

YÊU CẦU VỀ LƯU LƯỢNG GIÓ CHO CÁC HỆ TIÊU THỤ VÀ TOÀN MỎ THAN KHAI THÁC HÀM LÒ

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

Thời gian gần đây và trong tương lai, các mỏ than hầm lò vừa đảm bảo tăng sản lượng khai thác vừa mở rộng diện sản xuất theo hướng xuống sâu. Công tác đảm bảo thông gió mỏ được các công ty khai thác than quan tâm thường xuyên. Tại một số mỏ như Tân Lập, Thống Nhất, Mạo Khê,... đã trang bị thêm trạm quạt gió chính để tăng cường thông gió cho mỏ. Ở các mỏ khác như Mông Dương, Quang Hanh, Nam Mẫu,... đã lập kế hoạch cải tạo và xây dựng các trạm quạt gió chính. Đi đôi với công tác trang thiết bị quạt gió chính, cần định hướng từng bước cải tạo mạng gió mỏ theo hướng tập trung diện sản xuất, duy trì tối thiểu các gương khai thác và đào lò thi công đồng thời. Đây là giải pháp quan trọng để giải quyết vấn đề tăng cường thông gió cho mỏ và cải thiện điều kiện môi trường, an toàn sản xuất tại các vị trí công tác mỏ.

1. Các hệ tiêu thụ gió trong mỏ khai thác hầm lò

Không khí sạch đưa vào mỏ sử dụng để thông gió cho 4 hệ tiêu thụ: các gương khai thác, các gương lò chuẩn bị, thông gió cho duy trì các đường lò và các hầm trạm. Trên đường dịch chuyển đến các hệ tiêu thụ này, một lượng không khí sạch rò vào luồng gió thải (hiện tượng rò gió trong mỏ). Như vậy, cũng có thể coi rò gió trong mỏ hệ tiêu thụ thứ 5 trong mạng gió mỏ hầm lò. Với công nghệ khai thác và đào đường lò ở các mỏ than hầm lò nước ta, có thể quan niệm phân chia thành 2 nhóm hệ tiêu thụ gió: nhóm hệ tiêu thụ chính (gồm các gương khai thác và các gương lò đang đào) và nhóm các hệ tiêu thụ gió thứ yếu (các hệ tiêu thụ còn lại). Sự đề xuất này dựa trên cơ sở mức độ quan trọng về việc đảm bảo thông gió cho lò chuẩn bị và lò chợ-những nơi làm việc tập trung đông người cũng như cần tạo điều kiện môi trường và an toàn lao động tại các vị trí công tác mỏ này.

Tỷ lệ lưu lượng gió khảo sát trên thực tế với lưu lượng gió yêu cầu đối với mỗi nhóm hệ tiêu thụ gió (cũng như từng hệ tiêu thụ) phản ánh mức độ đáp ứng thông gió mỏ.

Mức độ đáp ứng yêu cầu về lưu lượng gió cho các hệ tiêu thụ phụ thuộc vào lưu lượng gió đưa vào mỏ nói chung và công tác điều chỉnh, phân phối trong mạng gió mỏ. Sự phân phối gió tự nhiên liên quan đến sức cản khí động học các đường lò. Tuy nhiên, khó có thể đảm bảo lưu lượng cho luồng gió có sức cản quá lớn, thậm chí lưu lượng gió sạch đưa vào mỏ đủ lớn. Trong trường hợp này, để tăng cường lưu lượng gió tốt nhất tiến hành nhờ các biện pháp giảm sức cản của các đường lò trong luồng gió này.

Trong các mỏ khai thác hầm lò thực tế phải thường xuyên điều chỉnh phân phối gió do số lượng cũng như vị trí các 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 trong thiết kế không dự tính lưu lượng gió dự trữ chung đối với mạng gió mỏ.

2. Mức độ huy động các lò chợ hoạt động và thi công các gương lò chuẩn bị để đáp ứng kế hoạch sản xuất

Theo kế hoạch sản xuất của nhiều công ty than khai thác hầm lò [1] đến năm 2015 sản lượng than sẽ tăng khoảng 1,5 lần. Trong Bảng 1 giới thiệu kết quả tính toán một số chỉ tiêu tổng hợp phản ánh tình hình khai thác và đào lò của các mỏ than hầm lò chủ yếu vùng Quảng Ninh (các mỏ Dương Huy, Khe Châm, Mạo Khê, Mông Dương, Quang Hanh và Thống Nhất). Như vậy, trong vòng 5 năm tới, công suất lò chợ trung bình sẽ tăng thêm khoảng 35-40 %. Mức độ phân tán các diện sản xuất ở các mỏ sẽ giảm đi; tuy nhiên, nói chung số lò chợ vẫn tăng thêm, dù chỉ khoảng 10 %. Nếu không có sự đột biến, mỗi mỏ vẫn cần huy động khoảng chục lò chợ hoạt động đồng thời. Kết quả tính toán đưa ra trong Bảng 1 đã chỉ ra rằng, trong trường hợp sản xuất thực hiện theo kế hoạch một cách ổn định, đồng thời với mỗi lò chợ hoạt động vẫn phải duy trì

thi công trung bình khoảng 2,5 gương lò chuẩn bị. Điều này có ý nghĩa quan trọng trong tính toán lưu lượng gió cần cung cấp cho 2 loại hệ tiêu thụ gió chủ yếu ở trong mỏ hầm lò. Ngoài ra, cũng từ lập luận này cho thấy, cần thiết phải thay đổi công nghệ và thiết bị

nhằm đẩy nhanh tiến độ đào các đường lò. Có như vậy mới giảm được số hệ tiêu thụ gió trong mỏ. Đây chính là một trong các giải pháp đảm bảo thông gió cho mỏ, kể cả khi chưa thể thay đổi năng lực công tác của thiết bị quạt gió chính.

Bảng 1. Một số chỉ tiêu tổng hợp về kế hoạch sản xuất của các mỏ

TT	Chỉ tiêu	2012	2013	2014	2015
1	Sản lượng than, Tr. T	7.44	9.81	10.21	11.27
2	Đào lò, m	124.533	127.571	139.061	130.317
3	Số lò chợ duy trì	48.5	51.5	53.5	54.5
4	Số gương lò đào đồng thời	130	133	131	133
5	Số gương lò đào/ Lò chợ	2.68	2.58	2.45	2.44
6	Sản lượng, 1000T/ Lò chợ	153.4	190.5	190.8	206.8
7	Số lò chợ/ Tr.T	6.52	5.25	5.24	4.84
8	Đào đường lò, m/1000T	16.74	13.00	12.83	11.56
9	Số gương lò đào/ Tr.T	17.47	13.56	12.83	11.80

Bảng 2. Tỷ lệ phân bố gió ở các hệ tiêu thụ trong một số mỏ than Quảng Ninh

Công ty than	SL, Tr.T	Qc	Q _{kt}		Q _{cb}		Q _{ht}		Q _{rg}		Q _{dt}		Q _{lc}	
		m ³ /s	m ³ /s	%	m ³ /s	%	m ³ /s	%	m ³ /s	%	m ³ /s	%	Yc, m ³ /s	T/té, %
Mông Dương (I)	1.29	107	45.8	43	22.5	21.1	8.7	8.2	20	18.7	9.7	9.1	64.5	71.0
Khe Châm (III)	1.0	153	51	33.3	78	50.9	17	11.1	7.2	4.7			75.0	68.0
Thống Nhất (II)	1.35	120	74	61.7	21	17.5	6	5	9.6	8	9.4	7.8	84.4	87.7
Mạo Khê (SH)	1.45	195	110	56.4	50	25.6	20	10.3	15	7.7			108.8	101.1
Dương Huy (II)	1.22	192	66.7	34.8	60.7	31.6	30.5	15.9	24.1	12.6	9.8	5.1	76.3	87.5
Quang Hanh (III)	0.9	125	43	43	22.5	21.1	8.7	8.2	20	18.7	9.7	9.1	67.5	63.7
Tổng	7.21	8.92	390.5	45.3		27.9		9.7		11.7		7.7	476.4	82.0

Ghi chú: Trong Bảng 2 chỉ tính riêng sản lượng than khai thác hầm lò; cột (1) kèm theo tên Công ty là hạng mỏ về khí nổ trong dấu ngoặc đơn; riêng Công ty than Thống Nhất các số liệu chỉ liên quan đến khu Lộ Trí.

3. Phân phối lưu lượng gió cho các hệ tiêu thụ trong các mỏ than hầm lò Quảng Ninh

Trong Bảng 2 giới thiệu số liệu khảo sát và kết quả tính toán về phân bố gió thực tế ở các mỏ than hầm lò điển hình vùng Quảng Ninh. Dựa trên các kết quả tính toán này có thể đưa ra những nhận xét sau đây:

❖ Tỷ lệ gió sạch cung cấp cho các lò chợ Q_{kt} chiếm ít nhất 1/3 và trung bình bằng xấp xỉ một nửa lưu lượng gió đưa vào mỏ. Lưu lượng để thông gió cho các gương lò khi đào Q_{cb} chiếm tỷ lệ không lớn (trung bình 27,9 %); Ở mỏ than Khe Châm lưu lượng gió này chiếm đến 1/2 tổng lưu lượng gió sạch cung cấp cho tất cả các hệ tiêu thụ trong mỏ. Đây là mỏ hầm lò có khí hạng cao và duy trì thi công khá lớn số gương lò (bằng khoảng 3 lần so với số lò chợ hoạt động đồng thời). Khi đào đường lò ở các mỏ, chỉ với diện tích tiết diện

8-10m², cần đưa vào gương lò một lưu lượng gió yêu cầu không dưới 2-2,5 m³/s. Như vậy, tại vị trí đặt quạt cục bộ cần đảm bảo lưu lượng gió khoảng 4m³/s. Với công nghệ khai thác và đào đường lò hiện tại ở nước ta, lượng gió cần cung cấp cho lò chợ bằng khoảng 3 lần lưu lượng gió trung bình để thi công đào một đường lò;

❖ Số liệu dẫn ra trong Bảng 2 cho thấy, lưu lượng gió tỷ lệ lưu lượng gió cung cấp cho các hệ tiêu thụ ở các mỏ không tuân theo quy luật chung nào. Đặc biệt, nếu xét 2 hệ tiêu thụ gió chính là lò chợ và lò chuẩn bị, tỷ lệ lưu lượng gió cho các hệ này càng có sự sai khác nhau nhiều. Tại thời điểm thống kê, tổng lưu lượng gió cho các lò chợ bằng 3,5 lần lượng gió sạch dẫn đến các gương lò đang đào. Ở mỏ than Khe Châm, điều này hầu như ngược lại, lưu lượng gió phân bố cho các gương lò chuẩn bị cao gấp 1,5 lần lượng gió đi qua các

lò chợ. Các hệ tiêu thụ gió còn lại, với tổng lưu lượng gió bằng khoảng 1/4 lưu lượng gió chung của mỏ (lượng gió sạch cần cung cấp cho các hầm trạm Q_{ht} , rò gió trong mỏ Q_{rt} và để duy trì các đường lò Q_{dt}).

Trên cơ sở số liệu khảo sát thực hiện việc tính toán, kiểm tra mức độ đáp ứng yêu cầu về lưu lượng gió cho từng hệ tiêu thụ trong mạng gió mỏ. Trong khuôn khổ giới hạn ở đây đưa ra kết quả tính toán về tỷ lệ (%) đáp ứng yêu cầu thông gió cho các lò chợ (các cột (14) và (15) trong Bảng 2. Rõ ràng rằng, đây là hệ tiêu thụ gió được chú trọng trong các mỏ khai thác hầm lò, nhưng chỉ ở Mạo Khê lưu lượng gió ở mức độ đáp ứng yêu cầu theo kết quả tính toán. Nếu đánh giá chung, tổng lưu lượng gió trong tất cả các lò chợ trên thực tế mới đạt khoảng 80 % so với yêu cầu. Tại một số mỏ với hiện trạng các diện sản xuất phân bố tản mạn, cần áp dụng sơ đồ thông gió bên sườn bởi nhiều trạm quạt gió hút để đáp ứng yêu cầu thông gió cho mỏ

nói chung và cho các hệ tiêu thụ nói riêng. Ví dụ như ở Công ty than Quang Hanh sử dụng đến cả chục trạm quạt gió hút bởi các quạt đường kính 1,4 m và 1,3 m đặt tại nhiều cửa lò khác nhau. Hiện tại, các luồng trong mạng gió mỏ có giá trị hạ áp còn thấp. Giải pháp tình thế này vẫn có hiệu quả nhất định; nhưng đây không phải định hướng để giải quyết thông gió cho các mỏ trong tương lai.

4. Phân phối lưu lượng gió cho các hệ tiêu thụ trong các mỏ than hầm lò nước ngoài

Trong Bảng 3 đưa ra số liệu khảo sát và kết quả tính toán tỷ lệ lưu lượng gió ở các hệ tiêu thụ trong các mỏ than hầm lò của một số vùng than ở nước ngoài [2].

Phân tích các kết quả này cho thấy lưu lượng gió cho các lò chợ thường không quá 30 %; đối với các lò chuẩn bị lớn nhất bằng 37 % và sử dụng để duy trì các đường lò trung bình chiếm 23 % tổng lưu lượng gió của mỏ.

Bảng 3. Tỷ lệ gió phân bố cho các hệ tiêu thụ trong mạng gió mỏ nước ngoài

Vùng than	Q_{kt}			Q_{cb}			Q_{ht}			Q_{dt}			Q_{rt}		
	m	M	Tb	m	M	Tb	m	M	Tb	m	M	Tb	m	M	Tb
Donetsk	16	44	30	6	33	17	7	20	15	15	32	23	6	32	15
Kuznetsk	17	39	26	22	35	29	7	11	8	2	33	14	9	41	23
Karagandin	8	31	18	20	46	37	3	12	6	22	55	33	2	15	6
Petrorsk	16	58	28	6	37	22	4	16	8	10	61	28	6	26	14
Lyvov-volynsk	10	27	18	12	51	25	4	34	16	7	14	28	6	20	13
Kizelov	14	75	36	6	40	6	3	43	14	4	55	34	3	37	10
Primorsk	19	65	45	4	33	12	3	25	10	2	28	12	12	39	21
Toàn bộ			27			23			11			23			16

Ghi chú ký hiệu trong Bảng 3: m - Giá trị nhỏ nhất; M - Giá trị lớn nhất; Tb - Giá trị trung bình.

Chỉ với mục đích sử dụng để duy trì tồn tại một số đường lò và do hiện tượng rò gió ở trong mỏ, lưu lượng trung bình chiếm xấp xỉ 40 % lượng gió chung toàn mỏ. Đặc biệt, có số liệu thực tế thống kê ở các mỏ khai thác hầm lò cho thấy lượng gió rò Q_{rt} chiếm một tỷ lệ tương đối lớn (lớn nhất đến 41 %). Ở Mỹ, có mỏ than khai thác hầm lò khoảng 70 % lưu lượng qua quạt gió chính không đến được các lò chợ; thậm chí ở một số mỏ thường xuyên quan tâm đến công tác thông gió, lưu lượng gió rò cũng lên tới 30 % [2]. Với những mỏ có khí hạng cao khó có thể tăng cường lưu lượng gió cho các hệ tiêu thụ chính bằng cách giảm độ gió rò trong mỏ (qua các công trình thông gió). Do vậy, lưu lượng gió sạch để duy trì các đường lò cần thiết kể ít nhất bằng 1,5 lần lưu lượng yêu cầu. Một phần lưu lượng gió này có thể dự tính để bổ sung lưu lượng gió cho các hệ tiêu thụ chính khi cần thiết. Tuy

nhien, điều này chỉ khả thi trong trường hợp sức cản chung của mạng gió không cao; khi đó có thể tiến hành điều chỉnh lưu lượng gió giữa các hệ tiêu thụ với nhau.

5. Định hướng lưu lượng gió đối với các mỏ than khai thác hầm lò nước ta

Theo kế hoạch sản xuất của các mỏ hầm lò, trong 5 năm sản lượng than khai thác sẽ tăng lên 1,5 lần. Với các nhận định trên đây, cần thiết phải khảo sát tổng thể về năng lực công tác của các trạm quạt gió chính ở tất cả các mỏ. Với mức độ tăng sản lượng khai thác và chuyển diện sản xuất ở các mức sâu hơn, cần tăng cường lưu lượng gió cho toàn mỏ nói chung. Dựa trên các kết quả phân tích, ở đây đề xuất định hướng về tỷ lệ lưu lượng gió cần cung cấp cho các hệ tiêu thụ như sau: các lò chợ: 30-35 %; các gương lò xây dựng cơ bản và

chuẩn bị sản xuất: 20-25 %; đối với các hầm trạm khoảng 10 %; để duy trì tồn tại một số đường lò cũng như do hiện tượng rò gió xấp xỉ bằng 35 % tổng lưu lượng gió toàn mỏ. Từ các kết quả phân tích về tỷ lệ lượng gió phân phối cho các hộ tiêu thụ có thể xác định lưu lượng cần thiết để thông gió cho toàn mỏ nói chung. Lưu lượng này phụ thuộc vào sản lượng khai thác, hạng mỏ về khí nổ cũng như số lượng các vị trí công tác mỏ. Với đề xuất này, để đảm bảo thông gió cho mỏ than hầm lò xếp hạng III về khí nổ và công suất 2 Tr.T/năm, cần thiết phải trang bị các trạm quạt gió chính đáp ứng tổng lưu lượng gió chung đi vào mỏ không dưới 450 m³/s. Đây là cơ sở phục vụ định hướng trang bị thiết bị quạt gió chính hợp lý đáp ứng yêu cầu thông gió đối với mỏ thiết kế mở rộng hoặc mỏ xây dựng mới.

Các mỏ than khai thác hầm lò với quy mô lớn cần xây dựng kế hoạch tăng cường thông gió chung cho mỏ. Các trạm quạt gió chính đã sử dụng lâu năm cần thay thế bằng thiết bị mới, như quạt gió BODK-1.5 đặt tại mặt bằng mức +73 ở Công ty than Mạo Khê, quạt gió BODK-2,4 ở khu trung tâm Mông Dương... Đi đôi với thiết kế mở rộng sản xuất của mỏ, cần chú trọng nâng cao công suất lò chợ và áp dụng công nghệ đào lò với tiến độ cao nhằm tập trung hoá sản xuất. Trước mắt trong khoảng mười năm tới, có thể trang bị các quạt gió chính loại hướng trục với đường kính bánh công tác lớn hơn. Các quạt này có thể sử dụng hoạt động với góc lắp cánh bản lá bánh công tác nhỏ và công suất động cơ hợp lý để giảm chi phí điện năng. Trong tương lai, khi các mỏ khai thác ở độ sâu lớn, định hướng sử dụng các quạt gió ly tâm có hạ áp cao nhằm khắc phục sức cản chung của mạng gió. Tại các mỏ hiện tại đang khai thác ở các mức độ sâu nhỏ, diện sản xuất phân tán cần thiết thực hiện quy hoạch khi chuyển diện sản xuất và trang thiết bị đáp ứng thông gió tại các mức sâu hơn.

Ở các mỏ có khí hạng cao khi áp dụng công nghệ khai thác tăng sản lượng than ở các lò chợ, cần dự kiến các biện pháp nhằm giảm độ xuất khí Mêtan trong quá trình khấu than ở gương lò. Các gương lò đào với chiều dài lớn cần sử dụng các quạt cục bộ đa cấp đặt tại ngoài cửa lò; đồng thời đảm bảo phân phối lưu lượng gió sạch yêu cầu ở vị trí đặt quạt cục bộ. Trang bị ống gió chất lượng cao có đường kính phù hợp nhằm để tăng cường lưu lượng gió đưa đến gương lò thi công.

6. Kết luận

Trong các mỏ than khai thác hầm lò, cần xác định tỷ lệ phân bố gió hợp lý cho tất cả các hộ tiêu thụ của mạng gió. Lưu lượng cần thiết phục vụ thông gió cho mỏ được xác định trên cơ sở sản lượng than khai

thác, hạng mỏ về khí nổ và các công nghệ sử dụng trong các quá trình sản xuất mỏ. Việc xác định yêu cầu về lưu lượng gió chung cho toàn mỏ là cơ sở để xây dựng kế hoạch trang thiết bị quạt gió đáp ứng yêu cầu thông gió khi mỏ tiến hành mở rộng sản xuất hoặc thiết kế các mỏ mới. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Kế hoạch sản xuất giai đoạn 2011- 2015 của các công ty than Dương Huy, Khe Châm, Mạo Khê, Mông Dương, Quang Hanh và Thống Nhất. Tài liệu do các công ty cung cấp.
2. Клебанов Ф.С. Воздух в шахте. "Имидж-сет"- Москва, 1995 г.

Người biên tập: Nguyễn Bình

SUMMARY

In the coal mine, fresh air is important to maintain a normal environment and safe labor conditions in the workplace. This article addresses the issue of providing consumers of the mine with the necessary amount of fresh air and the calculation of the required amount of air to ventilate the mine as a whole. This result is a basis for the selection of rational fan settings to strengthen the ventilation in mines of our country in the future.

LỜI KHUYÊN

1. Cho con ngàn vàng chẳng bằng cho con một nghề. *Hán Thư.*
2. Hãy hái ngay hôm nay những đoá hoa hồng của cuộc đời. *Rosard.*
3. Hạnh phúc không phải là sở hữu nhiều mà là yêu thương và hy vọng nhiều. *F.R. Lamenaïs.*
4. Khờ dại mà đi chơi xa, lúc trở về chỉ mang theo tuổi tác. *Ngạn ngữ Đức.*
5. Niềm vui lớn nhất là luôn luôn tìm tòi và sáng tạo thành công. *Ngạn ngữ Trung Quốc.*
6. Hạnh phúc là gì? Là được yêu khi trẻ, toại chí lúc trung niên, khoẻ mạnh khi về già và có tiền ở mọi lứa tuổi. *H. Cherron.*
7. Những tật xấu của tính khí còn có thể sửa chữa, nhưng khi tâm mà xấu thì không thể có cách gì làm biến đổi được. *Voltaire.*

VTH sưu tầm