

NGHIÊN CỨU ĐỊNH HƯỚNG TRANG BỊ QUẠT GIÓ CHÍNH TRONG NHỮNG NĂM TỚI CHO CÁC MỎ HẦM LÒ KHAI THÁC THAN VIỆT NAM

PGS.TS. ĐẶNG VŨ CHÍ - *Trường Đại học Mỏ-Địa chất*

TS. ĐOÀN DUY KHUYẾN - *Tập đoàn Vinacomin*

Theo chiến lược phát triển ngành than sản lượng khai thác than sẽ đạt 51-58 triệu tấn vào năm 2015 và 75 triệu tấn vào năm 2025 [3]. Hiện tại các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh đang tiến hành mở rộng diện sản xuất theo hướng chuẩn bị khai thác ở các mức sâu. Hệ thống các đường lò ở nhiều mỏ như Mạo Khê, Hà Lâm, Thống Nhất... đã tồn tại hơn nửa thế kỷ. Mạng gió mỏ càng ngày càng phức tạp hơn. Thời gian gần đây, các công ty khai thác than hầm lò đã chú trọng đầu tư thiết bị thông gió nhằm đáp ứng yêu cầu tăng sản lượng khai thác, đảm bảo an toàn sản xuất trong quá trình khai thác. Ở các mỏ khai thác hầm lò, trạm quạt gió chính có thể coi như hạt nhân trong công tác thông gió chung của toàn mỏ. Do vậy, cần thực hiện phân tích hiện trạng mức độ đảm bảo thông gió và xây dựng cơ sở định hướng trang bị các quạt gió chính đáp ứng yêu cầu thông gió cho các mỏ hiện tại cũng như tương lai sẽ khai thác bằng phương pháp hầm lò.

1. Một số thông số chủ yếu đặc trưng cho hiện trạng thông gió mỏ

Mạng gió mỏ là hệ thống phức tạp với các thông số định tính và định lượng ảnh hưởng lẫn nhau (sơ đồ và phương pháp thông gió, độ xuất khí mê tan, sức cản đường lò, sự phân phối gió...). Trên thế giới cũng như ở Việt Nam, khó có thể phân chia mạng gió mỏ thực tế thành các những nhóm đặc trưng, do tính chất phức tạp của tập hợp các đường lò ở mỏ cũng như những biến đổi trong quá trình chuẩn bị sản xuất và khai thác mỏ. Việc đảm bảo thông gió cho mỏ được thực hiện bởi quạt gió chính (thường là một số trạm quạt). Do tính đa dạng của mạng gió mỏ, cho nên trên thực tế việc đánh giá tình hình thông gió chủ yếu thực hiện theo phương pháp "từ trong ra ngoài". Đây là phương

pháp dễ thực hiện trên cơ sở các số liệu khảo sát cụ thể tại các hộ tiêu thụ gió và các vị trí quan trắc trong đường lò. Kết quả khảo sát, đánh giá này sẽ phản ánh mức độ đảm bảo thông gió hiện tại ở mỏ và phục vụ cơ sở điều chỉnh chế độ làm việc của các quạt gió chính cũng như áp dụng các biện pháp khác nhằm cải thiện thành phần không khí mỏ và điều kiện vi khí hậu tại các vị trí công tác mỏ.

Tuy nhiên, ở giai đoạn thiết kế mỏ cũng như cải tạo mở rộng diện khai thác, các nhà tư vấn cần phải xác định được mức độ đáp ứng thông gió của các trạm quạt hiện tại và giải pháp tăng cường thông gió theo kế hoạch sản xuất trong tương lai của mỏ. Điều này chỉ có thể thực hiện được trên cơ sở nghiên cứu số liệu thống kê về các thông số liên quan đến chế độ công tác của quạt gió chính và mạng gió mỏ một cách tổng thể của nhiều mỏ than khai thác hầm lò.

Trên cơ sở khảo sát thực tế ở các mỏ than khai thác hầm lò vùng Quảng Ninh, ở đây đề cập đến các thông số liên quan đến tình hình thông gió chủ yếu sau đây:

- ❖ Số trạm quạt gió chính (n) và loại quạt đang sử dụng;
- ❖ Tổng công suất động cơ các quạt gió chính hoạt động (N, kW);
- ❖ Yêu cầu lưu lượng gió sạch cần đưa vào mỏ (Q_{ycm} , m³/s);
- ❖ Lưu lượng gió thực tế quạt tạo ra (Q_q , m³/s);
- ❖ Lưu lượng gió và hệ số rò gió ngoài (ở trạm quạt và khu vực rãnh gió): Q_m , m³/s và k_T ;
- ❖ Lưu lượng gió thực tế đưa vào mỏ (Q_m , m³/s).

Liên quan đến các thông số nêu trên, khi đánh giá mức độ đảm bảo thông gió nhất thiết phải xem xét hạng mỏ theo khí nổ mêtan cũng như sản lượng khai thác trong một ngày đêm của mỏ (A, T/ng-đ). Từ các số liệu khảo sát và tính toán các thông số nêu trên có thể thực hiện việc đánh giá

tình hình thông gió hiện tại của mỏ cũng như khả năng đáp ứng yêu cầu thông gió của các trạm quạt gió chính. Kết quả đánh giá này phục vụ cơ sở tính toán, lựa chọn các quạt gió hợp lý đảm bảo thông gió cho các giai đoạn phát triển sản xuất trong tương lai. Ngoài các thông số phản ánh tình hình thông gió nêu trên, ở đây đề xuất một số chỉ tiêu (hệ số) đánh giá mức độ đảm bảo lưu lượng gió cho mỏ sau đây:

❖ Hệ số đảm bảo lưu lượng gió theo sản lượng khai thác cũng như độ xuất khí của mỏ, K_{sl} ;

❖ Suất lưu lượng gió (q_t) cho 1000T than khai thác, đơn vị đo là $m^3/(s.1000T)$.

Hệ số K_{sl} được tính bằng tỷ lệ giữa lưu lượng gió sạch thực tế đi vào mỏ và lưu lượng gió tính theo sản lượng khai thác và hạng mỏ về mức độ nguy hiểm nổ khí mê-tan.

Trong thiết kế thông gió sơ bộ có thể lấy $K_{sl}=1,3-1,6$ tùy thuộc vào sơ đồ thông gió cụ thể của mỏ [4]. Hệ số này có ý nghĩa rất quan trọng khi tiến hành tính toán lưu lượng gió cần thiết cho mỏ thiết kế mới cũng như mở rộng sản xuất và tăng sản lượng khai thác.

Bảng 1. Mức độ đảm bảo thông gió của một số mỏ than hầm lò ở nước ngoài.

Mỏ	A T/ng-đ	Hạng mỏ	Q _{sl}	Q _m	K _{sl}	q _t	Phân bố gió theo các hệ tiêu thụ (%)				
							Q _{kt}	Q _{cb}	Q _{ht}	Q _{dt}	Q _{rg}
Mỏ Belozzer	9700	III	242,5	199	0.82	0.07	31,7	11,2	8,0	32,0	17,0
Mỏ Frunde	5640	I	94,0	198	2.11	0.12	24,7	10,1	11,6	19,7	34,0
Mỏ Tentekskaja	7500	II	156,2	473	3.03	0.21	12,7	41,6	8,0	21,7	16,0
Shakhtinskaia	5200	II	108,3	326	3.01	0.21	12,0	44,7	6,4	31,0	6,0
Mỏ 50 năm CMT10	9440	SH	236,0	769	3.26	0.27	15,1	45,0	8,8	26,0	5,0
Mỏ Kostenko	11600	SH	290,0	709	2.44	0.2	24,0	29,8	5,6	31,0	9,6
Karagandinskaia	5100	SH	127,5	285	2.24	0.19	21,4	37,9	5,8	28,0	7,0
Mỏ Novaia	4900	II	102,1	199	1.95	0.14	16,9	29,0	9,0	6,0	39,0
Mỏ Th 10	8300	III	207,5	216	1.04	0.09	14,2	32,4	8,3	3,0	42,0
Zenkovskaia	6700	I	111,7	237	2.12	0.12	47,3	25,3	7,6	7,0	13
Raspadskaia	20240	II	421,7	863	2.05	0.14	20,6	36,6	7,0	5,0	30,8
Mỏ Severnaia	7500	SH	187,5	397	2.12	0.18	37,5	17,1	7,3	20,0	18,0
Tổng hợp							25,4	28,6	8,29	19,7	18,0

Nếu tính lưu lượng gió riêng (q_t) cho 1000 T/năm sản lượng khai thác, sẽ nhận thấy trị số này có giá trị trung bình là 0,073 m^3/s (nhỏ nhất ở các mỏ có khí hạng I như Nam Mẫu, Vàng Danh... và cao nhất tại các mỏ có khí hạng cao như Mạo Khê, Khe Châm). Tuy nhiên, so với các mỏ than hầm lò ở nước ngoài, lưu lượng gió riêng ở các mỏ than Quảng Ninh vẫn còn ở mức độ khiêm tốn. Điều này đòi hỏi cần phải tính đến khi trang bị mới các quạt gió chính cho các mỏ trong các năm tiếp theo.

2. Phân tích mức độ đảm bảo lưu lượng gió của các trạm quạt gió chính ở các mỏ than hầm lò nước ta và ở nước ngoài

Theo số liệu khảo sát [2] tiến hành tính toán các hệ số nêu trên cho các mỏ than hầm lò chủ yếu vùng Quảng Ninh (Bảng 1). Kết quả tính toán cho thấy, theo số liệu thống kê của 11 mỏ, hệ số K_{sl} có giá trị trung bình là 1,40 (cao nhất bằng 1,60 và nhỏ nhất- 0,97). Kết hợp với các kết quả khảo sát trước đây [1] có thể nhận xét rằng, hiện tại nhiều mỏ đang trong tình trạng thiếu gió sạch, dù trên thực tế trong các đường lò tốc độ gió vẫn không nhỏ hơn giới hạn cho phép theo Quy phạm an toàn. Tuy nhiên cần lưu ý và kiểm tra thường xuyên nồng độ các khí có hại trong bầu không khí mỏ, đặc biệt tại các gương lò đang đào và tại các khu khai thác. Cũng theo số liệu khảo sát ở các mỏ này, độ rò gió ở khu vực các trạm quạt gió chính và rãnh gió trung bình bằng 18 % lưu lượng gió sạch vào mỏ; lượng gió rò lớn nhất chiếm 31 % và nhỏ nhất là 13 % lượng gió chung của mỏ. Theo hướng dẫn thiết kế thông gió mỏ hầm lò [4], đây không phải là lượng gió rò quá lớn.

Để có thể đề xuất cơ sở xác định lưu lượng gió sạch cần đưa vào mỏ ở đây tiến hành phân tích thêm các số liệu đặc trưng cho tình hình thông gió ở những mỏ than khai thác than hầm lò của các nước SNG. Từ số liệu của 78 mỏ than [4] trong khuôn khổ bài báo này giới thiệu các thông số chủ yếu về hiện trạng thông gió của 12 mỏ than với sản lượng khai thác từ 1,5 đến 6,0 Tr. T/năm.

Qua số liệu khảo sát và tính toán giới thiệu trong Bảng 1 trên nhận thấy rằng, lưu lượng gió sạch thực tế đưa vào các mỏ rất khác nhau, dù có những mỏ

cùng hạng khí nổ và sản lượng khai thác tương đương. Tuy nhiên, hệ số đảm bảo lưu lượng gió K_{sl} trong các mỏ than hầm lò ở nước ngoài có giá trị trung bình bằng 2,77, cao gần gấp đôi so với các mỏ than vùng Quảng Ninh nước ta. Cũng từ số liệu thống kê tại các mỏ trong bảng này cho thấy tỷ lệ phân bố gió cho các hệ tiêu thụ gió như sau: lưu lượng gió cho các lò chợ Q_{kt} trung bình chiếm 25,4 %; cho các gương lò khi đào $Q_{cb}=28,6$ %; đối với các hầm trạm cần cung cấp $Q_{ht}=8,3$ %; lượng gió rò trong mỏ trung bình $Q_{rg}=18$ % và để duy trì các đường lò $Q_{dt}=19,7$ % lưu lượng gió chung đi vào mỏ. Tỷ lệ này có thể sử dụng làm cơ sở để tính toán sơ bộ tổng lưu lượng gió cần thiết để thông gió cho mỏ mở rộng diện sản xuất hoặc mỏ thiết kế mới.

3. Đánh giá và giải pháp định hướng đảm bảo thông gió cho mỏ khai thác hầm lò ở nước ta

Về các trạm gió chính: nhiều mỏ than khai thác phần khoáng sàng than ở độ sâu chưa lớn và áp dụng hệ thống thông gió bởi nhiều trạm quạt gió chính ở các khu, các cánh cửa ruộng mỏ. Các mỏ Hồng Thái, Quang Hanh và Dương Huy đã trang bị tới 7-8 trạm quạt gió hút. Hiện tại, sơ đồ thông gió này có thể chấp nhận. Tuy nhiên, khi mỏ khai thác ở độ sâu lớn hơn và tăng sản lượng khai thác, cần phải tăng cường năng lực công tác của các quạt gió chính và đưa gió vào mỏ theo các đường lò với tiết diện đủ lớn hoặc tăng số đường lò dẫn gió sạch vào mỏ. Hầu hết các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh đang sử dụng các quạt gió hướng trục. Trong tương lai, đối với mạng gió mỏ sức cần lớn cần xem xét phương án trang bị các quạt ly tâm để thông gió chung cho toàn mỏ.

Bảng 3. So sánh một số chỉ tiêu đảm bảo lưu lượng gió trong các mỏ than hầm lò ở nước ta và nước ngoài.

Chỉ tiêu	Ký hiệu	Các mỏ than Việt Nam	Các mỏ than nước ngoài
Hệ số lưu lượng gió theo sản lượng khai thác	K_{TB}	1,40	2,77
	K_{max}	1,60	3,26
	K_{min}	0,97	0,82
Suất lưu lượng gió	$Q_{t,m}^3/1000T$	0,073	0,186
Hệ số rò gió ngoài	K_{RG}	1.18	1,16

Về lưu lượng gió chung để thông gió cho các mỏ: Theo kết quả tính toán đưa ra trong Bảng 3 cho thấy suất lưu lượng gió (q_l) tính trung bình cho 1000T than của các mỏ than ở nước ngoài cao gấp 2,5 lần so với các mỏ than nước ta. Nếu quy các mỏ của nước ngoài về hạng mỏ theo khí nổ tương đương với mỏ than vùng Quảng Ninh, suất lưu lượng gió của họ vẫn cao 2,1 lần. Nhìn chung, lưu

lượng gió chung đưa vào các mỏ ở nước ta còn thấp (Tại các nước thuộc SNG lưu lượng gió vào mỏ khoảng 200-250 m³/s và lớn hơn; ở Ba Lan lưu lượng gió trung bình vào một mỏ là 450 m³/s). Trong 10 năm gần đây, ở Anh lưu lượng gió để thông gió cho lò chợ đã tăng 3-4 lần (hiện tại khoảng 20-25 m³/s) [4]. Như vậy, nhất thiết các mỏ phải tăng cường lưu lượng gió cho toàn mỏ (kể cả với sản lượng khai thác hiện tại).

Giải pháp đảm bảo thông gió chung cho các mỏ hầm lò trong các năm tới: lưu lượng gió chung đưa vào mạng gió mỏ là yếu tố quan trọng trong công tác đảm bảo lưu lượng gió yêu cầu cho các hệ tiêu thụ. Trên thực tế trong các mỏ khai thác than hầm lò công tác phân phối gió phải tiến hành thường xuyên do số lượng gương lò chợ và lò chuẩn bị không ổn định (các hệ khác như hầm, trạm và lượng gió để duy trì các đường lò ít biến động hơn). Khi yêu cầu về lưu lượng gió cho các hệ tăng lên, biện pháp ứng phó kịp thời không phải đơn giản, nếu như không thiết kế lưu lượng gió dự trữ chung cho toàn mỏ. Dựa trên các đặc điểm của hệ thống đường lò cũng như sơ đồ thông gió của các mỏ than hầm lò Quảng Ninh và tham khảo số liệu thống kê của nhiều mỏ than ở nước ngoài, có thể đề xuất giá trị trung bình $K_{sl}=2,5$. Đây là cơ sở phục vụ việc tính toán lưu lượng gió yêu cầu để định hướng trang bị các quạt gió chính cho mỏ khi khai thác xuống sâu cũng như thiết kế các mỏ mới.

4. Kết luận

❖ Giải pháp đưa vào mỏ lưu lượng gió tương đối lớn, theo quan điểm về thông gió mỏ hầm lò, sẽ tạo tiền đề cho công tác an toàn về khí nổ, đồng thời cũng là một trong những biện pháp góp phần làm giảm nhiệt độ không khí mỏ và cải thiện điều kiện làm việc trong hầm lò;

❖ Để đáp ứng yêu cầu mở rộng diện sản xuất và tăng sản lượng khai thác than cho các mỏ hầm lò, cần trang bị và xây dựng các trạm quạt chính với hệ số đảm bảo lưu lượng gió ít nhất bằng 2,5. Nếu mạng gió có sức cần lớn, cần sử dụng các quạt ly tâm để thông gió chung cho toàn mỏ;

❖ Song song với việc tăng cường lưu lượng gió cho mỏ cần mở rộng tiết diện các đường lò dẫn gió sạch hoặc bổ sung thêm đường dẫn gió vào mỏ. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đặng Vũ Chí, 2010. Báo cáo tổng kết đề tài "Nghiên cứu hoàn thiện hệ thống thông gió khi khai thác xuống sâu ở các mỏ than hầm lò Uông Bí- Mạo Khê đáp ứng yêu cầu tăng sản lượng khai thác than". Trường Đại học Mỏ-Địa chất.

(Xem tiếp trang 25)

Với bộ thông số lựa chọn trong chương trình tính thể hiện ở H.4 cho phép nhận được chiều sâu vết cắt thép 15 mm, tương ứng ở tiêu cự tối ưu 33 mm. Kết quả tính toán này đã được sử dụng để chế tạo lượng nổ lổm để cắt thép (H.5), lượng nổ này đã được thử nghiệm để cắt thép dạng tấm, dạng ống, các vết cắt nhận được gọn tập trung. Sản phẩm lượng nổ lổm đã được nghiên cứu qua các giai đoạn nghiên cứu RD và AT. Sản phẩm lượng nổ lổm sau chế tạo mô tả ở H.5 có các thông số kỹ thuật cơ bản sau: kích thước bao bề rộng 46 mm, cao 88 mm (gồm cả chân tiêu cự 33 mm), dài 106 mm; khối lượng thuốc nổ 100 gam; khối lượng toàn bộ 250 gam; vỏ chân bằng nhựa PE.

Như vậy, việc ứng dụng lý thuyết tự năng hoàn toàn cho phép có thể thiết kế và chế tạo ra các sản phẩm lượng nổ lổm cắt thép. Sản phẩm này đã góp phần ứng dụng hiệu quả trong việc cắt thép phục vụ công tác gia công hay dỡ bỏ các kết cấu thép một cách hiệu quả. Việc sử dụng lượng nổ lổm trong công tác phá hủy có ưu điểm khối lượng thuốc nổ nhỏ hơn so với phương pháp nổ phá ốp thông thường đến chục lần, cho phép nổ gần các đối tượng bảo vệ mà vẫn đảm bảo an toàn, vết cắt gọn đẹp, thi công đơn giản, giá thành hạ và giảm thiểu tác động đến môi trường. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hồ Sĩ Giao. Tìm hiểu về nổ. NXB Khoa học kỹ thuật, Hà Nội 1981;
2. Hồ Sĩ Giao, Đàm Trọng Thắng, Lê Văn Quyền, Hoàng Tuấn Chung. Nổ hoá học-Lý thuyết và thực tiễn. NXB Khoa học kỹ thuật, Hà Nội 2010;
3. Đàm Trọng Thắng. Báo cáo tổng kết đề tài "Nghiên cứu hoàn thiện thiết kế và công nghệ chế tạo lượng nổ lổm phá rách bom". Tổng cục kỹ thuật, Hà Nội 6/2011.
4. Баум Ф.А, Станюкович К.П, Шехтер Б.И. Физика взрыва. Государственное издательство физико-математической литературы, Москва 1975.
5. Покровский Г.И. Взрыв. Недра, Москва 1980.

Người biên tập: Hồ Sĩ Giao

SUMMARY

Cumulative effect is the constitution of explosive energy into a penetration flow which has great density and pressure, capable to pierce deeply into objects moving in a definite direction. The application of this theory allows us to calculate, design and develop shape charges which are used to cut metal effectively.

NGHIÊN CỨU ĐỊNH HƯỚNG...

(Tiếp theo trang 28)

2. Số liệu đo đạc, kiểm tra thông gió mỏ tại các công ty than Khe Chàm, Mông Dương và Thống Nhất năm 2011.

3. Thủ tướng Chính phủ (2008). Chiến lược phát triển ngành than Việt Nam đến năm 2015, định hướng đến năm 2025. Hà Nội.

4. Ушаков К.З. и др. Рудничная аэрология: Справочник. М. Недра. 1988. 440 с.

Người biên tập: Võ Trọng Hùng

SUMMARY

The main fans are used for mining ventilation about 20 years. In the coming years, coal output will be increased and exploitation will be developed more in Quảng Ninh coal underground mines. This sets required to build facilities to determine the basis for selecting rational fans and to meet the production plan and ensure safety in mines.

XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ...

(Tiếp theo trang 30)

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Đình Bé, Vương Trọng Kha, 2000. Dịch chuyển và biến dạng đất đá trong khai thác mỏ, NXB Giao thông vận tải. Hà Nội.
2. Quy phạm bảo vệ các công trình do ảnh hưởng của khai thác mỏ hầm lò. NXB Nedra. Bộ công nghiệp than Moskva-Liên Xô cũ. 1981.
3. Szwedzicki T. Geotechnical instrumentation and monitoring in open pit and underground mining. Rotterdam. 1993.
4. Kết quả thí nghiệm tính chất cơ lý đá. Viện Khoa học Công nghệ Mỏ. 2004.
5. Báo cáo kết quả trạm quan trắc bề mặt địa hình vỉa 9b mỏ than Mạo Khê. Viện Khoa học Công nghệ Mỏ. 2006.

Người biên tập: Võ Trọng Hùng

SUMMARY

The paper shows the study results of estimating the deformation and moving parameters for ground surface in Mạo Khê underground mine.