

Lời nói đầu

Cùng với sự phát triển nhanh chóng của khoa học kỹ thuật, Tự động hoá trở thành một trong những ngành không thể thiếu trong nền công nghiệp hiện đại. Đây là một ngành khoa học góp phần áp dụng những tiến bộ của khoa học công nghệ vào sản xuất nâng cao hiệu quả chất lượng sản phẩm, giảm sức lao động của con người. Tạo điều kiện cho sự phát triển xã hội nâng cao tri thức con người. Qua đó, có thể giúp con người tiếp cận được khoa học công nghệ mới nhất và áp dụng vào trong cuộc sống nâng cao hiệu quả kinh tế lao động...

Được sự đồng ý của Bộ môn Tự động hoá và cô giáo hướng dẫn ThS. Phạm Thị Thanh Loan, tôi đã quyết định chọn đề tài tốt nghiệp:

“Tự động hoá hệ thống bơm thoát nước mức -155 công ty than Mạo Khê bằng PLC S7 –300”

Ngoài phần mở đầu và kết thúc, đồ án gồm 4 chương:

Chương 1: Giới thiệu chung Công ty Than Mạo Khê

Chương 2: Hệ thống cung cấp điện và hệ thống bơm thoát nước Công ty Than Mạo Khê.

Chương 3: Lựa chọn thiết bị cho hệ thống bơm thoát nước mức -155

Chương 4: Điều khiển giám sát hệ thống thoát mức -155 Công ty than Mạo Khê.

Do khả năng và kiến thức còn hạn chế nên trong quá trình làm đồ án không thể tránh khỏi sai sót. Em rất mong nhận được những ý kiến đóng góp quý báu của các thầy cô giáo và các bạn đồng nghiệp.

Em xin chân thành cảm ơn sự giúp đỡ tận tình, chỉ dạy của cô giáo hướng dẫn ThS. Phạm Thị Thanh Loan, các thầy cô trong bộ môn Tự động hoá và các bạn đồng nghiệp đã giúp đỡ em trong rất nhiều trong quá trình làm đồ án tốt nghiệp.

Hà Nội, tháng 05 năm 2010

Nguyễn Hoàng Phương

Chương 1

Giới thiệu chung về công ty than mạo Khê

1.1 Đặc điểm tự nhiên :

1.1.1 Vị trí địa lý :

Công ty than Mạo Khê nằm trên địa phận Thị Trấn Mạo Khê Huyện Đông Triều, Tỉnh Quảng Ninh .

Phạm vi khu mỏ từ tuyến I đến tuyến XV, diện tích xấp xỉ 40km²

- Phía Đông giáp xã Phạm Hồng Thái.
- Phía Tây giáp Thị Trấn Đông Triều thuộc Huyện Đông Triều , Tỉnh Quảng Ninh.
- Phía Nam giáp thị trấn Mạo Khê .
- Phía Bắc giáp xã Tràng Lương.

Cách Hà Nội 105km về phía Tây, cách Hòn Gai 58km về phía Đông, cách Hải Phòng 30km về phía Nam.

1.1.2 Địa hình khu mỏ.

Công ty than Mạo Khê là một khu vực đồi núi, thấp dần về phía Nam, bị bào mòn, kéo dài từ Đông sang Tây với độ cao từ +15 đến +505m.

Trong địa bàn Công ty than Mạo Khê có 2 suối chính là suối Văn Lôi và suối Bình Minh. Các suối chảy theo hướng Bắc Nam là chủ yếu. Các vỉa than cánh Bắc nằm trên sườn núi, các vỉa than cánh Nam nằm trên một địa hình bằng phẳng.

1.1.3 Hệ thống giao thông vận tải.

Để thực hiện có hiệu quả công tác vận tải than từ nơi khai thác, Công ty than Mạo Khê đã sử dụng các hình thức vận tải than bằng đường sắt, ô tô, băng tải, vận tải bằng đường thủy.

- Hệ thống vận tải đường sắt (tàu điện và tàu hỏa) nối liền từ nhà sàng đến ga Mạo Khê dài gần 2km. Tuyến đường sắt này được hòa chung vào mạng lưới quốc gia.
- Hệ thống vận tải ô tô, chủ yếu là loại SAMSUNG SM-450.

Nhìn một cách tổng thể ta thấy khu mỏ có nhiều thuận lợi về giao thông đường thủy cũng như giao thông đường bộ. Có thể sử dụng nhiều loại phương tiện vận tải khác nhau để chuyên chở sản phẩm đi tiêu thụ.

1.1.4 Cơ cấu tổ chức.

Công ty TNHH một thành viên than Mạo Khê là một doanh nghiệp thành viên trong Tập đoàn công nghiệp than khoáng sản Việt Nam. Chủ yếu là sản xuất than hầm lò và một phần khai thác than lộ vỉa. Với nhiệm vụ hoạch toán độc lập từ khâu khai thác, sàng tuyển, vận tải đến khâu tiêu thụ sản phẩm. Hàng năm Công ty không ngừng đầu tư mở rộng diện sản xuất, áp dụng những tiến bộ khoa học kỹ thuật đổi mới công nghệ khai thác và cải thiện điều kiện làm việc cho công nhân. Đến nay diện sản xuất đã mở rộng và xuống sâu đến mức (-150).

Qua 50 năm khôi phục và phát triển Công ty TNHH một thành viên than Mạo Khê đã vững bước đi lên, sản lượng năm sau cao hơn năm trước đã dần cải thiện được đời sống cho cán bộ công nhân viên, cải thiện được điều kiện làm việc và xây dựng cơ sở vật chất văn hoá xã hội.

Với truyền thống đoàn kết, đội ngũ cán bộ công nhân viên dày dặn kinh nghiệm đã khắc phục mọi khó khăn để sản xuất thật nhiều than cho Tổ Quốc. Đặc biệt từ khi thay đổi cơ chế mới công ty phải sắp xếp lại đội ngũ cán bộ công nhân cho hợp lý, sửa đổi cơ chế quản lý cho phù hợp với cơ chế của thị trường, công ty luôn tạo điều kiện và vận động anh em công nhân tham gia các khóa học và nâng cao học vị và tay nghề

1.3 Tình hình khai thác than :

1.3.1 Phương pháp khai thác than

- Phương pháp khoan nổ mìn mở rộng phân tầng khai thác bằng lò chợ.

- Phương pháp khấu đỏi toàn phần và khấu giết từng phần.

Chiều dài lò chợ trung bình là 100m và hầu hết các lò chợ đều áp dụng công nghệ vì chống thuỷ lực đơn. Với công nghệ này việc khai thác sẽ đảm bảo an toàn hơn so với vì chống gỗ, đầu tư ban đầu lớn, thu hồi triệt để, sử dụng lại được nhiều lần do đó giá thành khai thác giảm, năng suất lao động cao hơn.

Để đáp ứng cho tình hình sản xuất phát triển của công ty, hàng năm diện khai thác không ngừng được mở rộng, sản lượng hàng năm tăng hơn so với năm trước. Do vậy, mục tiêu của công ty là mỗi năm phải tăng thêm ít nhất một lò chợ khai thác, từ đó dẫn đến là tất cả các khâu phục vụ dây chuyền phục vụ sản xuất cũng phải đáp ứng để sản xuất an toàn và bền vững, đặc biệt là năng lực thiết bị phải được cải thiện, trình độ cán bộ công nhân phải được nâng cao.

1.3.2 Phương pháp đào lò chuẩn bị

- Phương pháp khoan nổ mìn, bóc xúc đá bằng máy xúc IIII H-5 được sử dụng để đào lò chuẩn bị, chống giữ lò bằng vì chống kim loại (vì sắt lòng mo) hoặc đồ bê tông.

- Khi lò đi qua vùng phay phải áp dụng công nghệ đặc biệt là dùng khoan thăm dò rồi dùng máy nén bê tông áp lực 200at để bơm bê tông làm đông cứng vùng phay đó sau đó mới dùng búa chèn để đào. Dùng phương pháp này thì tiến độ đào lò chậm nhưng đảm bảo an toàn.

1.3.3 Trữ lượng :

Hiện tại khu vực lò +56 và khu vực lo going -25 , trữ lượng than gần như đã cạn kiệt

Khu vực lò mực – 80 sản lượng than rất bấp bênh, sản lượng than khai thác được thường thay đổi , lượng than không nhiều.

Vì vậy giữa năm 2008 Công Ty than Mạo Khê đã đầu tư 480 Tỷ VNĐ để đầu tư xây dựng cơ sở vật chất mở rộng khu vực khai thác hầm lò xuống mức -155 , được biết sản lượng than ở đây khá dồi dào có thể phục vụ công việc khai thác trong nhiều năm sau.

1.4 Các hình thức vận tải :

1.4.1 Vận tải bằng máng cào

Máng SKAT 70 vận chuyển than từ chân lò chợ ra ngoài cửa cúp để rót xuống xe goòng 3 tấn. Do công nghệ khai thác là khâu đuôi nên việc lắp đặt máng cào là không cố định mà thường xuyên phải di chuyển hoặc mắc thêm cầu máng, ảnh hưởng đến năng suất vận tải.

1.4.2 Vận tải bằng băng tải

Khi than được quang lật đổ xuống để cấp liệu rót xuống băng tải, băng tải chuyển than nguyên khai lên mặt bằng và tiếp tục đổ vào các tuyến băng khác chuyển than về nhà sàng.

- ở khu vực -25 trong giếng nghiêng có 4 băng nối tiếp nhau và một băng trên mặt bằng. Cấp điện áp cho các tuyến băng này là 380V.

- ở khu vực -80 trong giếng nghiêng dùng một băng cao áp với điện áp 6kV, và 2 băng nối tiếp nhau trên mặt bằng để vận chuyển than về nhà sàng.

1.4.3 Vận tải bằng trục tải

Hiện tại ở lò giếng nghiêng -25 dùng một trục tải mã hiệu Λ0λ-1600 do Nga sản xuất để kéo đá thải và vận chuyển vật tư thiết bị lên xuống giếng phụ -80 dùng 2 trục tải SJ-1600 để kéo đá thải và vận chuyển vật tư, thiết bị cho 2 mức -80 và -150. ở giếng chính thì dùng một tời MĐK để đưa người lên xuống lò.

Ngoài ra công ty còn sử dụng các phương tiện vận tải khác như tàu hoả, ô tô.

1.5 Công tác thông gió :

Hệ thống thông gió mỏ chiếm một vị trí rất quan trọng trong ngành khai thác mỏ hầm lò. Làm tốt công tác thông gió là cải thiện được điều kiện khí hậu của mỏ, tạo điều kiện thuận lợi cho người công nhân làm việc, nâng cao năng suất lao động, giảm sự cố về cháy nổ trong quá trình khai thác.

Nhiệm vụ của công tác thông gió là tạo sự lưu thông liên tục của luồng không khí bản ra ngoài và luồng không khí sạch từ ngoài trời vào trong hầm lò, và cung cấp kịp thời không khí sạch cho con người và thiết bị trong nơi làm việc, hoà

loãng không khí bẩn, độc, cháy nổ và nồng độ bụi, sinh ra trong quá trình khai thác.

Căn cứ vào điều kiện địa hình địa chất và nhất là phương pháp khai thác của mỏ, hiện nay để thông gió cho toàn bộ các khu khai thác và đào lò chuẩn bị công ty đã dùng phương pháp thông gió hút trung tâm ruộng mỏ cho các tầng, gió sạch đi qua giếng nghiêng, qua lò xuyên vỉa qua cúp của các vỉa vào lò chợ, hút không khí bẩn từ lò thông gió các tầng qua rãnh gió, qua quạt ra ngoài trời. Thông gió chính của mỏ có hai trạm trung tâm.

a) Trạm quạt mức + 124

Trạm quạt gồm 2 quạt BOKД-1,5 chạy đồng thời hút khí thải từ trong lò đưa ra ngoài.

Quạt BOKД-1,5 là quạt hướng trục 2 tầng cánh công tác.

- Đường kính cánh công tác 1,5m
- Lưu lượng $13\,415\text{ m}^3/\text{s}$.
- áp suất $118\,4320\text{ kg/m}^2$

Động cơ dẫn động chính mã hiệu AO-103-6T, động cơ 3 pha rô to lồng sóc.

- Công suất định mức 160kW.
- Điện áp định mức 380V.
- Dòng điện định mức 294A.
- Tốc độ quay 980 vòng/phút.

Động cơ dẫn động phụ mã hiệu A2-82-6, kiểu rô to lồng sóc.

- Công suất định mức 40kW.
- Điện áp định mức 380V.
- Dòng điện định mức 75A.
- Hệ số $\cos\varphi = 0,89$, hiệu suất $\eta = 91\%$, đấu Y.

b) Trạm quạt mức + 73

Trạm quạt gồm 2 quạt BOKД-1,5 thông gió hút, 1 quạt vận hành 1 quạt dự phòng.

Ngoài ra việc thông gió trong các gương lò độc đạo còn dùng các quạt cục bộ đẩy gió sạch từ đường lò chính vào gương lò, hoà loãng không khí bẩn, độc hại, khí mê tan đảm bảo không khí sạch cho người và thiết bị.

Tóm lại hệ thống thông gió này có các ưu điểm sau :

- Việc điều chỉnh lưu lượng gió trong mỏ dễ dàng, giảm sự rò gió trong mỏ vì gió bẩn và gió sạch ở cách xa nhau.
- Giảm áp suất chung của mỏ.
- Lưu lượng gió được lưu thông liên tục .

1.6 Công tác thoát nước :

Công ty than Mạo Khê đã trải qua một thời gian khai thác rất dài, với khí hậu nắng lắm mưa nhiều. Lượng nước ngầm và nước mặt rất lớn do vậy hệ thống thoát nước của công ty là hết sức phức tạp và tốn kém rất nhiều kinh phí đầu tư thiết bị và điện năng tiêu thụ.

Do khu khai thác rất rộng và đặc biệt những năm gần đây và những năm tiếp theo công suất khai thác của công ty ngày càng tăng sẽ ảnh hưởng rất lớn đến công tác thoát nước của công ty, đặc biệt là 2 mức -80 và -150.

1.6.1 Hệ thống thoát nước khu vực lò 56

+ Khu vực mức +30 : hệ thống thoát nước chủ yếu là tự chảy qua các mương dẫn ra ngoài mặt bằng.

Lưu lượng về mùa khô : khoảng $450\text{m}^3/\text{h}$

Lưu lượng về mùa mưa : khoảng $850\text{m}^3/\text{h}$.

1.6.2 Hệ thống thoát nước khu vực lò giếng mức -25

Lưu lượng về mùa khô : khoảng $55\text{m}^3/\text{h}$

Lưu lượng về mùa mưa : khoảng $185\text{m}^3/\text{h}$.

Tại đây công ty đã lắp đặt một trạm bơm gồm 4 máy bơm do nhà máy bơm Hải Dương sản xuất.

- Mã hiệu LT 280/70.
- Công suất một máy là : $280\text{m}^3/\text{h}$.
- Chiều cao đẩy 70m.
- Chiều cao hút 5,5m.
- Động cơ 132kW do Trung Quốc sản xuất.

Cho phép 2 máy bơm vận hành đồng thời còn 2 máy dự phòng.

- Đường ống hút $\Phi 200\text{mm}$.
- Đường ống đẩy $\Phi 168\text{mm}$, chiều dài 246m
- Hai tuyến đường ống đẩy đặt dọc theo hai bên hông lò cách nền lò 1,8m.

1.6.3 Hệ thống thoát nước ở hầm bơm trung tâm mức - 80

Tại đây công ty cho xây dựng một hầm bơm trung tâm để đảm bảo chứa nước ở khu vực -80 và khu vực -150. Dung tích của kết nước là 3600m^3 .

Lưu lượng về mùa mưa (tính cả mức -155 bơm lên) là $500\text{m}^3/\text{h}$

Lưu lượng về mùa khô (tính cả mức -155 bơm lên) là $170\text{m}^3/\text{h}$

Hiện tại công ty đã lắp đặt tại đây 6 máy bơm :

- 3 máy bơm cao áp : Mã hiệu D 1250/125 (do Liên Xô sản xuất).
- + Công suất động cơ là 630kW.
- + Điện áp 6000V.
- + Lưu lượng $1250\text{m}^3/\text{h}$.
- + Chiều cao hút cho phép 5m.
- + Chiều cao đẩy 125m.
- + Đường kính ống hút $\Phi 600\text{mm}$.
- + Đường kính ống đẩy $\Phi 377\text{mm}$, chiều dài 480m (ống thép).

Cho phép 2 máy bơm làm việc đồng thời, còn 1 máy dự phòng.

-3 máy bơm hạ áp : Mã hiệu LT 200/125 (do nhà máy bơm Hải Dương sản xuất).

- + Công suất động cơ 132kW do Trung Quốc sản xuất .
- + Lưu lượng $200\text{m}^3/\text{h}$.

+ Chiều cao hút cho phép 4,3m.

+ Chiều cao đẩy 125m.

Hai tuyến đường ống đẩy $\Phi 168\text{mm}$, dài 460m.

Cho phép vận hành 2 máy bơm đồng thời một máy dự phòng.

1.6.4 Hệ thống thoát nước ở mức -155

Đây là khu vực đang được thi công đào lò chuẩn bị, lượng nước ngầm chảy theo các mương dẫn đổ về hồ chứa nước trạm bơm mức -155, dự tính sẽ đưa vào khai thác than trong năm 2007, song do điều kiện phức tạp về địa chất nên kế hoạch sản xuất than phải lùi lại năm 2010, so với thiết kế ban đầu.

Do vậy trạm bơm nước giếng chính -155 vẫn đáp ứng được công tác thoát nước cho mức -150.

Tại giếng chính được lắp đặt 4 máy bơm mã hiệu IFSM 300x105 do Nhật Bản sản xuất.

- Công suất động cơ 140kW.

- Lưu lượng $300\text{m}^3/\text{h}$.

- Chiều cao hút 4,3m.

- Chiều cao đẩy 105m.

- Đường ống hút $\Phi 220$ là ống cao su cốt thép.

- Hai tuyến đường ống đẩy có chiều dài 412m.

- Đường kính ống đẩy $\Phi 200\text{mm}$

- Được lắp đặt cách nền lò là 2,3m

Cho phép 2 máy bơm vận hành đồng thời còn 2 máy dự phòng.

Tại giếng phụ được lắp 2 máy bơm mã hiệu IFSM 280x105 (do Nhật Bản sản xuất).

- Công suất động cơ 132kW.

- Lưu lượng $280\text{m}^3/\text{h}$.

- Chiều cao hút 4,3m.

- Chiều cao đẩy 105m.

- Đường kính ống hút $\Phi 220\text{mm}$.
- Đường kính ống đẩy $\Phi 168\text{mm}$.

CHƯƠNG 2

Hệ thống cung cấp điện và Hệ thống bơm thoát nước công ty than mạo Khê

2.1 Hệ thống cung cấp điện của công ty :

2.1.1 Trạm biến áp chính 35/6 (Thông số kĩ thuật, thiết bị bảo vệ)

Trạm biến áp chính 35/6kV có hai máy biến áp :

- Mã hiệu : SF-8000-35/6.
- Công suất $S_{dm} = 8000\text{kVA}$.
- Điện áp định mức phía sơ cấp $U_{dm1} = 35\text{kV}$.
- Điện áp định mức phía thứ cấp $U_{dm2} = 6\text{kV}$.

Trong đó một máy làm việc và một máy dự phòng. Trạm biến áp này nhận điện từ lưới điện quốc gia bằng 2 tuyến đường dây 374 và 376. Trong đó tuyến 376 là làm việc chính còn tuyến 374 để dự phòng.

2.1.2 Trạm phân phối điện 6 kV trên mặt bằng

Trạm này được bố trí gần cạnh biến áp vùng 35/6kV nhận điện từ máy biến áp vùng thông qua 31 tủ chia làm 2 phân đoạn.

Sơ đồ nguyên lý trạm biến áp 35/6kV được thể hiện trên hình 1.1

-Phân đoạn 1 gồm từ tủ 01 đến tủ 15.

- Phân đoạn 2 gồm từ tủ 17 đến tủ 31.
- Tủ 16 là tủ phân đoạn.
- Tủ 12 và tủ 31 là tủ đầu vào.
- Tủ 8 và tủ 22 là tủ tự dùng (cấp điện cho các trạm biến áp chiếu sáng, thiết bị đo lường).
- Tủ 9 và tủ 23 là tủ bù $\cos\varphi$.
- Tủ 5 và tủ 24 là các tủ cung cấp điện cho khu vực lò giếng -80.
- Tủ 10 cấp điện cho trạm phân phối 6kV mức +30 và +56.
- Tủ 14 cấp điện cho trạm quạt chính BOKÄ-1,5 mức +30.
- Tủ 25 cấp điện cho nhà máy Cơ Khí Mạo Khê.
- Tủ 28 cấp điện dự phòng cho trạm quạt chính ở mức +73.
- Tủ 27 cấp điện cho sinh hoạt của sở điện lực.
- Tủ 19 cấp điện cho mỏ Hồng Thái.

2.1.3 Các trạm biến áp 6/0,4 kV

Hiện nay công ty than Mạo Khê đang sử dụng 36 máy biến áp có công suất từ 160kVA ÷ 560kVA cung cấp điện cho các khâu khai thác, đào lò, dây truyền sản xuất và sinh hoạt. Ngoài ra để dự phòng khi xảy ra sự cố mất điện lưới quốc gia đảm bảo an toàn cho khu khai thác, đặc biệt là hệ thống bơm thoát nước cho các lò giếng và hệ thống thông gió, công ty đã lắp đặt 1 trạm máy phát điện gồm 3 máy : 2 máy phát cùng công suất Mã hiệu 880 ĐFJ, do Mỹ sản xuất : công suất 1000kVA, 1 máy phát Mã hiệu CAT 0000 JBPJ 00448 công suất 2500kVA.

2.1.4 Cung cấp điện cho hệ thống bơm thoát nước mức -155 :

(Mục này có Hình vẽ em sẽ bổ xung sau)

2.2 Hệ thống bơm thoát nước công ty than Mạo Khê :

2.2.1 Nguyên lý hoạt động :

2.2.1.1 Kiểm tra trước khi khởi động máy bơm

Trước khi khởi động máy người vận hành phải sử dụng đầy đủ các trang bị phòng hộ lao động đã được cấp phát và thực hiện các bước kiểm tra sau :

- Kiểm tra khởi động từ dùng để đóng cắt điện cho động cơ bơm. Khi kiểm tra tay dao của khởi động từ phải ở vị trí cắt và được khoá bằng cơ cấu chuyên dùng. Khởi động từ và động cơ phải có dây tiếp đất. Dây tiếp đất phải được bắt chắc chắn đúng vị trí quy định. Đầu cáp ở cửa vào và cửa ra của khởi động từ tất phải có đệm cao su làm kín, có đầy đủ các kẹp cáp và vặn chặt bằng bu lông.

- Nắp khởi động từ phải được đóng chắc chắn, nắp hộp đấu cáp phải có đầy đủ bu lông và được vặn chặt đảm bảo tính phòng nổ.

- Cáp điện từ khởi động từ đến động cơ điện phải được treo đúng quy định không dập nát.

- Kiểm tra bơm nước : Bơm nước phải được bắt chắc chắn trên bộ máy và đồng tâm với động cơ điện. Khe hở và độ lệch tâm của hai nửa múp nối phải đảm bảo theo các thông số quy định.

- Động cơ điện phải được lắp chắc chắn trên bệ máy, vỏ của động cơ phải được tiếp đất và bắt chắc chắn, nắp hộp đấu cáp phải có đầy đủ bu lông và được vặn chặt đảm bảo tính phòng nổ.

- Kiểm tra van xoay và van mỗi nước các van phải xoay nhẹ nhàng và đóng mở tốt.

- Kiểm tra lượng mỡ bôi trơn cho vòng bi gối đỡ trục nếu thiếu phải bổ xung.

- Kiểm tra tình trạng phốt bơm, phốt bơm phải có tác dụng làm kín buồng bơm, nhưng phải đảm bảo trục quay nhẹ nhàng.

- Dùng tay quay múp nổi để kiểm tra tình trạng quay trơn của bơm và động cơ điện. Bơm nước và động cơ điện phải quay trơn nhẹ nhàng không được cọ sát.

2.2.1.2 Khởi động máy bơm

Sau khi kiểm tra nếu đảm bảo kỹ thuật an toàn thì người vận hành cho máy bơm vào làm việc theo trình tự sau

a) Mở van mỗi và van xoay trên cửa đẩy của bơm để cho nước từ ống đẩy chảy vào buồng bơm và ống hút. Mở lỗ thoát khí ở thân bơm để thải không khí ra ngoài. Nếu ở đường ống đẩy không còn nước thì phải dùng xô mức nước để đổ vào lỗ mỗi trên thân bơm. Khi bơm và ống hút đã đầy nước vặn chặt bu lông để đóng kín lỗ mỗi nước, đóng van mỗi nước đóng van xoay trên cổ đẩy của bơm, đóng lỗ thoát hơi ở thân bơm.

b) Đóng điện cho động cơ bơm

Mở chốt khoá tay dao khởi động từ, đóng tay dao khởi động từ, ấn nút khởi động trên hộp nút bấm để khởi động động cơ bơm làm việc. Đồng thời quan sát chiều của động cơ bơm, nếu động cơ quay ngược thì phải đổi chiều tay dao để đảo lại chiều quay cho động cơ. Khi động cơ điện và bơm nước hoạt động ổn định thì xem đồng hồ áp lực phía cửa đẩy nếu kim đồng hồ báo chỉ số phù hợp với chiều cao đẩy thực tế của bơm thì kết thúc quá trình khởi động.

Mở từ từ van xoay ở phía cửa đẩy của bơm, đồng thời lắng nghe tiếng kêu của động cơ điện và bơm nước có bình thường không.

c) Theo dõi quá trình máy bơm hoạt động

Trong thời gian máy bơm hoạt động, người vận hành phải luôn có mặt ở nơi đặt thiết bị và thực hiện các công việc sau:

- Quan sát đồng hồ áp lực và đồng hồ chân không xem bơm có làm việc bình thường không.

- Lắng nghe tiếng kêu của động cơ điện và bơm nước để dừng bơm khi có hiện tượng khác thường.

- Quan sát ở phốt bơm, nếu có nước phun ra từ ổ phốt, phải kiểm tra xiết thêm bu lông để ép bích nén phốt bơm. Lưu ý nếu phốt nén chặt, có mùi khét, thì phải nói lỏng bu lông cho phù hợp.

- Kiểm tra nhiệt độ ổ trục, nhiệt độ ổ bi phải nhỏ hơn hoặc bằng 70°C .

- Ghi chép những điều không bình thường vào sổ giao ca để có biện pháp khắc phục.

d) Dừng máy

- * Dừng máy bình thường

Khi hết nước ở hố bơm người vận hành cần dừng bơm theo trình tự sau :

- Đóng van xoay ở phía ống đẩy cho bơm chạy không tải .

- ấn nút dừng để cắt điện cho động cơ bơm, cắt cầu dao tay ở khởi động tự và khoá lại bằng khoá liên động.

- * Dừng máy do sự cố

Khi máy bơm đang hoạt động nếu có sự cố như có tiếng kêu khác thường ở động cơ hay bơm, đường ống hút, đường ống đẩy bị vỡ người vận hành bơm nhanh chóng dừng bơm theo trình tự sau :

- ấn nút dừng để cắt điện cho động cơ, nhanh chóng khoá van xoay trên đường ống đẩy, cắt tay dao khởi động từ khoá lại bằng khoá liên động, để nguyên hiện trường và báo cho người phụ trách biết để có biện pháp giải quyết.

- * Những điều nghiêm cấm

- Cấm vận hành bơm khi chưa được học tập và huấn luyện quy trình vận hành bơm ISFM 300x105.

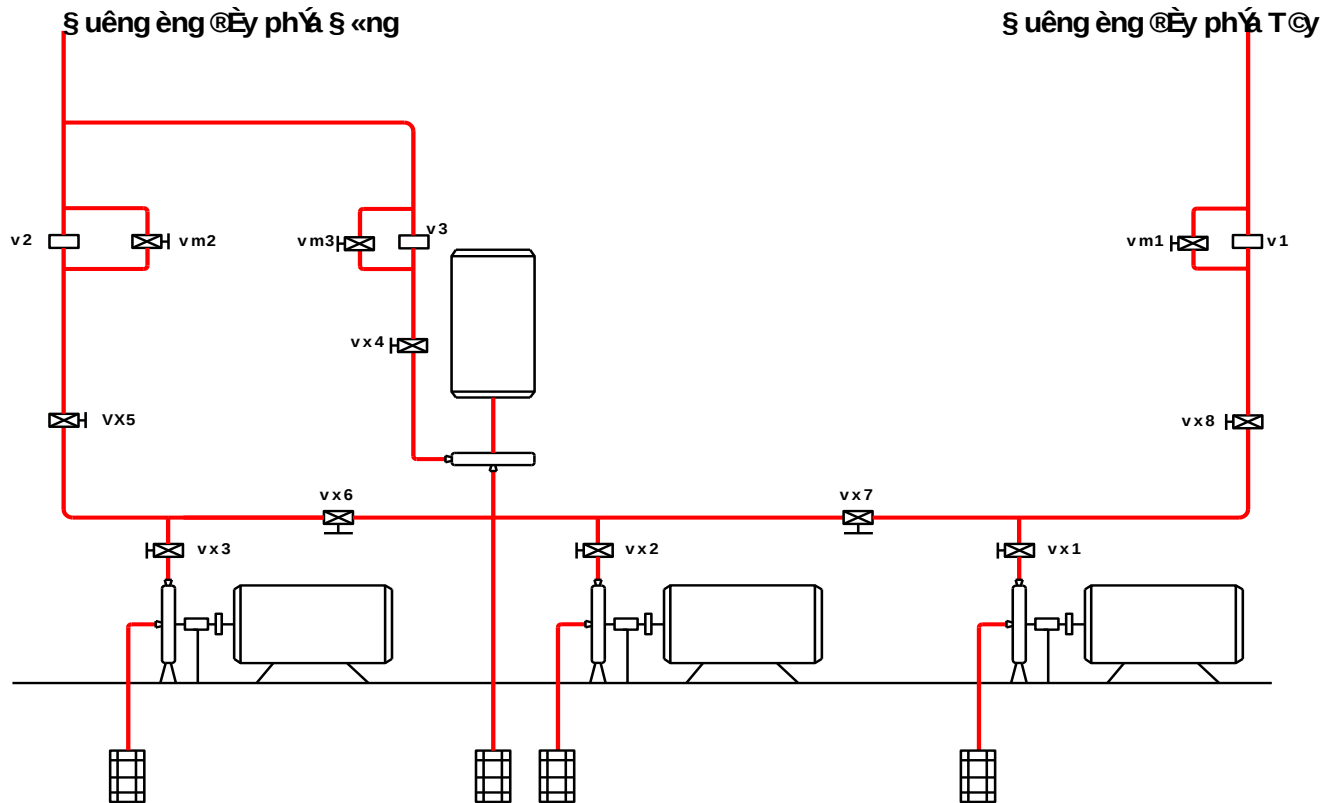
- Cấm vận hành bơm nước khi chưa tiến hành công tác kiểm tra thiết bị.
- Cấm vận hành bơm nước khi nhiệt độ gói đỡ trực lớn hơn 70°C .
- Cấm vận hành bơm khi đường ống hút, ống đẩy bị vỡ.
- Cấm vận hành bơm nước khi bơm và động cơ điện lắp đặt không thẳng tâm.
- Cấm vận hành bơm nước khi động cơ bơm bị mất điện một pha.
- Cấm vận hành bơm nước khi lắp đặt chiều cao hút lớn hơn chiều cao hút cho phép của bơm.
- Cấm vận hành bơm nước khi chưa tiến hành môi đủ nước cho bơm và đường ống hút.
- Cấm bỏ vị trí làm việc khi máy bơm đang làm việc.

2.2.1.3 Một số hư hỏng thường gặp và cách khắc phục

- Phốt bơm bị mòn hoặc rách, khắc phục bằng cách thay phốt mới.
- Kẹt van điều chỉnh và van một chiều, khắc phục bằng cách tháo van ra và bảo dưỡng lại van.
- Vòng bi gói đỡ bị hư hỏng, khắc phục bằng cách thay vòng bi mới.
- Chỗ bơm có thể bị tắc, khắc phục bằng cách tháo chỗ bơm bảo dưỡng lại.
- Đường ống đẩy có thể bị rò rỉ, khắc phục bằng cách xiết chặt lại các bu lông bắt giữ mặt bích.

2.2.2 Sơ đồ bố trí thiết bị bơm của công ty :

Sơ đồ bố trí thiết bị bơm của Công Ty được thể hiện trên hình 1.1



Hình 1.1 Sơ đồ bố trí thiết bị bơm của Công Ty

2.2.3 Công nghệ bơm thoát nước mức -155 .

Các thông số kỹ thuật của động cơ bơm :

Thông số kỹ thuật của động cơ.

Thông số kỹ thuật của động cơ được thể hiện trong bảng 1.1

Bảng 1.1

Mã hiệu	P_{dm} (kW)	U_{dm} (V)	I_{dm} (A)	$\cos\phi$	$\delta\%$	Tốc độ (Vòng/Phút)	Khối lượng (kg)
AF 354S-AT	140	380	250	0,85	84	2985	1020

Thông số kỹ thuật của bơm.

Thông số kỹ thuật của bơm thể hiện trong bảng 1.2

Bảng 1.2

Mã hiệu	Q_{dm} (m^3/h)	H_{day} (m)	H_{hut} (m)	Khối lượng (kg)
IFSM-300x105	300	105	4,3	65

2.2.4 Hệ thống truyền động điện của máy bơm :

Động cơ dẫn động cho máy bơm là động cơ không đồng bộ roto lồng sóc, việc điều khiển chế độ làm việc của động cơ là khởi động từ $\tilde{A}\tilde{A}$ -320A. Sơ đồ nguyên lý của khởi động từ được thể hiện trên hình 1.2

Nguyên lý làm việc của khởi động từ như sau :

*Khi đóng cầu dao cách ly P trong khởi động từ thì máy biến áp T3 có điện, biến áp điều khiển T4 có điện.

- Khi muốn điều khiển từ xa khởi động từ để đóng điện cung cấp điện cho động cơ làm việc. Ta ấn nút khởi động M mạch điện đi như sau : Từ đầu a máy biến áp T4 $\rightarrow$ K52 $\rightarrow$ E $\rightarrow$ 39 $\rightarrow$ 26 $\rightarrow$ 1 $\rightarrow$ M $\rightarrow$ D $\rightarrow$ Đi ốt $\rightarrow$ 3 $\rightarrow$ đầu b của máy biến áp. Cuộn K4 kín mạch, K4 làm việc đóng tiếp điểm K41 làm kín mạch cho cuộn K1, mạch điện đi như sau : Từ pha A $\rightarrow$ P $\rightarrow$ K41 $\rightarrow$ C $\rightarrow$ K1 $\rightarrow$ 13 $\rightarrow$ Ä $\rightarrow$ K22 $\rightarrow$ E pha C .

- Cuộn K1 làm việc đóng tiếp điểm mạch lực K12 cung cấp điện cho động cơ làm việc. Mở tiếp điểm K14 cắt nguồn cung cấp điện cho cuộn K5 không cho bộ rò điện làm việc, đóng tiếp điểm K16 để duy trì mạch điện khi ta buông tay khỏi nút khởi động M. Mạch duy trì sẽ đi như sau : Từ đầu a máy biến áp T4 $\rightarrow$ K52 $\rightarrow$ E $\rightarrow$ 39 $\rightarrow$ 26 $\rightarrow$ K16 (được đóng lại khi K1 làm việc) $\rightarrow$ 2 $\rightarrow$ D $\rightarrow$ Đi ốt $\rightarrow$ 3 đến đầu b của máy biến áp.

- Cuộn K1 làm việc đóng tiếp điểm K15 làm kín mạch cho cuộn K3. Mạch đi như sau : Từ đầu 11 máy biến áp $\rightarrow$ K15 (được đóng lại khi K1 làm việc) $\rightarrow$ H

→ Đi ốt → K3 → M → 32 → 18 (đầu kia máy biến áp). Cuộn K3 làm việc mở tiếp điểm K32 cắt mạch điện cung cấp cho cuộn K5 để đảm bảo an toàn khi có nhỡ tay ấn phải nút S_5 hoặc khi ta thử kiểm tra rò mà buông tay ra nút không trả lại vị trí ban đầu.

Trong khởi động từ có trang bị bảo vệ rò điện, bảo vệ cực đại, bảo vệ mất pha. Nguyên lý bảo vệ như sau :

* Nguyên lý bảo vệ rò điện :

Rơ le rò điện trong khởi động từ chỉ làm việc khi động cơ chưa làm việc, còn khi động cơ đã làm việc thì tiếp điểm K14 và K32 đã mở ra cắt điện của cuộn K5.

Khi đóng cầu dao P, giả sử trong khởi động từ có hiện tượng rò điện thì sẽ có nguồn điện làm kín mạch cho cuộn K5. Mạch đi như sau : Từ K (đất) → bộ cầu đi ốt → K5 → K32 → T → 29 → K14 → 28 → S_5 → . Cuộn K5 kín mạch làm việc sẽ bật tiếp điểm K52 (đã được bật sang) → B → 40 → H1 → 3 → đầu b của máy biến áp. Đèn sáng báo hiệu có nguồn điện rò. Đồng thời tiếp điểm K52 đã mở ra cắt nguồn điện cho mạch điều khiển.

* Nguyên lý bảo vệ cực đại :

Giả sử khi mạch lực phía sau khởi động từ bị ngắn mạch hoặc quá tải thì dòng điện đi qua 2 pha A và C tăng vượt dòng chỉnh định cho phép, biến dòng T1 và T2 vượt quá định mức dẫn đến R3 và R6 vượt quá định mức → biến trở thành chỉnh định dòng bảo vệ lớn hơn dòng chỉnh định dòng tác động qua bộ chỉnh lưu cầu V3 và V4 khiến rơ le cường độ cực đại K2 sinh ra một lực điện từ đủ mạnh hút lõi thép tác động mở tiếp điểm thường đóng K22 trên mạch điện của cuộn K1. Cuộn K1 mất điện ngừng làm việc sẽ mở tiếp điểm mạch lực K12 cắt điện không cung cấp điện cho động cơ và cấp phía sau khởi động từ. Đồng thời đóng tiếp điểm K23 làm kín mạch cho đèn H2, mạch đi như sau : Từ một đầu máy biến áp T3 → 18 → 32 → X → K23 (đã được đóng lại) → ả → 35 → Đèn → 19 → đầu kia của máy biến áp. Đèn sáng có màu đỏ báo hiệu sự tác động của rơ le cường độ cực

đại. Muốn điều khiển khởi động từ làm việc trở lại ta phải ấn nút phục hồi của rơ le.

2.2.5 Nhận xét . (đưa ra phương án cải tạo) :

Nhận xét :

Công ty TNHH một thành viên than Mạo Khê là công ty khai thác than hầm lò lớn nhất Tập đoàn công nghiệp than-khoáng sản Việt Nam, sản lượng khai thác càng ngày càng tăng, năm sau cao hơn năm trước. Hiện nay khu khai thác chủ yếu ở mức -25 đến mức -155, do đó đòi hỏi công tác thông gió, bơm nước là hết sức quan trọng.

Do khu vực khai thác rộng đến hàng chục km đường lò nên lượng nước thấm thấu là rất lớn đặc biệt về mùa mưa đòi hỏi phải có hệ thống bơm thoát nước thật tốt, để đáp ứng được việc thoát nước trong hầm lò.

Tuy nhiên, hầu hết các trạm bơm ở trong mỏ hiện nay mức độ tự động hoá chưa có, hầu hết vận hành các bơm nước đều do con người vận hành một cách thủ công. Đóng cắt điện bằng tay, mỗi bơm bằng van, đóng mở van điều chỉnh lưu lượng đều bằng tay

Phương án cải tạo hệ thống bơm.

2.2.5.1 Chọn hệ thống van.

Để đáp ứng yêu cầu tự động hoá hệ thống bơm giếng chính mức -155, từ hệ thống bơm hiện tại ta cần thay đổi một số thiết bị cho phù hợp với công nghệ mới.

- Các van một chiều V1,V2,V3 có đường kính $D = 200\text{mm}$ được giữ nguyên.

- Các van mỗi VM1,VM2,VM3. Van xoay VX1,VX2,VX3,VX4,VX5,VX6,

VX7,VX8 được thay thế bằng các van điều chỉnh đóng mở, được dẫn động bằng động cơ. Với van mỗi $D = 50\text{mm}$, với van xoay $D = 150\text{mm}$.

2.2.5.2 Tính toán lưu lượng.

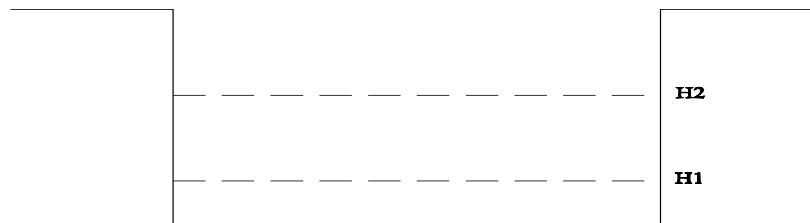
Căn cứ vào bảng quan trắc thống kê lưu lượng nước hầm lò, lộ vỉa năm 2007 của công ty than Mạo Khê lưu lượng nước của mức -150 chảy về hồ chứa nước trạm bơm giếng chính mức -155.

- Tháng cao nhất lưu lượng chảy về hồ chứa nước là 116436m³ đạt 160m³/h
- Tháng thấp nhất lưu lượng chảy về hồ chứa nước là 56184m³ đạt 78m³/h

Dựa trên lưu lượng nước thực tế của mức -150 chảy về hồ chứa mức -155, ta có phương án cải tạo công nghệ vận hành bơm.

2.2.5.3 công nghệ vận hành.

.1. Chế độ vận hành một bơm.



Hình 1.3 Sơ đồ các mức của bể chứa nước

Chế độ khởi động một bơm được thực hiện khi mức nước trong bể chứa đạt mức $H \geq H_2$, sau khi mức nước giảm xuống mức $H < H_1$ thì dừng bơm.

Điều khiển hệ thống bơm B1 trong trường hợp này theo trình tự sau :

- Mở van môi VM1 và van xoay VX1.
- Sau khi môi đủ lượng nước thì đóng hai van VM1 và VX1 lại.
- Khởi động bơm B1.
- Khi áp suất trong buồng bơm B1 đạt áp suất cho phép ta thực hiện mở van xoay VX1.

Việc điều khiển khởi động hệ thống bơm kết thúc, trong quá trình bơm nếu nước trong bể giảm xuống mức nước cạn $H < H_1$ thì thực hiện quá trình dừng bơm theo trình tự sau :

- Đóng van xoay VX1.
- Sau khi van xoay VX1 đóng hết thì dừng bơm B1.