



TUYỂN TẬP BÁO CÁO HỘI NGHỊ KHOA HỌC QUỐC GIA

PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ MỎ VÀ MÔI TRƯỜNG

Sustainable Development of Mining Science, Technology and Environment



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC KINH TẾ QUỐC DÂN

23	NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG NGUỒN CÁT NGHIÊN TỪ ĐÁ THẢI MỎ CHẾ TẠO BÊ TÔNG VÀ MỘT SỐ SẢN PHẨM ỨNG DỤNG	252
	Phạm Thị Nhân^{1,2,*}, Huỳnh Linh Chi¹, Đặng Quang Hiếu¹, Đỗ Mạnh Dũng¹ <i>¹Trường Đại học Mỏ - Địa chất ²Nhóm nghiên cứu Địa kỹ thuật, vật liệu và phát triển bền vững, Trường Đại học Mỏ - Địa chất</i>	
24	NGHIÊN CỨU TỔNG QUAN VỀ ẢNH HƯỞNG CỦA ĐÚT GẤY ĐẾN QUÁ TRÌNH ĐÀO LÒ CHUẨN BỊ VÀ KHAI THÁC TRONG MỎ THAN HẦM LÒ	261
	Vũ Thái Tiến Dũng¹, Bùi Mạnh Tùng^{1,*}, Nguyễn Minh Đức², Phạm Quang Nam³ <i>¹Trường Đại học Mỏ - Địa chất ²Cục Công nghiệp, Bộ Công Thương ³Trường Đại học Điện Lực</i>	
25	ĐÁNH GIÁ NGUỒN PHÁT SINH KHÍ BỤI TẠI MỎ THAN CAO SƠN VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP QUẢN LÝ MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ CHO KHU VỰC	271
	Đỗ Mạnh Dũng¹, Trần Thị Thanh Thủy^{2,*}, Trần Anh Quân² <i>¹Công ty Cổ phần Tin học, Công nghệ, Môi trường - Vinacomin ²Trường Đại học Mỏ - Địa chất</i>	
26	XU THẾ KHAI THÁC BẰNG CÔNG NGHỆ CƠ GIỚI HÓA TẠI CÁC MỎ THAN HẦM LÒ VÙNG QUẢNG NINH THUỘC TKV	279
	Phạm Đức Hưng^{1,2,*} <i>¹Trường Đại học Mỏ - Địa chất ²Nhóm nghiên cứu Phát triển bền vững Khoa học, Công nghệ Mỏ và Môi trường (SDM)</i>	
27	TƯ VẤN THIẾT KẾ CHUYỂN ĐỔI CÔNG NGHỆ KHAI THÁC DƯỚI TRỤ BẢO VỆ ĐƯỜNG LÒ KHU II MỎ NÚI BÉO ĐỂ NÂNG CAO HIỆU QUẢ KINH TẾ	288
	Phạm Văn Quân^{1,2,*}, Phạm Đức Hưng¹, Đào Văn Chi¹, Trương Tiến Quân² <i>¹Trường Đại học Mỏ - Địa chất ²Viện Khoa học Công nghệ Mỏ - Vinacomin</i>	
28	ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ LÀM VIỆC CỦA CÁC TRẠM QUẠT GIÓ CHÍNH TẠI MỎ THAN NAM MẪU NHẪM ĐÁP ỨNG NHU CẦU SẢN XUẤT THỰC TẾ CỦA MỎ	296
	Đào Văn Chi¹, Vũ Thái Tiến Dũng^{1,*}, Trần Xuân Hà², Nguyễn Hồng Cường¹ <i>¹Trường Đại học Mỏ - Địa chất ²Hội Khoa học và Công nghệ Mỏ Việt Nam</i>	
29	NGHIÊN CỨU NGUYÊN NHÂN GÂY MẤT ỔN ĐỊNH HỆ THỐNG ĐỀ BIỂN TỈNH KIÊN GIANG (TRƯỚC KHI SÁP NHẬP)	304
	Nguyễn Tiến Tài¹, Võ Nhật Luân^{2,*} <i>¹Trường Đại học Mỏ - Địa chất ²Trường Đại học Văn Hiến</i>	
30	ỨNG DỤNG THUẬT TOÁN TỐI ƯU TRONG MÔ HÌNH HỒI QUY VECTOR HỖ TRỢ ĐỂ DỰ ĐOÁN NHIỆT ĐỘ KHÔNG KHÍ LÒ CHỢ TẠI MỎ THAN NAM MẪU	313
	Nguyễn Văn Quang^{1,*}, Nguyễn Văn Thịnh¹, Bùi Mạnh Tùng¹ <i>¹Trường Đại học Mỏ - Địa chất</i>	
31	NGHIÊN CỨU MÔ HÌNH LIÊN KẾT GIỮA CẢI TẠO PHỤC HỒI MÔI TRƯỜNG VỚI TÁI SỬ DỤNG QUỸ ĐẤT SAU KHAI THÁC KHOÁNG SẢN: HƯỚNG TỚI KINH TẾ TUẦN HOÀN	321
	Trần Thị Ngọc^{1,*}, Đào Văn Chi¹, Vũ Thị Lan Anh¹ <i>¹Trường Đại học Mỏ - Địa chất</i>	

ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ LÀM VIỆC CỦA CÁC TRẠM QUẠT GIÓ CHÍNH TẠI MỎ THAN NAM MẪU NHẪM ĐÁP ỨNG NHU CẦU SẢN XUẤT THỰC TẾ CỦA MỎ

Đào Văn Chi¹, Vũ Thái Tiên Dũng^{1,*}, Trần Xuân Hà², Nguyễn Hồng Cường¹

¹Trường Đại học Mỏ - Địa chất

²Hội Khoa học và Công nghệ Mỏ Việt Nam

TÓM TẮT

Để đáp ứng nhu cầu gia tăng sản lượng khai thác, từ quý IV năm 2025 mỏ than Nam Mẫu bắt đầu đưa vào hoạt động lò chợ cơ giới hóa hạng nhẹ NM I-6-1B với công suất thiết kế 300.000 tấn/năm. Nhằm đảm bảo yêu cầu thông gió của mỏ, trạm quạt FBCDZ-8-No2.4 được xây dựng mới tại mức +250 đã được đưa vào vận hành thay thế cho trạm quạt 2K56-No18 đặt tại mức +210 đã dừng hoạt động. Trong bài báo này, nhóm tác giả sử dụng phương pháp nghiên cứu lý thuyết kết hợp với đo đạc, kiểm nghiệm thực tế để đánh giá hiệu quả hoạt động của các trạm quạt gió chính cũng như hiệu quả chung công tác thông gió mỏ của mỏ than Nam Mẫu trong điều kiện mới. Kết quả cho thấy quá trình làm việc liên hợp của các trạm quạt gió chính cũ và mới về cơ bản đáp ứng được yêu cầu. Ngoài ra, thông qua nghiên cứu, nhóm tác giả cũng đưa ra các đề xuất nhằm nâng cao hiệu quả của công tác thông gió của mỏ than Nam Mẫu trong thời gian tới.

Từ khóa: than Nam Mẫu; quạt gió chính; thông gió; cơ giới hóa

1. Đặt vấn đề

Lò chợ cơ giới hóa khấu than bằng máy khấu cho công suất lớn, vượt trội so với các lò chợ sử dụng loại hình công nghệ khấu than bằng khoan nổ mìn thông thường. Ở Việt Nam, hiện tại mỗi mỏ than hầm lò chỉ vận hành đồng thời tối đa 1-2 lò chợ cơ giới hóa. Với sản lượng và phương pháp khấu than hoàn toàn khác biệt, lò chợ cơ giới hóa là hệ tiêu thụ gió đặc biệt trong mạng lưới thông gió chung của mỏ. Khi một mỏ bắt đầu đưa vào hoạt động lò chợ cơ giới hóa, công tác thông gió của mỏ sẽ phải thay đổi đáng kể nhằm thích ứng kịp thời với điều kiện thực tế sản xuất.

Công tác thông gió của các mỏ hầm lò luôn luôn thay đổi theo từng thời điểm cụ thể. Các kế hoạch thông gió được lập hàng quý để kịp thời điều chỉnh theo kế hoạch sản xuất của mỏ. Để đánh giá hiệu quả thông gió, hàng năm các mỏ cần phải thực hiện các công việc cụ thể như kiểm toán mạng gió, đào chiều gió... Đây là công tác đặc biệt quan trọng nhằm tìm ra những tồn tại và đưa ra các giải pháp mang tính xây dựng để nâng cao hiệu quả của công tác thông gió mỏ - một công tác đóng vai trò rất quan trọng, đặc biệt đối với xu thế gia tăng sản lượng và độ sâu khai thác trong tương lai. Với sự trợ giúp của các nhà khoa học trong nước, các mỏ than hầm lò hàng năm luôn thực hiện công tác kiểm toán mạng gió, đào chiều gió theo đúng quy định. Hàng loạt các công trình về đánh giá mạng gió, kiểm định năng lực quạt đã được tiến hành (Dao và cộng sự, 2021; Nguyen và cộng sự, 2025; Vu & Nguyen, 2025). Các công trình này được thực hiện theo kế hoạch hàng năm của mỏ với sự thay đổi không đáng kể về loại hình công nghệ khai thác sử dụng, tương ứng với sự thay đổi không quá lớn về tính chất mạng gió. Tuy nhiên, cũng có những công trình mang tính chất định hướng để góp phần nâng cao hiệu quả thông gió mỏ hầm lò nói chung (Đào và cộng sự, 2023; Le và cộng sự, 2025).

Mỏ than Nam Mẫu do Công ty Than Nam Mẫu - TKV quản lý và khai thác, trực thuộc Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam (TKV). Theo kế hoạch điều hành sản xuất, mỏ đang trong giai đoạn gia tăng sản lượng (xem Bảng 1). Nhằm đáp ứng nhu cầu, lò chợ cơ giới hóa (CGH) NM I-6-1B đã bắt đầu được đưa vào hoạt động từ tháng 10/2025.

*Tác giả liên hệ

Email: vuthaitiendung@humg.edu.vn

Bảng 1. Sản lượng khai thác mỏ than Nam Mẫu năm 2025 và kế hoạch 2026

STT	Năm	Sản lượng than nguyên khai toàn mỏ	Sản lượng lò chợ máy khấu (Cơ giới hóa)	Ghi chú
1	2025	2.400.000	60.000	Lò chợ bắt đầu hoạt động từ tháng 10/2025
2	2026	2.600.000	300.000	

Với sự xuất hiện của lò chợ CGH NM I-6-1B, kế hoạch thông gió cho mỏ được xây dựng nhằm phù hợp với thực tế. Từ đó, Công ty Than Nam Mẫu - TKV đã điều chỉnh mạng gió và vận hành trạm quạt gió chính đặt tại cửa lò +250 từ quý III năm 2025, thay thế cho trạm quạt gió chính đặt tại cửa lò mức +210. Quạt gió chính hoàn toàn mới với mã hiệu FBCDZ-8-No2.4 được lựa chọn để thay thế cho quạt gió 2K56-No18 đã suy giảm năng lực sau thời gian dài hoạt động. Sau một thời gian hoạt động, trạm quạt gió chính mới FBCDZ-8-No2.4 đặt tại cửa lò mức +250 đã hoạt động tương đối ổn định. Vì vậy, cần thiết phải có những đánh giá cụ thể về năng lực hoạt động thực tế của quạt nói riêng, hiệu quả mạng lưới thông gió của mỏ nói chung.

Trên cơ sở đó, nhóm tác giả đã tiến hành đánh giá năng lực làm việc của các trạm quạt, về sơ đồ, mạng gió của mỏ và đưa ra các kiến nghị cụ thể nhằm khắc phục một số tồn tại hiện có, nâng cao hiệu quả thông gió chung của mỏ.

2. Cơ sở lý thuyết và phương pháp nghiên cứu

2.1. Hiện trạng công tác thông gió tại mỏ than Nam Mẫu

2.1.1. Phương pháp thông gió

Theo Quyết định số 224/QĐ-BCT ngày 24/01/2025 của Bộ Công Thương về việc xếp loại mỏ theo khí metan năm 2025, mỏ than Nam Mẫu được xếp loại I theo khí metan. Hiện tại, mỏ sử dụng phương pháp thông gió hút với 02 trạm quạt gió chính:

- Trạm quạt số 1: Sử dụng quạt FBCDZ-8-No2.4 đặt tại cửa lò mức +250.
- Trạm quạt số 2: Sử dụng quạt FBCDZ-10-No3.5 đặt tại cửa lò mức +279.

Một số đặc tính kỹ thuật cơ bản của các trạm quạt trên được thể hiện tại Bảng 2.

Bảng 2. Bảng đặc tính kỹ thuật các trạm quạt gió chính

TT	Đặc tính kỹ thuật	Đơn vị	Quạt gió FBCDZ-10-No3.5 (Trạm quạt mức +279)	Quạt gió FBCDZ-8-No2.4 (Trạm quạt mức +250)
1	Lưu lượng quạt gió tạo ra	m ³ /s	160-377	72-172
2	Hạ áp	Pa	5.200-2.000	4.600-1.600
3	Hiệu suất của quạt	%	60-85	60-85
4	Đường kính bánh công tác	mm	3.500	2.400
5	Công suất động cơ	kW	710 x 2	355 x 2
6	Góc lắp cánh	độ	-5 đến +5	-5 đến +5

2.1.2. Sơ đồ thông gió

Mỗi trạm quạt gió chính đảm nhận nhiệm vụ thông gió cho từng khu vực cụ thể, cụ thể:

- Trạm quạt gió chính FBCDZ-8-No2.4 mức +250: Gió sạch đi vào từ lò thượng thông gió – vận tải mức +125/-200 và giếng gió +234 → qua các lò dọc vỉa vận tải và các thượng thông gió vào thông gió vào các hệ tiêu thụ tại vỉa 6, vỉa 6A, vỉa 8 và vỉa 9 với các lò chợ chính bao gồm: NM I-6-1A, NM I-6-1B, I-6A-5A, I-6A-4, III-9-5. Gió thải theo các lò dọc vỉa thông gió, xuyên vỉa → qua thượng thông gió vỉa 7 mức -40/+50, thượng thông gió vỉa 5 mức -50/+50, thượng thông gió vỉa 6 mức -50/+50 → qua xuyên

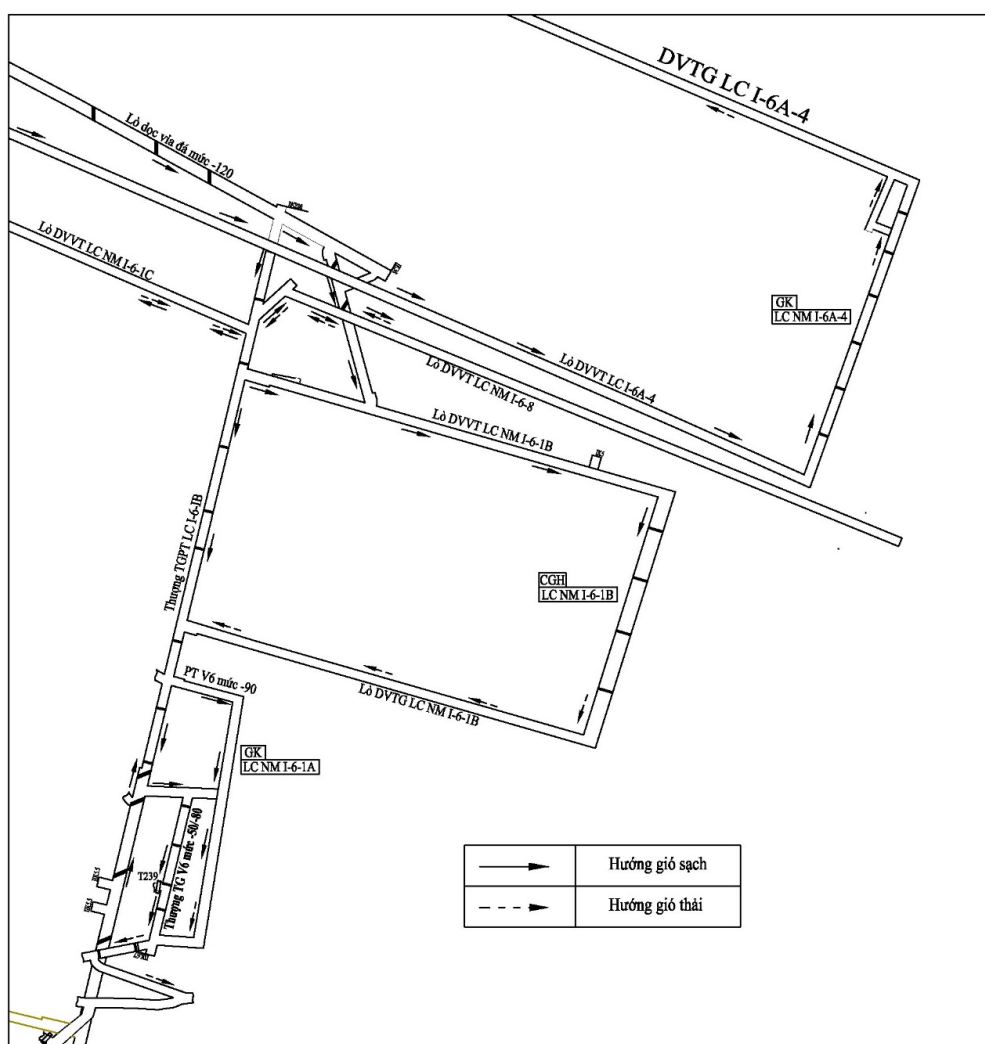
via 5-9 mức +50 → qua lò thượng thông gió via 3 mức +50/+250 thoát ra ngoài nhờ trạm quạt hút đặt tại rãnh gió mức +250.

- Trạm quạt gió chính FBCDZ-10-No3.5 mức +279: Gió sạch đi vào từ cặp giếng nghiêng mức +125/-50, giếng gió +234 → qua các lò dọc via vận tải và các thượng thông gió vào thông gió cho các lò chợ, gương lò đào các via 5, 6, 6a, 7, 8, 9 với các lò chợ chính bao gồm: NM I-5-1, NM I-6-1, II-7-18, I-7-37, I-8-2. Gió thải qua dọc via thông gió → qua thượng thông gió mức -50/+125 → qua xuyên via +125-IIA → qua giếng gió +125/+279 thoát ra ngoài nhờ trạm quạt hút chính độc lập đặt tại Giếng gió +279.

Hình 1 thể hiện sơ đồ thông gió tại khu vực lò chợ CGH NM I-6-1B.

Ngoài các trạm quạt gió chính, hiện tại mỏ đang hoạt động đồng thời hơn 60 quạt cục bộ để cung cấp gió cho các gương lò đào. Các quạt cục bộ này bao gồm nhiều chủng loại khác nhau như YBT-42-2, YBT-52-2, YBT-62-2, FBD-30, FBDY-No6.0, FBDY-No6.3, FBDY-No7.0, FBDY-No7.5. Trong đó, quạt FBDY-No7.5 là quạt có khả năng tạo ra lưu lượng và hạ áp lớn nhất – 13,3 m³/s và 7.800 Pa.

Để kiểm soát chất lượng thông gió cũng như nồng độ khí mỏ, hệ thống quan trắc tập trung cảnh báo khí được mỏ áp dụng với khoảng 60-70 đầu đo mỗi loại dùng để đo gió, đo khí metan và đo khí CO. Hệ thống này giúp cảnh báo sớm những vấn đề khác thường để người lao động trực tiếp và các cá nhân, đơn vị liên quan có thể kịp thời đưa ra những phương án xử lý trong những trường hợp cụ thể.



Hình 1. Sơ đồ thông gió khu vực lò chợ CGH NM I-6-1B

2.1.3. Chế độ làm việc của các trạm quạt gió chính

Các trạm quạt gió chính được vận hành dựa trên kế hoạch thông gió quý IV năm 2025 đã được Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam phê duyệt nhằm đáp ứng yêu cầu về lưu lượng và hạ áp chung của mỏ. Theo đó, để đảm bảo công tác thông gió cho điều kiện nhiều hộ tiêu thụ nhất với 21 gương lò chợ và 41 gương lò đào đồng thời, lưu lượng gió cần thiết để cung cấp cho mỏ theo tính toán là 373,2 m³/s. Điểm làm việc thực tế của các trạm quạt gió chính mức +250 và +279 được xác định theo các hướng dẫn hiện hành và thể hiện trên Bảng 3.

Bảng 3. Điểm làm việc của các trạm quạt gió chính tại mỏ than Nam Mẫu quý IV năm 2025

TT	Đặc tính kỹ thuật	Đơn vị	Quạt gió FBCDZ-10-No3.5 (Trạm quạt mức +279)	Quạt gió FBCDZ-8-No2.4 (Trạm quạt mức +250)
1	Lưu lượng, Q_q	m ³ /s	266,7	113,2
2	Hạ áp, H_q	Pa	3.582	2.760
3	Hiệu suất, η	%	75	70
4	Góc lắp cánh, α	độ	-2,5	-5

2.2. Kiểm định, đánh giá năng lực làm việc thực tế của các trạm quạt gió chính

2.2.1. Khảo sát chung về đặc tính các trạm quạt gió chính

Hiện mỏ than Nam Mẫu đang sử dụng 2 trạm quạt gió chính để phục vụ thông gió cho toàn mỏ. Các quạt gió đều làm việc ở chế độ hút và chúng làm việc liên hợp xa nhau.

Trạm quạt số 1 đặt tại mức +250 (Hình 2a) với 02 quạt gió mã hiệu FBCDZ-8-No2.4. Trạm quạt số 2 đặt ở mức +279 (Hình 2b) sử dụng 02 quạt gió mã hiệu FBCDZ-10-No3.5. Trạm quạt số 2 là trạm quạt gió có năng lực lớn nhất trong số các quạt gió chính được lắp đặt tại các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh. Đây là các quạt hướng trục, sản xuất tại Trung Quốc, có 2 bánh công tác nằm trong vỏ quạt. Mỗi bánh công tác được nối với động cơ riêng biệt cũng nằm trong vỏ quạt. Việc đảo chiều gió được tiến hành nhờ đảo chiều quay của trục quạt. Mỗi trạm quạt gió chính bao gồm 02 quạt: 01 hoạt động và 01 dự phòng.



a) Trạm quạt FBCDZ-8-No2.4



b) Trạm quạt FBCDZ-10-No3.5

Hình 2. Các trạm quạt gió chính hiện tại ở mỏ than Nam Mẫu

2.2.2. Phương pháp và thiết bị đo đạc

Để có thể xác định được các thông số của chế độ thông gió được sử dụng, nhóm tác giả đã tiến hành đo hạ áp mỏ trực tiếp tại rãnh gió của mỗi trạm quạt, đo lưu lượng gió ở chân giếng gió của mỗi trạm quạt và một số điểm đo gió tại các vị trí đã xác định trong mỏ.

Công tác đo đạc được thực hiện ở chế độ vận hành hiện tại của quạt (chế độ hút) và ở chế độ đảo chiều của các quạt gió chính (chế độ đẩy). Việc đảo chiều được thực hiện đồng thời ở cả 02 trạm quạt. Trong mỗi trạm quạt tiến hành đảo chiều gió từng quạt một. Thời gian quạt hoạt động ở chế độ đảo chiều là 30 - 45 phút (để đảm bảo thời gian cần thiết đi từ vị trí đường lò xa nhất ra ngoài cửa lò). Sau khi quạt số 01 hoạt động được 30 - 45 phút thì dừng quạt số 01 và cho chạy quạt số 02 ở chế độ đảo chiều.

Độ ồn và độ rung khi quạt làm việc được đo trực tiếp ở trạm quạt.

Máy đo gió cầm tay số hiệu PMA-2008 (Hình 3a) và tương đương được sử dụng để đo lưu lượng gió tại các vị trí trong lò. Đo hạ áp nhờ hạ áp kế chữ U kết hợp ống Pitot và ống cao su hoặc máy đo hạ áp điện tử (Hình 3b).



a) Máy đo gió điện tử



b) Máy đo hạ áp điện tử

Hình 3. Một số thiết bị sử dụng để đo đạc, kiểm tra mạng gió

Kết quả đo đạc được sử dụng để phân tích, đánh giá năng lực làm việc thực tế của các trạm quạt cũng như đánh giá chất lượng thực tế của mạng gió và các công trình thông gió. Từ đó có thể đề xuất các phương án, giải pháp nhằm nâng cao chất lượng thông gió cho mỏ than Nam Mẫu.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Kết quả đánh giá năng lực làm việc thực tế của các trạm quạt gió chính

Trong điều kiện làm việc bình thường ở chế độ hút, kết quả đo đạc thực tế cho thấy sự khác biệt không nhiều so với kết quả tính toán và vận hành hiện tại (xem Bảng 4). Theo đó, trạm quạt FBCDZ-10-No3.5 ở mức +279 có lưu lượng thực tế ít hơn so với tính toán: 259,1/266,7 m³/s, chênh lệch -2,8%. Trạm quạt FBCDZ-8-No2.4 ở mức +250 lại cho số liệu lưu lượng đo được lớn hơn so với tính toán: 119/113,2 m³/s, chênh lệch +5,1%.

Bảng 4. Kết quả kiểm định chế độ làm việc của quạt ở chế độ hút

TT	Đặc tính kỹ thuật	Đơn vị	Quạt gió FBCDZ-10-No3.5 (Trạm quạt mức +279)			Quạt gió FBCDZ-8-No2.4 (Trạm quạt mức +250)		
			Tính toán	Thực tế	Chênh lệch (%)	Tính toán	Thực tế	Chênh lệch (%)
1	Lưu lượng, Q _q	m ³ /s	266,7	259,2	-2,8	113,2	119	+5,1
2	Hạ áp, H _q	Pa	3.582	2.700	-24,6	2.760	2.100	-23,9
3	Hiệu suất, η	%	75	75	-	70	70	-
4	Góc lắp cánh, α	độ	-2,5	-2,5	-	-5	-5	-

Sau khi thực hiện công tác đảo chiều gió, quạt làm việc ở chế độ đẩy, lưu lượng quạt tạo ra ở chế độ đẩy đạt mức 60 - 61,7% so với lưu lượng quạt tạo ra ở chế độ hút khi cùng góc lắp cánh (xem Bảng 5), hạ áp tương ứng đạt 40,7 - 43,3%. Với chế độ làm việc đảo chiều, quạt gió chính hoàn toàn đáp ứng yêu cầu theo quy định.

Bảng 5. Kết quả kiểm định chế độ làm việc của quạt ở chế độ đẩy (sau khi đảo chiều)

TT	Đặc tính kỹ thuật	Đơn vị	Quạt gió FBCDZ-10-No3.5 (Trạm quạt mức +279)			Quạt gió FBCDZ-8-No2.4 (Trạm quạt mức +250)		
			Chế độ hút	Chế độ đẩy	Tỷ lệ (%)	Chế độ hút	Chế độ đẩy	Tỷ lệ (%)
1	Lưu lượng, Q_q	m^3/s	259,2	159,9	61,7	119	71,4	60
2	Hạ áp, H_q	Pa	2.700	1.100	40,7	2.100	910	43,3
3	Hiệu suất, η	%	75	75	-	70	70	-
4	Góc lắp cánh, α	độ	-2,5	-2,5	-	-5	-5	-

Nhìn chung, các trạm quạt gió chính hiện tại của mỏ than Nam Mẫu khi hoạt động ở chế độ hút hoặc đẩy đều đáp ứng yêu cầu của công tác thông gió nói chung, đảm bảo điều kiện vi khí hậu và an toàn về phòng chống cháy nổ khí. Hàm lượng oxy và các khí cháy nổ, độc hại trong lò qua kiểm tra, đo đạc thực tế và được ghi nhận bởi hệ thống quan trắc đều nằm trong giới hạn cho phép.

3.2. Một số tồn tại và đề xuất giải pháp cải tạo mạng gió mỏ

Căn cứ vào tình hình khai thác hiện tại của Công ty Than Nam Mẫu - TKV và xem xét các hạn chế làm giảm hiệu quả của hệ thống thông gió chung của mỏ hiện nay và để duy trì hệ thống thông gió bảo đảm phục vụ sản xuất an toàn, nhóm tác giả nhận định một số tồn tại, hạn chế hiện có và đề xuất một số giải pháp cải tạo mạng gió cụ thể như sau:

1. Cải tạo sơ đồ thông gió

Hiện tại, mỏ vẫn sử dụng trạm quạt phụ đặt tại một số vị trí nằm ở các luồng gió thải để hút gió từ các lò chợ, lò cắt, hầm trạm. Nguyên nhân do có xuất hiện hiện tượng thông gió nối tiếp giữa các lò chợ. Điều này gây phức tạp và khó khăn trong công tác quản lý, vận hành hệ thống thông gió mỏ cũng như làm giảm chất lượng thông gió tại một số hộ tiêu thụ gió cục bộ. Để bảo đảm hiệu quả thông gió cho các lò chợ và tránh lắp đặt các trạm quạt phụ cần phải:

- Cải tạo các đường lò đưa luồng gió thải khu vực mức +50 (khu vực trung tâm và cánh đông của mỏ) lên trạm quạt gió chính mức +250 liên hợp với luồng gió sang phía trạm quạt mức +279. Một số vị trí đường lò cần xén mở rộng tiết diện như lò DV4 đá +50, DV4 +125, DV5 +50, TGV4 +125/+200...;
- Cần tách riêng các luồng gió thải đi ra từ các lò chợ đưa các luồng gió này nhập vào các luồng gió của các cánh mỏ. Để đạt mục tiêu này phải khai thông ngay các đường lò có thể cho luồng gió thải đi ra từ các lò chợ.

2. Cải tạo chế độ làm việc của quạt gió chính

Hiện tại, lưu lượng đảm nhiệm của 02 trạm quạt đang có sự chênh lệch đáng kể. Theo dữ liệu trên Bảng 4, ở trạng thái hoạt động bình thường, quạt gió FBCDZ-10-No3.5 tại mặt bằng +279 tạo ra lưu lượng gấp hơn 2 lần so với quạt FBCDZ-8-No2.4 ở mặt bằng +250. Điều này có thể dẫn đến một số vấn đề làm giảm chất lượng thông gió của mỏ nói chung, cụ thể:

- Phá vỡ chế độ khí động học và nguy cơ “đảo chiều luồng gió”: Trạm quạt có năng lực lớn hơn tạo ra sức hút mạnh mẽ, lấn át trạm quạt yếu hơn. Áp lực từ nhánh quạt mạnh có thể thắng hoàn toàn lực hút của nhánh quạt yếu. Khi đó, luồng gió ở nhánh quạt yếu thay vì đi từ dưới hầm lò lên mặt đất lại bị đẩy ngược từ mặt đất vào giếng gió thải. Điều này có thể phá vỡ hoàn toàn sơ đồ thông gió, đưa khí độc và metan quay ngược trở lại các khu vực làm việc;

- Lãng phí năng lượng và hiệu quả kinh tế kém: Quạt mạnh phải gánh gồng gần như toàn bộ sức cản của mạng gió, thường xuyên làm việc ở chế độ quá tải hoặc lệch ra khỏi “vùng kinh tế” (vùng có hiệu suất cao nhất). Quạt yếu chạy với lưu lượng thấp, hiệu suất thấp, nhưng động cơ vẫn tiêu thụ một lượng điện năng cơ sở khổng lồ chỉ để tạo ra công vô ích nhằm chống lại sức ép từ quạt kia. Chi phí điện năng tiêu thụ cho công tác thông gió, vì thế, sẽ cao nhưng không thực sự hiệu quả;

- Khó khăn trong việc điều tiết và phân phối gió: Các cửa gió được sử dụng để điều tiết mạng gió giữa các nhánh gió khác nhau. Việc đưa thêm sức cản nhân tạo vào hệ thống đồng nghĩa với việc “bóp nghẹt” đường gió, làm tăng tổng hạ áp chung của toàn mỏ, từ đó tiếp tục đốt thêm năng lượng vô ích;

- Suy giảm độ tin cậy về an toàn phòng chống cháy nổ: Mỏ than hầm lò đòi hỏi một chế độ gió cực kỳ ổn định để làm loãng khí metan và đẩy lùi bụi than. Khi hệ thống quạt chính làm việc chênh lệch và bất ổn định, các khu vực xa trung tâm (đặc biệt là các gương lò chợ sâu, lò chuẩn bị) sẽ rất dễ bị thiếu gió cục bộ. Sự biến thiên lưu lượng liên tục do quạt yếu hoạt động không ổn định tạo ra các “điểm mù” về thông gió, khiến khí metan dễ dàng tích tụ thành các túi khí nguy hiểm, đe dọa trực tiếp đến an toàn cháy nổ của mỏ.

Vì vậy, để nâng cao độ ổn định khi hoạt động của các trạm quạt gió chính, cần thiết phải tính toán, phân phối gió sao cho lưu lượng gió cần tạo ra chênh lệch bởi 02 trạm quạt gió không quá lớn. Từ đó, cần xem xét đến việc thay đổi chế độ làm việc của quạt gió FBCDZ-8-No2.4 tương ứng với việc cách tăng góc lắp cánh nhằm gia tăng lưu lượng quạt tạo ra. Khi đó, 02 quạt gió chính làm việc liên hợp với sự tương đồng về lưu lượng, hạ áp, góc lắp cánh sẽ tăng hiệu quả thông gió chung của mỏ.

4. Kết luận

Qua nghiên cứu này có thể thấy rằng công tác thông gió của mỏ than Nam Mẫu hiện tại đáp ứng được yêu cầu thực tế của mỏ. Phương pháp thông gió phù hợp, các công trình thông gió có chất lượng tốt, các trạm quạt gió chính hoạt động tốt và đảm bảo năng lực, đáp ứng được yêu cầu trong công tác thông gió chung của mỏ. Tuy nhiên, cần tính toán, phân phối gió cho phù hợp hơn, đặc biệt trong giai đoạn sắp tới khi lò chợ CGH đi vào hoạt động ổn định và xuyên suốt. Một số kiến nghị được đưa ra nhằm phân tách luồng gió thải, giảm thiểu các trạm quạt phụ, nâng cao độ ổn định của quạt gió chính khi làm việc liên hợp cũng như nâng cao hiệu quả thông gió chung của mỏ. Trong tương lai, việc kiểm định, đánh giá quạt gió chính cũng như mạng gió mỏ cần phải được thực hiện thường kỳ nhằm đưa ra những giải pháp đáp ứng kịp thời, phù hợp với kế hoạch sản xuất của mỏ.

Lời cảm ơn

Các tác giả cảm ơn lãnh đạo Công ty Than Nam Mẫu - TKV và các phòng ban liên quan của Công ty đã hỗ trợ, giúp đỡ, tạo điều kiện để nhóm tác giả thực hiện nghiên cứu này.

Tài liệu tham khảo

1. Đào Văn Chi, Hồ Đình Tuệ, Bùi Việt Hưng, Nguyễn Văn Ngọc, & Phạm Anh Dũng, 2023. Phân tích, đánh giá và đề xuất giải pháp thông gió phù hợp cho các mỏ than hầm lò thuộc Tổng Công ty Đông Bắc. *Tạp chí Công nghiệp mỏ*, (4), 59 - 65.
2. Dao, V. C., Le, T. D., & Tran, X. H. 2021. Determination of actual characteristic curve of main ventilation fan at Quang Ninh underground coal mines using field measurement method, *Vietnam Journal of Earth Sciences* 44(2), 165 - 180.
3. Le, Q. P., Dao, V. C., Vu, T. T., & Nguyen, H. C. 2025. Research on local cold airflow supply methods in designing cooling solutions for longwall faces in underground coal mines. *Journal of Mining and Earth Sciences*, 66(2), 29 - 38.
4. Nguyen, H. C., Vu, T. T., Le, T. D., Do, A. S., Dao, V. C., & Le, Q. P. 2025. Assessment of the ventilation system and solutions for improving the ventilation network at Khe Cham Coal Mine, Vietnam. *Engineering Journal of Satbayev University*, 147(3), 20 - 29.
5. Vu, D. N., & Nguyen, C. K. 2025. Selecting Appropriate Local Fans to Ventilate For Tunnels Under Construction Ensures Safety and to Meet The 2025 Production Plan of Mao Khe Underground Coal Mine in Vietnam. *Journal of the Polish Mineral Engineering Society (Inżynieria Mineralna)*, 281 - 290.

ASSESSING THE PERFORMANCE OF MAIN VENTILATION FAN STATIONS AT NAM MAU COAL MINE TO MEET ACTUAL PRODUCTION REQUIREMENTS

Dao Van Chi¹, Vu Thai Tien Dung^{1,*}, Tran Xuan Ha², Nguyen Hong Cuong¹

¹*Hanoi University of Mining and Geology*

²*Vietnam Mining Science and Technology Association*

ABSTRACT

To meet the increasing coal production demand, the Nam Mau coal mine commissioned the NM I-6-1B light-mechanized longwall face in the fourth quarter of 2025, with a designed production capacity of 300,000 t/year. To accommodate the ventilation requirements associated with the introduction of this mechanized longwall system, a new FBCDZ-8-No2.4 main ventilation fan station installed at the +250 level was put into operation, replacing the previously used 2K56-No18 fan station located at the +210 level. This study employs a combination of theoretical analysis and field measurements to evaluate the operational performance of the main ventilation fan stations and the overall effectiveness of the mine ventilation system at Nam Mau Coal Mine under the new production conditions. The results indicate that the integrated operation of the existing and newly installed main ventilation fan stations generally satisfies the ventilation demand of the mine. Based on the obtained results, several recommendations are proposed to further enhance the efficiency and reliability of the mine ventilation system at Nam Mau coal mine in the future.

Keywords: *Nam Mau coal mine; main ventilation fans; mine ventilation; mechanized longwall*



TUYỂN TẬP BÁO CÁO HỘI NGHỊ KHOA HỌC QUỐC GIA

PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ MỎ VÀ MÔI TRƯỜNG

Sustainable Development of Mining Science, Technology and Environment



ISBN: 978-632-615-267-8



9 786326 152678

Sách không bán