

ERSD 2018

KỶ YẾU

**HỘI NGHỊ TOÀN QUỐC
KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ TÀI NGUYÊN
VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG**

Hà Nội, 07 - 12 - 2018

NHỮNG TIẾN BỘ TRONG KHAI THÁC MỎ



Nha xuất bản giao thông vận tải

**HỘI NGHỊ KHOA HỌC TOÀN QUỐC
KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ TÀI NGUYÊN
VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG (ERSD 2018)**

BAN TỔ CHỨC

Trưởng ban:	PGS.TS Lê Hải An	
Phó trưởng ban:	GS.TS Trần Thanh Hải	
	GS.TS Bùi Xuân Nam	
Ủy viên:	GS.TS Nhữ Văn Bách	PGS.TS Nguyễn Như Trung
	GS.TS Võ Trọng Hùng	TS Đào Duy Anh
	GS.TS Võ Chí Mỹ	TS Nguyễn Xuân Anh
	GS.TS Trần Văn Trị	ThS Phạm Văn Chinh
	PGS.TS Đoàn Văn Cảnh	ThS Phạm Chân Chính
	PGS.TS Đỗ Cảnh Dương	TS Trần Quốc Cường
	PGS.TS Phùng Mạnh Đắc	TS Nguyễn Đại Đồng
	PGS.TS Nguyễn Quang Minh	TS Trịnh Hải Sơn
	PGS.TS Nguyễn Xuân Thảo	TS Lê Ái Thu
	PGS.TS Tạ Đức Thịnh	TS Phạm Quốc Tuấn

BAN BIÊN TẬP

Trưởng ban:	GS.TS Trần Thanh Hải	
Phó trưởng ban:	PGS.TS Nguyễn Quang Minh	
Ủy viên:	PGS.TS Vũ Đình Hiếu	TS Lê Quang Duyên
	PGS.TSKH Hà Minh Hòa	TS Bùi Văn Đức
	PGS.TS Lê Văn Hưng	TS Nguyễn Hoàng
	PGS.TS Nguyễn Quang Luật	TS Phùng Quốc Huy
	PGS.TS Phạm Xuân Núi	TS Nguyễn Thạc Khánh
	PGS.TS Khổng Cao Phong	TS Nguyễn Quốc Phi
	PGS.TS Nguyễn Hoàng Sơn	TS Vũ Minh Ngạn
	PGS.TS Lê Công Thành	TS Phí Trường Thành
	PGS.TS Ngô Xuân Thành	TS Dương Thành Trung
	TS Lê Hồng Anh	

MỤC LỤC

TIÊU BAN NHỮNG TIẾN BỘ TRONG KHAI THÁC MỎ

Comparison of ordinary kriging and inverse distance weighting interpolation methods: A case study at Ta Thiet deposit of Cement Limestone Deposits, Binh Phuoc province, Vietnam <i>Tran Dinh Bao, Vu Dinh Trong, Nguyen Dinh An, Fomin S.I.</i>	1
Phân tích nguyên nhân tai nạn và đề xuất các giải pháp an toàn khai thác Lò chợ N-6-4 vỉa 6 – khu nam mỏ than Dương Huy <i>Đào Văn Chi, Nguyễn Văn Thịnh, Đinh Thị Thanh Nhân</i>	10
Ứng dụng phần mềm EndnoteX8 quản lý tài liệu tham khảo trong các công trình khoa học Đại học Mô-Địa chất <i>Đào Văn Chi, Lê Tiến Dũng, Vũ Thái Tiến Dũng</i>	14
Biện pháp đảm bảo an toàn sản xuất và giảm chi phí thông gió khi khai thác ở độ sâu lớn tại các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh <i>Đặng Vũ Chí, Đặng Phương Thảo, Nguyễn Văn Thịnh</i>	21
Nghiên cứu khả năng sử dụng trụ nhân tạo thay thế trụ than bảo vệ lò chuẩn bị trong quá trình khai thác tại các mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh <i>Đinh Văn Cường, Trần Văn Thanh, Nguyễn Anh Tuấn</i>	27
Tổng quan hệ thống khai thác quặng hầm lò trên thế giới và đánh giá hiện trạng áp dụng ở Việt Nam <i>Lê Tiến Dũng, Đào Văn Chi</i>	35
Nghiên cứu xây dựng quy trình thi công khai thác lò chợ cơ giới chống giữ bằng dàn 2ANSH cho khu vực khoáng sàng Hồng Thái-Mạo Khê <i>Nguyễn Văn Dũng, Nguyễn Phi Hùng, Nguyễn Cao Khải, Đặng Phương Thảo, Lê Duy Khánh</i>	41
Ảnh hưởng của sóng chấn động nổ mìn đến các công trình trên mặt khi khai thác tại mỏ Đông Tràng Bạch, Uông Bí, Quảng Ninh <i>Trần Quang Hiếu, Bùi Xuân Nam, Trần Tuấn Minh, Nguyễn Đình An, Nguyễn Hoàng, Nguyễn Quang Huy</i>	49
Nâng cao hiệu quả công tác nổ mìn trong điều kiện địa chất phức tạp tại phía Bắc khai trường vỉa 15, 16 mỏ than Khánh Hoà <i>Trần Quang Hiếu, Bùi Xuân Nam, Nguyễn Hoàng, Nguyễn Đình An, Bùi Ngọc Hùng</i>	56
Phát triển mô hình hồi quy véc-tơ hỗ trợ trong dự đoán mức độ đập vỡ đất đá trên mỏ lộ thiên <i>Nguyễn Hoàng, Bùi Xuân Nam</i>	63
Nghiên cứu, phân tích, lựa chọn điều kiện biên hợp lý khi sử dụng phần mềm RS2 xác định dịch chuyển đất đá xung quanh lò chợ đã khai thác <i>Dương Đức Hùng, Phạm Quốc Tuấn, Đỗ Ngọc Tú</i>	70
Nghiên cứu ứng dụng sản phẩm neo cáp sản xuất trong nước áp dụng đào lò và khai thác tại các mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh <i>Nông Việt Hùng</i>	78

Nghiên cứu giải pháp khắc phục sự cố tụt nóc lò gương khi khai thác lò chợ cơ giới hóa tại công ty than Hồng Thái <i>Nguyễn Phi Hùng, Nguyễn Cao Khải, Bùi Mạnh Tùng, Trần Văn Thanh, Nguyễn Văn Dũng</i>	84
Giải pháp kỹ thuật đảm bảo an toàn khi khai thác vỉa 11 dưới moong lộ thiên - Công ty cổ phần than Hà Lâm Vinacomin <i>Phạm Đức Hưng, Vũ Trung Tiến, Đỗ Anh Sơn, Bùi Mạnh Tùng, Nguyễn Văn Quang</i>	91
Giải pháp hoàn thiện hệ thống thông gió khu mỏ Cẩm Thành, Công ty than Hạ Long đảm bảo sản lượng khai thác giai đoạn đến năm 2020 <i>Nguyễn Cao Khải, Nguyễn Văn Thịnh, Đặng Vũ Chí, Nguyễn Phi Hùng, Trần Văn Thanh</i>	97
Xác định chế độ làm việc hợp lý của các quạt gió chính khu mỏ than Thành Công – Cao Thắng, Công ty than Hòn Gai <i>Nguyễn Cao Khải, Đào Văn Chi, Lê Tiến Dũng, Nguyễn Văn Quang, Vũ Thái Tiến Dũng, Đinh Thị Thanh Nhân</i>	105
Nghiên cứu áp dụng thử nghiệm công nghệ khai thác chèn lò tại mỏ than Ngã Hai-Công ty than Quang Hanh <i>Vũ Thành Lâm, Đào Hồng Quảng, Lê Đức Nguyên, Phan Văn Việt</i>	111
Tính toán, dự báo biến dạng sụt lún trên bề mặt địa hình khi khai thác cụm vỉa than dưới khu dân cư tại mỏ than Núi Béo <i>Lê Quang Phục, Zubov Vladimir Pavlovich, Đào Văn Chi, Vũ Thái Tiến Dũng</i>	118
Quy luật xuất hiện áp lực mỏ và biến dạng đá vách trong lò chợ cơ giới hóa TT7.9 khu Ngã Hai - Công ty than Quang Hanh <i>Lê Quang Phục, Zubov Vladimir Pavlovich, Đào Văn Chi, Vũ Thái Tiến Dũng</i>	124
Phương pháp xác định thông số nổ mìn hợp lý cho mỏ quặng đồng Phukham – CHDCND Lào <i>Leepor Vaxingxong, Phạm Văn Hòa</i>	130
Nghiên cứu các giải pháp giảm thiểu nồng độ bụi tại các gương lò đào của mỏ than Núi Béo <i>Nguyễn Văn Quang, Nguyễn Văn Thịnh, Phạm Đức Hưng</i>	137
Nghiên cứu ứng dụng năng lượng nổ để nén ép nền đất yếu bằng lượng nổ tập trung <i>Đàm Trọng Thắng, Nguyễn Trí Tá</i>	143
Đánh giá hiện trạng và đề xuất giải pháp hoàn thiện hệ thống thông gió của mỏ than Tân Lập, Quảng Ninh <i>Nguyễn Văn Thịnh, Trần Xuân Hà, Đặng Vũ Chí, Nguyễn Cao Khải</i>	149
Các giải pháp bóc đất đá bờ trụ các mỏ than lộ thiên hợp lý đảm bảo an toàn cho các công trình trên mặt và khai thác xuống sâu <i>Lưu Văn Thực, Lê Công Cường</i>	156
Những sự cố thường gặp tại một số lò chợ sử dụng công nghệ khai thác cơ giới hóa đồng bộ ở vùng than Quảng Ninh và những biện pháp khắc phục <i>Vũ Trung Tiến, Đỗ Anh Sơn, Phạm Đức Hưng</i>	163
Uncertainties in the stability analysis of slope cuts <i>Nguyễn Anh Tuấn</i>	168
Nghiên cứu tính ổn định của vỉ chống cơ khí hóa trong khai thác các vỉa dốc nghiêng đến dốc đứng <i>Bùi Mạnh Tùng, Trần Văn Thanh, Nguyễn Phi Hùng, Đỗ Hoàng Hiệp</i>	174

Tác động của độ ẩm đến quá trình ô xy hóa than <i>Lê Trung Tuyền, Nguyễn Tuấn Anh, Nguyễn Văn Khôi, Phạm Khánh Minh</i>	180
Một số giải pháp công nghệ phù hợp khi khai thác các tầng sâu ở các mỏ than lộ thiên Việt Nam <i>Đỗ Ngọc Trúc, Đoàn Văn Thanh, Nguyễn Văn Đức</i>	187

TIÊU BAN NHỮNG TIẾN BỘ TRONG TUYỂN KHOÁNG

Kết quả nghiên cứu lựa chọn chất trợ lắng hợp lý đối với bùn thải nhà máy tuyển Bauxit Nhân Cơ <i>Triệu Văn Bình, Nguyễn Văn Minh</i>	197
Công nghệ kết hợp máy lắng lưới chuyển động - máy tuyển tầng sôi - tuyển nổi thu hồi than sạch từ đất đá lẫn than ở một số mỏ than vùng Hòn Gai - Cẩm Phả <i>Nhữ Thị Kim Dung, Vũ Thị Chinh</i>	203
Công nghệ tuyển và chế biến sâu quặng graphit mỏ Bảo Hà, Lào Cai <i>Đỗ Nguyễn Đán, Nguyễn Hữu Nhân</i>	209
Kết quả nghiên cứu và đề xuất công nghệ tuyển than chất lượng thấp vùng Quảng Ninh bằng thiết bị xoay lốc huyền phù 3 sản phẩm không áp <i>Trần Thị Hiến, Đào Duy Anh, Đỗ Hồng Nga, Trần Ngọc Anh</i>	216
Kết quả nghiên cứu công nghệ tuyển quặng sunfua chì - kẽm nghèo vùng Thái Nguyên, Bắc Kạn <i>Nguyễn Huy Hùng, Nguyễn Văn Minh</i>	224
Nghiên cứu tuyển nổi bùn than khu vực Cẩm Phả bằng hỗn hợp thuốc pha chế từ dầu thải <i>Phạm Văn Luận, Lê Việt Hà, Nguyễn Thị Tuyết Mai</i>	231
Nghiên cứu tuyển nổi trọng lực mẫu quặng fenspat Mỏ Ngọt - Phú Thọ sử dụng một số thuốc tập hợp mới của Viện hóa học công nghiệp Việt Nam <i>Phạm Thị Nhung, Nguyễn Hoàng Sơn</i>	238
Nghiên cứu tuyển quặng loại 3 khó tuyển của khu vực Bắc Nhạc Sơn, Lào Cai <i>Nguyễn Ngọc Phú, Phạm Văn Luận, Lê Việt Hà</i>	246
Nghiên cứu tách đồng trong xi lò SKS Lào Cai bằng quá trình thiêu sunfat với axit H ₂ SO ₄ và hòa tách nước <i>Trần Trung Tới</i>	253
Kết quả nghiên cứu thay thế máy tuyển nổi cũ bằng máy tuyển nổi cơ giới - khí nén tự tràn tại nhà máy tuyển đồng Sin Quyền, Lào Cai <i>Lý Xuân Tuyền, Trần Thuận Đức, Đỗ Văn Quang, Tạ Quốc Hùng, Phạm Văn Luận</i>	258

Xác định chế độ làm việc hợp lý của các quạt gió chính khu mỏ than Thành Công - Cao Thắng, Công ty than Hòn Gai

Nguyễn Cao Khải^{1*}, Đào Văn Chi¹, Lê Tiến Dũng¹,
Nguyễn Văn Quang¹, Vũ Thái Tiến Dũng¹, Đinh Thị Thanh Nhân¹
¹Trường Đại học Mỏ - Địa chất

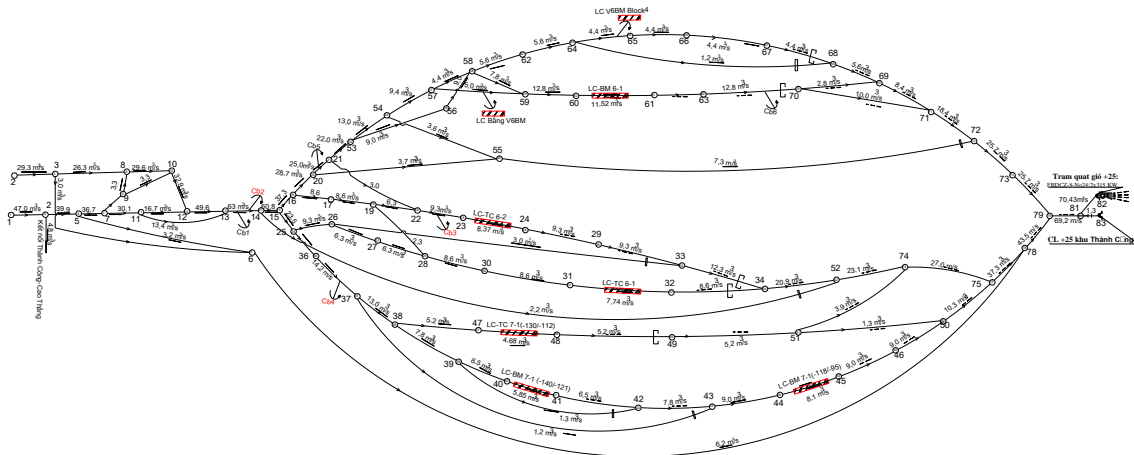
TÓM TẮT

Thông gió mỏ là một trong những quy trình đóng một vai trò hết sức quan trọng trong hoạt động khai thác mỏ hầm lò. Đặc biệt là lĩnh vực đảm bảo môi trường làm việc, trực tiếp ảnh hưởng tới công tác an toàn mỏ. Trong bối cảnh hiện nay, ở các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh đã và đang ngày càng tăng sản lượng, mở rộng khai thác và xuống sâu, vai trò của công tác thông gió mỏ đối với công tác an toàn môi trường càng tăng lên. Dẫn đến chi phí cho thông gió mỏ sẽ tăng theo. Có nhiều nguyên nhân làm tăng chi phí thông gió, trong đó phải kể đến việc chế độ làm việc của quạt gió không hợp lý. Khu mỏ than Cao Thắng - Thành Công của Công ty than Hòn Gai hiện đang sử dụng các quạt gió chính có công suất nhỏ, trong tương lai diện tích khai thác sẽ phải mở rộng và tăng sản lượng khai thác. Bài viết đưa ra kết quả tính toán xác định chế độ làm việc hợp lý của các quạt gió chính hiện tại và trong tương lai khi tăng sản lượng khai thác, trên cơ sở đó nâng cao hiệu quả của việc thông gió, đồng thời giúp mỏ có được chính sách đầu tư mua sắm thiết bị quạt phù hợp để phục vụ kế hoạch sản xuất trong tương lai.

Từ khóa: Thông gió mỏ, Chế độ làm việc của quạt gió mỏ, Quạt gió chính, Khu Thành Công-Cao Thắng.

1. Đặc điểm hiện trạng khai thác và thông gió mỏ

Khu Thành Công – Cao Thắng đang đào lò từ mức -240 trở lên, khai thác từ mức -220 trở lên. Nhìn chung, hiện trạng khai thác năm 2017 với công suất mỏ cho quý IV là khoảng 405835 tấn/quý khu mỏ phải huy động 9 lò chợ và 11 gương lò đào. Thực chất khu khai trường này gồm 2 khu Thành Công và Cao Thắng hợp nhất thành một. Khu Cao Thắng hiện đang khai thác ở mức -160 lên, còn khu Thành Công thì đang khai thác ở mức -220 trở lên, hai khu này được nối thông với nhau bằng đường lò nối mức -160 từ giếng chính khu Thành Công sang đường lò xuyên via mức -160 khu Cao Thắng [Phòng Thông gió, 2017].



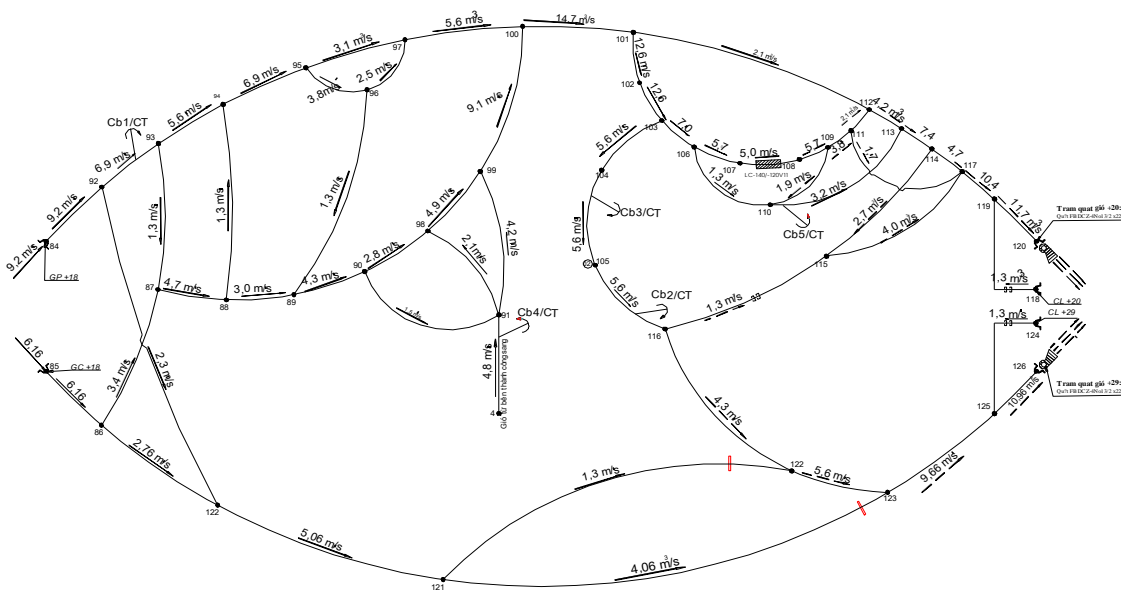
Hình 1. Giản đồ thông gió khu mỏ Thành Công

Hiện khu mỏ đang được thông gió hút bằng 03 trạm quạt gió chính: Khu Thành Công với trạm quạt đặt tại cửa lò +25 (quạt gió mã hiệu FBDCZ-8-N⁰-24/2x315kW) và Khu Cao Thắng với 2 trạm quạt gồm: trạm quạt đặt tại cửa lò mức +20 và trạm quạt đặt tại cửa lò mức +29 (với cùng loại quạt gió mã hiệu FBDCZ-4-N⁰-13/2x22kW). Sơ đồ mạng gió được thể hiện như trên giản đồ thông gió hình 1 và hình 2 [Trần Xuân Hà, Nguyễn Cao Khải, 2017]. Đánh giá chung thì khu Thành Công - Cao Thắng cho thấy công tác thông gió mỏ tương đối thuận lợi, các trạm quạt gió làm việc vẫn ở chế độ công suất thấp như 2

* Tác giả liên hệ

Email: nguyencao.khai@ gmail.com

trạm quạt ở khu Cao Thắng làm việc ở góc lắp cánh nhỏ nhất (-2,5) còn quạt ở khu Thành Công cũng mới làm việc ở góc lắp cánh 35⁰ cũng đã đảm bảo thông gió an toàn và đáp ứng nhu cầu phục vụ sản xuất cho mỏ.



Hình 2. Giản đồ thông gió khu Cao Thắng

2. Tính toán thông gió cho khu Thành Công – Cao Thắng

2.1. Tính toán lưu lượng gió chung cho mỏ

Để tính toán thông gió cho khu Thành Công-Cao Thắng ta áp dụng công thức [Trần Xuân Hà và nnk, 2014]:

$$Q_m = 1,1(K_{sl} \cdot \Sigma Q_{lc} + \Sigma Q_{cb} + \Sigma Q_{ht} + \Sigma Q_{rg}); m^3/s \quad (1)$$

Trong đó:

1,1 – Hệ số kể đến sự phân phối gió không đều trong các luồng gió.

K_{sl}- Hệ số tính đến sự tăng sản lượng của lò chỢ (chọn k_t = 1.1).

ΣQ_{rg} - Tổng lưu lượng gió rò trong mỏ, m³/s.

ΣQ_{lc} – Tổng lưu lượng gió cần thiết cho gương lò chỢ, m³/s.

ΣQ_{cb} – Tổng lưu lượng gió cần thiết cho gương lò đào, m³/s.

ΣQ_{ht} – Tổng lưu lượng gió cần thiết cho hầm trạm, m³/s.

* Tính lưu lượng gió cho các lò chỢ

Với kết quả tính toán lưu lượng gió cho lò chỢ theo 4 yếu tố: Theo số người làm việc lớn nhất; Theo sản lượng (độ xuất khí metan); Theo yếu tố bụi; Theo lượng thuốc nổ một lần lớn nhất, ta chọn lưu lượng gió cho lò chỢ theo yếu tố lớn nhất. Kết quả tính tổng lưu lượng gió cho 9 lò chỢ: ΣQ_{lc} = 41,0 m³/s.

* Tính lưu lượng gió cho các gương lò chuẩn bị

Với kết quả tính toán lưu lượng gió các gương lò chuẩn bị theo 4 yếu tố; Theo lượng thuốc nổ; Theo độ thoát khí metan thoát ra ở gương lò chuẩn bị; Theo số người làm việc lớn nhất và Theo yếu tố bụi, ta chọn lưu lượng gió cho gương lò chuẩn bị theo yếu tố lớn nhất. Kết quả tính tổng lưu lượng gió cho 11 gương lò chuẩn bị: ΣQ_{cb} = 18,3 m³/s.

* Tính lưu lượng gió cho các hầm bơm, trạm điện

Căn cứ vào công suất và số lượng các hầm trạm ta tính được tổng lưu lượng gió cho các hầm trạm ΣQ_{cb} = 7,15 m³/s.

* Tính lưu lượng gió rò trong mỏ

Căn cứ vào số lượng các cửa gió và thành chắn trong khu vực mỏ ta tính được tổng lưu lượng gió rò trong mỏ là: ΣQ_{rg} = 13,1 m³/s

* Tính tổng lưu lượng gió cho khu mỏ

Kết quả tính lưu lượng gió cho khu mỏ như sau: [Trần Xuân Hà, Nguyễn Cao Khải, 2017]

$$Q_m = 1,1(1,1 \times 41,0 + 19,3 + 7,15 + 13,1) = 93,13 \text{ m}^3/\text{s}$$

2.2. Tính phân phối gió

Khu Thành Công - Cao thẳng được thông gió bởi 03 trạm quạt đặt ở các cửa lò các mức: Mức: +25 là loại quạt FBDCZ-8-No24/2x315kW; Mức +20 và +29 là loại quạt FBDCZ-6-No13/2x22kW. Như vậy ta phải tính toán lưu lượng gió cho 03 trạm quạt đảm nhiệm, để xác định chế độ làm việc của 03 quạt gió chính trên. Trên cơ sở các hệ tiêu thụ gió, hệ thống mạng gió mở, ta phân phối gió tương ứng về các nhánh gió do 3 quạt đảm nhiệm. Kết quả tính toán lưu lượng gió về các nhánh cho các quạt đảm nhiệm như sau: [Trần Xuân Hà, Nguyễn Cao Khải, 2017]

- Quạt 1 (mức +25 (FBDCZ-8-No24/2x315kW): $Q_{m1} = 70,43 \text{ m}^3/\text{s}$;

- Quạt 2 (mức +29 (FBDCZ-6-No13/2x22kW): $Q_{m2} = 10,96 \text{ m}^3/\text{s}$;

- Quạt 3 (mức +20 (FBDCZ-6-No13/2x22kW): $Q_{m3} = 11,74 \text{ m}^3/\text{s}$;

Kết quả tính toán phân phối gió được thể hiện trên hình 1 và hình 2.

2.3. Tính toán hạ áp mở

Như trên giản đồ hình 1 cho thấy khu mỏ có 4 luồng gió chính. Để xác định được hạ áp của mỏ ta đi tính toán hạ áp của các luồng gió và áp dụng theo công thức [Trần Xuân Hà và nnk, 2014]:

$$h_m = \sum h_{ms} + \sum h_{cb}, \text{ mm H}_2\text{O} \quad (2)$$

Trong đó:

$\sum h_{ms}$: Tổng hạ áp gây ra do sức cản ma sát của các đoạn lò nối tiếp nhau theo một luồng gió, tính từ điểm gió vào đến điểm gió ra. Hạ áp này tính theo công thức [Trần Xuân Hà và nnk, 2014]:

$$h_{ms} = \alpha_i \frac{L_i \cdot P_i}{S_i^3} \cdot Q_i^2 ; \text{ mm H}_2\text{O} \quad (3)$$

Trong đó:

α_i : Hệ số sức cản khí động học ở đường lò thứ i trên luồng gió, kGS^2/m^4 ;

L_i, P_i, S_i : Chiều dài, chu vi, tiết diện của đường lò thứ i;

Q_i : Lượng gió đi qua đường lò thứ i, m^3/s

$\sum h_{cb}$: Tổng hạ áp do sức cản cục bộ tính theo một luồng gió, trong thực tế thường lấy từ (10 - 25%) H_{ms} .

Kết quả tính hạ áp các luồng như sau [Trần Xuân Hà, Nguyễn Cao Khải, 2017]:

* Hạ áp các luồng do quạt FBDCZ-8-No24 tại mức +25 đảm nhiệm:

$h_1 = 223,01 \text{ mm H}_2\text{O}$ (qua 2 lò chợ nối tiếp: LCBM7-1 mức -140/1-121 và LCBM7-1 mức -118/-95);

$h_2 = 97,19 \text{ mm H}_2\text{O}$ (qua lò chợ: LCTC6-2);

$h_3 = 197,29 \text{ mm H}_2\text{O}$ (qua lò chợ: LCBM6-1 và LC bằng V6 BM);

$h_4 = 213,77 \text{ mm H}_2\text{O}$ (qua lò chợ: LCTC6-1);

$h_5 = 220,25 \text{ mm H}_2\text{O}$ (qua lò chợ: LCTC7-1);

$h_6 = 215,94 \text{ mm H}_2\text{O}$ (qua lò chợ: LC V6 BM Blook4).

* Hạ áp các luồng do quạt FBDCZ-6-No13 tại mức +29 đảm nhiệm: $h_7 = 90,86 \text{ mm H}_2\text{O}$.

* Hạ áp các luồng do quạt FBDCZ-6-No13 tại mức +20 đảm nhiệm: $h_8 = 110,43 \text{ mm H}_2\text{O}$ (qua lò chợ: LC V11 CT -140/-120).

* Cân bằng hạ áp mở:

Ở đây, chỉ có phần trạm quạt mức +25 phải cân bằng hạ áp, do có tới 6 luồng gió. Còn 2 trạm quạt ở mức +29 và +20 chỉ có một luồng chính. Để cân bằng hạ áp mỏ, ta áp dụng phương pháp cân bằng là sử dụng cửa sổ gió để điều chỉnh. Hạ áp mở được chọn là $h_1 = 223,01 \text{ mm H}_2\text{O}$.

3. Tính toán xác định chế độ làm việc của các quạt gió chính

3.1. Xác định lưu lượng gió các quạt cần tạo ra

- Tính toán lưu lượng gió quạt cần tạo ra, ta áp dụng công thức [Trần Xuân Hà và nnk, 2014]:

$$Q_q = K_r Q_m, \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \quad (4)$$

Trong đó:

K_r – Hệ số rò gió tại trạm quạt, trạm quạt bán cố định lấy $K_r = 1,15$

Q_m – Lưu lượng gió yêu cầu toàn mỏ, m^3/s

Kết quả tính toán lưu lượng gió cho các quạt như sau:

- Quạt 1 (mức +25 (FBDCZ-8-No24/2x315kW): $Q_{q1} = 81,0 \text{ m}^3/\text{s}$;

- Quạt 2 (mức +29 (FBDCZ-6-No13/2x22kW): $Q_{q2} = 12,6 \text{ m}^3/\text{s}$;

- Quạt 3 (mức +20 (FBDCZ-6-No13/2x22kW): $Q_{q3} = 13,58 \text{ m}^3/\text{s}$;

3.2. Xác định hạ áp các quạt cần tạo ra

Hạ áp của quạt được tính theo công thức [Trần Xuân Hà và nnk, 2014]:

$$H_q = (k_1 \cdot R_m + R_{tbq}) \cdot Q_q^2, \text{ mmH}_2\text{O} \quad (5)$$

Trong đó:

k_1 - hệ số kể đến sự rò gió tại trạm quạt, $k_1 = 1/k_r^2$, $k_1 = 0.76$

R_m - sức cản mô, $k\mu$; Đối với khu mô thì ta có sức cản của các nhánh đường lò tương ứng với 3 trạm quạt như sau: $R_{m1} = 0.04496 \text{ k}\mu$; $R_{m2} = 0.75592 \text{ k}\mu$ và $R_{m3} = 0.80118 \text{ k}\mu$.

R_{tbq} - sức cản nội bộ thiết bị quạt ($R_{tbq} = a \cdot \pi/D^4$), $k\mu$. Đối với các quạt gió chính của khu mô thì ta có sức cản của các nhánh đường lò tương ứng với 3 trạm quạt như sau: $R_{tbq1} = 0,0047$; $R_{tbq2} = R_{tbq1} = 0,055$;

Thay vào ta có hạ áp của các quạt cần tạo ra:

- Quạt 1: mức +25 (FBDCZ-8-No24/2x315kW): $h_{q1} = 255 \text{ mmH}_2\text{O}$;

- Quạt 2: mức +29 (FBDCZ-6-No13/2x22kW): $h_{q2} = 100 \text{ mmH}_2\text{O}$;

- Quạt 3: mức +20 (FBDCZ-6-No13/2x22kW): $h_{q3} = 121 \text{ mmH}_2\text{O}$.

3.3. Xác định chế độ làm việc của các quạt gió chính

Việc tính toán xác định chế độ làm việc của các quạt gió chính như sau: [Trần Xuân Hà, Nguyễn Cao Khải, 2017], [Nguyễn Cao Khải và nnk, 2015]

3.3.1. Xác định phương trình và xây dựng đường đặc tính của mô:

Phương trình đường đặc tính mô của các nhánh về 3 trạm quạt như sau:

- Quạt 1: Cửa lò mức +25 (FBDCZ-8-No24/2x315kW): $h_1 = 0,03887 \cdot Q^2$;

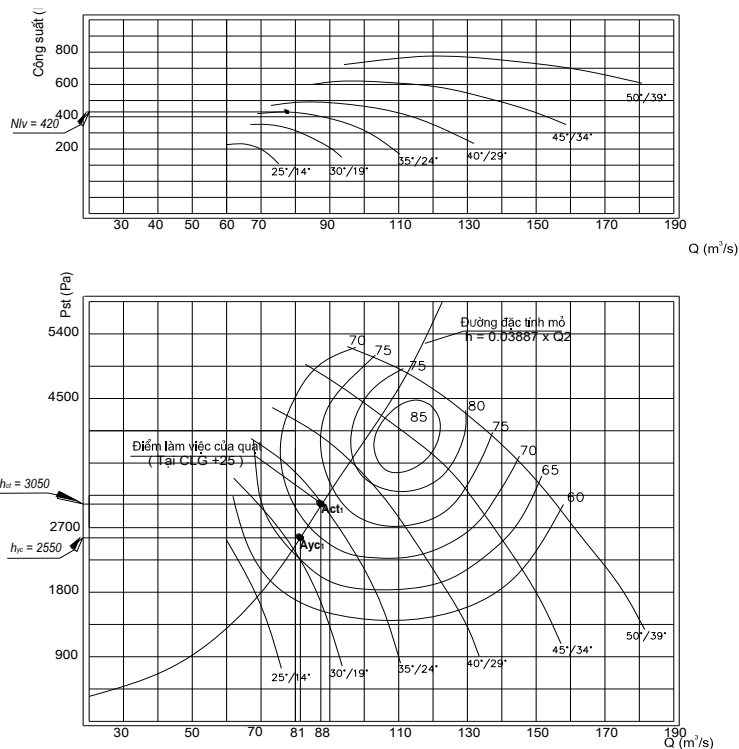
- Quạt 2: Cửa lò mức +29 (FBDCZ-6-No13/2x22kW): $h_2 = 0,6295 \cdot Q^2$;

- Quạt 3: Cửa lò mức +20 (FBDCZ-6-No13/2x22kW): $h_3 = 0,6639 \cdot Q^2$.

3.3.2. Chế độ làm việc của các quạt gió chính

Kết quả xác định chế độ làm việc của các quạt gió chính như sau:

* Quạt 1: Cửa lò mức +25 (FBDCZ-8-No24/2x315kW), như trên hình 3.



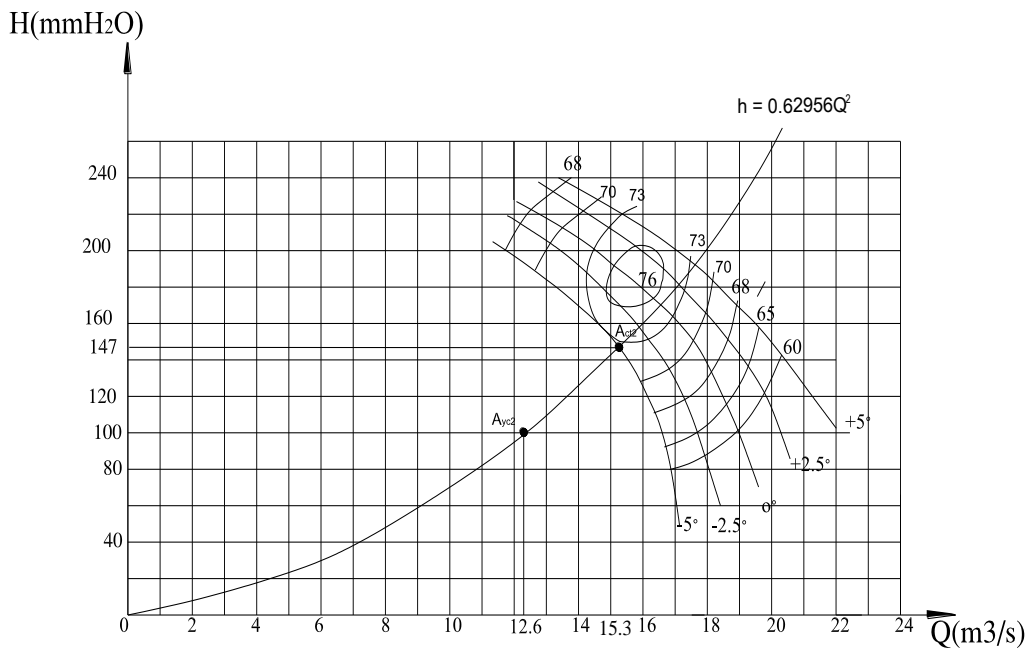
Hình 3. Đồ thị xác định chế độ làm việc của quạt gió FBDCZ-8-No24 tại cửa lò mức +25

Khu Thành Công

Với các thông số làm việc của quạt: Lưu lượng quạt tạo ra: $Q_{ct1} = 88 \text{ m}^3/\text{s}$; Hạ áp quạt tạo ra: $h_{ct1} = 305 \text{ mmH}_2\text{O}$; Góc lắp cánh của bánh công tác: $\theta = 35^\circ$ và Hiệu suất làm việc của quạt: $\eta = 0,73$.

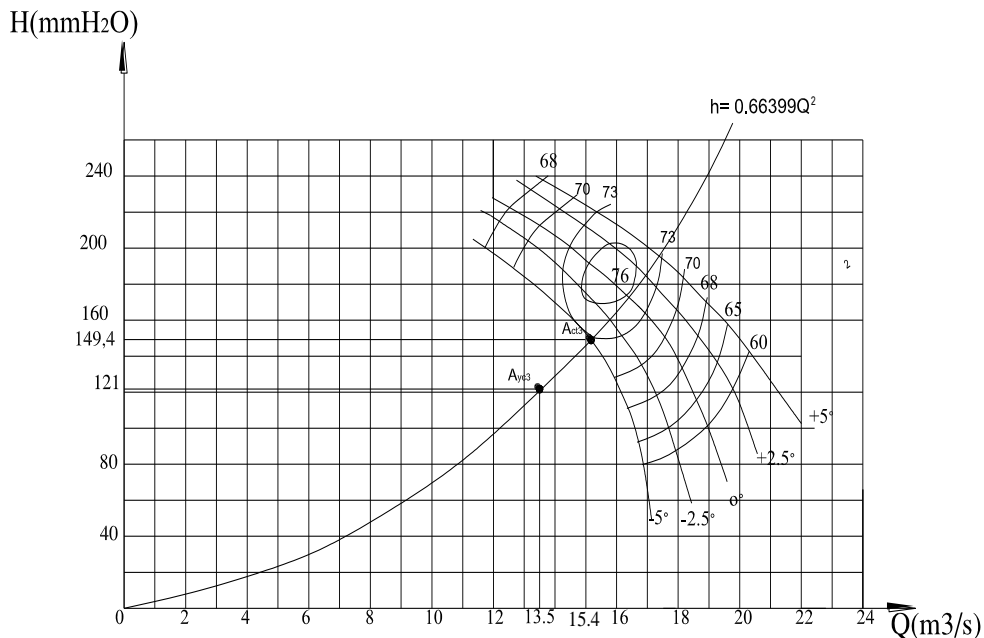
* Quạt 2: Cửa lò mức +29 (FBDCZ-6-No13/2x22kW), như trên hình 4. Với các thông số làm việc của

quạt: Lưu lượng quạt tạo ra: $Q_{ct2} = 15,3 \text{ m}^3/\text{s}$; Hạ áp quạt tạo ra: $h_{ct2} = 147,4 \text{ mmH}_2\text{O}$; Góc lắp cánh của bánh công tác: $\theta = -5^\circ$ và Hiệu suất làm việc của quạt: $\eta = 0,72$.



Hình 4. Đồ thị xác định chế độ công tác của quạt gió FBDCZ-6-No13 tại cửa lò mức +29 Khu Cao Thắng

* Quạt 3: Cửa lò mức +20 (FBDCZ-6-No13/2x22kW), như trên hình 5. Với các thông số làm việc của quạt: Lưu lượng quạt tạo ra: $Q_{ct1} = 15,4 \text{ m}^3/\text{s}$; Hạ áp quạt tạo ra: $h_{ct1} = 149 \text{ mmH}_2\text{O}$; Góc lắp cánh của bánh công tác: $\theta = -5^\circ$ và Hiệu suất làm việc của quạt: $\eta = 0,73$.



Hình 5. Đồ thị xác định chế độ công tác của quạt gió FBDCZ-6-No13 tại cửa lò mức +20 Khu Cao Thắng

4. Kết luận

Kết quả tính toán chế độ làm việc của các quạt gió chính khu Thành Công – Cao Thắng, Công ty than Hòn Gai cho thấy năng lực thông gió hiện tại của các trạm quạt gió là phù hợp và đảm bảo đáp ứng cho

thông gió hiện tại. Năng lực dự trữ của các quạt gió chính vẫn còn, đặc biệt là trạm quạt ở mức +25 khu Thành Công. Tuy nhiên 2 trạm quạt ở các mức +29 và +20 ở khu Cao Thắng tuy năng lực dự trữ vẫn còn, nhưng do 2 trạm quạt này sử dụng là loại quạt FBDCZ-6-No13, nên năng lực thông gió không lớn, năng lực dự trữ về lưu lượng tối đa chỉ tới khoảng $17\text{m}^3/\text{s}$, mặc dù mới chỉ làm việc ở góc lắp cánh -2,5 nhưng lưu lượng gió chỉ còn tăng được khoảng $3,5\text{m}^3/\text{s}$ nữa. Khu Cao Thắng hiện mới chỉ có 1 lò chợ hoạt động, vì vậy trong tương lai khi khu Cao Thắng đưa thêm lò chợ vào hoạt động thì cần phải tính toán đến việc thay thế trạm quạt gió mới. Ở đây có xét tới việc năng lực dự trữ của trạm quạt gió mức +25 khu Thành Công còn nhiều, nhưng do sự kết nối của 2 khu vực mới ở mức -160, do vậy không thể đưa gió bản từ khu Cao Thắng quay về và thoát ra cửa lò mức +25 của khu Thành Công.

Giải pháp khi đưa lò chợ ở khu Cao Thắng vào hoạt động để tăng sản lượng khai thác của khu vực lên theo kế hoạch, thì Công ty phải tính toán bổ sung thay thế một trạm quạt gió ở cửa lò mức +20 hoặc thay thế cả 2 trạm quạt khu Cao Thắng bằng một trạm quạt có năng lực thông gió lớn, công suất tương đương loại FBDCZ-8-No24 [Babak G.A, K.P. Bocharov, AT Volokhiev. 1982].

Lời cảm ơn:

Các tác giả xin ghi nhận những đóng góp của Công ty than Hòn Gai và nhóm tác giả thực hiện đề tài “Kiểm định mạng gió khu mỏ Thành Công-Cao Thắng, Công ty than Hòn Gai năm 2017” đã giúp hoàn thiện nghiên cứu.

Tài liệu tham khảo

Trần Xuân Hà và nnk, 2014. *Giáo trình thông gió mỏ*. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 357tr.

Trần Xuân Hà, Nguyễn Cao Khải, 2017. Kiểm định mạng gió khu mỏ Thành Công-Cao Thắng, Công ty than Hòn Gai năm 2017. *Báo cáo tổng kết công trình*, Trường Đại học Mỏ-Địa chất, Tr.27-40.

Nguyễn Cao Khải và nnk, 2015. Xác định chế độ làm việc hợp lý của các trạm quạt gió chính để nâng cao hiệu quả thông gió cho một số mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh. *Tạp chí công nghiệp mỏ, số 2-2015*, Hà Nội, Tr.25-29.

Phòng Thông gió, 2017. *Kế hoạch sản xuất và thông gió khu Thành Công-Cao Thắng năm 2017*. Công ty than Hòn Gai-TKV, Tr.1-28.

Babak G.A, K.P. Bocharov, AT Volokhiev. 1982. *Main ventilation fans for underground mining*. - M.: Nedra, - P 296.

ABSTRACT

Determine the reasonable working mode of the main fan of area coal mine Thanh Cong - Cao Thang, Hon Gai Coal Company

Nguyen Cao Khai^{1*}; Dao Văn Chi¹; Le Tien Dung¹;
Nguyễn Văn Quang¹; Vu Thai Tien Dung¹; Dinh Thi Thanh Nhan¹
¹Hanoi University of Mining and Geology

Mine ventilation is one of the processes that play a very important role in underground mining. Special particularly in the field of working environment, directly affect mine safety. In the present context, underground coal mines in Quang Ninh have been increasing their production and mining activities, and the role of mine ventilation in environmental protection has increased. The resulting cost for mine ventilation will increase accordingly. There are many reasons to increase the cost of ventilation, including the unreasonable working mode of the blower. CaoThang-ThanhCong coal mine area of Hon Gai Coal Company is currently using the main wind turbines with small capacity. In the future, the exploitation area will have to expand and increase the exploitation output. The paper gives the results of calculations to determine the reasonable working mode of the current and future main fans as they increase the output of the exploitation, thereby improving the efficiency of the ventilation, and help the mine has a policy to invest in the procurement of suitable fan equipment to serve the production plan in the future.

Keywords: Mine Ventilation; Mode work of main fan; Main fan; Thanh Cong-Cao Thang area.