

NGĂN NGỪA CHÁY NỔ KHÍ MÊ TAN TRONG HẦM LÒ VÙNG QUẢNG NINH

TS. LÊ VĂN THAO --Tập đoàn Vinacomin
ThS. NGUYỄN HỮU HOÀ - Bộ LDTBXH

1. Khí mê tan và điều kiện nổ khí mê tan

1.1. Khí mê tan và điều kiện nổ khí mê tan

Khí mê tan là khí không màu, không mùi, ở điều kiện áp suất 760 mmHg và nhiệt độ 20 °C, hoà tan được trong nước 3,5 %. Ở điều kiện bình thường khí mêtan rất trơ chỉ kết hợp được với khí halogen.

Điều kiện cháy nổ của khí mêtan: Không khí có hàm lượng mêtan từ 5 đến 6 % và có nguồn lửa nó sẽ bốc cháy, khi hàm lượng lên đến 15 % ở áp suất và nhiệt độ tiêu chuẩn thì hỗn hợp có thể nổ nếu gặp nguồn nhiệt; hàm lượng 9,5 % là nổ mạnh nhất; hàm lượng 8 % dễ cháy; hàm lượng 15 % ở điều kiện bình thường không nổ được mặc dầu gặp nguồn lửa, nhưng có thể cháy được nếu như cấp oxy từ ngoài vào. Nhiệt độ gây nổ khí mê tan phụ thuộc các yếu tố sau:

Bảng 1.

CH ₄ , %	2	3,4	6,5	7,6	8,1	9,5	11	14
T ^o C gây nổ	810	665	512	510	514	525	539	565

Bảng 2.

CH ₄ , %	T ^o C		
	775	875	975
6	1,08s	0,35s	0,12s
7	1,15s	0,36s	0,13s
8	1,25s	0,37s	0,14s
9	1,30s	0,39s	0,14s
10	1,40s	0,41s	0,15s
12	1,64s	0,44s	0,16s

Áp suất không khí: áp suất không khí càng lớn thì nhiệt độ gây nổ càng thấp. Các quá trình nén khí là quá trình tăng áp suất và tăng nhiệt độ cho nên nén khí cũng có thể gây nổ.

Thời gian gây nổ: Mê tan là một chất khí có nhiệt dung riêng rất cao, do đó khi bắt lửa thì

không nổ ngay mà có một thời gian cảm ứng nhiệt nhất định làm tăng nhiệt độ đến nhiệt độ nổ.

Từ hai Bảng 1 và 2 ta thấy, nhiệt độ càng nhỏ và hàm lượng khí CH₄ càng lớn thì thời gian cảm ứng nhiệt gây nổ càng dài.

Nồng độ Oxy trong không khí: Nếu trong không khí không có Oxy hoặc nồng độ khí Oxy quá thấp thì không xảy ra phản ứng Oxy hóa CH₄. Như vậy nồng độ khí Oxy trong không khí nhỏ hơn 12 % thì hỗn hợp chứa khí mê tan không thể nổ được.

Trong quá trình khai thác than hầm lò, khí mê tan thoát ra đường lò nếu thông gió không đảm bảo làm loãng dưới giới hạn cho phép khí mê tan sẽ tích tụ tạo hỗn hợp khí đến giới hạn cháy nổ (điều kiện cần).

Lúc đó nếu môi trường có nguồn lửa hở như hàn điện, động cơ điện phát tia lửa, chập mạch điện, va đập răng khâu giữa máy khâu than hoặc máy đào lò với đất đá kẹp, va đập cơ học các dụng cụ lao động với đối tượng làm việc, cháy nội sinh, nổ mìn bằng thuốc nổ không an toàn (điều kiện đủ) sẽ gây cháy nổ khí mê tan.

Nổ khí mê tan không đơn giản là nổ xong là chấm dứt mà có khả năng nổ tiếp do khí nổ xong tạo ra xung quanh vùng đã nổ một vùng áp suất âm. Khí mê tan ở trong khoảng không đã khai thác hoặc trong khối nguyên dòn về cân bố lại áp suất tạo nên hỗn hợp nổ khác nhờ gió mang đi gặp nhiệt độ cao trong vùng nổ lại gây nổ tiếp. Hiện tượng nổ này xảy ra dọc theo đường lò có gió đi qua gọi là nổ lặp hay là nổ dây chuyền.

1.2. Hậu quả nổ khí mê tan

Theo các tài liệu thống kê về tác hại của các vụ nổ khí mê tan và bụi than người ta thấy rằng 8÷10 % số người bị chết do hậu quả cơ học; 25 % do hậu quả nhiệt và có đến 65 % do hậu quả nhiễm khí độc CO.

Các nước trên thế giới đều phải đối mặt với hiểm họa cháy nổ khí mê tan trong quá trình khai thác than mỏ hầm lò. Dưới đây là một số vụ nổ khí điển hình được thống kê.

Bảng 3.

T T	Thời gian	Tên mỏ	Số người chết
I	<i>Một số nước trên thế giới</i>		
1		<i>Nhật Bản</i>	
	09/11/1963	Mitsui- Miike	458
	01/6/ 1965	Yamano	237
	22/2/1965	Yubani	62
	17/5/1985	Minami-Oyubari	62
	01/11/1955	Moshiri	60
2		<i>Anh</i>	
	1965	Clydech Vale	31
3		<i>Pháp</i>	
	1965	Lievanh	31
	1974	Lievanh	42
4		<i>Đức</i>	
	1908	Ham Vesfali	335
5		<i>Mỹ</i>	
	1976	Kentacki	24
6		<i>Nga</i>	
	1908	Donbat	270
7		<i>Rumani</i>	
	1922	Lupeni	82
8		<i>Bỉ</i>	
	1907	Agrape số2	124

T T	Thời gian	Tên mỏ	Số người chết
9		<i>Nam tư (cũ)</i>	
	1965	Kakan	82
10		<i>Trung Quốc</i>	
	1942	Honkeiko	1527
	2001	Ngũ Phó Từ Châu Giang Tô	92
	2005	Đông Phong Hắc Long Giang	161
	2005	Hà Bắc	171
11		<i>NewZeland</i>	
	2010	PikeRiver	36
12		<i>Mexico</i>	
	2006	Prasta de Conchos	65
	2011	ở Sabinas	14
13		<i>Columbia</i>	
	2011	Preciosa ở Sadinata	5
II		<i>Việt Nam</i>	
	1995	Cửa XN790 Cty Đông Bắc	6
	1999	Mạo Khê	19
	2002	Suối Lại Cty than Quảng Ninh	7
	2002	XN909 Cty Địa chất và Khai thác khoáng sản	6
	2006	Thống Nhất	8
	2008	Khe Chàm	10

Qua các vụ nổ khí thấy khai thác than tiềm ẩn nguy cơ tích tụ khí mê tan dẫn đến cháy nổ mỏ. Hiện nay, việc thoát khí mê tan trong các mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh, theo kết quả đo đạc thực tế ở một số mỏ có chiều hướng gia tăng do khai thác xuống sâu và tập trung nâng cao sản lượng. Vì vậy, phải có biện pháp phòng chống hữu hiệu mới ngăn ngừa được thảm họa cháy nổ khí mê tan.

2. Các giải pháp phòng chống cháy nổ khí CH₄

2.1. Thực hiện các quy định

Hàng năm phải xếp loại mỏ để trang bị các thiết bị công nghệ sử dụng trong hầm lò và có chế độ kiểm tra giám sát phù hợp bảo đảm đầu tư hiệu quả, an toàn.

Việc đo đạc kiểm tra khí mê tan phục vụ sản xuất hàng ngày phải thực hiện theo quy định của Quy chuẩn 01: 2011/BCT.

Bảo đảm ổn định chế độ thông gió mỏ cung cấp đủ gió cho các hộ tiêu thụ và đảm bảo hòa loãng khí mê tan xuống dưới hàm lượng cho phép.

Lắp đặt các thiết bị báo động tự động mêtan ở các mỏ có khả năng dẫn đến cấp khí loại III. Tiếp tục đầu tư trang bị đầy đủ thiết bị, dụng cụ như máy đo khí, đo

gió cho cán bộ vào lò kiểm tra, đầu tư hệ thống máy đo cảnh báo tự động khí mêtan (CH₄) cho các mỏ hầm lò xếp loại III trở lên, lắp đặt đầu đo độc lập cảnh báo khí mêtan (CH₄) đặt tại một số gương lò độc đạo ở mỏ hầm lò xếp loại II về khí mê tan. Không được dùng ngọn lửa trần, các thiết bị điện phải là các thiết bị an toàn nổ hoặc an toàn tia lửa. Sử dụng thuốc nổ và kíp nổ an toàn.

2.2. Biện pháp làm giảm tích tụ khí trong đường lò

Khi đã tổ chức thông gió tốt nhưng nhiều vị trí nóc các đường lò bị sụt lở, rỗng nóc, các khám vãn để tích tụ khí >1% trở lên tiềm ẩn nguy cơ cháy nổ phải tổ chức loại trừ tích tụ khí.

2.3. Phương pháp tháo khí

Khi khai thác các vỉa than có độ xuất khí cao, các lò chợ cơ giới hóa sản lượng than khai thác lớn thông gió không còn khả năng đáp ứng được do hạn chế quy định về tốc độ gió buộc phải tháo khí đưa mỏ có khí thành loại có mức độ thoát khí có thể khai thác bảo đảm an toàn với chế độ thông gió hiện hành người ta phải tiến hành khoan tháo khí. Biện pháp hiệu quả nhất là khoan lên vách (nóc lò) lắp ống dẫn và máy bơm để hút khí ra ngoài.

Khí mêtan trong địa tầng thường trôi nổi, đọng lại trong vỉa, cùng với sự tiến triển của cự ly khai thác khí mêtan sẽ thoát bung ra ngoài. Phương pháp khoan tháo khí từ nóc gương lò tháo ra được gọi là khoan

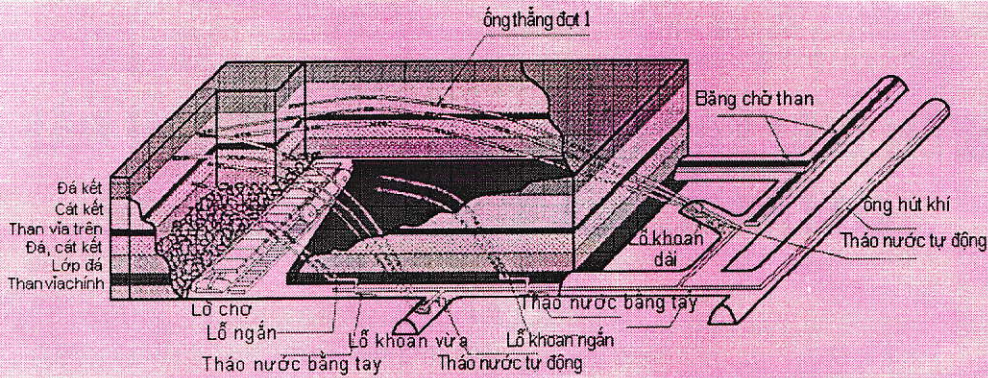
tháo khí trên nóc. Trường hợp vỉa chính, chiều cao lỗ khoan tháo khí theo tiêu chuẩn tính đến lớp đá trên của vỉa trên (trên vỉa chính 50 m) bao gồm cả thu hồi khí trôi nổi vỉa trên.

Bảng 4.

T T	Đơn vị	Mức khai thác	Độ thoát khí tương đối (m ³ /tấn.ng.đ)	Tên khu vực khai thác
1	Công ty TNHH MTV than Mạo Khê-Vinacomin	-80÷-25	10.701	Vĩa 6 Cánh Bắc
		-80÷+30	22.880	Vĩa 8 Cánh Bắc
		-80÷-25	37.783	Vĩa 9 Cánh Bắc
		-80÷+25	23.601	Vĩa 7 Cánh Nam
		-150÷-80	13.284	Vĩa 8 Cánh Nam
2	Công ty TNHH MTV than Khe Châm-Vinacomin	-225÷-100	5.60	Vĩa 13.1.A
		-225÷-100	5.05	Vĩa 13.1
3	Công ty TNHH MTV than Dương Huy-Vinacomin	+38÷+100	8.4668	Vĩa 7 khu Nam (LC 7-2)
		+70÷+100	8.3367	Vĩa 7 khu Nam (LC 7-3)
4	Xí nghiệp than Hà Ráng	-25÷+50	8.864	Vĩa 14 khu Núi Khánh
		-25÷+50	7.717	Vĩa 13 khu Núi Khánh
		+50÷+160	9.20	Vĩa 13 khu II Núi Khánh
		+40÷+117	3.04	Vĩa 11B cánh Bắc-khu Tây Đá Mài
5	Xí nghiệp than Khe Tam	-120÷-70	6.27	Vĩa 7A-khu Đá Bạc
		-35÷+20	3.1486	Vĩa 5 khu Đông Ngã Hai
		-175÷+70	13.24	Vĩa 5 khu Nam-Cụm vỉa 4,5,6,7
		-175÷+20	8.65	Vĩa 6 khu Nam-Cụm vỉa 4,5,6,7
		-50÷-12	10.24	Vĩa 6,7 khu Đông Nam-Cụm vỉa 4,5,6,7
		-130÷+20	11.08	Vĩa 7 khu Nam-Cụm vỉa 4,5,6,7
		-110÷-30	12.10	Vĩa 13 khu I-Cụm vỉa 10÷17, 17a khu I, II, III
		-110÷-50	10.88	Vĩa 14 khu I-Cụm vỉa 10÷17, 17a khu I, II, III
		-110÷-50	9.61	Vĩa 15 khu I-Cụm vỉa 10÷17, 17a khu I, II, III
		-110÷-50	4.23	Vĩa 16 khu I-Cụm vỉa 10÷17, 17a khu I, II, III
		-110÷-50	6.61	Vĩa 17 khu I-Cụm vỉa 10÷17, 17a khu I, II, III
		-110÷-5	6.50	Vĩa 11,13 khu II-Cụm vỉa 10÷17, 17a khu I, II, III
		-110÷-50	6.46	Vĩa 14 khu II-Cụm vỉa 10÷17, 17a khu I, II, III
		-50÷-7	2.38	Vĩa 15÷17a khu III-Cụm vỉa 10÷17, 17a khu I, II, III

Tính từ chỗ bắt đầu khai thác vào khoảng 20÷30 m theo đường tiến lò chợ thường bắt đầu xuất hiện các vết nứt trên nóc. Nó luôn phát triển cùng với tiến độ tiến của lò chợ. Khi lò tiến được thêm 60÷70 m ở tầng trên, thường

hình thành những chỗ nứt, trũng, từ điểm này trở đi có thể tiến hành khoan hút khí. Việc khoan hút khí ở điểm bắt đầu khai thác phải thực hiện kết hợp những lỗ khoan có góc thấp do có vùng nứt, trũng chứa khí ở trên nóc.



H.1. Sơ đồ khái lược khoan tháo khí.

Những lỗ khoan cự ly ngắn và trung bình cùng với bước tiến của lò chợ sẽ tuần tự bị lấp mất đi. Do đó cần phải lấp lỗ khoan và khoan với số lượng lớn. Khoan lỗ dài đặt điểm khoan chủ yếu trên tầng đá gần nơi đã khai thác xong, sử dụng máy khoan TOP-L để khoan.

Do lỗ khoan hướng đúng vào nóc của điểm bắt đầu khai thác, chiều cao lỗ khoan phải tới 20÷40 m lên trên tầng đang khai thác, lỗ này có thể tiến hành hút khí từ nơi bắt đầu cho đến cuối điểm khai thác. Những năm gần đây người ta sử dụng nhiều lỗ khoan dài vốn duy trì những lỗ khoan và có tỷ lệ hút khí hiệu quả cao. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn trong khai thác than hầm lò QCVN 01:2011/BCT.
2. Lê Văn Thao. Nghiên cứu bổ sung khí mỏ than Khe Chàm và đề xuất các giải pháp ngăn ngừa. Viện KHCN Mỏ 1999.
3. Lê Văn Thao, Dự báo độ thoát khí mê tan ở các lò chợ mỏ than hamà lò vùng Quảng Ninh khi khai thác xuống sâu. Hội nghị Khoa học Kỹ thuật an quốc lần thứ XVIII.
4. Lê Văn Thao. Nghiên cứu quy luật thoát khí mê tan các lò chợ dài vùng Quảng Ninh và đề xuất các giải pháp ngăn ngừa. Viện KHCN Mỏ 1999.
5. Trần Tú Ba. Nghiên cứu ảnh hưởng của các yếu tố mỏ, địa chất và công nghệ đến độ thoát khí tương đối ở một số lò chợ dài trong các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh, Luận án Tiến sĩ kỹ thuật, Trường Đại học Mỏ-Địa chất 2008.
6. Giáo trình chuyển giao kỹ thuật mỏ than thuộc Dự án nâng cao kỹ thuật ngành than tại các nước sản xuất than. Bộ Kinh tế Công nghiệp và Thương mại Nhật Bản, Vụ Năng lượng Tài nguyên, Cơ quan phát triển tổng hợp kỹ thuật công nghiệp và năng lượng mới. 6/2010.
7. Báo cáo kết quả xác định độ thoát khí tương đối của Tập đoàn Công nghiệp than Khoáng sản Việt Nam năm 2012.

Người biên tập: Võ Trọng Hùng

SUMMARY

The paper introduces some study results to prevent the methane fire and explosive in the underground mines in Quảng Ninh province.

NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH...

(Tiếp theo trang 37)

Từ biểu đồ thì công $L=f(T)$ ta thấy khi có gần 5 tháng đã có thể xuống sâu được 15 m. Tuy nhiên, khi sử dụng máy xúc TLGN thì có thể tiến hành đào sâu đáy moong trong vòng 7 tháng/năm.

Vì vậy, trong điều kiện mỏ quặng sắt Thạch Khê khi sử dụng 4 MX TLGN để tham gia chuẩn bị tầng mới (trong đó chủ yếu là dùng 2 máy xúc, còn 2 máy xúc chủ yếu là xử lý bùn) thì tốc độ xuống sâu có thể đạt được là 21 m/n.

Để góp phần cho công tác tổ chức đào sâu đáy mỏ được thuận lợi và đơn giản hơn, đặc biệt là khi đào hố bơm và đào hào tiên phong cần đầu tư loại máy xúc TLGN có dung tích gàu $E \geq 2,8 \div 3,3 \text{ m}^3$ và có chiều sâu xúc tối đa càng lớn càng tốt và tối thiểu cần thiết là $h_x \geq 8,5 \div 9 \text{ m}$. □

Người biên tập: Hồ Sĩ Giao

SUMMARY

The deep excavation velocity for the mine's bottom is important factor deciding for out put for the open pit mines. The paper shows the order of the deep excavation for the mine's bottom to receive the necessary out put for Thạch Khê iron mine in the real conditions.