

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG HỆ THỐNG GIÁM SÁT VÀ ĐIỀU KHIỂN TẬP TRUNG DÂY CHUYỀN TUYỂN THAN CHO CÁC XÍ NGHIỆP VÙNG QUẢNG NINH

KS. VŨ THẾ NAM

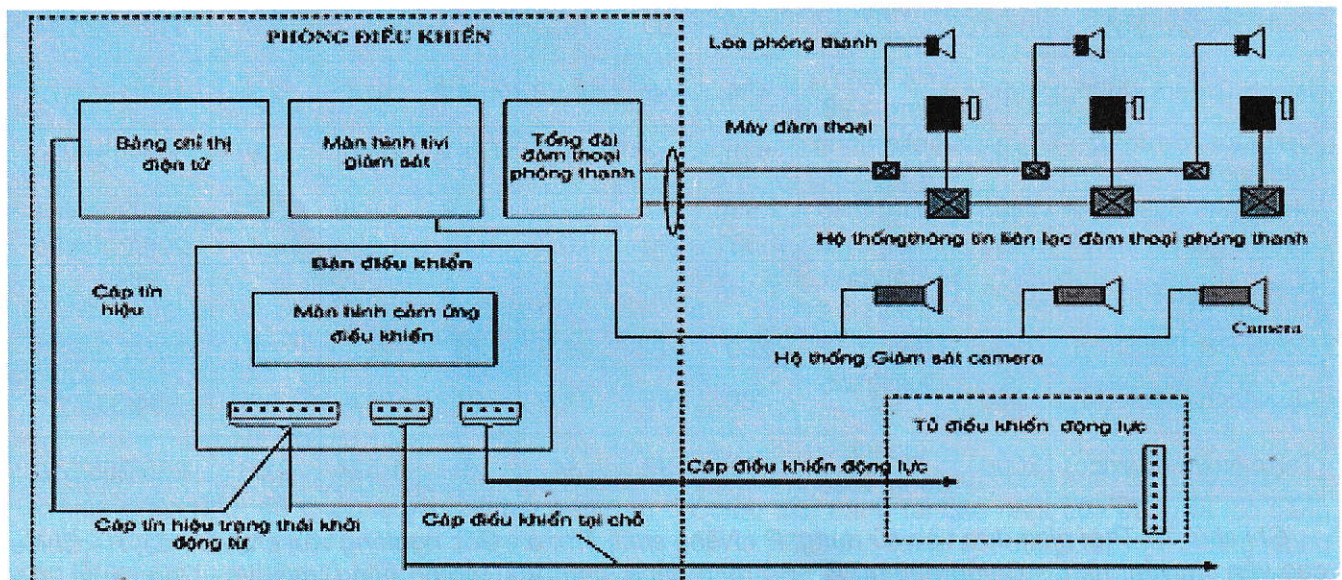
Viện Khoa học Công nghệ Mỏ

Để đáp ứng nhu cầu cho nền kinh tế Quốc dân, theo quy hoạch đến năm 2015 tổng sản lượng than toàn ngành sẽ phải đạt 68,9 triệu tấn. Những năm gần đây, ngành Than đang bước vào thời kỳ phát triển mới, sản lượng than khai thác và lượng than qua chế biến, sàng tuyển ngày một tăng.

Hiện tại vùng Quảng Ninh có 3 nhà máy tuyển là Cửa Ông, Hòn Gai và Vàng Danh. Tuy nhiên, tổng công suất của các nhà máy này chỉ đáp ứng được khoảng 30 % sản lượng than nguyên khai toàn ngành nên phần lớn than nguyên khai sau khi khai thác đều được chế biến tại các mỏ. Do công nghệ sàng tuyển hiện tại của các mỏ còn lạc hậu chủ yếu là sàng khô, nên tại các mỏ đã tồn tại một khối lượng lớn bã sàng. Các số liệu thống kê cho thấy trữ lượng bã sàng còn tồn đọng tại các mỏ lên tới hàng chục triệu tấn.

Ngoài ra do tài nguyên ngày càng khó khăn

nên than xấu, than chất lượng thấp chiếm tỉ trọng khá lớn trong tổng sản lượng than khai thác của các mỏ. Những năm vừa qua Viện Khoa học Công nghệ Mỏ đã nghiên cứu thành công các giải pháp công nghệ nhằm nâng cao chất lượng than và tận thu than từ các bãi thải bã sàng. Đó là các công nghệ-áp dụng tuyển than bằng huyền phù tự sinh, tuyển than bằng công nghệ huyền phù tang quay và tuyển than áp dụng công nghệ hỗn hợp huyền phù tự sinh và huyền phù tang quay. Các công nghệ được lựa chọn tùy thuộc vào chất lượng than đầu vào của các mỏ. Nhằm nâng cao năng suất, hiệu quả điều hành sản xuất, các thiết bị trong các dây chuyền công nghệ được thiết kế tương đối hiện đại và đa dạng về chủng loại, có yêu cầu vận hành tập trung cao nên việc nghiên cứu xây dựng hệ thống đo lường, giám sát và điều độ tập trung các dây chuyền này là hết sức cần thiết.



H.1. Mô hình tổng quan hệ thống giám sát, điều khiển tập trung dây chuyền tuyển than

1. Giới thiệu hệ thống đo lường, giám sát và điều khiển tập trung các dây chuyền công nghệ tuyển than

Hệ thống được thiết kế để đo lường, giám sát, điều khiển tập trung các quá trình công nghệ tuyển than, thực hiện các chức năng cụ thể như sau:

- ❖ Giám sát hoạt động của các thiết bị công nghệ từ phòng điều khiển trung tâm (chạy, không chạy, đang có sự cố), giám sát bằng hình ảnh tình trạng hoạt động của thiết bị qua camera;

- ❖ Đo lường từ xa các thông số công nghệ: lưu lượng, mức than trong hố, mức nước, cân than băng tải, tốc độ và khối lượng than trên băng tải, điện năng tiêu thụ của các thiết bị, của toàn dây chuyền, phân tích đánh giá về tiêu thụ điện năng...;

- ❖ Điều khiển từ xa và tại chỗ toàn bộ các thiết bị trong các dây chuyền;

- ❖ Thông tin chỉ huy tác nghiệp bằng hệ thống đàm thoại phóng thanh.

a. Hệ thống giám sát, điều khiển tập trung

- ❖ Giám sát trạng thái hoạt động của các thiết bị:

Hệ thống điều khiển tập trung cho dây chuyền tuyển được xây dựng trên cơ sở bài toán công nghệ của từng mỏ, các thiết bị của dây chuyền được giám sát và điều khiển hoạt động bởi bộ điều khiển lập trình PLC kết nối với máy tính công nghiệp đặt tại phòng điều khiển tập trung.

Phần mềm giám sát điều khiển được xây dựng bằng ngôn ngữ Visual Basic cài đặt trên máy tính công nghiệp, cho phép hiển thị các trạng thái công nghệ, cài đặt các thông số vận hành, lưu trữ dữ

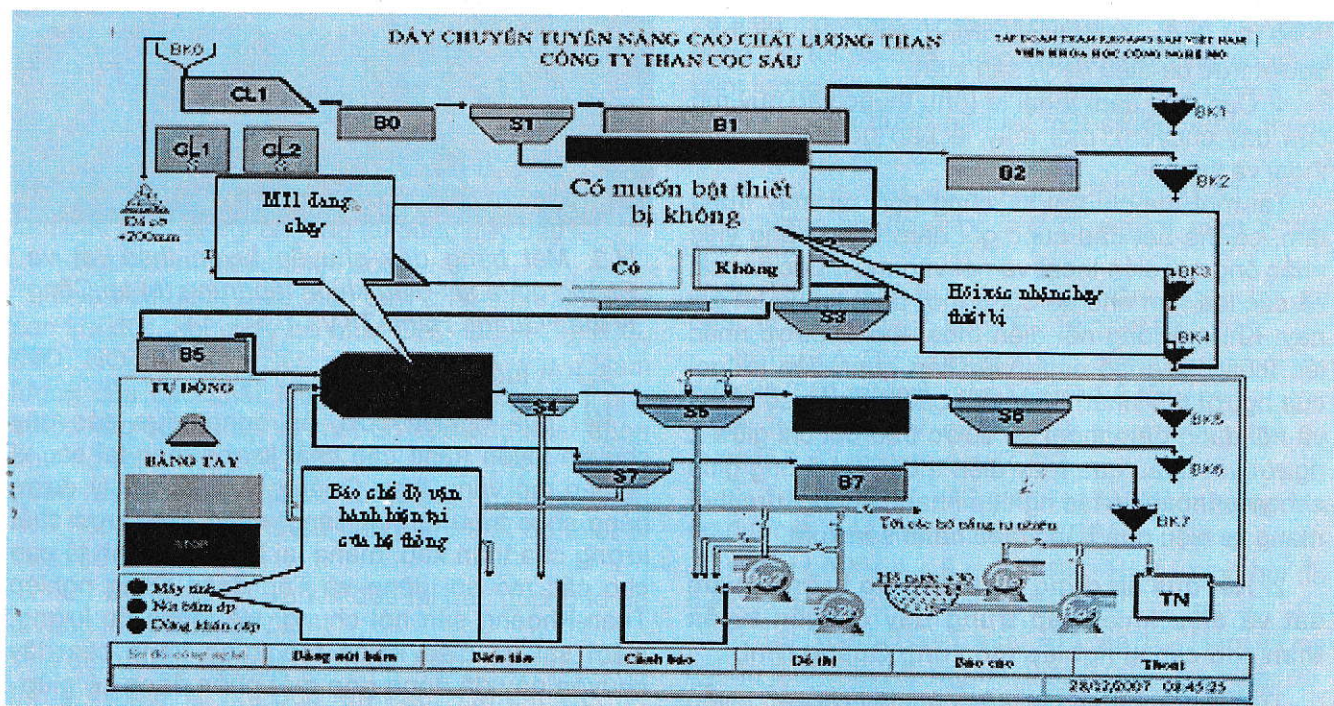
liệu, ghi số giờ hoạt động của các thiết bị trong dây chuyền, hiển thị điện năng tiêu thụ của các thiết bị công nghệ, vẽ đồ thị, xuất báo cáo thống kê, cảnh báo sự cố. Ngoài ra sơ đồ công nghệ của dây chuyền còn được thể hiện trên bảng điện tử bằng các đèn LED, bảng điện tử này thể hiện trạng thái làm việc của các thiết bị trong dây chuyền.

- ❖ Giám sát hoạt động của dây chuyền qua hệ thống Camera:

Hệ thống các camera được thiết kế và bố trí ở các vị trí thích hợp, quan sát được hoạt động của các thiết bị chính như: khu cấp liệu, máy sàng, máy tuyển, hệ thống băng tải, hệ thống bơm và được kết nối về các màn hình đặt tại phòng điều khiển. Hệ thống giúp cho người vận hành theo dõi trực quan hoạt động của các thiết bị trong dây chuyền, kịp thời xử lý tác nghiệp, điều hành nâng cao hiệu quả sản xuất.

- ❖ Hệ thống điều khiển các thiết bị trong dây chuyền:

Người vận hành tại phòng điều khiển có thể thao tác trực tiếp trên màn hình máy tính hoặc từ các nút bấm trên bàn điều khiển. Có nhiều phương thức điều khiển cho người vận hành (từ xa, tại chỗ, dự phòng...), hệ thống điều khiển được xử lý bằng bộ PLC kết nối với máy tính công nghiệp. Thao tác chuyển các chế độ được thông qua các khóa chuyển mạch trên bàn điều khiển, thực hiện các chức năng:



H.2. Giao diện giám sát công nghệ dây chuyền tuyển than trên máy tính

❖ Điều khiển từ xa: người vận hành điều khiển (khởi động/dừng) các thiết bị trong dây chuyền tại phòng trung tâm qua màn hình cảm ứng máy tính công nghiệp;

❖ Điều khiển tại chỗ: trong trường hợp có sự cố tại các thiết bị người vận hành trực tiếp bên ngoài dây chuyền có thể dừng thiết bị tức thời tại các hộp điều khiển tại chỗ, bố trí tại các thiết bị của dây chuyền. Ngoài ra trong trường hợp bảo dưỡng, sửa chữa thiết bị, các thao tác đóng/cắt chạy thử thiết bị cũng được thực hiện tại các hộp điều khiển tại chỗ;

❖ Điều khiển dự phòng: khi máy tính hoặc phần mềm điều khiển có sự cố, người vận hành chuyển sang chế độ dự phòng để hoạt động của dây chuyền không bị gián đoạn ảnh hưởng đến sản xuất. Hệ thống dự phòng được thiết kế với các nút điều khiển bố trí trên mặt bàn điều khiển (hoặc tủ nút bấm điều khiển đặt cạnh bàn máy tính công nghiệp), và màn hình giám sát trạng thái lúc này người vận hành vẫn có thể quan sát qua các màn hình camera và bảng điện tử LED.

b. Hệ thống đo lường-thông tin liên lạc

Các thông số đo lường như: mức than và nước trong các hố và các bun ke chứa, sản lượng than qua băng (cân băng tải), các thông số về điện (U, I, kWh, kW, kVAR, cosφ, hez,...) được giám sát từ phòng điều khiển trung tâm. Các cảm biến, đồng hồ đo được kết nối về bộ PLC và phần mềm trên máy tính công nghiệp. Hệ thống thông tin liên lạc đảm thoại phóng thanh là hỗn hợp đơn công và song công. Hệ thống bao gồm:

❖ 01 tủ tổng đài;

❖ 01 máy đàm thoại trung tâm, đặt tại bàn người trực ca-điều hành sản xuất;

❖ Các máy đàm thoại lẻ (phụ thuộc vào quy mô của dây chuyền): mỗi máy lẻ bao gồm máy đàm thoại và loa nén.

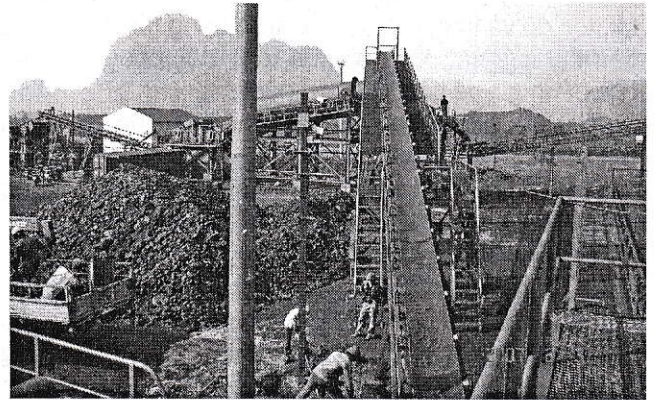
Tại một máy lẻ bất kì, cũng như tại máy trung tâm, có thể bắt đầu cuộc gọi đàm thoại bằng việc nhắc ống nói điện thoại và nói vào máy. Lúc này tất cả các loa nén nhỏ sẽ đồng thời phát thông tin gọi này. Khi một ống nói điện thoại thứ 2 được nhắc lên (của người có công việc liên quan đến lời gọi của người thứ nhất) thì tất cả các loa nén sẽ bị cắt và nội dung đàm thoại sẽ được trao đổi chỉ giữa 2 người với nhau qua máy điện thoại. Hệ thống giúp cho việc thông tin tác nghiệp nhanh chóng, tức thời mang lại hiệu quả trong điều hành sản xuất.

2. Kết quả áp dụng hệ thống đo lường, giám sát và điều khiển tập trung dây chuyền tuyển than cho các xí nghiệp mỏ vùng Quảng Ninh

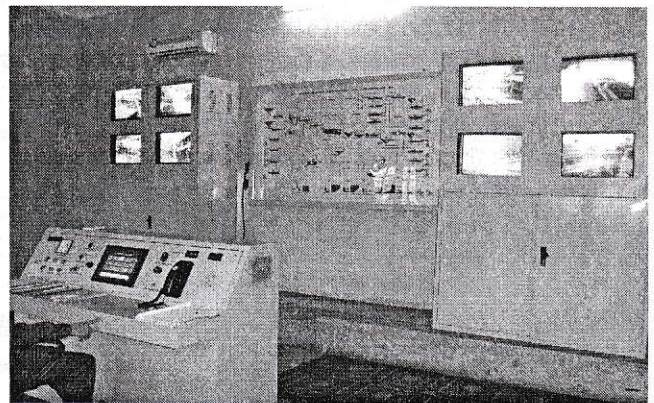
Từ hiệu quả mang lại của các dây chuyền tuyển than, xử lý than bã sàng, than xấu tại các xí nghiệp

mỏ vùng than Quảng Ninh, đến nay Viện KHCN Mỏ đã lắp đặt và đưa vào vận hành hàng chục dây chuyền tuyển than tại các Công ty than Uông Bí, Mạo Khê, Núi Béo, Đèo Nai, Quang Hanh, Cọc Sáu, Hà Lâm... với công suất từ 250.000 tấn/năm đến 800.000 tấn/năm. Chất lượng than sạch sau tuyển đạt tiêu chuẩn thương phẩm, hiệu suất đạt >98 %. Hệ thống đo lường, giám sát và điều khiển tập trung trong các dây chuyền này cơ bản như nhau, chỉ khác về quy mô do công suất của mỗi mỏ khác nhau.

a)



b)



H.3. Mặt bằng dây chuyền tuyển than (a) và Phòng giám sát-điều khiển tập trung (b) tại Công ty than Quang Hanh-TKV

3. Kết luận

Kết quả nghiên cứu, áp dụng, đưa các dây chuyền tuyển nâng cao chất lượng than tại các xí nghiệp mỏ vùng than Quảng Ninh đã xử lý được hàng chục triệu tấn bã sàng, nâng cao được chất lượng của than xấu, mang lại hiệu quả kinh tế cao cho các mỏ nói riêng và Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản nói chung. Hệ thống đo lường, giám sát và điều khiển tập trung trong các dây chuyền này đã đóng góp một phần đáng kể giúp

(Xem tiếp trang 20)

gia giao thông trên đường. Cải tạo nâng cấp đường.

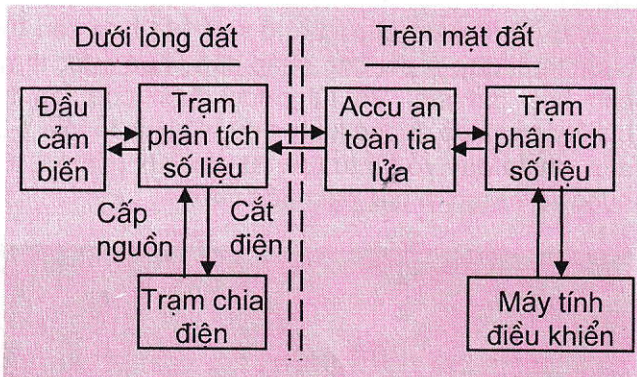
Trong đó phun tưới tạo độ ẩm về mặt thiết bị rất đơn giản và có thể áp dụng rộng rãi và hiệu quả với điều kiện của các mỏ ở thời điểm hiện nay.

Sử dụng thông gió để chống bụi khi đào lò trong đá. Không khí đưa vào phải sạch, không chứa bụi, nồng độ bụi tối đa trong không khí $\leq 2 \text{ mg/m}^3$ không khí. Lưu lượng gió đưa vào phải đủ để làm loãng nồng độ bụi.

❖ Giải pháp giảm lượng khí độc

Nạp bua nước cho các lỗ mìn kết hợp các túi nước treo. Phương pháp này một mặt chống bụi, mặt khác do tác dụng làm lạnh tạo ra khả năng chống cháy khí và bụi than, đồng thời còn hấp thụ tốt các chất khí khi nổ mìn (oxit nitơ...).

Để đảm bảo an toàn và đề phòng tai biến cháy nổ khí mêtan trong các mỏ hầm lò cần thiết lắp đặt hệ thống kiểm soát khí mêtan tự động cho toàn bộ các đường lò như sau (H.2).



H.2. Sơ đồ hoạt động của hệ thống kiểm soát khí mêtan tự động

Đảm bảo tốt chế độ thông gió mỏ, thường xuyên kiểm tra lưu lượng gió, hàm lượng khí độc trong hầm lò bằng máy đo hàm lượng khí CH_4 chuyên dụng. Các đường lò thông với các khu vực đã khai thác không còn sử dụng phải bịt kín để khí độc trong vùng đã khai thác không tràn ra các đường lò đang hoạt động. Các trang thiết bị dùng trong hầm lò phải là thiết bị an toàn nổ.

Giảm bụi và khí độc bằng bong bóng khí: Dùng thiết bị phun bong bóng chứa khí bay lơ lửng trong khoảng không trước gương lò để hấp thụ bụi và khí độc. Khí được dùng làm bong bóng là khí Nitơ. Khí này có khối lượng phân tử là 28 nhỏ hơn khối lượng của không khí là 29. Do đó bong bóng khí được phun ra sẽ nhẹ hơn không khí và bay lên nhưng do sử dụng màng nước nên bụi sẽ bám vào bong bóng, đồng thời các khí như CO_2 , NO_2 ... sẽ được hấp thụ vào màng bong bóng và được lắng xuống. Vì thế hàm lượng bụi lơ lửng và khí độc trong không khí trước gương lò sẽ giảm. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Văn Đức, Võ Trọng Hùng. Công nghệ xây dựng công trình ngầm trong mỏ. NXB GTVT. Hà Nội. 1997.
2. Ngô Doãn Hào. Bài giảng bảo vệ môi trường an toàn lao động.
3. Đặng Vũ Chí. Thông gió. Bài giảng đại học.
4. Hoàng Văn Nghị. Nghiên cứu lựa chọn phương pháp điều chỉnh lưu lượng gió cho một số mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh.
5. Các báo cáo kết quả quan trắc môi trường tại một số mỏ thuộc vùng than Quảng Ninh.
6. Dust extractors principle of operation, Howden group. UK.

Người biên tập: Hồ Sỹ Giao

SUMMARY

The paper shows some results of study on the estimating dust content and harmful gases. Author also suggests the solutions to restrict their influence.

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG...

(Tiếp theo trang 16)

nâng cao công tác điều hành sản xuất và hiệu quả của dây chuyền tuyển và là phần không thể thiếu của mỗi dây chuyền. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Xuân Hòa. Quy hoạch, thực tiễn và triển vọng phát triển ngành Than Việt Nam. Tạp chí Than-Khoáng Sản Việt Nam. Hà Nội. 2010.
2. Nghiên cứu thiết kế chế tạo và xây dựng hệ thống điều khiển tập trung-đo lường từ xa thông số công nghệ nhà máy tuyển. Báo cáo tổng kết đề tài. Viện Khoa học Công nghệ Mỏ-TKV. Hà Nội. 2002.
3. Hoàng Minh Hùng và nnk. Nghiên cứu các giải pháp công nghệ nhằm nâng cao công tác sàng tuyển phục vụ chiến lược phát triển bền vững trong khai thác, sử dụng than ở Việt Nam. Thông tin Khoa học Công nghệ Mỏ. Viện KHCN Mỏ. Hà Nội. 2007.

Người biên tập: Đào Đức Tạo

SUMMARY

Study to form the concentrated system supervising and controlling the coal sifting line in the Quảng Ninh enterprises.