qua bình gia nhiệt hạ áp để tăng nhiệt độ và lên bộ khử khí nhờ bơm ngưng tụ. Để bù lượng nước trong quá trình làm việc, thường xuyên có lượng nước bổ sung nước cấp đưa vào bộ khử khí nhờ bơm BKZ. Để tránh ăn mòn đường ống và các thiết bị làm việc với hơi nước ở nhiệt độ cao, nước từ hồ nước ngọt trước khi đưa vào nhà máy phải được xử lý bằng nhà sử lý nước (Nhà hóa cao cấp) và khử hết khí (chủ yếu là O₂ và CO₂) tại bộ khử khí.

Nước ngưng tụ và nước bổ sung sau khi được khử khí được bơm tiếp nước đưa qua gia nhiệt cao áp, bộ hâm nước rồi vào ống sinh hơi của lò. Người

ta cũng trích một phần hơi nước của một số tầng của tuabin để cung cấp cho các bình gia nhiệt hạ áp và bộ khử khí. Xi than được làm lạnh và đập nát xuống mương thái xỉ, hòa lẫn với nước và được bơm ra hồ thái xỉ bằng bơm thái xỉ.

2.4. GIỚI THIỆU VỀ MÁY NGHIÊN BI



Hình 2.4. Sơ đồ cấu tạo thùng nghiền bi

- | | |
|----------------------|-----------------------------|
| 1- Ống dẫn than vào. | 4 - Gối đỡ. |
| 2- Thùng nghiền | 5 - Bộ giảm tốc máy nghiền. |
| 3 - Ống dẫn than ra | 6 - Động cơ điện. |

Hầu hết các nhà máy điện đốt than ở Việt Nam đều dùng máy nghiền bi. Máy nghiền bi vận hành ở áp lực âm hoặc áp lực dương. Máy nghiền áp lực âm dùng quạt hút để đưa than đã nghiền ra khỏi thùng nghiền. Vì thế cánh động, vỏ và lớp lót của quạt hút bị mài mòn rất nhanh. Máy nghiền áp lực dương dùng gió được cấp bởi quạt gió cấp 1, đây là gió tương đối sạch nên ít gây ra mài mòn. Tuy nhiên, nó lại đòi hỏi thùng nghiền phải được chèn để tránh lọt than ra ngoài. Để đạt được dòng tuần hoàn bi và than hợp lý, thùng nghiền phải quay khoảng 70% tốc độ tới hạn

Bộ phận chính của thùng nghiền là một thùng hình trụ có đường kính từ 1,5 ÷ 4,0m dài từ 2m ÷ 8m, chiều dày thùng từ 16mm ÷ 25mm tùy theo công suất thùng nghiền. Chiều dày thùng nghiền ở nhà máy điện Uông Bí 110MW là 16mm, đường kính trong thân thùng nghiền là 2870mm, chiều dày thân thùng nghiền 4100mm. Phía trong thân thùng có gắn những tấm lót hình gợn sóng nhằm nâng bi và than lên đến độ cao nhất định và bảo vệ thành thùng. Giữa lớp lót và thành thùng có lớp cách nhiệt dày từ 10mm ÷ 20mm. Bên ngoài thành có

lớp cách âm dày 30mm ÷ 60mm, bên ngoài cùng được bọc bằng tôn.

Trong thùng chứa các viên bi bằng gang, đường kính từ 30mm - 60mm (bi ở nhà máy điện Uông Bí $\Phi 40$ hoặc $\Phi 50$). Khi thùng quay thì bi được các tấm lượn sóng nâng đến độ cao nhất định rồi rơi xuống làm vỡ than. Hai đầu thùng có cổ trục rỗng, toàn bộ thùng và cổ trục được đỡ trên các gối đỡ. Cổ trục được nối với ống dẫn than và ống đưa than bột ra. Để ngăn không khí lọt vào, ở cổ trục được chèn kín. Toàn bộ thùng quay được là nhờ động cơ điện qua hộp giảm tốc.

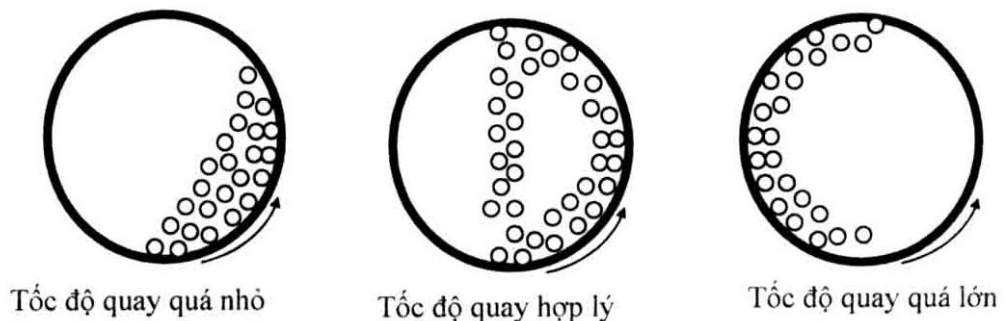
Hiệu quả nghiền của thùng nghiền bi phụ thuộc vào các yếu tố sau:

✓ Đặc tính cấu tạo thùng nghiền: thùng nghiền quá ngắn thì than chưa nghiền nhỏ đã được đưa ra ngoài. Còn thùng quá dài thì ngược lại, than đã nghiền nhỏ vẫn va đập với bi, làm tăng tổn thất kim loại.

✓ Tốc độ quay của thùng nghiền: khi thùng quay bi sẽ chịu tác dụng của lực ly tâm. Nếu tốc độ quay nhỏ, bi không nâng lên được. Nếu tốc độ quá lớn thì bi lại chỉ quay theo thùng mà không rơi, hiệu quả nghiền rất kém. Chỉ khi có tốc độ hợp lý, bi lên đến điểm cao nhất thì rơi xuống, hiệu quả nghiền mới cao.

✓ Lượng bi và kích thước bi trong thùng nghiền.

✓ Lượng gió và nhiệt độ gió cấp I.



Hình 2.5. Tốc độ quay của thùng nghiền.

2.5. QUY TRÌNH VẬN HÀNH HỆ THỐNG CHẾBIẾN THAN.

2.5.1. Mô tả phần chung.

* Hệ thống chế biến than cám làm nhiệm vụ sấy và nghiền than nguyên có độ ẩm công tác 5,5% tối đa là 9,6% thành than bột có R90 từ 6 ÷ 8% và độ ẩm nhỏ hơn hoặc bằng 0,5%

* Toàn bộ các thiết bị: kho than nguyên, máy cấp than nguyên, máy

nghiền, phân ly than thô, phân ly than bột, kho than bột, vít truyền than bột, máy cấp than bột, quạt máy nghiền và các đường ống dẫn than, gió hỗn hợp, các phụ kiện, khóa khí, lưới lọc v.v...hợp thành hệ thống chế biến than.

* Hệ thống chế biến than làm việc một cách liên hoàn: tất cả các thiết bị, bộ phận đều có liên quan, ảnh hưởng hỗ trợ qua lại lẫn nhau nó có ảnh hưởng đến việc tạo năng suất, các thông số kỹ thuật của toàn hệ thống và ảnh hưởng trực tiếp đến chế độ đốt cháy, hiệu suất của lò, điện tự dùng...

* Việc khởi động, vận hành, điều chỉnh hệ thống chế biến than là rất quan trọng. Vì vậy phải chấp hành nghiêm chỉnh các quy tắc, quy trình, các thông số kỹ thuật và thường xuyên theo dõi chặt chẽ để hệ thống làm việc ổn định đạt được hiệu quả cao nhất.

2.5.2. Chuẩn bị khởi động hệ thống chế biến than cám.

* Việc khởi động hệ thống chế biến than cám là nhiệm vụ của lò phó dưới sự chỉ đạo của lò trưởng và trưởng kíp.

* Trước khi khởi động phải báo cáo cho người trực máy nghiền, trực vận hành chế biến than cám kiểm tra toàn bộ hệ thống của mình phụ trách theo quy trình riêng.

* Kiểm tra các đồng hồ, tín hiệu, các thiết bị tự động, báo cho kiểm nhiệt biết để họ sẵn sàng cho làm việc.

* Thông báo cho các bộ môn liên quan như chọc xỉ, gạt xỉ biết - Nếu khởi động chế biến than mà đang tiến hành chọc xỉ phải đình lại - Khi ổn định mới tiếp tục chọc xỉ.

* Trước khi khởi động máy nghiền các lá chắn gió nóng trên đường vào máy nghiền phải đóng kín - cần kiểm tra song song với việc đốt lò để phòng lá chắn bị hở, gió nóng vào máy nghiền gây giãn nở các thiết bị không đều hoặc cháy bằng than nguyên.

2.5.3 Dừng hệ thống chế biến than.

* Lò ngừng lâu sửa chữa theo kế hoạch phải đốt hết than nguyên, than bột trong kho - trước khi nhận được lệnh phải báo trưởng ca ngừng cấp than nguyên vào kho.

* Khi hết than trên băng than nguyên phải gõ đập phễu sắt cho đến khi than nguyên xuống hết ngừng máy cấp than nguyên.

* Khi ngừng máy cấp than nguyên - đồng thời gió nóng vào máy nghiền đóng hết đầu hút quạt máy nghiền, để máy nghiền chạy 5 ÷ 8 phút rút hết than trong thùng nghiền thì ngừng máy nghiền.

* Đóng van gió nóng vào máy nghiền, đóng van tải tuần hoàn và máy nghiền.

* Quạt máy nghiền chạy thông gió 3 ÷ 5 phút sau thì ngừng - đóng van đầu đẩy và đầu hút quạt máy nghiền.

* Mở van gió phụ để cấp gió cho lò và làm mát vòi phun - mở van gió lạnh để làm mát máy nghiền.

* Sau khi ngừng máy nghiền 15 phút báo trực máy nghiền đóng dầu và nước làm mát vào máy nghiền (nếu ngừng máy nghiền dự phòng lò đang vận hành thì không cần).

* Ghi chép nhật ký những thiết bị không bình thường trong khi vận hành để sửa chữa trong khi ngừng.

2.5.4. Các sự cố thường gặp ở máy nghiền và biện pháp xử lý.

2.5.4.1. Hiện tượng rung động - động cơ điện.

**Nguyên nhân:*

- Động cơ điện bị hư hỏng (thuộc phần điện)
- Quá tải khi khởi động do bi và than trong thùng nghiền nhiều.
- Gối trục động cơ hỏng, ổ bi bị dơ.

**Xử lý:*

- Gọi điện đến kiểm tra phần điện động cơ.
- Kiểm tra xác định nếu hỏng gối trục hoặc bị dơ ổ bi không thể vận hành được nữa, báo cáo cấp trên để có phương án giải quyết.

2.5.4.2. Hiện tượng va đập trong thân thùng nghiền.

Có tiếng va đập lớn khác thường có thể do những miếng kim loại lớn lẫn trong than vào hoặc các tấm lợp sóng bị tuột, cần xác định cụ thể - xin ngừng máy nghiền để kiểm tra khắc phục ngay.

2.5.4.3. Hộp giảm tốc nóng, các gối đỡ bị nóng quá.

* Nguyên nhân: do dầu xấu, mất nước làm mát, do mất dầu (vòng vớt dầu bị gãy hoặc méo không làm việc).

*Xử lý: kiểm tra chất lượng dầu, nước làm mát - nếu dầu bẩn cần phải thay - có thể xin ngừng máy nghiền hoặc để vừa vận hành vừa thay dầu song cần lưu ý chuẩn bị lượng dầu cần thiết phối hợp sao cho lượng bổ sung vào và lượng xả ra phải phù hợp.

2.5.4.4. Giảm tốc, bánh chủ bị rung.

*Kiểm tra các bu lông bắt các xát xi, nắp giảm tốc nếu lỏng cho xiết lại.

* Nếu không hết rung có thể xin ngừng máy nghiền kiểm tra các mối nối vành răng lớn, các bu lông nối trục. Nếu cần kiểm tra lại cần tâm liên tục.

2.5.4.5. Than bị rơi vãi ra ngoài.

Do phốt chèn than đầu vào, ra bị mòn, tuột, thủng, do để đầy than trong thùng nghiền. Các ống dẫn than vào hoặc ra, tuột hoặc lỏng các bu lông thân thùng nghiền... báo cáo trưởng kíp cho sửa chữa khắc phục.

2.5.4.6. Rung động các ống dẫn than vào hoặc ra.

Do khe hở giữa thùng nghiền và các ống dẫn nhỏ gây va chạm, do các giá đỡ, giá treo hư hỏng, do bị bé bị hút ra ngoài vướng vào các khe hở giữa ống dầu và thùng nghiền - cần báo cáo kíp trưởng tìm biện pháp khắc phục.

2.5.4.7. Dầu xuống các gối trục chính không đều có thể do tắc lưới lọc hoặc ống dẫn bị lọt khí: cần xử lý ngay bằng cách vệ sinh lưới lọc và xả khí.

2.5.5. Đối với các quạt.

2.5.5.1. Quạt bị chấn động mạnh quá mức quy định

*Nguyên nhân:

- Rô to bị mất cân bằng, trục bị cong.
- Sai số về căn tâm lớn.
- Rôto động cơ bị lệch
- Va chạm giữa phần động và phần tĩnh.
- Bu lông bắt chân móng quạt và động cơ bị lỏng.
- Cánh động quạt bị mòn không đều.

- Độ mở đầu hút bị lệch - trở lực hai bên không đều nhau.
- Quạt làm việc bị quá tải.

2.5.5.2. Nhiệt độ gói trục nóng quá.

- * Nguyên nhân:
 - Phẩm chất dầu mỡ xấu, thiếu dầu, thiếu mỡ.
 - Vòng vớt dầu mỏng.
 - Thiếu nước làm mát.
 - Do vòng bị hỏng hoặc gói đỡ hư hỏng.

2.5.5.3. Động cơ điện nóng quá.

- * Nguyên nhân:
 - Do động cơ làm việc quá tải.
 - Cánh quạt mát bị hỏng.
 - Do cách điện và chất lượng động cơ sau sửa chữa xấu.
 - Ô bi động cơ thiếu mỡ hoặc mỡ không đúng phẩm chất.

*Xử lý: những hiện tượng không bình thường nêu trên khi thấy chưa ảnh hưởng nghiêm trọng, các thông số không vượt quá trị số cho phép thì vẫn để các quạt làm việc đồng thời phải tiến hành ngay các biện pháp xử lý sau:

- Báo cáo cho lò trưởng và trưởng kíp biết
- Xác định đúng đắn các nguyên nhân gây ra để xử lý. Ví dụ: Thiếu dầu cần bổ sung, lỏng bu lông cần xiết lại, thiếu nước làm mát phải tìm cách mở thêm.
 - Nếu dầu bẩn phải thay, song cần chú ý chuẩn bị lượng dầu sạch cần thiết - lượng bổ xung vào và lượng ra phải phù hợp.
 - Động cơ nóng cần gọi điện đến kiểm tra...

2.5.6. Đề phòng sự cố.

* Khi vận hành phải thường xuyên kiểm tra tình trạng làm việc của thiết bị - bảo đảm các chế độ dầu mỡ, nước làm mát đầy đủ - đúng phẩm chất. Theo dõi nhiệt độ, độ rung, các thiết bị điều chỉnh lá chắn phải đồng đều.

* Khi sửa chữa phải tham gia nghiệm thu các thiết bị. Khi đưa vào làm việc phải đảm bảo chất lượng.

* Các thiết bị dự phòng phải được chạy thử định kỳ. Khi chạy thử cần kiểm tra các thông số kỹ thuật ghi chép sổ sách nhật ký chính xác trung thực để theo dõi.

2.6. QUY TRÌNH VẬN HÀNH HỆ THỐNG MÁY NGHIÊN.

Quy trình dùng cho các nhân viên trông coi và những người làm công tác sửa chữa, quản lý thiết bị.

- ✓ Những người cần phải hiểu về nắm chắc quy trình này:
- ✓ Nhân viên trông coi máy nghiền.
- ✓ Lò trưởng, lò phó và trưởng kíp.
- ✓ Cán bộ quản lý phân xưởng lò.

2.6.1. Khởi động máy nghiền.

* Khi nhận được tín hiệu của người trực máy nghiền mọi sự chuẩn bị đã tốt, hệ thống chế biến than đã sẵn sàng, được lệnh của lò trưởng hoặc trưởng kíp thì tiến hành như sau:

* Báo cho trưởng ca biết:

-Chạy quạt máy nghiền - kiểm tra sự làm việc của quạt.

-Mở 100% van tải tuần hoàn.

-Mở 50% van đầu đẩy - đóng van gió phụ cấp 3.

-Mở 5 ÷ 10% lá chắn đầu hút quạt máy nghiền.

-Mở van tổng gió vào máy nghiền và 10 ÷ 15% van gió nóng vào máy nghiền.

* Khởi động máy nghiền: khi máy nghiền đã chạy ổn định vòng quay tiến hành kiểm tra sự làm việc của máy nghiền theo quy trình vận hành. Nếu lò đốt bình thường thì sấy hệ thống trong 3 ÷ 5 phút. Nếu là lò mới đốt thì sấy hệ thống trong 5 ÷ 10 phút.

* Dùng lá chắn đầu hút, đầu đẩy và lá chắn tái tuần hoàn để điều chỉnh sức hút trước quạt máy nghiền sao cho áp lực gió nóng vào máy nghiền đạt từ 3 ÷ 10 mm H₂O, lưu ý cường độ máy nghiền không quá 12 (A).

* Khi nhiệt độ ra khỏi máy nghiền đạt 100°C tiến hành chạy máy cấp than nguyên. Nếu là mới khởi động nhiệt độ không khí còn thấp để đảm bảo nhiệt độ đầu ra và máy nghiền chạy không tải phải giảm lớp than nguyên hoặc

chạy định kỳ (không để máy nghiền chạy không tải quá 10 phút).

* Khi hệ thống đã làm việc ổn định: tiến hành cho kiểm tra toàn bộ sự làm việc của các khóa khí, lưới lọc độ mở phân ly v.v...luôn giữ nhiệt độ ra khỏi máy nghiền đạt $100 \div 110^{\circ}\text{C}$. Hiệu áp máy nghiền $120 \div 130 \text{ mmH}_2\text{O}$, cường độ máy nghiền $42 \div 44 \%$ Ampe. Cường độ quạt từ $12 \div 12,5$ Ampe. Sức hút trước quạt máy nghiền đạt $560 \div 580 \text{ H}_2\text{O}$ - áp lực gió nóng vào máy nghiền $5 \div 10 \text{ mmH}_2\text{O}$.

* Báo trưởng ca cho trực nhật hóa lấy mẫu phân tích thành phần than nguyên và than bột, đối với than bột phải đạt các trị số sau:

$$R_{90} = 6 \div 8 \%$$

$$W_p \leq 0,5 \%$$

* Việc điều chỉnh lá chắn phân ly than thô phụ thuộc vào kết quả thí nghiệm năng suất của máy nghiền và độ mịn than bột, song ít nhất mỗi ca phải lấy mẫu phân tích 1 lần, lò trưởng cần nắm và ghi lại kết quả để theo dõi.

* Thường xuyên kiểm tra chế độ của hệ thống chế biến than quan sát các thông số của lò và của hệ thống như áp lực hơi, nhiệt độ hơi mới, cường độ quạt máy nghiền, cường độ máy nghiền, sự va đập bi trong thùng nghiền để phán đoán và xử lý những hiện tượng không bình thường của hệ thống như: tắc khóa khí, lọt gió, đầy than trong thùng nghiền.... đảm bảo cho hệ thống làm việc an toàn, kinh tế và đồng bộ.

2.6.2. Phần vận hành than nguyên và than bột

* Khi lò đã hòa vào đường hơi chung (hoặc đã mang công suất) và chạy hệ thống nghiền than. Người trực nhật phải kiểm tra xem băng có bị lệch không, điều chỉnh lượng than nguyên bảo đảm xuống liên tục và theo chế độ đốt cháy của lò.

* Kiểm tra sự làm việc của các khóa khí, lưới lọc than bột - nếu khóa khí làm việc tốt đóng kín mở hết nhẹ nhàng và đều đặn.

* Độ mở phân li than thô sẽ xác định qua việc lấy mẫu song phải theo dõi kết quả trong tiêu chuẩn:

$$* R_{90} = 6 \div 8\%.$$

- * Độ ẩm $W_p \leq 0,5\%$.
- * Theo dõi hiệu áp máy nghiền và nhiệt độ ra khỏi thùng nghiền để điều chỉnh năng suất của máy nghiền. Nhiệt độ ra không quá 110°C .
- * Định kỳ kiểm tra than bột trong kho, báo cho lò trưởng biết để quyết định việc ngừng hay chạy máy nghiền.
- * Thường xuyên kiểm tra để phòng than tắc trên kho hoặc kẹt đá gây gián đoạn cấp than ảnh hưởng đến chế độ máy.
- * Đảm bảo tính an toàn đồng bộ của thiết bị cùng với các chức năng khác duy trì ổn định sự làm việc của dây chuyền sản xuất.

2.6.3. Kiểm tra chạy thử máy nghiền.

Máy nghiền sau lắp ráp hoặc sau đại tu cần kiểm tra như sau (cùng ban nghiệm thu hoặc cán bộ phân xưởng).

Các bu lông bệ móng, xát xi bánh chủ, giảm tốc, mối nối các bánh răng, thân thùng nghiền v.v...phải bắt chặt.

- * Các gối trục động cơ, thùng nghiền, giảm tốc phải được bổ sung dầu mỡ đầy đủ, đúng chủng loại.
- * Quay thùng nghiền bằng tay hoặc động cơ phụ để kiểm tra xem có tạp vật gì vướng kẹt hay không.
- * Tháo nối trục giữa giảm tốc và động cơ, giảm tốc với bánh chủ - quay giảm tốc xem có nhẹ nhàng không.
- * Kiểm tra phần điện: Kiểm tra động cơ đã hoàn chỉnh chưa. Tiếp địa động cơ, đầu cáp nút sự cố có bảo vệ chắc chắn hay không.
- * Cho chạy thử động cơ xem chiều quay, độ rung, hiện tượng di trục và các vấn đề khác nếu không tốt phải hoàn chỉnh sửa chữa ngay.

2.6.4. Chạy thử các quạt.

- * Sau khi lắp ráp, sau đại tu công tác kiểm tra cần tiến hành như sau:
 - Cùng các bên có liên quan xem lại các hồ sơ, số liệu, tiêu chuẩn lắp ráp các chi tiết.
 - Kiểm tra bên ngoài các thiết bị phải lắp đầy đủ như Thiết kế - chắc chắn: cầu thang, sàn, lan can, giá đỡ, vỏ bảo vệ, đường nước vào ra làm mát..

.xung quanh sạch sẽ.

- Mở cửa kiểm tra bên trong phải sạch. Khe hở giữa bánh động và bánh tĩnh phải nằm trong tiêu chuẩn - quay nhẹ nhàng.

- Các lá chắn phải đóng kín, mở hết nhẹ nhàng. Bộ truyền động phải chắc chắn.

* Kiểm tra dầu mỡ các gối trục - bảo đảm dầu mỡ phải đủ sạch - kính xem dầu rõ ràng có vạch chỉ dẫn mức dầu cao, thấp và trung bình.

* Phần bảo ôn, cửa kiểm tra, cửa chui người phải được hoàn chỉnh chắc chắn.

* Động cơ điện phải được kiểm tra cách điện, tiếp địa, có nút sự cố ở nơi thuận tiện có lắp bảo vệ - phải có che chắn đầu cáp đề phòng nước bắn vào v.v...

* Chạy thử riêng động cơ - xác định chiều quay - kiểm tra độ rung, nhiệt độ gối trục - thử nút sự cố xem có ngừng được không.

* Thử động cơ tốt - xin ngừng cắt điện - nối trục xin chạy có tải.

* Trước khi chạy các quạt cần phải chú ý những điểm sau:

-Không có người làm việc trong buồng lửa, bộ khử tro ướt.

-Phải đóng dầu hút trước khi chạy.

-Nếu đầu đẩy có lá chắn phải cho tháo ra trước khi chạy thử.

* Khởi động các quạt lò trường tiến hành tại bảng điều khiển - người trông coi phải có mặt tại chỗ trước khi khởi động.

* Sau khi khởi động số vòng quay đạt bình thường tiến hành kiểm tra độ rung, va đập - nếu có va đập lớn phải ngừng ngay để tiến hành sửa chữa.

* Nếu quạt chạy tốt - chờ mở từ từ lá chắn để quạt mang tải đến mức cần thiết (lò trường theo dõi không để cường độ quá vạch đỏ).

* Lực lượng vận hành cùng sửa chữa kết hợp theo dõi trong quá trình chạy thử dưới sự chỉ đạo của phân xưởng. Thời gian tối thiểu để kết luận chất lượng sửa chữa (lắp ráp) từ 4÷ 5 tiếng.

* Trong thời gian trên cần kiểm tra độ rung (bằng đồng hồ) so các gối đỡ, nhiệt độ các gối đỡ và ổ bi - nếu cần kiểm tra cả áp lực đẩy và hút của quạt. Trong điều kiện thời tiết bình thường nhiệt độ vỏ ngoài của ổ bi không được

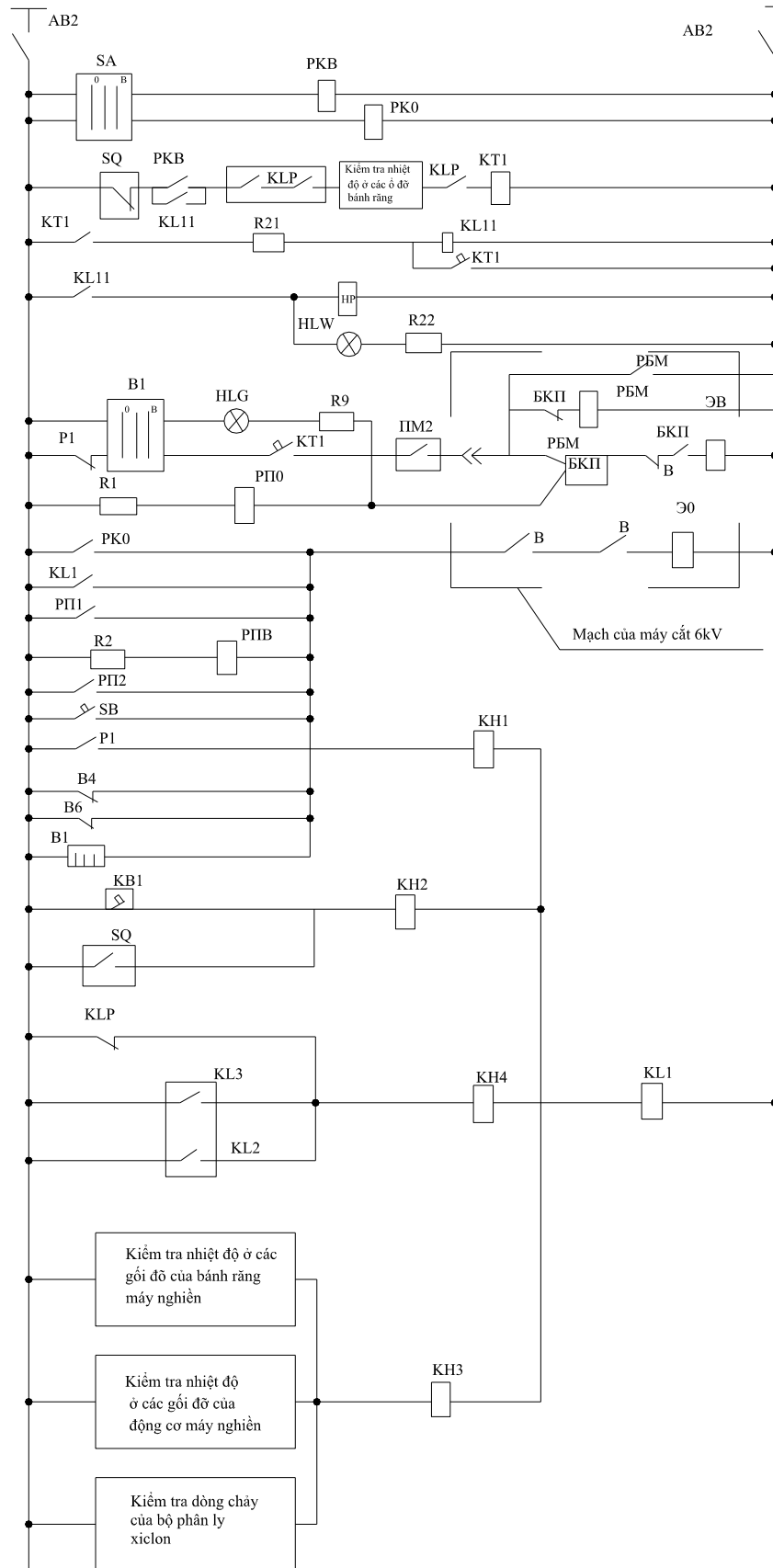
vượt quá 70°C. Nhiệt độ các gối đỡ trượt không quá 69°C.

* Kết thúc việc chạy thử cùng các bên liên quan nhận xét đánh giá chất lượng ghi vào biên bản và hồ sơ để theo dõi.

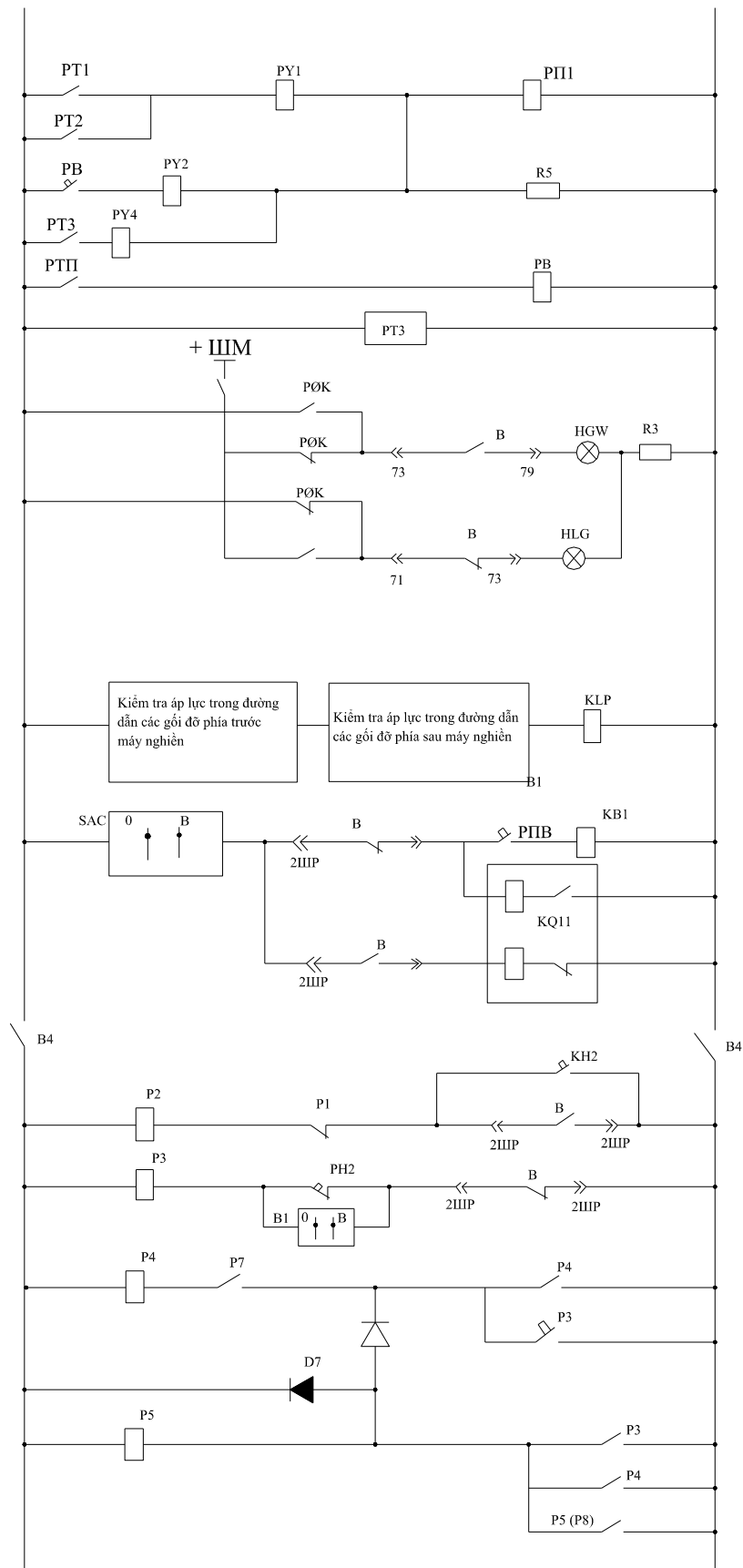
2.7. SƠ ĐỒ CÔNG NGHỆ TRANG BỊ ĐIỆN CHO MÁY NGHIÊN

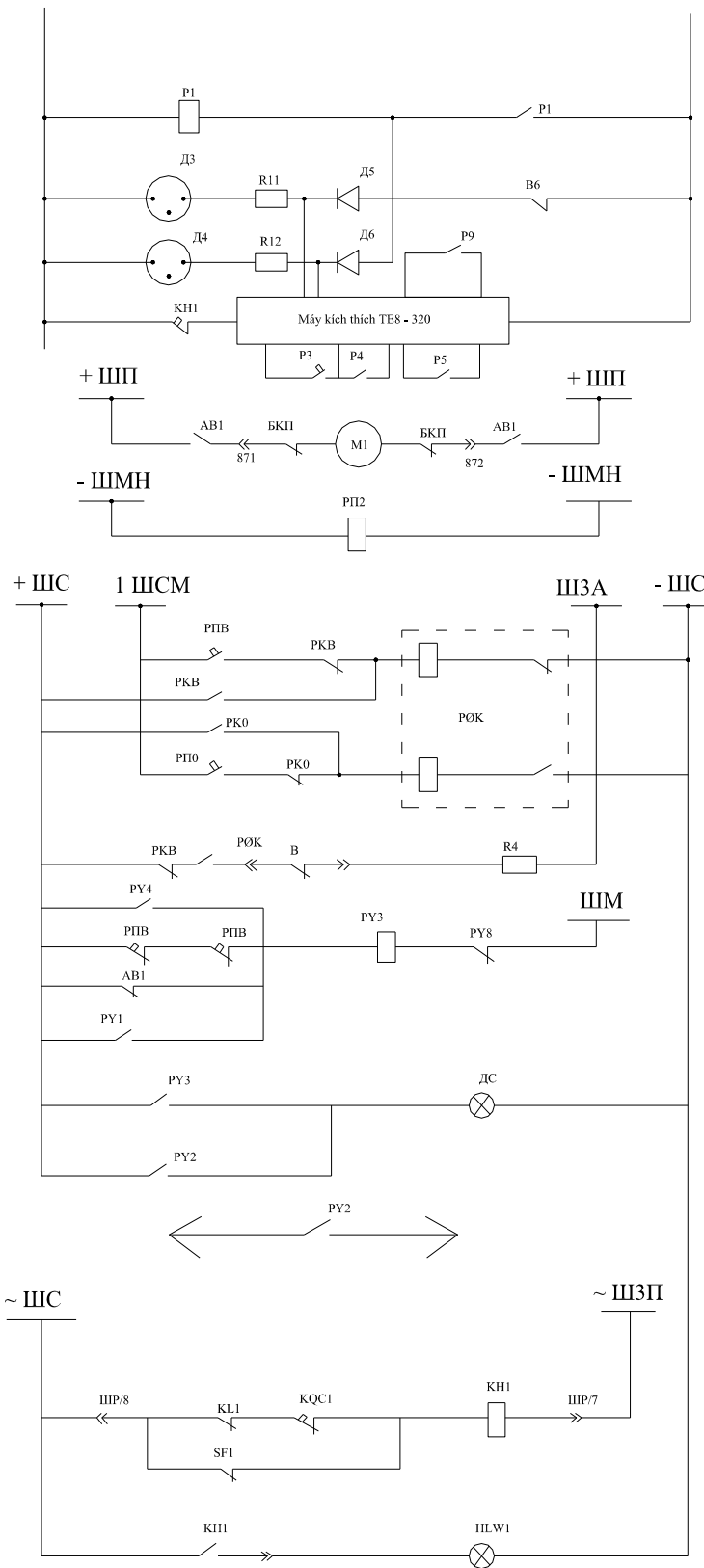
Máy nghiền là một thiết bị quan trọng trong quá trình sản xuất điện. Vì vậy để máy nghiền hoạt động được tốt, cho năng suất cao, đáp ứng được chất lượng than mịn như mong muốn. Ngoài việc thiết kế một máy nghiền đảm bảo các điều kiện kỹ thuật thì cũng cần quan tâm đến điều kiện để vận hành máy nghiền được tốt.

2.7.1. Chức năng các phần tử trong sơ đồ



Hình 2.6: Sơ đồ trang bị điện cho máy nghiền





Mạch điều khiển và bảo vệ kích thích

Động cơ lấy dây cốt

Bảo vệ điện áp tối thiểu

Các thanh cái ở БЩУ

Rơ le định vị trí xung chỉ huy mạch tín hiệu

Ngắt sự cố của máy cắt

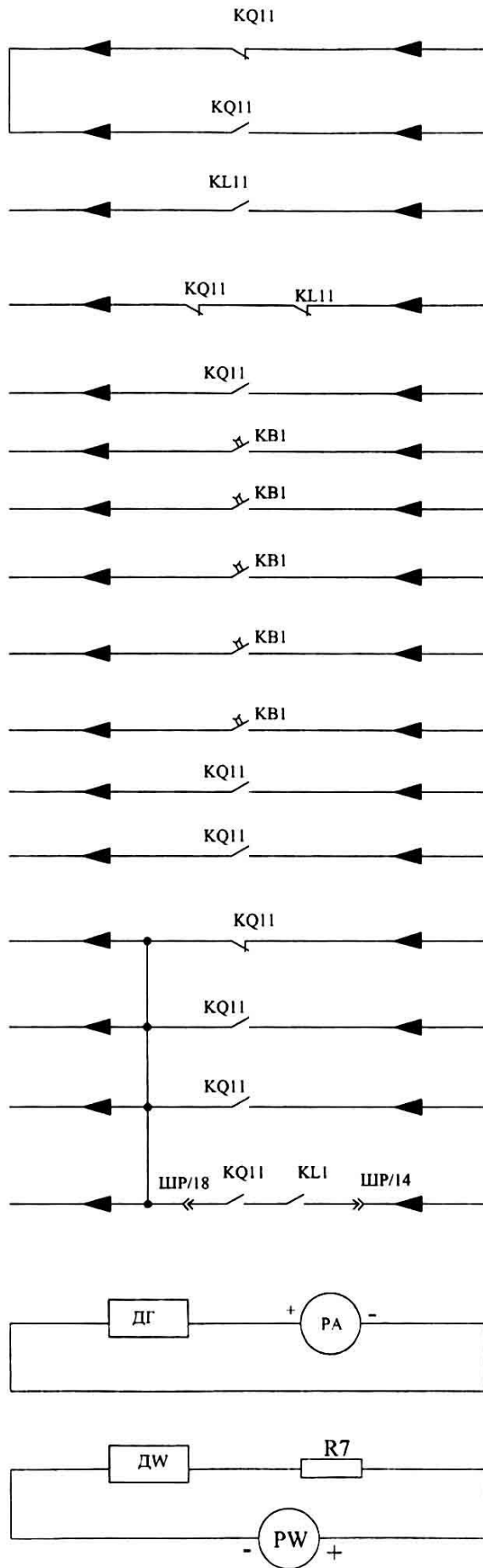
Mạch tín hiệu gọi vào PKY 6kV

Đèn con bài chưa nâng

Mạch tín hiệu chung quá tải các ĐCD 6kV

Rơ le con bài cắt mạch điều khiển

Đèn con bài khi nâng



Vào mạch ngắt cho bộ cung cấp than thô	
Cho phép đóng bộ cung cấp than thô	
Mạch đóng	Vào sơ đồ quạt gió làm mát ĐCĐ chính của bộ truyền động ШБМ
Mạch cắt	
Mạch tín hiệu	
Mạch đóng van điều chỉnh bộ phận sấy S10	
Dự phòng	
Vào mạch đóng van ở đường dẫn không khí nóng tới ШБМ	
Vào mạch mở van xả ra ngoài trời S11 ở giữa các van không khí nóng	
Vào sơ đồ quạt gió ШБМ mạch ngắt	
Vào sơ đồ trạm dầu nhờn bôi trơn	
Xem thiết kế	
Vào mạch tác động của bộ điều chỉnh áp lực trước ШБМ	
Vào sơ đồ bảo vệ máy kích thích	
Vào mạch tín hiệu ngắt sự cố các mạch điện áp máy kích thích	
Vào tín hiệu ngắt sự cố biến áp máy kích thích	
Bộ biến đổi dòng và ampe kế	
Bộ biến đổi công suất hữu công và oát kế	

IIIY: Thanh cái 220V cấp nguồn điều khiển
AB2: Áptômát bảo vệ cho mạch.
SQ: Tiếp điểm của rơ le trong sơ đồ chuyển động phụ máy nghiền.
KLP, KLL1: Tiếp điểm của role ở sơ đồ trạm dầu nhờn.
PKB: Role chỉ huy đóng
PK0: Role chỉ huy ngắt.
KT1: Rơ le thời gian báo tín hiệu chuẩn bị đóng.
KL11: Rơ le trung gian đóng cho bộ tín hiệu.
HP: Còi báo khi máy nghiền hoạt động.
HLW: Đèn báo khi máy nghiền hoạt động.
ΠM2: Tiếp điểm của role trong sơ đồ quạt mát máy nghiền.
ΠΠO: Role báo vị trí cắt của máy cắt.
ΠBM: Role chống lặp lại.
 ⇒ B: Cuộn đóng.
 ⇒ 0: Cuộn điện từ.
BKΠ: Role lên dây cốt.
ΠΠB: Role đầu ra của bảo vệ dòng điện
ΠΠ2: Role bảo vệ điện áp thấp phía 6kV.
P1: Role đầu ra của bảo vệ kích từ
BI: Khóa chuyển mạch chọn chế độ kích thích điều khiển máy nghiền
B2: Áptômát cấp nguồn.
B4: Áptômát điều khiển kích từ.
B6: Áptômát cấp nguồn lực cho tủ kích từ.
KHI: Role tín hiệu cắt sự cố kích thích máy nghiền.
KH2: Role mạch liên động quạt mát truyền động phụ máy nghiền.
KH4: Role con bài tín hiệu khi áp lực dầu bôi trơn giảm.
KL1: Role trung gian đầu ra của bảo vệ công nghệ.
PY1: Role tín hiệu cắt nhanh tác động (dòng).
PY2: Role tín hiệu bảo vệ quá tải.
PY4: Role tín hiệu bảo vệ chạm đất.

PB: Role thời gian bảo vệ quá tải
PT3: Nguồn nuôi của bảo vệ chạm đất một pha.
IIQM: Thanh cái 220V cấp nguồn cho sự cố.
KLP: Role trung gian cho phép đóng động cơ khi điều khiển
KB1: Role lập lại vị trí đóng máy cắt 6kV.
HGW: Đèn tín hiệu báo khi có sự cố (đóng).
HLG: Đèn tín hiệu báo khi hết sự cố (cắt).
KQ11: Role định vị trí đóng máy cắt 6kV (hai vị trí).
P2: Role cấp nguồn cho phần điều khiển Thyristor.
P3: Role lập lại vị trí cắt máy cắt.
P4: Role dòng khởi động.
P5: Role lập lại khi có dòng kích thích.
M1: Động cơ lên dây cốt.
KQ1: Role trung gian hai vị trí.
KL11, KLP: Role trung gian.
P8, P9: Role dòng điện.

2.7.2. Hoạt động của sơ đồ trang bị điện máy nghiền.

Thanh cái IIQY cấp nguồn một chiều 220V điều khiển cho mạch. Nguồn này đi qua aptomat AB2 tới khóa SA. Từ khóa SA nguồn cấp tới cuộn hút của hai role PKB và PKO. Hai cuộn hút này có điện làm cho các tiếp điểm thường đóng của nó mở ra và tiếp điểm thường mở đóng lại. Trước đó khóa SQ của sơ đồ truyền động phụ máy nghiền có điện và tiếp điểm KLP, KL11 ở sơ đồ trạm dầu nhớt đã được đóng lại, sẽ đi tới cuộn hút của rơ le thời gian KT1. Cuộn hút KT1 có điện sau khoảng thời gian báo tín hiệu chuẩn bị đóng, làm cho tiếp điểm thường mở đóng lại và tiếp điểm thường đóng mở ra.

Ở đây mạch kiểm tra nhiệt độ ở các ổ đỡ bánh răng máy nghiền. Cuộn hút của rơ le trung gian đóng cho bộ tín hiệu KL11 có điện, làm cho tiếp điểm của nó đóng lại và còi báo HP phát ra, đèn KLV sáng lên báo máy nghiền đã hoạt động.

Khóa chuyển mạch B1 có điện cấp nguồn cho mạch kích thích của máy nghiền, trước đó tiếp điểm ПМ2 ở sơ đồ quạt mát máy nghiền đã được đóng lại

cấp điện cho máy cắt 6kV, lúc đó động cơ lên dây cót MI được hoạt động làm cho lò xo căng lên trong quá trình đóng máy cắt. Các cuộn hút của rơ le lặp lại vị trí đóng máy cắt KB1 và rơ le định vị trí đóng máy cắt KQ11 sẽ tác động. Máy cắt hoạt động được khi một trong các tiếp điểm của rơ le bảo vệ dòng PII1, rơ le bảo vệ điện áp thấp PII2, rơ le bảo vệ công nghệ KL1 (bảo vệ mức dầu bôi trơn, bảo vệ áp lực và nhiệt độ các ổ đỡ...)

Khóa BI có điện sẽ chọn chế độ kích thích điều khiển máy nghiền, khi mạch kích thích vào hoạt động thì các điều kiện như: Cuộn hút của động cơ quạt tải bột KB1, truyền động phụ máy nghiền SQ được đưa vào. Cuộn hút của rơ le KL1 làm nhiệm vụ kiểm tra đầu ra của bảo vệ công nghệ như: KHI báo tín hiệu cắt sự cố kích thích máy nghiền, KH2 rơ le mạch liên động quạt mát truyền động phụ của máy nghiền, KH4 báo tín hiệu khi áp lực dầu bôi trơn giảm.

Các tiếp điểm KLP sẽ cắt ra khi áp lực ổ đỡ giảm, KL3 báo áp lực dầu giảm, KLL2 báo mức dầu thấp ở hố. Cuộn hút của rơ le KH3 sẽ kiểm tra nhiệt độ ở các gối đỡ của bánh răng máy nghiền, kiểm tra nhiệt độ ở các gối đỡ của động cơ máy nghiền, kiểm tra dòng chảy của bộ phận ly xyclon.

Khi máy nghiền vào hoạt động thì các rơ le dòng của bảo vệ cắt nhanh PY1, rơ le đầu ra của bảo vệ dòng PII1, rơ le bảo vệ quá tải động cơ PY2 tác động. Khi ngắn mạch một pha chạm đất thì cuộn PT3 tác động cắt mạch ra khỏi nguồn. Thanh cái IIM là thanh cái nạp nháy cấp nguồn 220V. Khi xảy ra sự cố máy nghiền thì nguồn được cấp nhờ thanh cái này. Khi đó đèn HGW sẽ nhấp nháy báo tín hiệu máy nghiền bị sự cố để cho người vận hành biết. Khi máy nghiền được hoạt động bình thường thì đèn HLG sẽ được đưa vào, còn đèn HGW sẽ bị cắt ra. Máy nghiền trước khi vào hoạt động rơ le KLP sẽ kiểm tra áp lực dầu trước và sau máy nghiền.

Chương 3.

ĐỀ XUẤT CÁC GIẢI PHÁP ĐỂ NÂNG CAO KHẢ NĂNG TỰ ĐỘNG HÓA HỆ THỐNG MÁY NGHIÊN THAN

3.1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trước đây, các hệ thống truyền động điện có yêu cầu cao về chất lượng điều chỉnh tốc độ động cơ thường dùng động cơ điện một chiều. Hiện nay, với khả năng thiết kế các bộ điều khiển hiện đại, nhờ cải tiến, ứng dụng không ngừng các bộ biến đổi bán dẫn công suất lớn, động cơ xoay chiều đã trở thành đối tượng điều khiển có nhiều ưu thế hơn so với động cơ một chiều.

Động cơ không đồng bộ là loại máy điện quay được dùng phổ biến nhất trong kỹ thuật truyền động điện do có ưu điểm là khả năng quá tải về mômen lớn, có thể làm việc ở tốc độ rất thấp hoặc cao, đặc biệt động cơ không đồng bộ roto lồng sóc có kết cấu đơn giản, phần quay không có yêu cầu về cách điện và có thể làm việc ở cả môi trường có hoạt tính cao hoặc trong nước.

Tốc độ động cơ không đồng bộ được điều chỉnh bằng các bộ biến tần bán dẫn đã và đang được hoàn thiện có khả năng cạnh tranh lớn với các hệ truyền động điện một chiều, nhất là ở vùng công suất truyền động lớn hoặc tốc độ làm việc cao.

3.2. CÁC GIẢI PHÁP

- Sử dụng động cơ đồng bộ.
- Sử dụng động cơ dị bộ.

3.3. SỬ DỤNG ĐỘNG CƠ ĐỒNG BỘ.

3.3.1. Khái niệm về máy điện đồng bộ.

Máy điện đồng bộ là loại máy điện xoay chiều 3 pha có tốc độ quay của rôto bằng tốc độ của từ trường quay. Hầu hết các máy điện đồng bộ làm việc như máy phát có tần số 50Hz hoặc 60Hz. Máy điện đồng bộ cũng có thể làm việc như động cơ công suất lớn. Máy điện đồng bộ còn được dùng làm máy bù

đồng bộ nhằm cải thiện hệ số công suất của lưới điện một nhà máy hay một xí nghiệp.

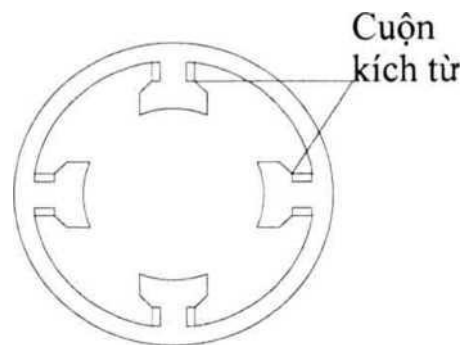
3.3.2. Cấu tạo

Căn cứ vào chức năng, máy điện đồng bộ có thể chia thành phần tĩnh (*Stato*), phần cảm (*Rôto*).

Về nguyên tắc *Stato* có thể là phần ứng, cũng có thể là phần cảm, rôto cũng có thể là phần cảm và phần ứng. Tuy nhiên nếu phần ứng ở rôto thì phải lấy dòng điện xoay chiều ra qua vành trượt nên gặp khó khăn trong việc giải quyết tia lửa điện. Vì vậy phần ứng đặt ở rôto chỉ có ở những máy công suất nhỏ hoặc một pha. Các máy còn lại rôto làm nhiệm vụ phần cảm.

Cấu tạo phần tĩnh (*Stato*).

Nếu phần cảm nằm ở *Stato* thì lá thép có dạng (hình 3.1), cuộn dây kích từ được quấn quanh trục cực



Hình 3.1: Lõi thép phần cảm ở stato

Nếu *Stato* là phần ứng thì cấu tạo lá thép giống như lá thép stato của máy điện dị bộ.

Ngoài mạch từ là vỏ bằng gang, cấu tạo của máy đồng bộ lúc này giống như máy điện dị bộ, tuy nhiên vỏ không có các gân tản nhiệt.

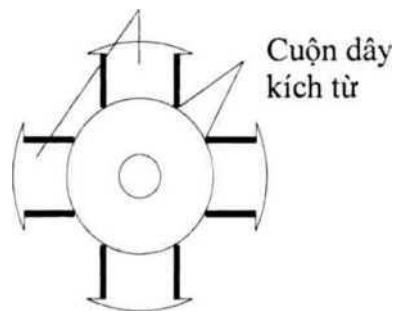
Nếu rôto là phần cảm thì chia làm hai loại:

- **Rôto cực ẩn:** Lõi thép là một khối thép rèn hình trụ, mặt ngoài phay thành các rãnh đặt cuộn dây kích từ.

Cực từ của rôto của máy cực ẩn không lộ ra rõ rệt. Cuộn dây kích từ đặt đều trên 2/3 chu vi rôto. Với cấu tạo như trên rôto cực ẩn có độ bền cơ học rất cao, dây quấn kích từ cũng rất vững chắc. Do đó các loại máy đồng bộ có tốc độ

từ 1500 v/p trở lên đều được chế tạo với rôto cực ẩn, mặc dù chế tạo phức tạp và khó khăn hơn rôto cực hiện.

Rôto cực hiện: Lõi thép gồm những lá thép kỹ thuật điện ghép lại với nhau, các cực từ hiện ra rõ rệt (hình 3.2). Phía ngoài cực từ là mỏm cực có tác dụng làm cho cường độ từ cảm phân bố dọc theo stato rất gần hình sin. Dây quấn kích từ quấn trên các cực từ hình thành cuộn dây kích từ, hai đầu cuộn dây kích từ nối với vành trượt qua hai chổi than tới nguồn điện một chiều bên ngoài. Những máy đồng bộ có tốc độ nhỏ hơn 1000 v/p rôto thường là loại cực lồi



Hình 3.2: Rôto cực hiện

Vỏ các máy đồng bộ có gắn bảng định mức chứa các thông số sau:

- Điện áp định mức (V, KV); Dòng định mức (A, Ka).
- Tần số định mức (Hz).
- Hệ số công suất định mức $\cos\varphi_{dm}$.
- Dòng kích từ định mức .
- Điện áp kích từ định mức.
- Công suất định mức (VA, kVA);
- Vòng quay định mức (v/p).

3.3.3. Nguyên lý hoạt động của động cơ đồng bộ.

Xét động cơ đồng bộ 3 pha cuộn dây phần ứng đặt ở stato còn cuộn dây kích từ đặt ở rôto, cuộn kích từ được nối với nguồn kích từ (dòng một chiều) qua hệ thống chổi than.

Để nhận được điện áp 3 pha trên chu vi stato ta đặt ba cuộn dây cách nhau 120° và được nối sao (có thể tam giác). Dòng một chiều tạo ra từ trường không đổi. Bây giờ ta gắn vào trục rôto một động cơ lai và quay với tốc độ n , ta được một từ trường quay tròn có từ thông chính Φ khép kín qua rôto, cực từ và lõi

thép stato.

Từ thông của cuộn từ trường quay cắt thanh dẫn phần ứng, làm xuất hiện trong 3 cuộn dây 3 sức điện động:

$$e_A = E_m \cdot \sin \omega t$$

$$e_B = E_m \cdot \sin (\omega t - 2\pi/3)$$

$$e_C = E_m \cdot \sin (\omega t + 2\pi/3)$$

Trong đó tần số biến thiên của các sđđ biểu diễn bằng $\omega = 2\pi f$. Nếu cặp cực là p thì tần số biến thiên f của dòng điện sẽ là:

$$f = \frac{np}{60} \text{ Hz} \quad (3.1)$$

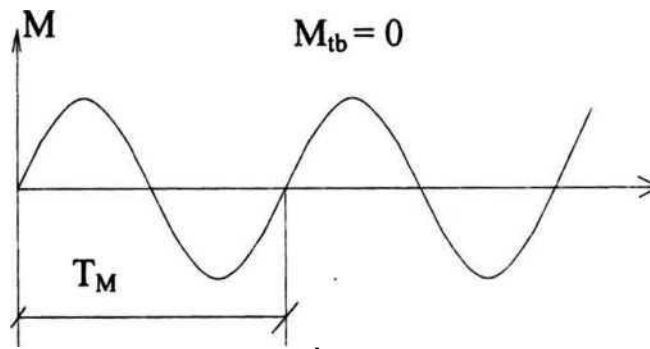
ta nhận thấy tần số biến thiên của dòng điện phụ thuộc vào tốc độ quay của roto và số đôi cực. Nếu bây giờ ta tải 3 pha của máy điện bằng tải đối xứng, ta có dòng ba pha đối xứng. Theo nguyên lý tạo từ trường quay nên trong máy phát đồng bộ lúc này cũng xuất hiện từ trường mà tốc độ xác định bằng biểu thức:

$$n_r = \frac{60f}{p} \quad (3.2)$$

Thay (3.1) vào (3.2) ta có $n = n_r$. Như vậy ở máy đồng bộ tốc độ quay của roto và tốc độ quay của từ trường là bằng nhau hai từ này ở trạng thái nghỉ với nhau.

3.3.4. Khởi động động cơ đồng bộ.

Để thuận tiện cho việc nghiên cứu khởi động động cơ đồng bộ, ta xét một máy điện đồng bộ không có một thiết bị phụ đặc biệt nào. Cuộn kích từ được nối với nguồn một chiều, còn cuộn phần ứng được nối vào lưới điện 3 pha tạo ra từ trường quay với tốc độ $n_r = \frac{60f}{p}$. Điều kiện này ở trong máy đồng bộ xuất hiện mômen biến đổi.



Hình 3.3: Mômen máy đồng bộ khi rôto không quay.

Chu kỳ biến đổi của mômen được xác định:

$$T_M = \frac{1}{f_M} = \frac{60}{p(n_r \pm n)} = \frac{1}{f \underbrace{(n_r \pm n)}_{n_r}} \quad (3.3)$$

Trong đó: n - tốc độ tức thời của rôto.

Dấu “ - ” khi nó quay thuận, dấu “ + ” khi nó quay ngược.

Khi $n = 0$ thì $f_M = f_1 = 50\text{Hz}$, một mômen biến đổi với tần số như vậy thì do rôto có quán tính lớn sẽ không chuyển động. Có thể nói gọn lại là máy điện đồng bộ không có mômen khởi động ($M_{tb} = 0$). Do đó ta phải tìm cách khởi động động cơ đồng bộ.

3.3.4.1. Khởi động bằng máy ngoài.

Thực chất quá trình này là đồng bộ quá hay tự đồng bộ. Ta dùng một máy lai ngoài (dùng động cơ dị bộ hoặc động cơ một chiều) quay rôto động cơ đồng bộ tới tốc độ cần thiết để hòa vào lưới. Phương pháp này có nhược điểm là cần dùng động cơ ngoài nên rất tốn kém vì vậy ít được dùng.

3.3.4.2. Phương pháp khởi động dị bộ.

Đây là phương pháp giống như khởi động động cơ dị bộ. Để thực hiện được phương pháp này người ta đặt ở mặt cực một cuộn dây ngắn mạch làm bằng các thanh đồng, giống như cuộn dây của máy điện không đồng bộ rôto ngắn mạch. Nếu bỏ qua cuộn kích từ thì khi nối cuộn dây ba pha vào lưới sẽ có dòng ba pha chạy vào và tạo ra từ trường quay làm rôto quay như máy điện dị bộ. Khi đã đạt được tốc độ nhất định nếu ta cấp dòng kích từ cho cuộn kích từ thì giữa từ trường một chiều và từ trường quay sẽ tác động lên nhau và tạo ra mômen có biên độ tăng dần.

Chu kỳ TM của mômen sinh ra trong máy đồng bộ có thể giúp cho roto tăng tốc để bước vào đồng bộ. Cuộn dây khởi động của máy có thể là bản thân các lá thép cực từ với kích thước nhất định, khi từ trường biến thiên trong nó sẽ xuất hiện dòng xoáy và tạo nên mômen đủ lớn để khởi động máy. Để giảm dòng khởi động người ta sử dụng các phương pháp như ở máy dị bộ.

Lúc này chúng ta bỏ qua cuộn kích từ. Nếu cuộn kích từ hở mạch thì ở thời kỳ đầu của quá trình khởi động, từ trường quay do stato tạo ra sẽ quay so với roto một tốc độ rất lớn ($n_{tt} - n = sn_{tt}$) sẽ cảm ứng trong cuộn kích từ hở một sđđ có giá trị rất lớn gây nguy hiểm cách điện cuộn kích từ và cho người vận hành. Để tránh hiện tượng quá điện áp ta nối cuộn dây qua một điện trở thích hợp. Việc nối điện trở này lại tạo ra một hiện tượng khác gọi là hiện tượng Gorges. Bản chất của hiện tượng này như sau:

Từ trường quay của stato làm xuất hiện dòng xoáy chiều ở mạch kích từ có tần số:

$$f_2 = \frac{p(n_{tt} - n)}{60} = f_1^s \quad (3.4)$$

Dòng biến đổi này tạo ra một từ trường biến đổi mà theo nguyên tắc ta có thể tách ra làm hai từ trường bằng nhau có cùng tốc độ nhưng chiều quay ngược nhau. Một từ trường quay có chiều quay cùng chiều roto còn từ trường kia ngược chiều.

Tốc độ của hai từ trường này so với roto như sau:

- Từ trường quay cùng chiều roto:

$$n_{2q} = \frac{60f_2}{p} \quad (3.5)$$

- Từ trường ngược:

$$n'_{2q} = -\frac{60f_2}{p} \quad (3.6)$$

Và so với stato .

- Từ trường quay thuận:

$$n_{qs} = n + n_{2q} = n_{tt} \quad (3.7)$$

- Từ trường quay ngược:

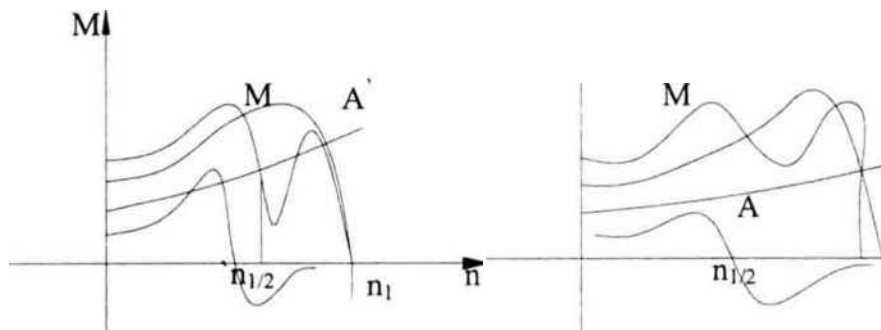
$$n'_{qs} = n + n'_{2q} = n - n_{tt} + n = 2n - n_{tt} \quad (3.8)$$

Ta thấy từ trường thuận có tốc độ so với stato không đổi, vậy nó tạo ra mômen dị bộ có tác động lên roto theo chiều của mômen do cuộn khởi động tạo ra. Từ công thức ta thấy n'_{qs} phụ thuộc vào tốc độ quay của roto, nó có giá trị và hướng thay đổi. Qua phân tích thấy rằng: ở phạm vi $0 \leq n \leq \frac{n_{tt}}{2}$ từ trường quay ngược so với stato sang trái mômen do nó tạo ra có chiều sang phải trùng với chiều mômen dị bộ và mômen tạo ra bởi từ trường thuận.

Khi $n = \frac{n_{tt}}{2}$ thì từ trường ngược ở trạng thái không chuyển động so với stato nên trong cuộn dây không cảm ứng một sđđ nào cả và không tạo ra mômen phụ.

Khi $n > \frac{n_{tt}}{2}$ hướng quay của từ trường ngược so với stato sẽ ngược với trường hợp $n < \frac{n_{tt}}{2}$ nên mômen do nó sinh ra ngược với chiều của mômen tạo ra do cuộn khởi động và từ trường thuận.

Đặc tính mômen do từ trường ngược tạo ra, ta có: khi $n = \frac{n_{tt}}{2}$ thì $M_{q's} = 0$
 khi $n < \frac{n_{tt}}{2}$ thì $M_{q's} > 0$, khi $n > \frac{n_{tt}}{2}$ thì $M_{q's} < 0$.



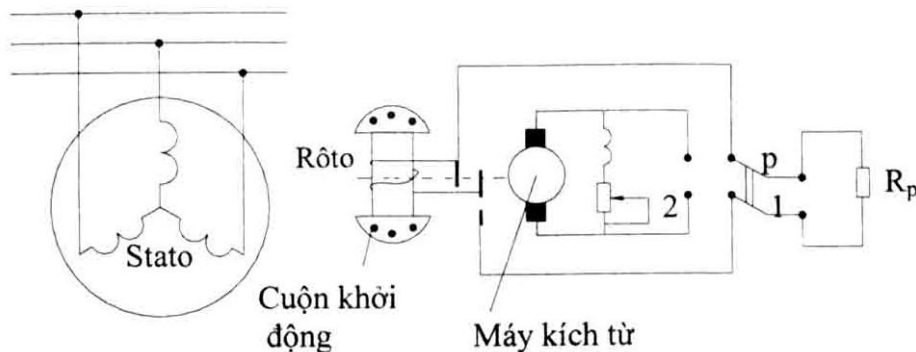
Hình 3.4. Đặc tính mômen khi khởi động động cơ bằng phương pháp dị bộ

a) Mạch kích từ bị nối tắt; b) Mạch kích từ nối qua một điện trở

Đặc tính khởi động sẽ là tổng mômen ấy, từ đồ thị ta thấy đặc tính khởi động có vùng yên ngựa. Nếu vùng yên ngựa lớn (do dòng xoay chiều cuộn kích

từ lớn) thì có thể xảy ra hiện tượng mômen khởi động nhỏ hơn mô men cản, khởi động không thành công. Để giảm sự tác động của từ trường ngược, ta đưa vào cuộn kích từ một điện trở phụ có giá trị khoảng 10 lần giá trị điện trở mạch kích từ: $R_p \approx 10 R_{kt}$. Nếu chọn R_p lớn quá sẽ gây xuyên thủng cách điện, còn nếu chọn R_p nhỏ quá thì không giảm được hiện tượng Gorgesa, gây dừng máy không khởi động được.

Nắm được tính chất này của máy đồng bộ sẽ có lợi cho trường hợp động cơ dị bộ ba pha dây quấn bị đứt một pha ở roto. Khi động cơ dị bộ ba pha dây quấn đứt một pha ở roto có hiện tượng giống như trường hợp vừa xét



Hình 3.5: Sơ đồ nối dây khởi động động cơ KĐB bằng phương pháp dị bộ.

3.3.4.3. Khởi động bằng phương pháp tần số.

Nếu ta cấp cho stator một nguồn điện có khả năng điều chỉnh tần số, khi tăng dần tần số nguồn điện cung cấp từ 0 đến tần số đồng bộ, nếu mạch kích từ của động cơ đồng bộ được cấp dòng thì cùng với tăng tần số nguồn cung cấp, tốc độ động cơ cũng tăng đến khi đạt tốc độ đồng bộ ta nối động cơ vào lưới và ngắt nguồn cung cấp có tần số ra khỏi động cơ.

3.4. SỬ DỤNG ĐỘNG CƠ DỊ BỘ

3.4.1. Đặc tính cơ của động cơ không đồng bộ ba pha.

Được biểu diễn bằng biểu thức:

$$M = \frac{p \cdot m_1}{w_{tt}} \cdot \frac{U_1^2}{\left(R_1 + \frac{R_2'}{S} \right)^2 + \left(X_1 + X_2' \right)^2} \cdot \frac{R_2'}{S} \quad (3.9)$$

Trong đó:

R_1 - điện trở stator.

R_2 - điện trở Rôto quy đổi về phía Stato.

X_1 - trở kháng mạch Stato.

X'_2 - trở kháng mạch Rôto quy đổi về phía Stato.

U_1 - điện áp pha; m_1 - số pha ($m_1 = 3$)

w_{tt} - tốc độ quay của từ.

Từ biểu thức (3.9) ta thấy mối quan hệ giữa mômen và độ trượt là mối quan hệ phi tuyến

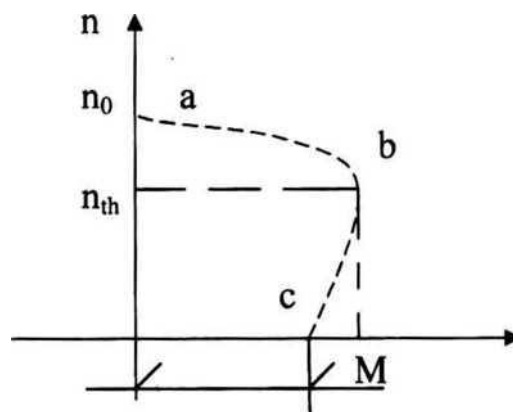
$$\text{Ở đây } S_{th} \text{ là độ trượt có giá trị } S_{th} = \pm \frac{R'_2}{R_1 + \sqrt{R_1^2 + X_1^2 + X_2'^2}} S$$

Tức là giá trị độ trượt ở đó xuất hiện mômen cực đại và cực tiểu. Dấu “ + ” ứng với chế độ động cơ, dấu “ - ” ứng với chế độ máy phát. Thay S_{th} vào (1.7) ta có giá trị M_{max} .

$$M_{max} = \pm \frac{3 \cdot q \cdot U_1^2}{2w_{tt} \cdot \left[R_1 + \sqrt{R_1^2 + (X_1 + X_2')^2} \right]} \quad (3.10)$$

Để dựng đặc tính $M = f(s)$ ta thấy khi s nhỏ thì $R_1 + \frac{R'_2}{S} \gg X_1 + X_2' \dots$ do đó có bỏ qua $X_1 + X_2'$ ta có mối quan hệ tuyến tính, còn khi s lớn hơn thì

$$R_1 + \frac{R'_2}{S} \ll X_1 + X_2' \text{ nên nhận } R_1 + \frac{R'_2}{S} = 0$$



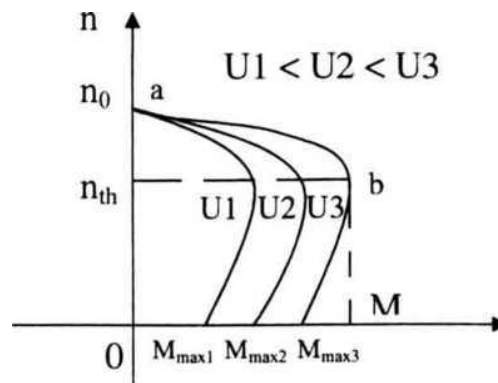
Hình 3.6. Đặc tính cơ của động cơ không đồng bộ.

* Khi $M = 0$ thì $w_{tt} = n_0$ (tốc độ không tải). Chế độ này thực tế không có, đây là chế độ không tải lý tưởng.

* Khi $n = 0$ đây là chế độ khi vừa đưa động cơ vào lưới cung cấp hoặc khi động cơ không làm việc, động cơ chưa kịp quay, đây là chế độ khởi động,

ứng với chế độ khởi động có mômen khởi động.

3.4.1.1 Khi $U_1 = \text{var}$.

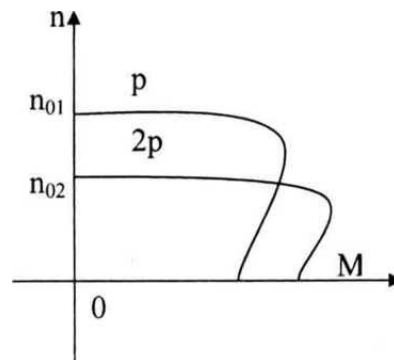


Hình 3.7: Đặc tính cơ khi $u_1 = \text{var}$.

Khi điện áp thay đổi thì mômen của động cơ cũng thay đổi. Ta nhận thấy điện áp cao cấp cho động cơ không thể vượt quá giá định mức.

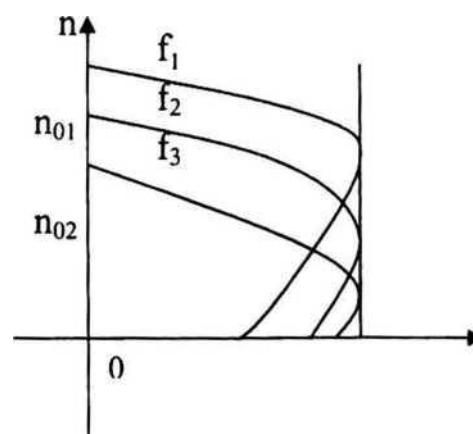
3.4.1.2. Khi $p = \text{var}$.

Ta nhận thấy số đôi cực chỉ là số nguyên, khi số đôi cực càng thấp thì mômen cực đại càng lớn.



Hình 3.8: Đặc tính cơ khi thay đổi số đôi cực

3.4.1.3. Khi $f = \text{var}(f_1 < f_2 < f_3)$.



Hình 3.9: Đặc tính cơ khi tần số thay đổi.

Khi tần số thay đổi ta có:

$$n_{tt1} = \frac{60 \cdot f_1}{P} \cdot n_{tt2} = \frac{60 \cdot f_2}{P}$$

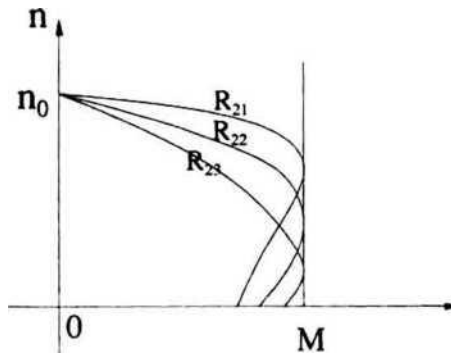
$$n_{tt3} = \frac{60 \cdot f_3}{P}$$

Ta nhận thấy khi giảm tần số mômen cực đại cũng giảm. Muốn để mômen cực đại không giảm tần số \rightarrow ta phải thực hiện điều khiển để giữ cho từ thông

không đổi $\frac{U}{f} = \text{const}$. Điều trên chỉ đúng khi $f \approx f_{dm}$ (tần số định mức). ($n_{tt1} =$

n_{01} ; $n_{tt2} = n_{02}$; $n_{tt3} = n_{03}$;))

3.4.1.4. Khi $R_2 = \text{var}$:khi thay đổi điện trở sẽ làm đặc tính cơ mềm đi nhưng mômen cực đại không đổi



Hình 3.10: Đặc tính cơ khi thay đổi điện trở rôto

3.4.1.5. Kết luận.

Từ nguyên lý làm việc và một số đặc tính cơ cũng như nhân tạo của động cơ không đồng bộ ta thấy: Với tần số và tốc độ động cơ không đổi thì mômen tỉ lệ với bình phương điện áp stato. Việc điều chỉnh điện áp Stato là không triệt để do mọi đặc tính điều chỉnh đều đi qua điểm không tải lý tưởng, tổn thất công suất trượt của động cơ đều tăng lên nếu giảm tốc độ quay của rotor. Như vậy truyền động không đồng bộ điều chỉnh điện áp Stato chỉ thích hợp nhất với các loại tải có mômen là hàm tăng tốc độ. Ta thấy rằng động cơ không đồng bộ chỉ làm việc với điện áp định mức nhưng với tần số thì có thể vượt quá định mức mà không gặp trở ngại.

Điều này rất cần thiết trong quá trình tìm hiểu về động cơ không đồng bộ Rôto lồng sóc giúp ta tránh được một số sai sót trong quá trình vận hành, giám

sát động cơ. Điều lưu ý nữa là khe khí của máy điện không đồng bộ lớn hơn của máy biến áp (chỗ tiếp xúc của lá thép). Như vậy dòng không tải của máy không đồng bộ có giá trị lớn $I_0 = (0,3 \div 0,5) I_{dm}$. Do đó để giảm dòng không tải của động cơ không đồng bộ ta phải giảm khe hở không khí tới mức có thể. Khi nghiên cứu về các đặc tính cơ tự nhiên và nhân tạo của động cơ không đồng bộ nói riêng hay động cơ điện nói chung ta thấy nếu đặc tính cơ có độ cứng càng lớn thì tốc độ càng ít thay đổi khi mômen thay đổi. Độ cứng được biểu diễn bởi

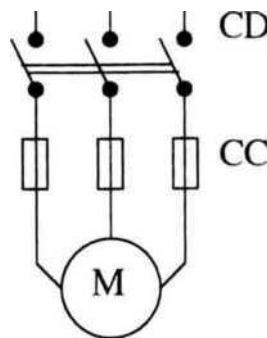
$$\beta = \frac{\Delta M}{\Delta N}$$

3.4.2. Khởi động động cơ không đồng bộ

3.4.2.1. Phương pháp khởi động trực tiếp.

Khởi động trực tiếp là quá trình đóng động cơ vào lưới không qua thiết bị phụ nào. Khi khởi động trực tiếp dòng động cơ rất lớn, có thể gấp dòng định mức: $I_{kd} = (4 \div 7) I_{dm}$

Mô men khởi động nhỏ do hệ số $\cos\varphi_0$ rất nhỏ ($\cos\varphi_0 = 0,1 \div 0,2$). Mặt khác khi khởi động từ thông giảm do điện áp giảm, mômen khởi động càng nhỏ.



Hình 3.11: Khởi động trực tiếp động cơ

➤ **Ưu - Nhược điểm:** Phương pháp khởi động trực tiếp cho hiệu quả nhanh, đơn giản. Tuy nhiên dòng khởi động lớn gây ảnh hưởng đến các thiết bị khác. Làm cho nhiệt độ máy tăng vì tổn hao lớn, nhiệt lượng tỏa ra ở máy nhiều (máy có công suất lớn hoặc máy thường xuyên phải khởi động). Dòng khởi động lớn cũng gây ra sụt áp lưới điện, gây ra trở ngại lớn cho các phụ tải cùng làm việc với lưới điện. Tuy dòng khởi động lớn nhưng mômen khởi động nhỏ mà mômen

cản trực động cơ lớn dẫn tới động cơ có thể không quay dễ cháy, hỏng.

➤ **Phạm vi sử dụng:** Phương pháp khởi động trực tiếp áp dụng cho động cơ có công suất nhỏ, khởi động nhẹ (mômen cản trên trục động cơ nhỏ).

3.4.2.2. Khởi động dùng phương pháp giảm dòng khởi động.

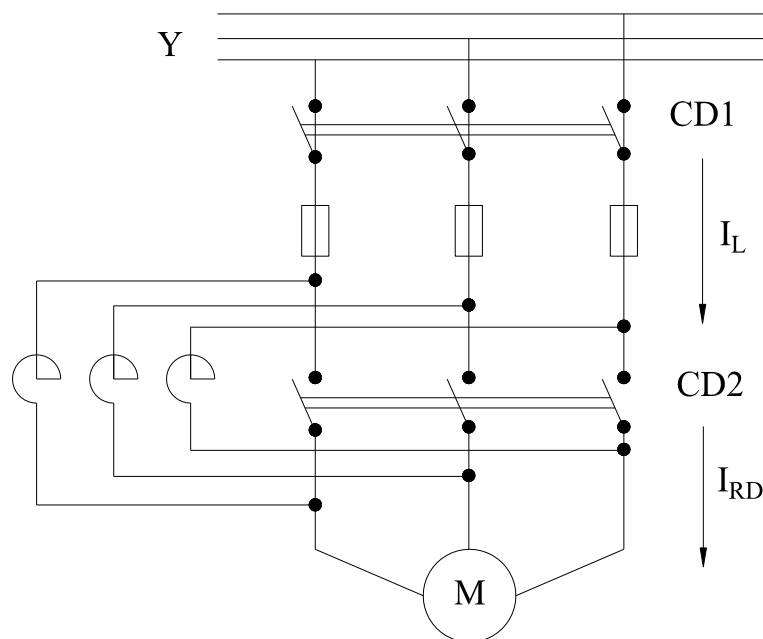
Dòng khởi động của động cơ được xác định bằng biểu thức:

$$I_{ngm} = \frac{U_1}{\sqrt{(R_1 + R_2)^2 + (X_1 + X_2')^2}} \quad (3.10)$$

Từ biểu thức (3.10) trên ta rút ra được các phương pháp giảm dòng khởi động:

- ✓ Giảm điện áp nguồn cung cấp.
- ✓ Đưa thêm điện trở vào mạch Rôto (áp dụng đối với động cơ không đồng bộ Rôto dây quấn)
- ✓ Khởi động bằng thay đổi tần số (khởi động mềm)

3.4.2.3. Giảm điện áp nguồn cung cấp.



Hình 3.12: Khởi động bằng điện kháng

❖ **Nối điện kháng nối tiếp vào mạch điện stato.**

Khi khởi động trong mạch điện stato đặt nối tiếp một điện kháng. Sau khi khởi động xong đóng cầu dao CD2 thì điện kháng bị nối ngắn mạch. Do có điện áp giáng trên điện kháng nên điện áp khởi động trên đầu cực động cơ điện nhỏ

hơn điện áp lưới U_1 . Sau khi thêm điện kháng vào, dòng khởi động còn lại:

$$I_{kd} = K \cdot I_L (K < 1); U_{kd} = k \cdot U_1; M_{kd} = k^2 \cdot M_k \quad (3.11)$$

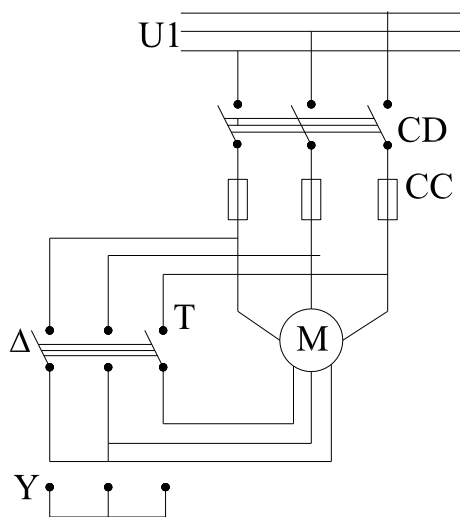
✓ **Ưu - Nhược điểm:** thiết bị đơn giản, giảm dòng khởi động thì M_{kd} giảm xuống bình phương lần, có kích thước và trọng lượng lớn.

✓ **Phạm vi sử dụng:** Áp dụng đối với những động cơ yêu cầu mômen khởi động nhỏ. Sử dụng cho động cơ không đồng bộ Rôto ngắn mạch.

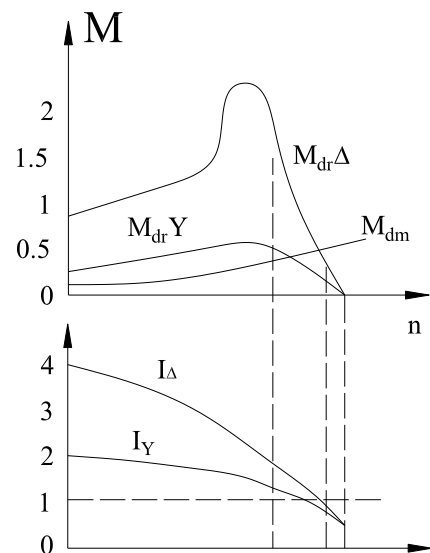
❖ Khởi động bằng phương pháp Y/A.

Trên hình 3.13 biểu diễn quá trình khi khởi động động cơ bằng phương pháp đổi nối sao - tam giác. Phương pháp này chỉ áp dụng cho động cơ vận hành bình thường đấu tam giác. Khi khởi động trực tiếp, động cơ được nối sao (cầu dao ở vị trí số 2), điện áp định mức trên cuộn dây stator U_f nhỏ hơn điện áp lưới

$$U_f = (1/\sqrt{3}) \cdot U_d(Y)$$



Hình 3.13. Khởi động bằng phương pháp đổi nối sao - tam giác



Hình 3.14. Đặc tính cơ và dòng điện khi khởi động Y - Δ

Sau một thời gian ta chuyển cầu dao sang vị trí 1, động cơ được nối tam giác. Khi đấu tam giác điện áp định mức trên cuộn dây stator bằng điện áp lưới: $U_f = U(\Delta)$. Dòng qua cuộn pha mắc kiểu tam giác bằng: $I_f(\Delta) = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot \vec{I}_d(\Delta)$

Như vậy, với nguồn điện cho trước, điện áp định mức trên cuộn dây stator sau khi khởi động (đấu sao) nhỏ hơn khi làm việc (đấu tam giác) $\sqrt{3}$ lần. Do vậy,

dòng qua cuộn pha khi đầu sao sẽ nhỏ hơn khi đầu tam giác $\sqrt{3}$ lần.

$$I_f(Y) = (1/\sqrt{3}).I_f(\Delta) = \left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right) \cdot \left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right) I_d(\Delta) = (1/\sqrt{3}).I_d(\Delta)$$

✓ **Ưu - Nhược điểm:** Phương pháp này tương đối đơn giản nhưng mômen giảm 3 lần so với khởi động trực tiếp. Ngoài ra sự thay đổi đột ngột cường độ dòng điện khi chuyển từ đầu sao sang tam giác có thể tác động làm bộ bảo vệ quá tải ngắn mạch.

✓ **Phạm vi ứng dụng:** Để giảm dòng khi khởi động trực tiếp động cơ lớn, ta có thể khởi động ban đầu ở kiểu động cơ nối sao, khi động cơ chạy đạt 75% tốc độ không đồng bộ thì chuyển sang đầu tam giác. Ngoài các phương pháp khởi động kinh điển trên, ngày nay để cải thiện khởi động đối với động cơ không đồng bộ Rôto lồng sóc người ta còn chế tạo động cơ lồng sóc hai rãnh và động cơ Rôto lồng sóc rãnh sâu.

3.4.2.4. Khởi động bằng phương pháp điều chỉnh điện áp.

Hiện nay trên thị trường xuất hiện những bộ khởi động mềm điều chỉnh điện áp, bằng cách giảm điện áp và hạn chế dòng mở máy nhờ thyristo. Bộ khởi động mềm thực chất là điều chỉnh điện áp xoay chiều ba pha. Nó gồm có ba đôi thyristo nối song song ngược. Nhờ góc mở α tạo ra điện áp tăng dần nhờ tần số không đổi. Tốc độ tăng điện áp có thể được điều khiển bằng:

- ✓ Độ lớn gia tốc động cơ.
- ✓ Điều chỉnh dòng hạn chế.
- ✓ Hoặc cả hai thông số trên.

Ưu điểm:

- Không chế đặc tính vận hành của động cơ khi khởi động hoặc dừng
- Bảo vệ cơ học do giảm ứng suất động cơ và dòng ban đầu, dòng điện mở từ $(2-5)I_{dm}$ và mômen mở $(0,15 - 1)M_{dm}$
- Không chế mômen tăng tốc và giảm tốc độ độc lập nhau.
- Thích ứng mô men động cơ phù hợp với mô men cản của tải.
- Giảm tổn hao công suất động cơ.
- Công suất định mức của động cơ từ 2,2 đến 800 kw.

3.4.2.5. Điều chỉnh động cơ dị bộ bằng phương pháp tần số.

Trước đây khi công nghiệp điện tử công suất còn chưa phát triển mạnh việc giảm dòng khởi động động cơ dị bộ lồng sóc thực hiện chủ yếu bằng việc giảm điện áp nguồn. Đây là phương pháp chỉ sử dụng cho các hệ thống có yêu cầu về mômen khởi động không lớn và điều chỉnh đơn giản cũng như dòng khởi động vẫn lớn hơn giá trị định mức rất nhiều.

Ngày nay với sự phát triển của ngành công nghiệp điện tử, đặc biệt là ngành công nghiệp điện tử công suất, việc chế tạo thành công các bộ biến tần tĩnh đó cho phép thực hiện thành công các kỹ thuật điều chỉnh phức tạp đối với động cơ không đồng bộ Rôto lồng sóc. Do vậy hệ thống truyền động điện biến tần động cơ Rôto lồng sóc đang dần ngày một sử dụng phổ biến và rộng rãi.

Bộ biến tần tĩnh ngoài việc giúp cho việc điều chỉnh tốc độ động cơ dễ dàng, thuận tiện và tiết kiệm năng lượng điện trong hệ thống truyền động thì việc ứng dụng trong quá trình khởi động động cơ cũng tạo ra phương pháp khởi động lý tưởng.

Phương pháp khởi động bằng tần số điều khiển được dòng khởi động và mômen khởi động của động cơ, thực hiện khởi động không đột ngột, nhằm ngăn ngừa sự cố gây ra cho thiết bị vận hành. Không như các phương pháp khởi động khác, khởi động bằng tần số cho ta một ưu điểm vượt trội: có thể thay đổi tần số và điện áp nguồn từ không đến giá trị định mức mà từ thông máy không đổi tạo ra mômen khởi động lớn trong khi dòng khởi động lại rất bé có thể bằng dòng điện định mức.

3.4.3. Giới thiệu các bộ biến tần.

Bộ biến tần chính là các thiết bị thay đổi tần số. Sự thay đổi tần số này phụ thuộc vào sự đóng mở của các van bán dẫn điện tử. Nói cách khác đây là bộ biến đổi trong các hệ thống điều khiển. Nhiệm vụ của các bộ biến đổi rất khác nhau tùy thuộc vào mục đích sử dụng như biến tần nguồn dòng, biến tần nguồn áp, biến tần làm nhiệm vụ nghịch lưu trả năng lượng về lưới.

Theo cách phân loại bộ biến tần chia làm 2 loại chính.

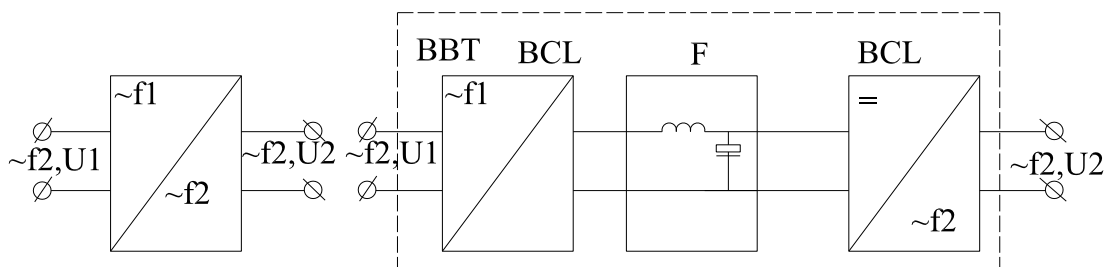
* BBT độc lập (BBT gián tiếp): trong BBT này, dòng điện xoay chiều

đầu vào có tần số f_1 được chỉnh lưu thành dòng điện một chiều ($f = 0$), lọc rồi lại biến đổi thành dòng điện xoay chiều có tần số f_2 . Đây là loại BBT được sử dụng phổ biến rộng rãi hơn vì tần số f_2 hoàn toàn không phụ thuộc vào f_1 mà chỉ phụ thuộc vào mạch điều khiển.

* BBT phụ thuộc (BBT trực tiếp): bộ biến tần loại này biến đổi thẳng dòng điện xoay chiều tần số f_1 thành f_2 , không qua khâu chỉnh lưu nên hiệu suất cao hơn loại trên nhưng việc thay đổi tần số ra khó khăn và phụ thuộc vào tần số f_1 . Trên hình 3.15 biểu diễn sơ đồ chức năng của bộ biến tần.

* Bộ biến tần trực tiếp

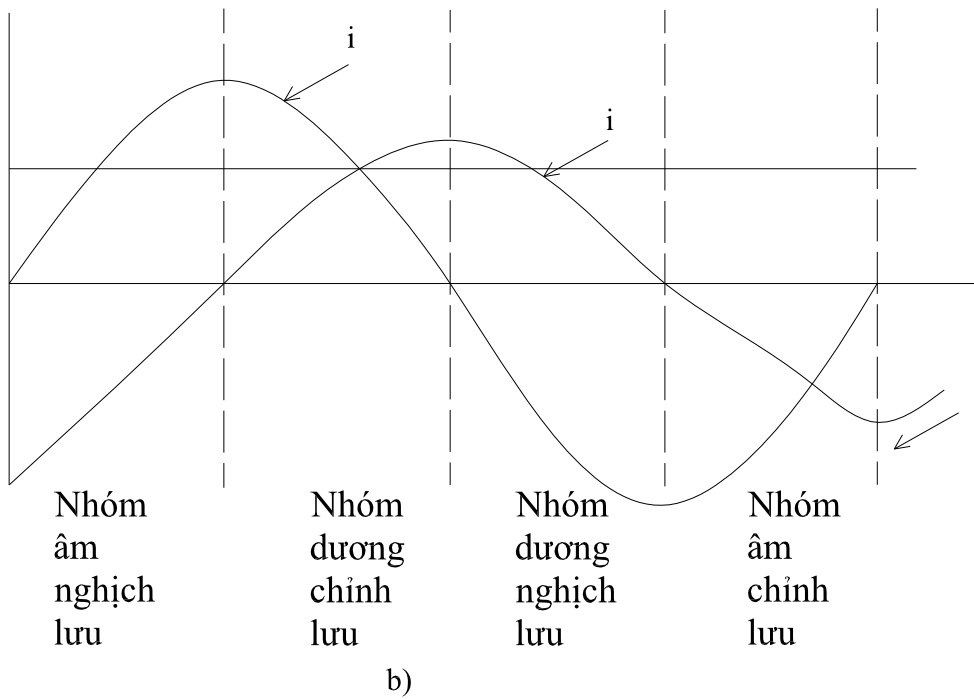
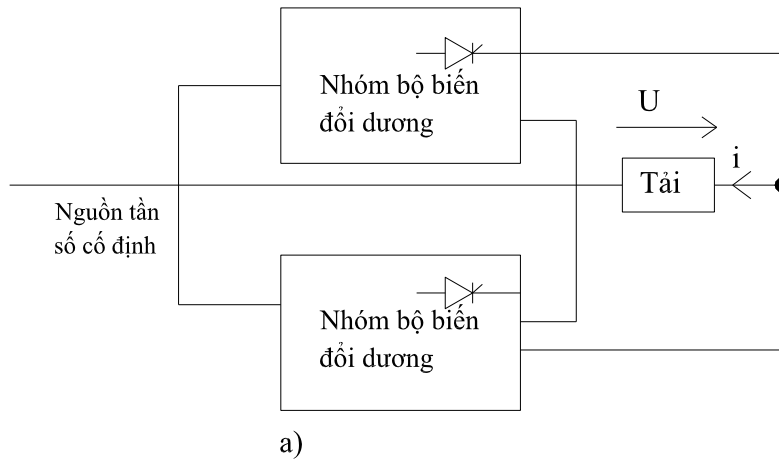
Bộ biến tần trực tiếp thực hiện việc biến đổi trực tiếp nguồn điện xoay chiều có tần số f_1 sang nguồn có tần số f_2 mong muốn bằng cách đóng cắt trực tiếp dòng điện xoay chiều tần số f_1 . Việc đóng cắt này được thực hiện bởi hai nhóm biến đổi nối song song và ngược chiều nhau như hình 3.16 a ở mỗi pha. Hình 3.17 là sơ đồ bộ biến tần trực tiếp 3 pha hình tia gồm có 18 Tiristor và ở mỗi pha được chia làm hai nhóm. Nhóm anot chung là các thyristo lè ($T_1 - T_3 - T_5 - T_7 - T_9 - T_{11}; T_{13} - T_{15} - T_{17}$) Có nhiệm vụ tạo ra nửa chu kỳ dương điện áp ra. Còn nhóm catốt chung là các thyristo chặn gồm ($T_2 - T_4 - T_6; T_8 - T_{10} - T_{12}; T_{14} - T_{16} - T_{18}$) thực hiện việc tạo nửa chu kỳ âm điện áp ra. Theo biểu đồ hình 3.16 b trong trường hợp tổng quát ta nhận thấy công suất tức thời trên tải biến thiên theo bốn giai đoạn: Trong khoảng có tích giữa điện áp và dòng điện có giá trị dương thì công suất chạy ra. Các nhóm chuyển mạch làm việc như những chỉnh lưu theo chiều dương hay âm điện trong nửa chu kỳ trong hai khoảng khác, tích số điện áp và dòng điện có giá trị âm thì công suất đi từ tải vào nguồn. Các nhóm chuyển mạch làm việc ở chế độ nghịch lưu trong



Hình 3.15. Sơ đồ khối bộ biến tần

a) Bộ biến tần trực tiếp

b) Bộ biến tần gián tiếp



Hình 3.16. Bộ biến tần trực tiếp

a) Sơ đồ chức năng

b) Các dạng sóng lý tưởng của tải

các giai đoạn u và i cùng chiều thì bộ biến tần làm việc ở chế độ chỉnh lưu, u và i ngược chiều nhau thì bộ biến đổi làm việc ở chế độ nghịch lưu. Điều khiển biến tần trực tiếp thực chất là việc cung cấp các xung mở các thyristo (điều khiển góc mở α). Để tạo ra điện áp gần hình sin có biên độ mong muốn thì các khoảng dẫn của các nhóm thyristo sẽ không đều nhau do vậy cần điều chỉnh góc mở α khác nhau.

Biên độ điện áp của bộ biến tần phụ thuộc vào góc mở α :

$$U_0 = \sqrt{2} U_{\text{pha}} \frac{P}{\prod} \sin \frac{P}{\prod} \cos \alpha \quad (p \text{ là chỉ số đập mạch})$$

Góc mở α được tạo ra bằng việc so sánh hai điện áp: điện áp điều khiển và điện áp đồng bộ. Hệ thống điện áp điều khiển 3 pha có thể là xung hình sin U_{dk} , xung hình chữ nhật hoặc xung hình tam giác cân, tất cả các xung này đều biến đổi với tần số f_2 . Tần số ra f_2 có thể thay đổi một cách liên tục từ 0 tới $f_{2\max}$. Còn hệ thống điện áp ba pha đồng bộ là điện áp lệch pha với điện áp lưới một góc $\pi/2$.

Mối liên hệ giữa điện áp điều khiển và điện áp ra như sau: giả thiết điện áp điều khiển có dạng hình sin thì góc mở thyristo α xuất hiện khi điện áp đồng bộ bằng điện áp điều khiển nghĩa là

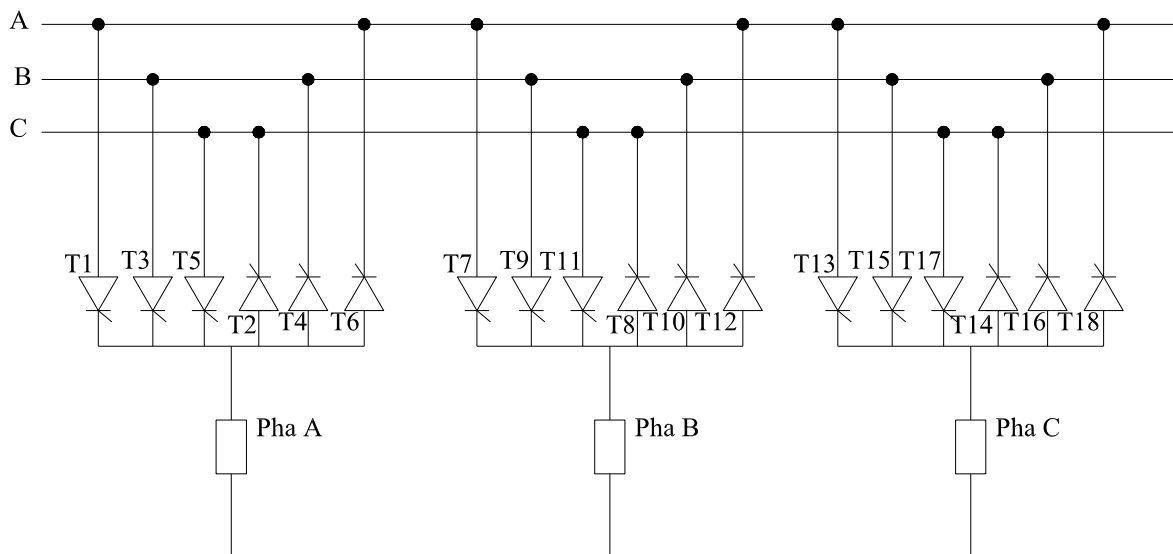
$$U_{\text{mdb}} \cos \alpha = U_{\text{mdk}} \sin(2\pi f_2 t) = U_{\text{mdk}} \sin \omega_2 t \quad (3.12)$$

Vậy góc mở thyristo được xác định như sau:

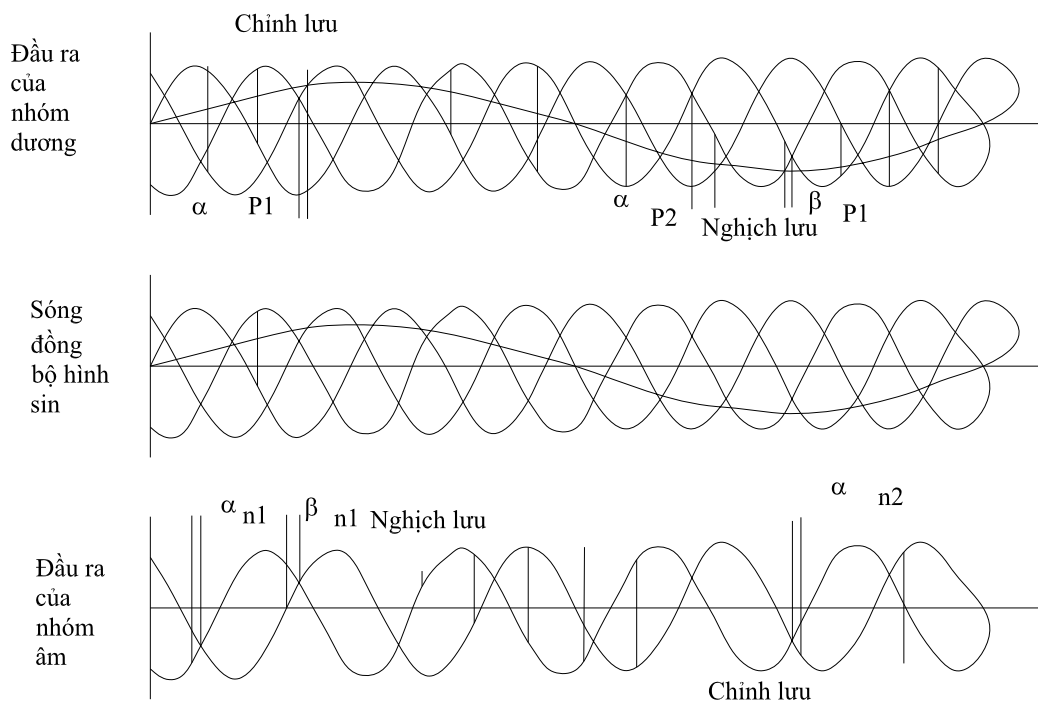
$$\alpha = \arccos \left(\frac{U_{\text{mdk}}}{U_{\text{mdb}}} \cdot \sin \omega_2 t \right) \quad (3.13)$$

Ưu điểm: điện áp tải có dạng hình sin, có hiệu suất cao, do đó nó thường được sử dụng trong các hệ thống công suất lớn như cung cấp nguồn cho hệ thống tàu hỏa...

Nhược điểm: việc thay đổi tần số diễn ra khó khăn và tần số ra phụ thuộc vào tần số nguồn. Điện áp ra chứa nhiều sóng dài và dòng điện phía nguồn luôn chậm pha so với điện áp. Do đó đa số trong các hệ thống truyền động điện động cơ người ta sử dụng bộ biến tần gián tiếp.



Hình 3.17: Bộ biến tần trực tiếp ba pha



Hình 3.18: Xác định góc mở α

❖ **Bộ biến tần gián tiếp.**

Điện áp xoay chiều tần số (50Hz) được chỉnh lưu thành nguồn một chiều

nhờ bộ chỉnh lưu (BCL) có điều khiển hoặc bộ chỉnh lưu không điều khiển, sau đó được lọc (F) rồi đưa vào bộ nghịch lưu (BNL) sẽ biến đổi thành nguồn điện áp xoay chiều ba pha có tần số biến đổi cung cấp cho động cơ. Bộ biến tần phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

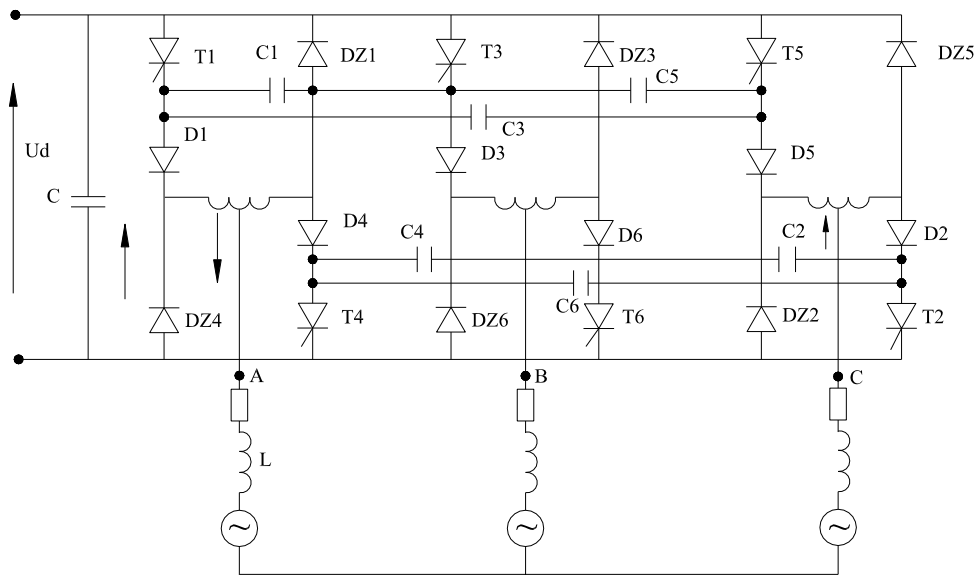
- Có khả năng điều chỉnh tần số theo giá trị tốc độ đặt mong muốn.
- Có khả năng điều chỉnh điện áp theo tần số để duy trì từ thông khe hở không đổi trong vùng điều chỉnh mômen không đổi.
- Có khả năng cung cấp dòng điện định mức ở mọi tần số. .

Bộ biến tần gián tiếp được chia làm hai loại: biến tần nguồn dòng và biến tần nguồn áp.

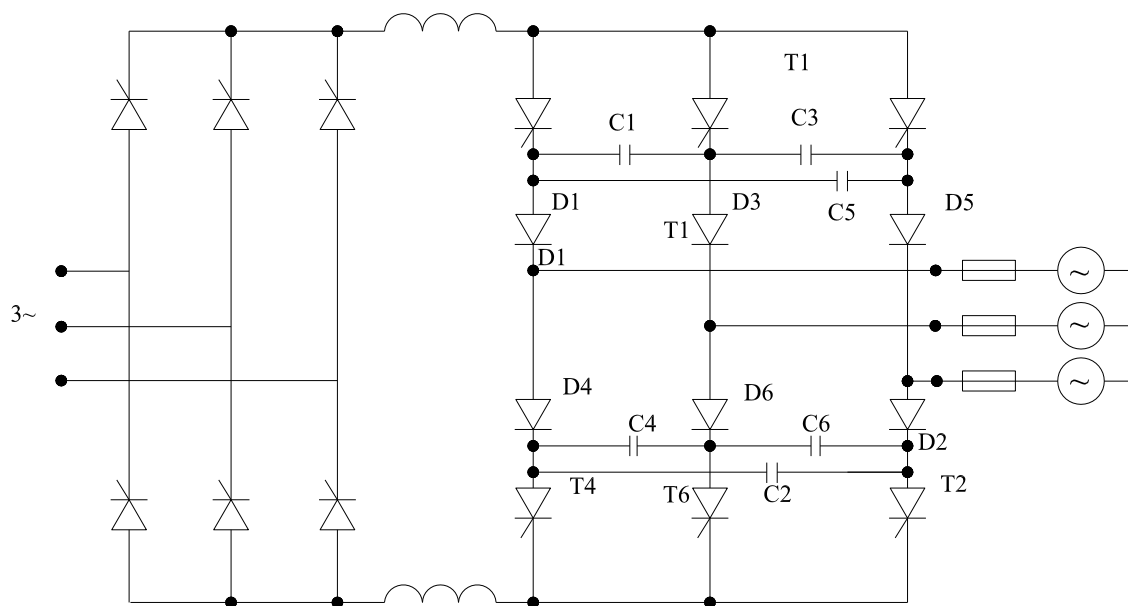
❖ Bộ biến tần nguồn áp.

BBT nguồn áp có nguồn cấp một chiều là nguồn áp, điện trở trong rất nhỏ. Dạng điện áp của nguồn áp xác định dạng điện áp ra trên tải, còn dạng dòng điện trên tải thì phụ thuộc vào các thông số của tải. Mạch điện một chiều thường mắc song song với tụ điện có điện dung lớn. Các mạch nghịch lưu có thể dùng là thyristo (BJT, MOSFEST, IGBT) để có công suất cao hơn.

Nguyên lý hoạt động : cầu gồm hai nhóm van: nhóm anot chung ($T_1 - T_3 - T_5$) và nhóm catot chung ($T_2 - T_4 - T_6$). Giả thiết rằng T_1 của nhóm anot và T_2 của nhóm catot đang dẫn. Ngắt T_1 bằng cách mở T_3 . Sau khi mở T_3 tại thời điểm t_1 tụ C_1 chuyển nạp giao động trong mạch $T_3 - C_1 - D_1 - L_1 - DZ_1 - T_3$ còn tụ C_5 trong mạch $T_3 - C_3 - C_5 - D_1 - L_1 - DZ_1 - T_3$. Trong trường hợp này, tại thời điểm t_1 tụ điện dương $1,5C$ nhận giá trị dòng chảy bậc từ T_1 , T_1 ngắt vì đặt lên cực anot và catot của nó điện áp âm. Trong khoảng thời gian t_d là khoảng thời gian cần có để điện áp ngược của T_1 tăng giá trị U_{0C1} tới 0. Thời gian này phải nhỏ hơn thời gian trung hòa các điện tử của T_1 . Trong khoảng thời gian $t_1 - t_2$ dòng chạy qua tụ điện lớn hơn dòng tải qua I_0 .



Hình 3.19. Bộ biến tần ba pha nguồn áp



Hình 3.20. Bộ biến tần ba pha nguồn dòng

Dòng điện qua $I_C - I_0$ chạy qua diot phóng DZ1 không qua tải. Tại t_1 dòng $I_C = I_0$, dòng tụ điện giảm nhảy bậc xuống 0. Từ thời điểm này dòng tải gây lên do năng lượng tích lũy trong cảm kháng của tải chạy qua mạch khép kín bởi DZ4. Bây giờ DZ4 đóng vai trò của diot 0. Dòng I_0 chạy trong mạch DZ4 – L1 - pha A - pha C - L3 - D2 - T2 - DZ4. Nếu độ cảm kháng của tải đủ lớn, năng lượng điện từ trong mạch vừa nói trên có thể không phóng trong khoảng $\omega_2 t = \Pi/3$. Điều đó có nghĩa là sau một góc $\Pi/3$ kể từ khi T3 dẫn năng lượng kháng

được đưa về nguồn vì khi T2 ngắt. DZ5 bắt đầu phân cực dẫn, dòng tải bây giờ chảy theo mạch sau: DZ4 – L1 - pha A - pha C - L3 - DZ5 - $U_d^{(+)} = U_d^{(-)}$ - DZ4.1

❖ Bộ biến tần nguồn dòng ba pha.

BBT nguồn dòng có nguồn cấp một chiều là nguồn dòng, điện trở trong của nguồn rất lớn. Dạng dòng điện của nguồn dòng xác định dạng dòng điện ra trên tải, còn dạng điện áp trên tải phụ thuộc các thông số của tải. Mạch một chiều thường mắc nối tiếp với một cuộn kháng có độ tự cảm lớn. Hệ thống gồm cầu chỉnh lưu điều khiển I (hoặc không điều khiển) và cầu biến tần II. Trong cầu biến tần mỗi Ti được nối thêm một diot. Giả thiết rằng cho tới khi mở T3, T1, D1 ở nhóm anot và T2, D2 ở nhóm catot đang dẫn. Dòng tải I_d chạy qua pha A và C. Các tụ điện chuyển mạch C1, C2, C3. Tại thời điểm t_1 ta mở T3, trong thời gian rất ngắn $t_2 - t_1$ dòng này được chuyển từ T1 sang mạch T3 vì C1 và C3 đặt áp ngược lên T1.

Tại thời điểm t_2 dòng I_d từ mạch một chiều chạy qua T3 tụ C1 diot D1 tới pha A của tải. Trong thời gian này diot D3 không dẫn điện vì nó phân cực ngược bởi điện áp các tụ điện và điện áp dây U_{AB} . Với cấu trúc này của mạch dòng điện I_d , các tụ C1 C3 sẽ được chuyển nạp điện bằng dòng I_d Tại thời điểm t_3 tụ C1 phóng điện, điều đó có nghĩa là kết thúc quá trình ngắt của T1. Diot D3 và D5 còn chưa dẫn dòng điện, điện áp trên tụ điện tiếp tục biến đổi tuyến tính ($I_d = \text{const}$).

Tại thời điểm T4 phân cực diot D3 đổi, nó bắt đầu dẫn điện, mạch chuyển mạch bây giờ chứa tụ tương đương (1,5C; 2L; 2R) là một mạch dao động. Bắt đầu giai đoạn thứ 2 trong đó dòng chuyển mạch i_k bị cưỡng bức bởi mạch dao động chạy qua diot D1 theo hướng ngược lại với dòng I_d . Vậy trong thời gian này qua pha A của tải chạy dòng điện $I_A = I_d - i_k$ còn trong pha B dòng chạy $I_B = I_k$. Giai đoạn chuyển mạch thứ hai kết thúc khi $i_k(t_5) = I_d$. Tại thời điểm t_5 kết thúc quá trình chuyển dòng điện từ pha A sang pha B.

3.5. KẾT LUẬN.

Qua xem xét tìm hiểu về một số phương pháp khởi động của động cơ không đồng bộ ta thấy khởi động giữ một vai trò rất quan trọng trong việc vận

hành, sản xuất và hiệu quả của động cơ. Theo yêu cầu của sản xuất động cơ không đồng bộ lúc làm việc bình thường phải khởi động và ngừng máy nhiều lần. Có khi yêu cầu mô men khởi động lớn, có khi cần hạn chế dòng khởi động và có khi lại cần cả hai. Tùy theo tính chất của tải và tình hình lưới điện mà yêu cầu về khởi động đối với động cơ khác nhau.

Đối với động cơ không đồng bộ ba pha công suất nhỏ có thể khởi động bằng cách đưa trực tiếp điện nguồn vào động cơ. Khi khởi động, động cơ đạt mô men quay tối đa và dòng khởi động cao hơn dòng vận hành khoảng $3\div 5$ lần, do đó không ảnh hưởng nghiêm trọng đến mạng điện cung cấp. Các động cơ không đồng bộ có công suất lớn, khi khởi động sẽ có dòng khởi động lớn. Mặc dù thời gian khởi động ngắn, song cũng đủ để có thể làm hỏng cuộn dây động cơ và làm sụt mạng điện cung cấp, gây ảnh hưởng đến hoạt động của các thiết bị khác. Nhìn chung đối với một động cơ nói chung hay động cơ không đồng bộ khi khởi động ta cần xét những yếu tố sau:

- ✓ Phải có mô men mở máy đủ lớn để thích ứng với các đặc tính cơ của tải
- ✓ Dòng điện mở máy càng nhỏ càng tốt.
- ✓ Phương pháp mở máy và thiết bị cần dùng đơn giản, rẻ tiền, chắc chắn.

Tổn hao công suất trong quá trình mở máy càng thấp càng tốt. Như vậy các phương pháp khởi động ở trên không đáp ứng được các yêu cầu đặt ra của động cơ hoặc đáp ứng được yêu cầu này lại không thỏa mãn yêu cầu kia. Do đó phương pháp khởi động bằng tần số là phương pháp mới. Đây là một phương pháp hiện nay được nghiên cứu và ứng dụng chủ yếu trong thực tế các ngành công nghiệp.

KẾT LUẬN

Sau một thời gian tìm hiểu thực tế, nghiên cứu về đề tài và được sự chỉ dạy tận tình của cô giáo Thạc Sĩ Đỗ Thị Hồng Lý em đã hoàn thành đồ án tốt nghiệp với đề tài: “ **Tìm hiểu quy trình sản xuất điện năng trong các nhà máy nhiệt điện. Đi sâu nghiên cứu hệ thống máy nghiền than trong nhà máy nhiệt điện Uông Bí**”.

Trong đề tài này em đã thực hiện được những nội dung sau:

- Nghiên cứu quy trình sản xuất điện năng trong các nhà máy nhiệt điện
- Nghiên cứu hệ thống máy nghiền than.
- Quy trình vận hành và xử lý sự cố hệ thống máy nghiền.
- Các phương pháp khởi động .

Tuy nhiên trong thực tế để cải tạo hệ thống máy nghiền trong các nhà máy không đơn giản. Nó ảnh hưởng trực tiếp tới năng xuất, chất lượng điện năng, đề tài cũng mở ra những hướng nghiên cứu mới cho những ai quan tâm về lĩnh vực cung cấp điện .

Thời gian làm tốt nghiệp đã giúp em nắm vững hơn những kiến thức của chuyên ngành. Qua đó em có thể hiểu rõ hơn về công nghệ trong lĩnh vực tự động: cách lắp đặt, điều khiển, các bảo vệ của hệ thống, thiết bị bảo vệ, cũng như cung cấp điện. Em xin chân thành cảm ơn Bộ môn Điện Công Nghiệp - Trường ĐHDL Hải Phòng đã tạo mọi điều kiện cho em có thể tiếp cận với thực tế, tự học, tự làm, tự tìm hiểu để mai này có kiến thức góp phần xây dựng phát triển đất nước. Em xin chân thành cảm ơn Thạc Sĩ Đỗ Thị Hồng Lý đã tận tình hướng dẫn, giúp đỡ em trong thời gian làm đề tài tốt nghiệp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. GS - TSKH Thân Ngọc Hoàn, TS - Nguyễn Tiên Ban (2007), ***Điều khiển tự động các hệ thống truyền động điện***, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật
2. GS - TSKH Thân Ngọc Hoàn (2000), ***Máy điện***, Nhà xuất bản xây dựng Hà Nội
3. Ngô Hồng Quang (2003), ***Thiết kế cung cấp điện***, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật.
4. Nguyễn Bính (1996), ***Điện tử công suất***, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật.
5. Tài liệu về công ty nhiệt điện uông Bí (2004), Nội bộ.
6. Nguyễn Lâm Tráng (2005), ***Quy hoạch phát triển hệ thống điện***, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật.
7. Nguyễn Mạnh Tiến, Vũ Quang Hồi (2003), ***Trang bị điện - Điện tử máy gia công kim loại***, Nhà xuất bản giáo dục.
8. Bùi Quốc Khánh, Nguyễn Văn Liễn, Nguyễn Thị Hiền (2003), ***Truyền động điện***, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật.
9. Lê Thành Bắc (2001), ***Giáotrình thiết bị điện***, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật.
10. GS - TSKH Thân Ngọc Hoàn (2002), ***Mô phỏng hệ thống điện từ công suất và truyền động điện***, Nhà xuất bản xây dựng.