



NGHIÊN CỨU PHÂN LOẠI MỎ THEO MỨC ĐỘ NGUY HIỂM VỀ KHÍ MÊ TAN Ở CÁC MỎ THAN HẦM LÒ VÙNG QUẢNG NINH

Lê Trung Tuyền, Nguyễn Minh Phiên
Đỗ Mạnh Hải, Hoàng Quang Hợp
Viện Khoa học Công nghệ Mỏ - Vinacomin
Email: trungtuyenatm@gmail.com

TÓM TẮT

Bài báo giới thiệu cơ sở khoa học và thực tiễn của việc phân loại khí theo hàm lượng mê tan tự nhiên, ưu điểm của phương pháp này là so sánh với phương pháp phân loại theo độ thoát khí và so sánh với phương pháp phân loại theo cả 2 thông số và lựa chọn thông số với mức độ nguy hiểm nhất. Phân tiếp theo, bài báo giới thiệu kết quả đạt được của công tác phân loại khí mê tan ở mỏ than hầm lò trong 5 năm qua, công trình này đã góp phần nâng cao mức độ an toàn ở góc độ phòng chống cháy nổ khí mê tan trong quá trình sản xuất than hầm lò. Phần cuối bài báo đề xuất định hướng phân loại khí mê tan cho các mỏ than hầm lò trong tương lai.

Từ khóa: phân cấp khí mỏ, độ chứa khí mê tan tự nhiên, độ thoát khí mê tan tương đối

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khi sản lượng khai thác than ngày càng cao, khai thác càng xuống sâu với quy mô sản xuất tập trung hơn thì hiểm họa về cháy nổ khí mê tan cũng như phụt khí và than cũng sẽ lớn hơn. Điều đó càng chứng tỏ sự cần thiết và cấp bách trong việc nghiên cứu đánh giá sâu sắc hơn nữa mức độ nguy hiểm về khí mê tan nhằm tăng thêm mức độ an toàn cho người lao động và tài sản trong quá trình khai thác than hầm lò.

Trong thực tế, theo phân loại mức độ nguy hiểm về khí mê tan hạng mỏ càng cao thì chế độ sử dụng các trang thiết bị mỏ càng nghiêm ngặt và giá trị đầu tư cho công tác an toàn càng lớn. Việc đánh giá, phân loại mức độ nguy hiểm về khí mê tan đối với mỗi vùng khoáng sàng hay từng mỏ than hầm lò có ý nghĩa rất to lớn, nó giúp cho những người làm công tác mỏ đưa ra các biện pháp, giải pháp hợp lý nhằm ngăn ngừa hiểm họa cháy nổ khí, lựa chọn công nghệ khai thác phù hợp, sử dụng các trang thiết bị mỏ tương thích với cấp hạng mỏ nhằm nâng cao mức độ an toàn và hiệu quả kinh tế.

2. HIỆN TRẠNG PHÂN LOẠI MỎ THEO MỨC ĐỘ NGUY HIỂM VỀ KHÍ MÊ TAN TẠI VIỆT NAM VÀ TRÊN THẾ GIỚI

Tại Việt Nam thời điểm trước năm 2011, việc phân loại mỏ dựa hoàn toàn vào độ thoát khí mê tan tương đối (Quy phạm kỹ thuật an toàn trong các hầm lò than và diệp thạch TCN-14.06.2000, TCN-14.06.2006). Năm 2011, BCT đã ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn trong khai thác than hầm lò QCVN 01:2011/BCT. Trong đó, tại Điều 51 Quy định đối với mỏ nguy hiểm về khí mê tan đã bổ sung đưa thêm giá trị độ chứa khí mê tan tự nhiên trong vỉa than. Theo đó, công tác phân loại mỏ hàng năm dựa trên cơ sở giá trị cao nhất của hai đại lượng là độ chứa khí tự nhiên và độ thoát khí tương đối. Từ thời điểm đó tới nay, với việc phân loại dựa trên cả hai yếu tố đã góp phần kiểm soát tốt hơn khí mê tan trong quá trình sản xuất, đánh giá chính xác hơn mức độ nguy hiểm về khí mê tan trong các vỉa than, giúp những người quản lý có cái nhìn tổng thể về sự nguy hiểm của khí mê tan trong mỏ, qua đó đưa ra các biện pháp phòng ngừa hợp lý, nâng cao mức độ an toàn cho người lao động.

Đến nay, ngoài những mỏ đã được đánh giá là nguy hiểm về khí mê tan như Mạo Khê, Khe Chàm..., trong những năm gần đây đã phát hiện thêm nhiều vỉa than có độ chứa khí cao, điển hình như: Quang Hanh năm 2013 - Vĩa 7 KN ($4,58 \text{ m}^3/\text{T}_{\text{KC}}$) và vỉa 14 TT ($3,86 \text{ m}^3/\text{T}_{\text{KC}}$); Công ty 35 Đông Bắc năm 2016 - Vĩa 6 Tây Nam Khe Tam ($3,33 \text{ m}^3/\text{T}_{\text{KC}}$); Hạ Long khu Khe Chàm I năm 2017 - Vĩa 11 ($4,48 \text{ m}^3/\text{T}_{\text{KC}}$); Mông Dương năm 2018 - Vĩa L7TT ($2,55 \text{ m}^3/\text{T}_{\text{KC}}$); Dương Huy năm 2019 - Vĩa 6 khu Nam ($3,77 \text{ m}^3/\text{T}_{\text{KC}}$). Tuy nhiên, việc phân loại mỏ tại Việt Nam vẫn còn bất cập và một số tồn tại như: chưa phân ánh hết mức độ nguy hiểm của khí mê tan, dùng kết quả năm nay để phân loại mỏ cho năm sau, chưa phân loại chi tiết cho từng khu vực vỉa, lấy giá trị cao nhất để phân loại cho cả mỏ.

Chi tiết kết quả xác định độ chứa khí và phân loại mỏ theo độ chứa khí của các đơn vị trong TKV giai đoạn từ năm 2017 đến năm 2020 xem trong Bảng 1.

Tại một số nước có nền công nghiệp khai thác than phát triển như Nhật Bản, Ba Lan, Nga, Trung Quốc, Mỹ... sau khi trải qua những vụ cháy nổ khí lớn vào những năm 60, 70 của thế kỷ XX đã không ngừng tăng cường đầu tư cho công tác nghiên cứu khí mỏ và hiện nay các nước nêu trên đều đã có hệ thống quản lý khí mỏ khá hoàn thiện và có những đạo luật về quản lý cũng như giám sát khí mỏ hợp lý hơn. Việc phân loại mỏ được thực hiện chi tiết hơn, cơ sở để phân loại là các yếu tố về khí như độ chứa khí mê tan của vỉa, độ thoát khí tuyệt đối, hàm lượng khí trong các đường lò... Trong đó, độ thoát khí mê tan chỉ là một trong những yếu tố để đánh giá. Việc phân loại dựa theo độ chứa khí của vỉa kết hợp với độ thoát khí tuyệt đối ở trong đường lò cho phép phân biệt được các khu vực có khí ở các mức độ khác nhau, trên cơ sở đó cho phép sử dụng những thiết bị mỏ với các mức độ an toàn khác nhau, điều đó mang lại hiệu quả kinh tế cao hơn.

Bảng 1. Kết quả xác định độ chứa khí và phân loại mỏ theo độ chứa khí giai đoạn 2017-2020

TT	Tên đơn vị	Tên vỉa	Mức khai thác	Độ chứa khí tự nhiên, $\text{m}^3/\text{T}_{\text{KC}}$				Xếp hạng mỏ theo độ chứa khí tự nhiên			
				2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020
1	Mạo Khê	Vĩa 9 Đông Nam III	-150/-80		1,13				Loại 1		
		Vĩa 9 TB II	-150/-80	0,19	2,93	2,11	3,45	Loại 1	Loại 2	Loại 1	Loại 2
		Vĩa 9B Tây	-150/-80	0,20	0,65	0,06	1,11	Loại 1	Loại 1	Loại 1	Loại 1
2	Vàng Danh	Vĩa 4 khu Cánh Gà	-50/250	0,17	0,08			Loại 1	Loại 1		
		Vĩa 5 GVD	-175/105	0,13	0,07	0,20	0,11	Loại 1	Loại 1	Loại 1	Loại 1
3	Khe Chàm III	Vĩa 14.5	-300/-100	0,39	1,12	1,15	0,93	Loại 1	Loại 1	Loại 1	Loại 1
		Vĩa 14.2	-300/-100		2,09		1,21		Loại 1		Loại 1
4	Nam Mẫu	Vĩa 7 (T.IV -:-T.V)	50/80	0,11				Loại 1			
		Vĩa 6a (T.IV -:- T.V)	0		0,23				Loại 1		
5	Hà Lâm	Vĩa 7	-300/-130	1,24	0,75	0,55	0,57	Loại 1	Loại 1	Loại 1	Loại 1
		Vĩa 11 khu II&III	-300/-130	0,42	1,02	0,11	0,12	Loại 1	Loại 1	Loại 1	Loại 1
6	Thống Nhất	Phân vỉa 5C	-35/Lộ vỉa	0,87	0,47		1,20	Loại 1	Loại 1		Loại 1
		Phân vỉa 6B	-140/-35	0,97	0,73	1,08	1,45	Loại 1	Loại 1	Loại 1	Loại 1
		Phân vỉa 6D	-140/-35	0,46	0,47	1,40	1,40	Loại 1	Loại 1	Loại 1	Loại 1
7	Quang Hanh	Vĩa 7 khu nam	-175/-50	2,55	1,54	0,55		Loại 2	Loại 1	Loại 1	
		Vĩa 7 trung tâm	-175/-50	2,08	2,45	2,05	2,63	Loại 1	Loại 1	Loại 1	Loại 2
		Vĩa 7 khu ĐN	-175/-50	1,85	2,58	1,03		Loại 1	Loại 2	Loại 1	
8	Dương Huy	Vĩa 8 khu Trung tâm	-100/38	1,50	0,36	0,38	0,48	Loại 1	Loại 1	Loại 1	Loại 1
		Vĩa 6 khu Nam	-100/39	2,15	2,40	1,91	3,77	Loại 1	Loại 1	Loại 1	Loại 2
9	Uông Bí	Vĩa 8 (43) Trảng Bạch	-150/Lộ vỉa	0,32	0,45	0,34		Loại 1	Loại 1	Loại 1	
		Vĩa 7 khu Hạ My	131/260	0,09	0,09	0,17		Loại 1	Loại 1	Loại 1	
		Vĩa 8 khu Tân Dân	140/160	0,02	0,02	0,007		Loại 1	Loại 1	Loại 1	
10	Hạ Long	Vĩa 14 khu VI	-100/-25	1,02	1,60	1,73	1,77	Loại 1	Loại 1	Loại 1	Loại 1
		Vĩa 11 Khe Chàm I	-325/-225		4,48	3,96	2,04		Loại 2	Loại 2	Loại 1
		Vĩa 9 khu IIB	-60/-30		1,34	0,99	0,71		Loại 1	Loại 1	Loại 1



Bảng 1. Kết quả xác định độ chứa khí và phân loại mỏ theo độ chứa khí giai đoạn 2017-2020

TT	Tên đơn vị	Tên vỉa	Mức khai thác	Độ chứa khí tự nhiên, m ³ /T _{kc}				Xếp hạng mỏ theo độ chứa khí tự nhiên			
				2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020
11	Mông Dương	Vỉa H10 khu Trung tâm	-250/-97,5	1,23	0,74	0,47	0,29	Loại 1	Loại 1	Loại 1	Loại 1
		Vỉa L7 khu TT	-250	1,70	2,03	2,55	1,64	Loại 1	Loại 1	Loại 2	Loại 1
12	Hòn Gai	Vỉa 11 khu GK	-160/130	0,37	0,10	0,11	0,44	Loại 1	Loại 1	Loại 1	Loại 1
		Vỉa 6 Bình Minh	-160/-85	0,19	0,23	0,83	0,41	Loại 1	Loại 1	Loại 1	Loại 1
13	Núi Béo	Vỉa 11 khu IV	-50/-20	0,25	0,45	0,27	0,40	Loại 1	Loại 1	Loại 1	Loại 1
		Khu I vỉa 11	-210/-170			0,27	0,34			Loại 1	Loại 1
		Khu II vỉa 11	-200/-100				0,51				Loại 1
		Khu III vỉa 11	-140/0				0,3				Loại 1

Phương pháp phân loại mỏ theo mức độ nguy hiểm về khí mê tan tại Việt Nam và một số nước trên thế giới cũng như ưu nhược điểm của từng phương pháp được phân tích, liệt kê trong Bảng 2.

Bảng 2. Các phương pháp phân loại mỏ theo mức độ nguy hiểm về khí mê tan tại Việt Nam và trên thế giới

TT	Tên nước	Nội dung phương pháp	Ưu điểm	Nhược điểm
1	Nhật Bản	Phân loại theo hàm lượng khí trong đường lò: 1. Mỏ loại A - Hàm lượng khí cháy trong luồng gió thải của toàn mỏ vượt quá 0,25%; - Hàm lượng khí cháy tại một khu khai thác của mỏ vượt quá 0,5%; - Phát hiện hàm lượng khí cháy bằng 3% hoặc hơn tại một số nơi trong lò khi ngừng thông gió trong một giờ. 2. Mỏ loại B - Là những mỏ không thuộc loại A. Ngoài ra: Đưa thêm tiêu chuẩn: “Khu vực miễn trừ”	- Phương pháp phân loại đơn giản - Khu vực miễn trừ được quy định cụ thể, rõ ràng - Sử dụng đèn lò an toàn kể cả trong mỏ không có khí - Tiết kiệm tối đa chi phí đầu tư, mang lại hiệu quả kinh tế cao	- Việc cấp phép khu vực miễn trừ mất nhiều thời gian, phức tạp - Hệ thống giám sát khí tại các khu vực miễn trừ phải có độ tin cậy cao. - Các khu vực miễn trừ cần phải đầu tư thêm hệ thống máy móc thiết bị lên cũng gây lãng phí
2	Nga	Phân loại theo độ chứa khí và độ thoát khí. ❖ Độ chứa khí: Được xác định trong quá trình thăm dò địa chất và sơ bộ xếp loại mỏ ban đầu phục vụ cho quá trình thiết kế mỏ. Độ thoát khí (m ³ /T _{ng-đ}): Được chia thành 05 loại như sau: - Loại I: <5; - Loại II: Từ 5 đến <10; - Loại III: Từ 10 đến <15; - Siêu hạng: ≥ 15, những mỏ nguy hiểm vì khí; Mỏ nguy hiểm phụ khí bắt ngờ.	- Phân loại theo độ chứa khí trong quá trình thăm dò địa chất và độ thoát khí trong quá trình khai thác - Khu vực miễn trừ được quy định cụ thể, rõ ràng giúp tiết kiệm chi phí đầu tư	- Lấy độ thoát khí khu vực cao nhất để phân loại cho toàn mỏ, gây lãng phí lớn - Dùng kết quả năm nay để xếp loại cho năm sau nên không đánh giá hết mức độ nguy hiểm của khí mê tan - Khi sản lượng tăng, lượng khí mê tan thoát ra nhiều nhưng độ thoát khí lại giảm
3	Ba Lan	Phân loại theo 02 yếu tố: Độ chứa khí; đội chứa khí và độ thoát khí tuyệt đối. 1. Độ chứa khí (m ³ /T _{kc}): Được chia thành 05 loại như sau: - Vỉa không có khí mê tan <0,1; - Hạng I: Từ 0,1÷2,5; - Hạng II: Từ 2,5÷4,5; - Hạng III: Từ 4,5÷8; - Hạng IV: Lớn hơn 8. 2. Độ chứa khí (m ³ /T _{kc}) và độ thoát khí tuyệt đối (m ³ /phút) ❖ <i>Vỉa không có khí mê tan</i> : Độ chứa khí mê tan <0,1; Đường lò chuẩn bị, độ thoát khí tuyệt đối không vượt quá 0,1; Độ thoát khí tuyệt đối trong các lò chợ không vượt quá 0,2. ❖ <i>Vỉa hạng I</i> : Độ chứa khí mê tan tự nhiên từ 0,1÷2,5; Đường lò chuẩn bị, độ thoát khí tuyệt đối không vượt quá 0,2; Độ thoát khí tuyệt đối trong các lò chợ không vượt quá 1;	- Phân loại theo độ chứa khí và độ thoát khí tuyệt đối, hàm lượng khí trong các đường lò (trình tự phân loại theo 3 bước từ cao đến thấp) - Phương pháp phân loại rất chi tiết, cụ thể đối với cả mỏ, từng vỉa, từng khu vực và từng đường lò - Xếp loại đường lò theo mức độ nguy hiểm (khu vực miễn trừ) cho phép sử dụng thiết bị điện hợp lý, giảm chi phí đầu tư và tránh lãng phí	- Phải xác định độ chứa khí mê tan tự nhiên thật chi tiết nên chi phí lớn, tốn kém - Phải lấy mẫu thường xuyên tại những đường lò chuẩn bị đào trong than để có cơ sở dữ liệu dự báo độ thoát khí vào đường lò - Công tác phân loại phức tạp, mất nhiều thời gian



TT	Tên nước	Nội dung phương pháp	Ưu điểm	Nhược điểm
		<ul style="list-style-type: none"> ❖ <i>Via hạng II</i>: Độ chứa khí mê tan từ 2,5 đến < 4,5; Đường lò chuẩn bị có phát hiện độ thoát khí tuyệt đối >0,2; Độ thoát khí tuyệt đối trong các lò khai thác vượt quá 1; ❖ <i>Via hạng III</i>: Độ chứa khí mê tan tự nhiên từ 4,5 đến < 8; Độ thoát khí tuyệt đối tại các đường lò chuẩn bị 0,5 đến < 1; Độ thoát khí tuyệt đối tại các lò chợ 0,75 đến < 1; ❖ <i>Via siêu hạng</i>: Độ chứa khí mê tan tự nhiên ≥ 8; <i>Độ thoát khí tuyệt đối tại các đường lò chuẩn bị</i> >1; Độ thoát khí tuyệt đối tại các lò chợ >1; ❖ <i>Nguy hiểm phụt than, khí bất ngờ</i>: Độ cứng của than $f < 0,3$ hoặc cường độ toả khí mê tan của than lớn hơn 1,2kPa; Khu vực vỉa đã từng xảy ra phụt khí, than bất ngờ. <p><u>Ngoài ra</u>: Các đường lò trong khu vực có khí mê tan được phân làm 3 mức nguy hiểm nổ "a", "b" và "c" tùy theo hàm lượng khí ở trong đường lò.</p>		
4	Trung Quốc	<p>Phân loại mỏ căn cứ vào độ thoát khí tương đối của mỏ, độ thoát khí tuyệt đối của mỏ, độ thoát khí tuyệt đối lò chợ và hình thức thoát khí, khí mỏ được phân loại khí mỏ như sau:</p> <p>a) Mỏ khí thấp</p> <p>Đồng thời thỏa mãn các điều kiện dưới đây: Độ thoát khí tương đối của mỏ không lớn hơn 10 m³/t; Độ thoát khí tuyệt đối không lớn hơn 40 m³/phút; Độ thoát khí tuyệt đối vào lò chợ không lớn hơn 3 m³/phút; Độ thoát khí tuyệt đối khí thác trong lò chợ không lớn hơn 5 m³/phút.</p> <p>b) Mỏ khí cao</p> <p>Mỏ có khí cao thỏa mãn điều kiện dưới đây: Độ thoát khí tương đối của mỏ lớn hơn 10 m³/t; Độ thoát khí tuyệt đối lớn hơn 40 m³/phút; Độ thoát khí tuyệt đối vào lò chợ lớn hơn 3 m³/phút; Độ thoát khí tuyệt đối khu khai thác trong lò chợ lớn hơn 5 m³/phút.</p> <p>c) Mỏ siêu hạng, có phụt khí bất ngờ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Phương pháp phân loại đơn giản - Chi phí phân loại mỏ thấp 	<ul style="list-style-type: none"> - Lấy độ thoát khí khu vực cao nhất để phân loại cho toàn mỏ, gây lãng phí lớn - Dùng kết quả năm nay để xếp loại cho năm sau nên không đánh giá hết mức độ nguy hiểm của khí mê tan - Khi sản lượng tăng, lượng khí mê tan thoát ra nhiều nhưng độ thoát khí lại giảm - Không đánh giá, dự báo được những vỉa, khu vực vỉa có nguy hiểm về khí mê tan
5	Việt Nam	<p>Phân loại theo 02 yếu tố: Độ chứa khí và độ thoát khí mê tan.</p> <p>1. Độ chứa khí (m³/T_{kg}): Được chia thành 04 loại như sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Loại I: < 2,5; - Loại II: Từ 2,5 đến < 4,5; - Loại III: Từ 4,5 đến < 8; - Siêu hạng: > 8. <p>2. Độ thoát khí (m³/T_{ng,d}): Được chia thành 5 loại như sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Loại I: < 5; - Loại II: Từ 5 đến < 10; - Loại III: Từ 10 đến < 15; - Siêu hạng ≥ 15; - Mỏ nguy hiểm phụt khí bất ngờ. 	<ul style="list-style-type: none"> - Phương pháp phân loại đơn giản - Chi phí phân loại mỏ thấp 	<ul style="list-style-type: none"> - Lấy độ thoát khí và độ chứa khí khu vực cao nhất để phân loại cho toàn mỏ, gây lãng phí lớn - Dùng kết quả năm nay để xếp loại cho năm sau nên không đánh giá hết mức độ nguy hiểm của khí mê tan - Khi sản lượng tăng, lượng khí mê tan thoát ra nhiều nhưng độ thoát khí lại giảm. - Không có khu vực miễn trừ

Cụ thể, việc áp dụng các quy định về công tác xếp hạng mỏ theo yếu tố khí mê tan tại Việt Nam còn một số tồn tại như sau:

Việc lấy độ thoát khí của một khu vực cao nhất để làm cơ sở phân hạng cho toàn mỏ nói chung chưa thể hiện được chi tiết cho từng khu vực vỉa;

Dùng kết quả đo đạc, phân tích của năm nay làm cơ sở để phân hạng cho năm sau nên chưa đánh giá được mức độ nguy hiểm của khí mê

tan, đặc biệt tại các khu vực vỉa có biến động địa chất lớn;

Trong khu vực mỏ độ thoát khí của các vỉa là khác nhau, tuy nhiên, vẫn áp dụng chung chế độ về các loại thiết bị điện trong lò dẫn đến tổn thất lớn về kinh tế, đặc biệt đối với các mỏ xếp hạng III trở lên;

Chưa đánh giá được hết mức độ nguy hiểm của khí mê tan trong trường hợp khu vực khai thác than lò chợ với sản lượng lớn;



Ở các nước tiên tiến như Nhật Bản, Ba Lan, việc phân loại mỏ được thực hiện chi tiết hơn. Cơ sở để phân loại là các yếu tố về khí như cấu trúc vỉa, độ chứa khí mê tan của vỉa, vị trí các đường lò trong tập vỉa, hàm lượng khí trong các đường lò... trong đó độ thoát khí mê tan chỉ là một trong những yếu tố để đánh giá. Theo đó, việc phân loại dựa theo độ chứa khí của vỉa kết hợp với độ thoát khí tuyệt đối ở trong đường lò, phương pháp này cho phép phân biệt được vỉa có khí cao hoặc vỉa có khí thấp, trên cơ sở đó cho phép ta sử dụng những thiết bị mỏ với các mức độ an toàn khác nhau, điều đó mang lại hiệu quả kinh tế cao hơn.

3. ĐỀ XUẤT ĐỊNH HƯỚNG TRONG VIỆC XẾP LOẠI MỎ HÀM LÒ THEO MỨC ĐỘ NGUY HIỂM VỀ KHÍ MÊ TAN

Với các ưu, nhược điểm của từng phương pháp phân loại mỏ theo mức độ nguy hiểm về khí mê tan đã nêu trên, nhóm tác giả đề xuất phương pháp phân loại mỏ như sau: *Phân loại mỏ theo độ chứa khí mê tan tự nhiên và độ thoát khí tuyệt đối kết hợp với hàm lượng khí mê tan trong đường lò.*

a. Xếp hạng vỉa hoặc khu vực vỉa theo độ chứa khí mê tan tự nhiên

Việc xếp hạng được tiến hành trong thời gian xây dựng cơ bản, khi các đường lò giếng hoặc xuyên vỉa đào qua vỉa, hoặc trong quá trình khai thác, chuẩn bị sản xuất, tiến hành khoan lấy mẫu than tại các gương lò chuẩn bị đào trong than, lò chợ, lò thượng, để phân tích xác định độ chứa khí mê tan của vỉa. Các vỉa hoặc phần vỉa được xếp hạng theo yếu tố độ chứa khí mê tan tự nhiên như Bảng 3:

Bảng 3. Bảng xếp hạng mỏ theo độ chứa khí mê tan tự nhiên của vỉa than

TT	Hạng mỏ theo khí mê tan	Độ chứa khí mê tan của vỉa than (m^3/T_{KC})
1	Mỏ có khí mê tan thấp	< 0,1
2	Mỏ hạng I	Từ 0,1 đến < 2,5
3	Mỏ hạng II	Từ 2,5 đến < 4,5
4	Mỏ hạng III	Từ 4,5 đến < 8
5	Mỏ siêu hạng	≥ 8

b. Xếp hạng vỉa hoặc khu vực vỉa theo độ chứa khí mê tan tự nhiên và độ thoát khí tuyệt đối

Việc xếp hạng vỉa hoặc khu vực vỉa dựa theo độ chứa khí mê tan tự nhiên của vỉa rất phù hợp khi đang đào những đường lò chuẩn bị trong than tại các vỉa chưa khai thác. Tuy nhiên, trường hợp vỉa có sự thay đổi về áp lực do ảnh hưởng của khai thác thì khí mê tan có thể tràn vào đường lò từ các khu vực khác, do đó trong quá trình xếp hạng vỉa ngoài độ chứa khí mê tan tự nhiên cần dựa trên cả độ thoát khí tuyệt đối. Độ thoát khí mê tan tuyệt đối được xác định từ kết quả đo đạc khảo sát, lấy mẫu khí tại các đường lò về phân tích. Đối với những đường lò dự kiến đào cần sử dụng kết quả dự báo độ thoát khí mê tan vào các đường lò đó. Dựa vào độ chứa khí của vỉa và độ thoát khí tuyệt đối kết hợp với hàm lượng khí mê tan trong các đường lò, các vỉa hoặc phần vỉa được phân làm 6 hạng như Bảng 4.

Bảng 4. Xếp hạng vỉa theo độ chứa khí mê tan tự nhiên và độ thoát khí tuyệt đối, hàm lượng khí mê tan trong các đường lò

TT	Hạng vỉa theo khí mê tan	Tiêu chí
1	Vỉa có khí mê tan thấp	Độ chứa khí mê tan tự nhiên < 0,1 m^3/T_{KC} ; Hàm lượng khí mê tan trong không khí mỏ tại các đường lò ≤ 0,1%; Độ thoát khí tuyệt đối tại các đường lò chuẩn bị ≤ 0,1 m^3/ph ; Độ thoát khí tuyệt đối tại các lò chợ ≤ 0,2 m^3/ph .
2	Vỉa hạng I	Độ chứa khí mê tan tự nhiên từ 0,1 đến < 2,5 m^3/T_{KC} ; Hàm lượng khí mê tan trong không khí mỏ tại các đường lò ≤ 0,5%; Độ thoát khí tuyệt đối tại các đường lò chuẩn bị 0,1 đến ≤ 0,2 m^3/ph ; Độ thoát khí tuyệt đối tại các lò chợ 0,2 đến ≤ 0,5 m^3/ph ;
3	Vỉa hạng II	Độ chứa khí mê tan tự nhiên từ 2,5 đến < 4,5 m^3/T_{KC} ; Hàm lượng khí mê tan trong không khí mỏ tại các đường lò 0,5 đến < 0,75%; Độ thoát khí tuyệt đối tại các đường lò chuẩn bị 0,2 đến < 0,5 m^3/ph ; Độ thoát khí tuyệt đối tại các lò chợ 0,5 đến < 0,75 m^3/ph ;

TT	Hạng vỉa theo khí mê tan	Tiêu chí
4	Vỉa hạng III	- Độ chứa khí mê tan tự nhiên từ 4,5 đến < $8 \text{ m}^3/\text{T}_{\text{KC}}$; Hàm lượng khí mê tan trong không khí mỏ tại các đường lò 0,75 đến < 1%; Độ thoát khí tuyệt đối tại các đường lò chuẩn bị 0,5 đến < $1 \text{ m}^3/\text{ph}$; Độ thoát khí tuyệt đối tại các lò chợ 0,75 đến < $1 \text{ m}^3/\text{ph}$;
5	Siêu hạng	Độ chứa khí mê tan tự nhiên $\geq 8 \text{ m}^3/\text{T}_{\text{KC}}$; Hàm lượng khí mê tan trong không khí mỏ tại các đường lò > 1%; Độ thoát khí tuyệt đối tại các đường lò chuẩn bị > $1 \text{ m}^3/\text{ph}$; Độ thoát khí tuyệt đối tại các lò chợ > $1 \text{ m}^3/\text{ph}$;
6	Nguy hiểm phụt than, khí bất ngờ	Độ cứng của than $f < 0,3$ hoặc cường độ toả khí mê tan của than lớn hơn 1,2kPa; Khu vực vỉa đã từng xảy ra phụt khí, than bất ngờ.

c. Xếp hạng các đường lò (khu vực đường lò) theo mức độ nguy hiểm nổ

Cách thức phân loại các đường lò theo mức nguy hiểm nổ dựa theo hàm lượng khí mê tan trong lò, hạng vỉa và khu vực có khí mê tan của mỏ. Các đường lò trong khu vực có khí mê tan được phân làm 3 mức nguy hiểm tùy theo hàm lượng khí ở trong đường lò cụ thể như sau:

- Mức nguy hiểm loại “a” gồm các đường lò trong đó hàm lượng khí mê tan không vượt quá 0,5% kể cả khi ngừng thông gió.

- Mức nguy hiểm loại “b” gồm các đường lò trong đó khi điều kiện thông gió bình thường, hàm lượng khí mê tan không vượt quá 1%.

- Mức nguy hiểm loại “c” gồm các đường lò trong đó kể cả khi thông gió bình thường, hàm lượng khí mê tan có thể vượt quá 1%.

Mức nguy hiểm trong khu vực có khí mê tan của mỏ có thể bị thay đổi, có nghĩa là việc xếp loại các đường lò theo mức nguy hiểm cần được coi là biến số theo thời gian. Trường hợp hiểm họa gia tăng theo kết quả phân tích thì cần phải xếp loại đường lò vào mức nguy hiểm cao hơn. Khi mức nguy hiểm về khí mê tan giảm đi do có sự thay đổi chức năng thông gió của đường lò, phương thức thông gió hay những yếu tố khác thì đường lò có thể được xếp vào mức tương ứng thấp hơn về nguy hiểm. Đường lò nào chưa được xếp loại theo mức nguy hiểm thì cần phải coi như có mức nguy hiểm loại “c”.

Với các ưu, nhược điểm của từng phương pháp phân loại mỏ theo mức độ nguy hiểm về khí mê tan đã nêu, việc nghiên cứu và đề xuất phương pháp phân loại mỏ phù hợp nhằm đánh giá chính xác hơn mức độ nguy hiểm về khí mê tan trong các mỏ than hầm là cần thiết. Việc phân loại theo

mức độ nguy hiểm về khí mê tan được nhóm tác giả định hướng theo các giai đoạn như sau:

Giai đoạn 1 (đã và đang triển khai): *Phân loại mỏ theo độ thoát khí tương đối và độ chứa khí mê tan tự nhiên trong vỉa than* (như quy định trong điều 51 QCVN 01:2011/BCT). Trong giai đoạn 1: Việc triển khai công tác phân loại mỏ theo độ thoát khí tương đối và độ chứa khí đã được triển khai ở tất cả các đơn vị trong TKV và Tổng Công ty Đông Bắc, các trang thiết bị phục vụ công tác khoan, lấy mẫu, gia công, phân tích mẫu... đã được đầu tư đầy đủ, nhân lực phục vụ công tác lấy mẫu tại các đơn vị đã được đào tạo và bổ sung hàng năm theo kế hoạch lấy mẫu được TKV phê duyệt.

Giai đoạn 2 (từ năm 2021 đến 2025): *Phân loại mỏ theo độ chứa khí mê tan tự nhiên trong vỉa than, độ thoát khí tuyệt đối và hàm lượng khí mê tan* (như Bảng 3). Theo lộ trình giai đoạn 2, ngoài việc xác định độ chứa khí mê tan trong vỉa than, các đơn vị thực hiện khảo sát đo đạc xác định độ thoát khí mê tan tuyệt đối, kết hợp với số liệu độ chứa khí tiến hành phân loại mỏ.

Giai đoạn 3 (sau năm 2025): *Phân loại mỏ theo độ chứa khí mê tan tự nhiên trong vỉa than, độ thoát khí tuyệt đối và xếp hạng các đường lò theo mức độ nguy hiểm về khí mê tan* (như Bảng 3 và mục 3.3). Để xếp hạng mỏ theo lộ trình giai đoạn 3, phải tiến hành đo hàm lượng khí mê tan tại tất cả các vị trí đường lò, xác định hạng vỉa theo độ chứa khí mê tan và khu vực có khí mê tan của mỏ, tính toán độ thoát khí mê tan tuyệt đối trong các vị trí đường lò, xếp hạng các đường lò theo mức độ nguy hiểm về khí mê tan.

Việc thực hiện theo lộ trình giai đoạn 3 trước khi triển khai cần được xem xét, đánh giá chi tiết do xếp

hạng các đường lò theo mức độ nguy hiểm nổ về khí mê tan rất phức tạp, nếu không quản lý tốt có thể dẫn đến lãng phí do phải đầu tư các thiết bị sử dụng trong các khu vực đường lò có hàm lượng khí mê tan thấp theo các kết quả phân loại trước đó.

Tuy có thể đưa lại hiệu quả kinh tế nhưng hiện tại chưa thể áp dụng ngay việc phân chia các khu vực mỏ theo mức độ nguy hiểm nổ mê tan và việc xếp hạng cả mỏ vào loại không có khí vì việc này đòi hỏi sự nhận thức đồng bộ của đội ngũ kỹ thuật và cán bộ công nhân mỏ về mức độ nguy hiểm nổ của khu vực mỏ do mình làm việc. Khi chưa có nhận thức đủ mức độ mà đã triển khai ngay rất dễ gây ra sự lẫn lộn về hành vi ứng xử của cán bộ công nhân đối với từng khu vực có mức độ nguy hiểm nổ khác nhau. Nếu áp dụng ngay chưa có chương trình bản có thể dẫn đến hậu quả cực kỳ nguy hiểm.

Do vậy để thực hiện lộ trình nêu trên đặc biệt giai đoạn 3 cần phải triển khai công tác huấn luyện đào tạo đầu tiên cho đội ngũ kỹ thuật các cấp của mỏ và các cơ quan liên quan sau đó cho cán bộ công nhân trong mỏ. Tùy theo từng đối tượng mà nội dung đào tạo sẽ khác nhau. Mức độ cao nhất về nguyên lý dành cho các đơn vị đứng ra khảo sát các khu vực mỏ lấy số liệu đo đạc và đánh giá đề xuất cấp hạng mỏ để các cấp Bộ, Ngành xem xét phê duyệt cấp hạng mỏ. Tiếp theo là cán bộ kỹ thuật của và đội ngũ công nhân viên của các mỏ.

4. KẾT LUẬN

Trong giai đoạn 5 năm gần đây công tác phân loại mỏ theo độ nguy hiểm về khí mê tan đã đạt được khá nhiều thành tựu rất đáng ghi nhận. Thứ nhất đó là công tác khảo sát lấy mẫu xác định độ chứa khí mê tan trên cơ sở đó đã xây dựng được cơ sở dữ liệu độ chứa khí mê tan tự nhiên trong vỉa than của các khu vực thuộc các mỏ than hầm lò Việt Nam. Để thực hiện công tác này trong ngành than đã triển khai xây dựng các quy trình khảo sát lấy mẫu than và khí, quy trình xử lý gia công phân tích mẫu và tính toán xác định độ chứa khí mê tan tự nhiên trong vỉa. Các quy trình nêu trên được xét duyệt phê chuẩn của các cấp có thẩm quyền và một số quy trình được ban hành trong quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn trong khai thác hầm lò để áp dụng bắt buộc.

Thứ hai là kết quả xác định độ chứa khí mê tan tự nhiên trong vỉa đã được lấy làm 1 trong những tiêu chí để xếp loại mỏ theo độ nguy hiểm về khí mê tan bắt đầu từ năm 2011 và sắp tới sẽ là tiêu chí quan trọng quyết định việc phân loại mỏ theo độ nguy hiểm về khí mê tan.

Các thành tựu trên góp phần kiểm soát chặt chẽ hơn về khí mê tan, góp phần nâng cao mức độ an toàn phòng ngừa nguy hiểm cháy nổ khí trong quá trình khai thác than hầm lò.

Ngoài ra nhóm tác giả cũng đã đề xuất lộ trình của công tác phân loại mỏ theo độ nguy hiểm về khí mê tan. Phù hợp với tiến trình nâng cao kỹ năng và nhận thức của đội ngũ cán bộ kỹ thuật và công nhân sẽ từng bước xếp loại mỏ căn cứ vào độ chứa khí tự nhiên và độ thoát khí tuyệt đối tiến đến xếp loại từng khu vực mỏ theo mức độ nguy hiểm cháy nổ khí và có thể có những mỏ có thể xếp vào loại không nguy hiểm cháy nổ khí mê tan. Thực hiện được tiến trình này chúng ta có thể vừa chú ý đầu tư tập trung vào các khu vực có mức độ nguy hiểm cao đảm bảo an toàn vừa tránh đầu tư lãng phí vào các khu vực không cần thiết.

Thực hiện công tác này theo nhóm tác giả cần triển khai 1 chương trình theo các bước sau:

- Bước 1: Đề xuất xây dựng các quy trình khảo sát lấy mẫu xác định độ chứa khí mê tan cụ thể trên bản đồ vỉa của từng khu vực mỏ, các phân tích về thông gió, các mẫu đo xác định độ thoát khí tuyệt đối.v.v. Trong các quy trình trên cần nêu thêm trình tự tính toán kết quả và đệ trình phê duyệt các cấp và cao nhất tại Bộ Công Thương.

- Bước 2: Lựa chọn một số mỏ than hầm lò tiêu biểu và triển khai làm thử (thử nghiệm) trong thời gian 1-2 năm. Song song với triển khai thử là công tác đào tạo cho cán bộ công nhân viên các mỏ lựa chọn và các bộ kỹ thuật các cấp có liên quan.

- Bước 3: Tổng kết chương trình. nếu đạt kết quả tốt cho triển khai rộng rãi.

Chương trình nêu trên có thể Viện KHCN Mỏ là đơn vị đề xuất. Khi triển khai thực hiện có thể có sự phối hợp của các đơn vị Nghiên cứu khoa học khác.

Đề nghị Tập đoàn Công nghiệp Than- Khoáng sản Việt Nam, Bộ Công Thương ủng hộ khi chương trình được đề xuất. □



TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Công Thương (2011), Quy chuẩn Kỹ thuật quốc gia về an toàn trong khai thác than hầm lò, Hà Nội.
2. Các quyết định xếp loại mỏ của Bộ Công Thương (từ 2011 - 2020), về việc “Xếp loại mỏ theo khí mê tan”, Hà Nội.
3. Viện Khoa học Công nghệ Mỏ (2004), đề tài “Nghiên cứu xây dựng phương pháp phân loại các khu vực khai thác và các đường lò theo mức độ cháy nổ khí mê tan”, Hà Nội.
4. Eugeniusz Krause, Đoàn Văn Kiển, Krzysztof Lukowicz (2003), “Phát hiện, dự báo, kiểm soát và phòng chống hiểm họa mê tan”, Hà Nội.

Ngày nhận bài: 23/9/2020

Ngày gửi phản biện: 8/10/2020

Ngày nhận phản biện: 12/11/2020

Ngày chấp nhận đăng bài: 18/11/2020

Từ khóa: phân cấp khí mỏ, độ chứa khí mê tan tự nhiên, độ thoát khí mê tan tương đối

Trách nhiệm pháp lý của các tác giả bài báo: Các tác giả hoàn toàn chịu trách nhiệm về các số liệu, nội dung công bố trong bài báo theo Luật Báo chí Việt Nam

RESEARCH OF CLASSIFICATION MINES ACCORDING TO THE DANGER LEVEL ON METHANE GAS OF THE UNDERGROUND COAL MINES IN QUANG NINH

ABSTRACT

The paper introduces the scientific and practical basis of the gas classification according to the natural methane content, the advantage of this method to compare with the classification method basing on gas release and to compare with the classification method basing on both 2 parameters and to choose the parameter with the most dangerous level. The second part the paper introduces the achievement of underground coal mines methane gas classification work in last 5 years, this work has been contributed to enhance the safety level in the angle of preventing methane gas fire and/or explosion during the production process in underground coal mines. The last part the paper proposed orientation of methane gas classification for underground coal mines in the future.

Key Words: mine gas classification, natural methane content, relative methane release.