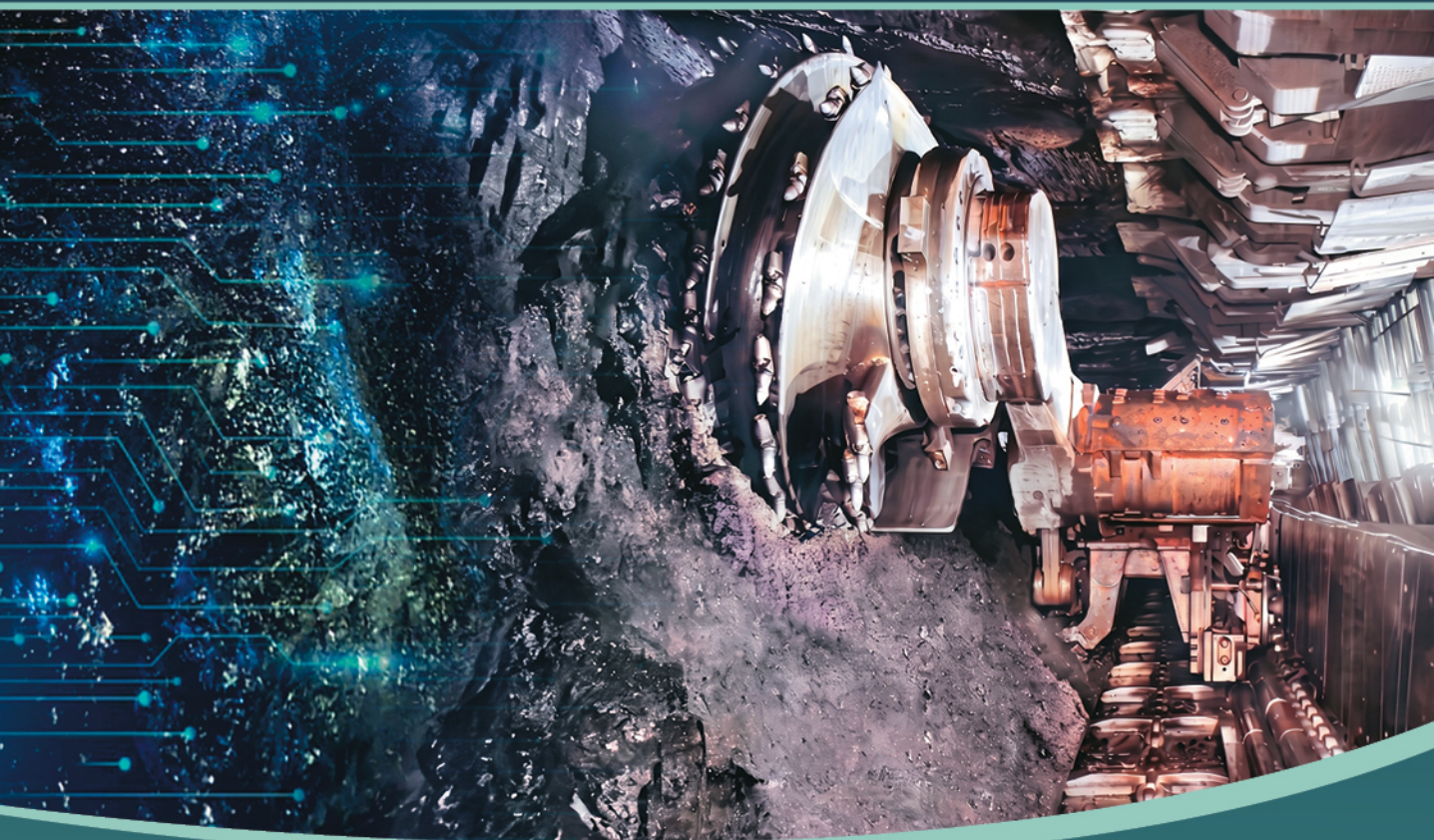




TUYỂN TẬP BÁO CÁO HỘI NGHỊ KHOA HỌC QUỐC GIA

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

7	CƠ GIỚI HÓA TRONG KHAI THÁC HẦM LÒ TẠI MỎ THAN HÀ LÂM: THỰC TRẠNG VÀ ĐỊNH HƯỚNG CHIẾN LƯỢC PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG GIAI ĐOẠN 2026 - 2030 Nguyễn Hữu Đạt¹, Vũ Ngọc Thắng², Đinh Trung Kiên², Đỗ Trung Thành¹, Vũ Bá Trương^{1*} <i>¹Công ty Cổ phần Than Hà Lâm - Vinacomin</i> <i>²Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam</i>	88
8	NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP PHUN ÉP NƯỚC TĂNG ĐỘ LIÊN KẾT CỦA THAN TẠI CÁC GƯƠNG LÒ ĐÀO QUA VỈA THAN MỀM YẾU, BỎ RỜI TẠI CÔNG TY THAN KHE CHÀM - TKV Trần Quốc Đoàn¹, Nguyễn Cao Khải^{2,3,*}, Đặng Văn Kiên², Đỗ Trọng Tấn¹ <i>¹Công ty Than Khe Chàm - TKV</i> <i>²Trường Đại học Mỏ - Địa chất</i> <i>³Nhóm nghiên cứu Phát triển bền vững Khoa học, Công nghệ Mỏ và Môi trường (SDM)</i>	98
9	GIẢI PHÁP XÂY DỰNG CÔNG VIÊN TRONG KHU VỰC MỎ THAN NA DƯƠNG, CÔNG TY THAN NA DƯƠNG, TỔNG CÔNG TY CÔNG NGHIỆP MỎ VIỆT BẮC TKV - CTCP Nguyễn Đăng Hiệp¹, Nguyễn Cao Khải^{2,3,*}, Nguyễn Quốc Tuấn¹ <i>¹Công ty Than Na Dương - VVMI</i> <i>²Trường Đại học Mỏ - Địa chất</i> <i>³Nhóm nghiên cứu Phát triển bền vững Khoa học, Công nghệ Mỏ và Môi trường (SDM)</i>	105
10	NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH LƯỢNG GIÓ CẦN ĐƯA VÀO MỎ THAN HẦM LÒ TRONG NGÀY KHÔNG LÀM VIỆC Trần Xuân Hà¹, Đào Văn Chi^{2,*}, Nguyễn Hồng Cường² <i>¹Hội Khoa học và Công nghệ Mỏ Việt Nam</i> <i>²Trường Đại học Mỏ - Địa chất</i>	115
11	AN TOÀN TRONG KHAI THÁC THAN HẦM LÒ VÙNG QUẢNG NINH: THỰC TRẠNG CÔNG TÁC AN TOÀN VỆ SINH LAO ĐỘNG, CÁC VẤN ĐỀ CỐT LỖI VÀ ĐỊNH HƯỚNG CHIẾN LƯỢC Phạm Đức Thang^{1,*}, Hoàng Hùng Thắng¹, Nguyễn Ngọc Minh¹, Lê Quang Phục² <i>¹Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh</i> <i>²Trường Đại học Mỏ - Địa chất</i>	123
12	GIẢI PHÁP NÂNG CAO TỐC ĐỘ ĐÀO LÒ TẠI KHU N.V MỎ THAN KHE TAM, CÔNG TY THAN DƯƠNG HUY - TKV Cao Việt Phương¹, Nguyễn Thế Cường¹, Nguyễn Văn Thịnh^{2,*} <i>¹Công ty Than Dương Huy - TKV</i> <i>²Trường Đại học Mỏ - Địa chất</i>	135
13	THÀNH LẬP HỘ CHIẾU CHỐNG GIỮ CHO CÁC ĐƯỜNG LÒ DƯỚI KHU VỰC MOONG LỘ THIÊN NÚI BÉO TẠI MỎ THAN HÀ LÂM Vũ Trung Tiến^{1,2,*}, Đào Việt Đoàn¹, Đỗ Anh Sơn¹ <i>¹Trường Đại học Mỏ - Địa chất</i> <i>²Nhóm nghiên cứu Phát triển bền vững Khoa học, Công nghệ Mỏ và Môi trường (SDM)</i>	143
14	COMPUTER-AIDED DESIGN AND PLANNING METHODOLOGY FOR OPEN-PIT AND UNDERGROUND DIMENSION STONE MINES: EUROPEAN EXPERIENCES AND APPLICABILITY IN VIETNAM Nguyen Anh Tuan^{1,2,*}, Pham Van Viet^{1,2}, Pham Van Hoa¹, Ngo Thanh Tuan² Pham Tuan Cuong¹, Tran Trung Anh^{1,2}, Do Anh Son¹ <i>¹Hanoi University of Mining and Geology</i> <i>²Research Centre for Mining and Electro-Mechanical Engineering, HUMG</i>	157

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH LƯỢNG GIÓ CẦN ĐƯA VÀO MỎ THAN HÀM LÒ TRONG NGÀY KHÔNG LÀM VIỆC

Trần Xuân Hà¹, Đào Văn Chi^{2*}, Nguyễn Hồng Cường²

¹Hội Khoa học và Công nghệ Mỏ Việt Nam

²Trường Đại học Mỏ - Địa chất

TÓM TẮT

Công tác thông gió trong các mỏ khai thác than hầm lò có vai trò đặc biệt quan trọng. Theo quy định hiện hành, lưu lượng gió sạch cấp vào mỏ phải được duy trì liên tục và ổn định. Tuy nhiên, vào những ngày mỏ không hoạt động (lễ, tết...), lượng các yếu tố độc hại phát sinh trong mỏ giảm đáng kể so với ngày làm việc. Do đó, nhu cầu cấp gió cho mỏ cũng có thể được điều chỉnh giảm tương ứng. Xuất phát từ thực tế này, trên cơ sở phương pháp tính toán lưu lượng gió chung cho mỏ đang được áp dụng, nghiên cứu đề xuất phương pháp xác định lưu lượng gió cần cấp trong ngày nghỉ theo hướng đơn giản và có cơ sở khoa học. Kết quả cho thấy, lưu lượng gió sạch cấp vào mỏ trong ngày nghỉ có thể giảm khoảng 40% - 60% so với ngày làm việc.

Từ khóa: thông gió mỏ; khai thác hầm lò; tối ưu hóa lưu lượng gió; ngày nghỉ; an toàn mỏ

1. Đặt vấn đề

Công tác thông gió trong các mỏ khai thác than hầm lò nói chung và mỏ than hầm lò nói riêng đóng một vai trò vô cùng quan trọng (Trần Xuân Hà, 2009; Trần Xuân Hà và cộng sự, 2019; Baltaretu. R, Teodorescu, C. GonteanuZ, Matei I, 1970; A.I. Ksenofonrova và cộng sự, 1966) nhằm:

- Hòa loãng nồng độ các khí cháy nổ, khí độc hại và bụi than, bụi đá phát sinh trong dây chuyền công nghệ sản xuất hàng ngày ở mỏ và đưa ra khỏi mỏ nhanh nhất;
- Cung cấp nguồn khí oxy cần thiết cho con người và các động cơ đốt trong;
- Tạo điều kiện tốt nhất về an toàn môi trường cho con người trong thời gian làm việc ở mỏ.

Chính vì những lý do trên, theo quy định hiện hành (QCVN 01:2011/BCT), tất cả các mỏ than hầm lò phải duy trì công tác thông gió liên tục 24/24 giờ, không gián đoạn (Bộ Công Thương, 2011).

Trong các mỏ than hầm lò, các đối tượng sử dụng gió sạch bao gồm: các gương lò đào, các lò chợ đang hoạt động và dự phòng, các hầm bơm, trạm điện, hầm chứa thuốc nổ, hầm nạp ắc quy, đầu tàu diesel, cũng như lượng gió rò qua các công trình thông gió và các khoảng đã khai thác. Trong những ngày mỏ hoạt động, tất cả các đối tượng tiêu thụ gió nêu trên đều cần được cung cấp đầy đủ gió sạch. Tuy nhiên, vào các ngày mỏ không làm việc như ngày lễ, tết, Chủ nhật (khoảng 65 ngày/năm), nhu cầu sử dụng gió sạch của các đối tượng này giảm đáng kể. Điều này cho thấy các quạt gió chính không nhất thiết phải cấp lưu lượng gió như trong ngày làm việc bình thường, mà có thể vận hành ở mức lưu lượng thấp hơn. Do đó, nếu điều chỉnh hợp lý lưu lượng gió trong các ngày không làm việc sẽ góp phần giảm đáng kể điện năng tiêu thụ của các quạt gió chính, đồng thời kéo dài tuổi thọ thiết bị. Tuy nhiên, các tài liệu chuyên ngành hiện nay chủ yếu mới đề cập đến phương pháp xác định lưu lượng gió trong ngày mỏ hoạt động, trong khi chưa có phương pháp cụ thể để xác định lưu lượng gió cần thiết trong ngày mỏ không làm việc. Thực tế này cho thấy sự cần thiết phải nghiên cứu, xây dựng phương pháp xác định lưu lượng gió phù hợp cho mỏ than hầm lò trong các ngày không làm việc.

2. Lựa chọn phương pháp tính lượng gió chung cần cho mỏ trong ngày làm việc

2.1. Tổng quan các phương pháp tính lượng gió chung cần cho mỏ than hầm lò

Để thực hiện được nhiệm vụ thông gió cho mỏ, trên thế giới cũng như ở Việt Nam đã và đang sử dụng các phương pháp tính toán lượng gió cần đưa vào mỏ theo các phương pháp khác nhau. Cụ thể như sau:

**Tác giả liên hệ*

Email: daovanchi@humg.edu.vn

1) Trên thế giới

Ở tất cả các nước công nghiệp mỏ phát triển như Liên bang Nga, Ukraina, Trung Quốc, Ba Lan, Rumani [9], [10], [11], [12], [13], việc tính toán lượng gió chung đưa vào mỏ nhờ các quạt gió chính đều sử dụng một trong hai phương pháp sau:

a) *Phương pháp tính từ ngoài vào trong theo các yếu tố sau và chọn lượng gió lớn nhất*

- Theo số người làm việc đồng thời lớn nhất trong mỏ;
- Theo lượng thuốc nổ đồng thời lớn nhất;
- Theo độ xuất khí mê-tan;
- Theo yếu tố bụi.

Ngoài ra, ở một số quốc gia như Liên bang Nga [10], [12] còn đề xuất thêm yếu tố nhiệt. Một số quốc gia như Rumani [9], Liên bang Nga [12] còn đề xuất thêm yếu tố khí độc phát sinh khi sử dụng các động cơ đốt trong phục vụ công tác vận tải.

b) *Phương pháp tính lượng gió từ trong ra ngoài*

Phương pháp này tính lượng gió cho từng loại hệ tiêu thụ và lượng gió chung cần đưa vào mỏ là tổng các lượng gió lớn nhất cần đưa vào mỏ của các hệ tiêu thụ, bao gồm cả lượng gió rò trong mỏ. Cụ thể, lượng gió này được tính như sau:

- Cho lò chuẩn bị (tính theo số người, theo độ thoát khí mê-tan, theo lượng thuốc nổ đồng thời lớn nhất, theo tốc độ gió tối ưu theo yếu tố bụi);
- Cho lò chợ (theo số người, theo độ thoát khí mê-tan, theo lượng thuốc nổ, theo yếu tố bụi);
- Cho hầm bơm, hầm chứa thuốc nổ, trạm điện...;
- Cho lượng gió rò trong mỏ.

Lưu lượng gió chung cần đưa vào mỏ (Q_m) được tính theo công thức sau:

$$Q_m = [K_{sl} \cdot \sum Q_{lc} + \sum Q_{lchp} + \sum Q_{cb} + \sum Q_{ht} + \sum q_{rm}] 1,1; \text{ m}^3/\text{s}$$

Trong đó:

K_{sl} : Hệ số kể đến khả năng tăng sản lượng mỏ;

$\sum Q_{lc}$: Tổng lưu lượng gió cần cho các lò chợ hoạt động, m^3/s ;

$\sum Q_{lchp}$: Tổng lưu lượng gió cho các lò chợ dự phòng, m^3/s ;

$\sum Q_{cb}$: Tổng lưu lượng gió của các lò chuẩn bị, m^3/s ;

$\sum Q_{ht}$: Tổng lưu lượng gió của hầm bơm, trạm điện, hầm chứa thuốc nổ, m^3/s ;

$\sum Q_{rm}$: Tổng lưu lượng gió rò trong mỏ, m^3/s ;

1,1: Hệ số kể đến sự phân phối gió không đều.

2) Ở Việt Nam

Ở Việt Nam, để tính lượng gió cần cho các mỏ than hầm lò vào giai đoạn trước khi Tổng Công ty Than Việt Nam (nay là Tập đoàn Than - Khoáng sản Việt Nam) ra đời năm 1994, thường sử dụng các phương pháp tính theo tài liệu của nước ngoài. Sau nhiều năm phát triển, Tập đoàn Than - Khoáng sản Việt Nam mới ban hành “Tài liệu bồi dưỡng nghiệp vụ công tác thông gió và quản lý khí mỏ” [4] nhằm thống nhất công tác thiết kế thông gió cho các mỏ than hầm lò. Đây là tài liệu dựa trên cơ sở nghiên cứu một số số tay thông gió mỏ hầm lò của Liên bang Nga.

Lượng gió cần cho các hệ dùng gió được xác định theo các yếu tố nhờ các phương pháp sau:

- Tính toán lượng gió cho đào lò chuẩn bị và lò chợ;
- Tính lượng gió cho hầm bơm, trạm điện, hầm chứa thuốc nổ và hầm nạp ắc-quy;
- Tính lượng gió rò trong mỏ;
- Tính lưu lượng gió yêu cầu cho mỏ.

Lưu lượng gió yêu cầu chung cho toàn mỏ được xác định theo công thức sau:

$$Q_{M(\max)} = 1,1 \cdot (K \cdot \sum Q_{lc(\max)} + \sum Q_{cb(\max)} + \sum Q_{ht(\max)} + \sum Q_{r(\max)} + \sum Q_{dt(\max)}), \text{ m}^3/\text{s}$$

Trong đó:

1,1: Hệ số kể đến khả năng tăng sản lượng;

Q_{lc} : Lưu lượng gió cần thiết để thông gió cho lò chợ, m^3/s ;

Q_{cb} : Lưu lượng gió cần thiết để thông gió cho các đường lò chuẩn bị, m^3/s ;

Q_{rm} : Lưu lượng rò gió qua các công trình thông gió, m^3/s ;

$$Q_{rm} = 10 \div 12\% (K \cdot \sum Q_{lc} + \sum Q_{cb} + \sum Q_{ht}); (m^3/s)$$

$$\text{chọn } Q_{rm} = 10\% (\sum Q_{lc} + \sum Q_{cb}); (m^3/s)$$

Q_{ht} : Lưu lượng gió cần thiết để thông gió cho hầm trạm, m^3/s ;

Q_{dt} : Lưu lượng gió cần để hòa loãng khí độc phát sinh từ đầu tàu diesel, m^3/s .

2.2. Lựa chọn các phương pháp tính lượng gió chung cho mỏ than trong ngày mỏ làm việc

Vì các phương pháp tính lượng gió chung cho các mỏ than hầm lò theo tài liệu của Tập đoàn Than - Khoáng sản Việt Nam ban hành đã được sử dụng phổ biến trong nhiều năm qua, nên nhóm nghiên cứu cũng chọn các phương pháp tính toán này làm cơ sở khoa học để tính toán lượng gió chung cho mỏ than hầm lò trong ngày mỏ làm việc; từ đó xây dựng phương pháp tính lượng gió cần cho mỏ trong ngày không làm việc.

3. Nghiên cứu xây dựng phương pháp tính lượng gió cần cho mỏ trong ngày không làm việc

Để xác định được lượng gió cần thiết đưa vào mỏ trong ngày mỏ không làm việc, cần phân tích đầy đủ nhu cầu gió sạch của các hệ tiêu thụ gió trên cơ sở các yếu tố phát sinh khí độc, khí cháy nổ ở các hệ tiêu thụ gió này.

1) Đối với lò chợ

Trong ngày mỏ làm việc, lượng gió cần cho lò chợ hoạt động được tính theo các yếu tố sau:

- Theo số người làm việc đồng thời lớn nhất;
- Theo lượng thuốc nổ đồng thời lớn nhất;
- Theo yếu tố bụi;
- Theo độ thoát khí mê-tan vào lò chợ.

Trong ngày mỏ nghỉ làm việc, các yếu tố: người làm việc, lượng thuốc nổ sử dụng và nồng độ bụi trong không khí lò chợ đều không có (không xảy ra) cho nên không cần tính lượng gió theo ba yếu tố này. Còn theo yếu tố khí mê-tan, trong ngày lò chợ không làm việc, khí mê-tan vẫn thoát ra từ khoảng đã khai thác và từ gương lò chợ, song lượng khí mê-tan thoát ra không lớn cho nên theo các tài liệu chuyên ngành [9], [10] thì lò chợ được coi như lò chợ dừng làm việc hoặc lò chợ dự phòng và vẫn cần được thông gió.

Lượng gió cần thông gió cho lò chợ được lấy bằng 50% lượng gió của lò chợ đang hoạt động. Trong trường hợp này, lượng gió cần cho lò chợ hoạt động sẽ lấy theo yếu tố “độ thoát khí mê-tan”. Khi đó, tổng lượng gió cần cho các lò chợ sẽ là 50%. $\sum Q_{lc.ch_4}$

2) Đối với lò chuẩn bị

Lượng gió cần cho lò chuẩn bị được xác định theo các yếu tố sau: số người làm việc; lượng thuốc nổ; yếu tố bụi; độ thoát khí mê-tan.

Trong ngày mỏ nghỉ làm việc, các hoạt động ở gương lò chuẩn bị không xảy ra, nên lượng gió tính theo ba yếu tố đầu tiên đều không có và chỉ có yếu tố độ thoát khí mê-tan là xuất hiện. Vì vậy, gương lò chuẩn bị vẫn cần được thông gió theo lượng gió được xác định nhờ yếu tố mê-tan. Lượng gió cần cho các gương lò chuẩn bị trong ngày mỏ nghỉ làm việc sẽ là: $\sum Q_{lc.ch_4}$

3) Đối với các hầm bơm, trạm điện, hầm chứa thuốc nổ, hầm nạp ắc-quy

Lượng gió cần vẫn giữ nguyên như ngày mỏ làm việc. Do đó, lượng gió cần là: $\sum Q_{ht}$

4) Đối với lượng gió cần cho tàu điện diesel

Trong ngày mỏ nghỉ làm việc sẽ bằng 0: $\sum Q_{diesel} = 0$.

5) Lượng gió rò trong mỏ

Trong ngày mỏ nghỉ làm việc, lượng gió đưa vào mỏ chắc chắn ít hơn, nên lượng gió rò chung của toàn mỏ sẽ ít hơn và lấy bằng 10%. $(\sum Q_{lc.ch_4} + \sum Q_{cb.ch_4})$.

Từ những phân tích trên, ta xây dựng được công thức tính lưu lượng gió cần cho mỏ trong ngày mỏ nghỉ làm việc ($Q_{m.n}$) như sau:

$$Q_{m.n} = 1,1 \cdot [0,5 \cdot \sum Q_{lc.ch_4} + \sum Q_{cb.ch_4} + \sum Q_{ht} + 10\% \cdot (\sum Q_{lc.ch_4} + \sum Q_{cb.ch_4})], m^3/s$$

4. Kết quả xác định lượng gió cần cho một số mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh trong ngày làm việc và không làm việc

- Kết quả tính toán lượng gió chung cần đưa vào mỏ cho mỏ than Nam Mầu (mỏ hạng I theo khí mê-tan) vào Quý I năm 2025 với 24 lò chợ hoạt động và 37 gương lò đào.

- Kết quả xác định lượng gió chung đưa vào mỏ của mỏ than Dương Huy (mỏ loại II theo khí mê-tan) trong Quý I năm 2025 với 12 lò chợ và 36 gương lò đào (Bảng 2).

- Kết quả xác định lượng gió chung đưa vào mỏ trong ngày làm việc và ngày nghỉ của mỏ than Khe Châm II-IV (mỏ hạng III theo khí mê-tan), trong Quý I năm 2025 (Bảng 3).

- Kết quả xác định lượng gió chung cần đưa vào mỏ trong ngày làm việc và ngày nghỉ của mỏ than Mạo Khê (mỏ siêu hạng theo khí mê-tan) (Bảng 4).

Bảng 1. Kết quả xác định lượng gió cần đưa vào mỏ trong ngày làm việc và ngày nghỉ của Công ty Than Nam Mầu Quý I năm 2025

Chế độ mỏ	Hộ dùng gió	Lượng gió cần tính theo các yếu tố, m ³ /s				Lượng gió chọn, m ³ /s
		Theo số người làm việc lớn nhất	Theo thuốc nổ	Theo yếu tố bụi	Theo độ thoát khí CH ₄	
Ngày làm việc	Lò chợ	24,7	28,6	112,9	122,4	180,4
	Lò chuẩn bị	17,6	88,4	90,59	29,9	102,4
	Hầm trạm	-	-	-	-	16,4
	Tàu diesel	-	-	-	-	-
	Rò gió (Q _{r.ml})	$Q_{r.ml} = 10\% \cdot [\sum Q_{lc} + \sum Q_{cb}] = 10\% [180,4 + 102,4] = 28,28 \text{ m}^3/\text{s}$				
	Toàn mỏ	$Q_{m.l} = 1,1 \cdot [1,1 \cdot \sum Q_{lc} + \sum Q_{cb} + \sum Q_{ht.l} + \sum Q_{dt} + \sum Q_{rm}]$ $Q_{m.l} = 1,1 \cdot [1,1 \times 180,4 + 102,4 + 16,4 + 28,28] = 380 \text{ m}^3/\text{s}$				
Ngày nghỉ	Lò chợ	-	-	-	122,4	122,4
	Lò chuẩn bị	-	-	-	29,9	29,9
	Hầm trạm	-	-	-	-	16,4
	Tàu diesel	-	-	-	-	-
	Rò gió (Q _{r.mn})	$Q_{r.mn} = 10\% \cdot [\sum Q_{lc.CH_4} + \sum Q_{cb.CH_4}] = 10\% [122,4 + 29,9] = 15,23 \text{ m}^3/\text{s}$				
	Toàn mỏ	$Q_{m.n} = 1,1 \cdot [0,5 \cdot \sum Q_{lc.CH_4} + \sum Q_{cb.CH_4} + \sum Q_{ht} + \sum Q_{r.mn}] = 1,1 [0,5 \times 122,4 + 29,9 + 16,4 + 15,23] = 135 \text{ m}^3/\text{s}$				
Hệ số giảm lượng gió, P _g		$P_g = \frac{Q_{m.l} - Q_{m.n}}{Q_{m.l}} \cdot 100\% = \frac{380 - 135}{380} \cdot 100\% = 64,5\%$				

Bảng 2. Kết quả xác định lượng gió cần đưa vào mỏ trong ngày làm việc và ngày nghỉ của Công ty Than Dương Huy - Vinacomin Quý I năm 2025

Chế độ mỏ	Hệ dùng gió	Lượng gió cần tính theo các yếu tố, m ³ /s				Lượng gió chọn, m ³ /s
		Theo số người làm việc lớn nhất	Theo thuốc nổ	Theo yếu tố bụi	Theo độ thoát khí CH ₄	
Ngày làm việc	Lò chợ	25,6	40,3	79,4	157,66	157,66
	Lò chuẩn bị	21,12	60,1	96,38	54,06	96,38
	Hầm trạm	-	-	-	-	23,06
	Tàu diesel	-	-	-	-	10,4
	Rò gió (Q _{r.ml})	$Q_{r.ml} = 10\% \cdot [\sum Q_{lc} + \sum Q_{cb}] = 10\%[157,66 + 96,38] = 25,40 \text{ m}^3/\text{s}$				
	Toàn mỏ	$Q_{m.l} = 1,1 \cdot [1,1 \cdot \sum Q_{lc} + \sum Q_{cb} + \sum Q_{ht.l} + \sum Q_{dt} + \sum Q_{rm}]$ $Q_{m.l} = 1,1 \cdot [1,1 \cdot 157,66 + 96,38 + 23,06 + 10,4 + 25,40] = 361,54 \text{ m}^3/\text{s}$				
Ngày nghỉ	Lò chợ	-	-	-	157,66	157,66
	Lò chuẩn bị	-	-	-	54,06	54,06
	Hầm trạm	-	-	-	-	23,06
	Tàu diesel	-	-	-	-	10,4
	Rò gió (Q _{r.mn})	$Q_{r.mn} = 10\% \cdot [\sum Q_{lc.CH_4} + \sum Q_{cb.CH_4}] = 10\% [157,66 + 54,06] = 21,17 \text{ m}^3/\text{s}$				
	Toàn mỏ	$Q_{m.n} = 1,1 \cdot [0,5 \cdot \sum Q_{lc.CH_4} + \sum Q_{cb.CH_4} + \sum Q_{ht} + \sum Q_{rm.n}] = 1,1 \cdot [0,5 \cdot 157,66 + 54,06 + 23,06 + 10,4 + 21,17] = 194,83 \text{ m}^3/\text{s}$				
Hệ số giảm lượng gió, P _g		$P_g = \frac{Q_{m.l} - Q_{m.n}}{Q_{m.l}} 100\% = \frac{361,54 - 194,83}{361,54} = 46, 11\%$				

Bảng 3. Kết quả xác định lượng gió cần đưa vào mỏ trong ngày làm việc và ngày nghỉ của mỏ than Khe Chàm II-IV Quý I năm 2025

Chế độ mỏ	Hệ dùng gió	Lượng gió cần tính theo các yếu tố, m ³ /s				Lượng gió chọn, m ³ /s
		Theo số người làm việc lớn nhất	Theo thuốc nổ	Theo yếu tố bụi	Theo độ thoát khí CH ₄	
Ngày làm việc	Lò chợ	10	8,8	20,5	64	64
	Lò chuẩn bị	10,5	22,23	112,2	17,69	112,2
	Hầm trạm	-	-	-	-	3,5
	Tàu diesel	-	-	-	-	-
	Rò gió (Q _{r.ml})	$Q_{r.ml} = 10\% \cdot [\sum Q_{lc} + \sum Q_{cb}] = 10\% [64 + 112,2] = 17,62 \text{ m}^3/\text{s}$				

Chế độ mỏ	Hệ dùng gió	Lượng gió cần tính theo các yếu tố, m ³ /s				Lượng gió chọn, m ³ /s
		Theo số người làm việc lớn nhất	Theo thuốc nổ	Theo yếu tố bụi	Theo độ thoát khí CH ₄	
	Toàn mỏ	$Q_{m.l} = 1,1. [1,1. \sum Q_{lc} + \sum Q_{cb} + \sum Q_{ht.l} + \sum Q_{dt} + \sum Q_{rm}]$ $Q_{m.l} = 1,1. [1,1. 64 + 112,2 + 3,5 + 17,62] = 224,09 \text{ m}^3/\text{s}$				
Ngày nghỉ	Lò chợ	-	-	-	64	64
	Lò chuẩn bị	-	-	-	17,69	17,69
	Hầm trạm	-	-	-	-	3,5
	Tàu diesel	-	-	-	-	-
	Rò gió (Q _{r.mn})	$Q_{r.mn} = 10\%. [\sum Q_{lc.CH_4} + \sum Q_{cb.CH_4}] = 10\% [64 + 17,69] = 8,17 \text{ m}^3/\text{s}$				
	Toàn mỏ	$Q_{m.n} = 1,1. [0,5. \sum Q_{lc.CH_4} + \sum Q_{cb.CH_4} + \sum Q_{ht} + \sum Q_{rm.n}] = 1,1. [0,5. 64 + 17,69 + 3,5 + 8,17] = 67,49 \text{ m}^3/\text{s}$				
Hệ số giảm lượng gió, P _g		$P_g = \frac{Q_{m.l} - Q_{m.n}}{Q_{m.l}} 100\% = \frac{224,09 - 67,49}{224,09} \cdot 100\% = 69,90\%$				

Bảng 4. Kết quả xác định lượng gió cần đưa vào mỏ trong ngày làm việc và ngày nghỉ của Công ty Than Mạo Khê trong Quý I năm 2025

Chế độ mỏ	Hệ dùng gió	Lượng gió cần tính theo các yếu tố, m ³ /s				Lượng gió chọn, m ³ /s
		Theo số người làm việc lớn nhất	Theo thuốc nổ	Theo yếu tố bụi	Theo độ thoát khí CH ₄	
Ngày làm việc	Lò chợ	20,73	31,3	152,6	196,1	239,7
	Lò chuẩn bị	14,17	41,25	67,22	0,042	67,7
	Hầm trạm	-	-	-	-	42,1
	Tàu diesel	-	-	-	-	-
	Rò gió (Q _{r.ml})	$Q_{r.ml} = 10\%. [\sum Q_{lc} + \sum Q_{cb}] = 10\% [239,7 + 67,1] = 30,67 \text{ m}^3/\text{s}$				
	Toàn mỏ	$Q_{m.l} = 1,1. [1,1. \sum Q_{lc} + \sum Q_{cb} + \sum Q_{ht.l} + \sum Q_{dt} + \sum Q_{rm}]$ $Q_{m.l} = 1,1. [1,1. 239,7 + 67,7 + 42,1 + 30,67] = 445 \text{ m}^3/\text{s}$				
Ngày nghỉ	Lò chợ	-	-	-	196,1	196,1
	Lò chuẩn bị	-	-	-	0,042	0,042
	Hầm trạm	-	-	-	-	42,1
	Tàu diesel	-	-	-	-	-
	Rò gió (Q _{r.mn})	$Q_{r.mn} = 10\%. [\sum Q_{lc.CH_4} + \sum Q_{cb.CH_4}] = 10\% [196,1 + 0,042] = 19,61 \text{ m}^3/\text{s}$				
	Toàn mỏ	$Q_{m.n} = 1,1. [0,5. \sum Q_{lc.CH_4} + \sum Q_{cb.CH_4} + \sum Q_{ht} + \sum Q_{rm.n}] = 1,1. [0,5. 196,1 + 0,042 + 42,1 + 19,61] = 175,78 \text{ m}^3/\text{s}$				
Hệ số giảm lượng gió, P _g		$P_g = \frac{Q_{m.l} - Q_{m.n}}{Q_{m.l}} 100\% = \frac{445 - 175,78}{445} \cdot 100\% = 60,49\%$				

5. Kết luận

Công tác thông gió trong các mỏ than hầm lò nói riêng và các mỏ khai thác khoáng sản rắn nói chung có vai trò đặc biệt quan trọng. Tuy nhiên, vào những ngày mỏ không làm việc như lễ, tết..., nhu cầu cấp gió sạch vào mỏ giảm đáng kể. Cho đến nay, trên thế giới cũng như tại Việt Nam vẫn chưa có phương pháp xác định hợp lý lượng gió cần cấp cho mỏ trong những ngày không làm việc. Do đó, việc nghiên cứu xác định lưu lượng gió sạch cần thiết trong các thời điểm này là hết sức cấp thiết.

Trên cơ sở phương pháp xác định lưu lượng gió cấp cho mỏ trong ngày làm việc hiện đang được áp dụng trong Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam, kết hợp với việc phân tích khoa học các yếu tố độc hại phát sinh trong mỏ vào ngày không làm việc, nghiên cứu đã xây dựng được phương pháp xác định lưu lượng gió cần cấp cho mỏ trong ngày nghỉ theo hướng đơn giản và dễ áp dụng. Kết quả cho thấy lưu lượng gió cần cấp cho mỏ trong ngày không làm việc có thể giảm từ tối thiểu 40% đến trên 60% so với ngày làm việc.

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Công Thương, 2011. *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn trong khai thác than hầm lò (QCVN 01:2011/BCT)*. NXB Lao động, Hà Nội.
2. Trần Xuân Hà và cộng sự, 2014. *Thông gió mỏ*. NXB Khoa học và Kỹ thuật. Hà Nội.
3. Trần Xuân Hà, 2009. *Phòng ngừa hiểm họa trong khai thác mỏ hầm lò*. Bài giảng dành cho các lớp Cao học khai thác. Trường Đại học Mỏ - Địa chất. Hà Nội.
4. Trần Xuân Hà và cộng sự, 2019. *Cẩm nang thông gió mỏ hầm lò các đường hầm giao thông và quạt gió*. NXB Xây dựng. Hà Nội.
5. Trường Quản trị kinh doanh - Vinacomin, 2017. *Tài liệu bồi dưỡng nghiệp vụ công tác thông gió và quản lý khí mỏ*. Hà Nội.
6. Công ty Than Hà Lâm - Vinacomin, 2024, 2025, 2026. *Báo cáo kết quả quan trắc khí mỏ năm 2024 và 2 quý đầu năm 2025; Báo cáo kết quả tính toán thông gió cho mỏ trong các quý của năm 2024 và 2 quý đầu năm 2025*.
7. Công ty Than Dương Huy - TKV, 2024, 2025, 2026. *Báo cáo kết quả tính toán thông gió cho mỏ trong các quý của năm 2024 và 2 quý đầu năm 2025*.
8. Công ty Than Hạ Long - TKV, 2024, 2025, 2026. *Báo cáo kết quả quan trắc khí mỏ năm 2024; Báo cáo kết quả tính toán thông gió cho mỏ trong các quý của năm 2024 và 3 quý đầu năm 2025*.
9. Công ty Than Mạo Khê - TKV, 2024, 2025, 2026. *Báo cáo kết quả quan trắc khí mỏ năm 2024 và 6 tháng đầu năm 2025; Báo cáo kết quả tính toán thông gió cho mỏ trong các quý của năm 2024 và 2 quý đầu năm 2025*.
10. Baltaretu. R, Teodorescu, C. GonteanuZ, Matei I. 1970. *Aerul si protectia muncii in mine*. Editura didactica Si pedagogica, Bucuresti.
11. A.I. Ksenofontova và cộng sự, 1966. *Indrumator pentu aerajul minelor*, Editura tehnica. Bucuresti.
12. Ф.А Абрамов, В.А Бойко, Н.Ф Гращенко. 1977-328с. Справочник по рудничной вентиляции. Под редакцией К.З. Ушакова. Москва Недра.
13. К.З. Ушаков и др (1988). *Справоник по рудничной вентиляции*. Москва “Недра”.
14. К.З. Ушаков, А.С. Бурчаков, Л.А. Пучков, И.И. Медведев, 1987-421с. Аэрология горных предприятий. Москва Недра.

A STUDY ON DEVELOPING A METHOD FOR DETERMINING THE REQUIRED AIRFLOW IN UNDERGROUND COAL MINES DURING NON-OPERATIONAL DAYS

Tran Xuan Ha¹, Dao Van Chi^{2,*}, Nguyen Hong Cuong²

¹*Vietnam Mining Science and Technology Association*

²*Hanoi University of Mining and Geology*

ABSTRACT

Mine ventilation plays a critically important role in underground coal mining operations. According to current regulations, the supply of fresh air to mines must be maintained continuously and stably. However, during non-operational days (such as holidays and weekends), the generation of hazardous factors within the mine is significantly reduced compared to normal working days. Therefore, the required airflow supplied to the mine can be correspondingly decreased. Based on this practical consideration, and grounded in the existing method for calculating total mine airflow, this study proposes a simplified and scientifically grounded approach for determining the required airflow during non-operational periods. The results indicate that the fresh airflow supplied to the mine during such periods can be reduced by approximately 40% - 60% compared to operational days.

Keywords: *mine ventilation; underground mining; airflow optimization; non-operational days; mine safety*



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



Sách không bán