

PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU THAN TỰ CHÁY VÀ CÁC GIẢI PHÁP DỰ BÁO, PHÒNG NGỪA HIỆN TƯỢNG CHÁY NỘI SINH TẠI CÁC MỎ HẦM LÒ VIỆT NAM

NGUYỄN TUẤN ANH, TRƯƠNG VĂN MÙI
 Trung tâm An toàn Mỏ-Viện KHCN Mỏ-Vinacomin
 Email: nguyentuananh.pin@gmail.com

1. Đặt vấn đề

Trong thời gian gần đây, hiện tượng than tự cháy đã xảy ra tại một số mỏ than hầm lò của Việt Nam như Mỏ than Hồng Thái, Mỏ Khe Chuối, Công ty than Mạo Khê, Công ty than Hà Lâm,... Các vụ cháy đều gây thiệt hại rất lớn về tài sản, tiêu tốn nhiều chi phí để xử lý, sự cố gây đảo lộn và làm ảnh hưởng nặng nề đến hoạt động sản xuất của mỏ. Trong ngành công nghiệp khai thác than tại một số nước tiên tiến trên thế giới như: Ba Lan, Nhật Bản, Trung Quốc, Nga,... đã xây dựng được các phương pháp nghiên cứu về than tự cháy và các giải pháp kỹ thuật riêng để đánh giá và phòng ngừa hiện tượng than tự cháy. Tùy thuộc vào tính chất của than, đặc điểm điều kiện kỹ thuật công nghệ mỏ mà các nước đã sử dụng các phương pháp đánh giá than tự cháy riêng và phù hợp.

Tại Việt Nam hiện nay, đã có một số các công trình nghiên cứu về than tự cháy theo phương pháp của Nga, Nhật Bản, Trung Quốc, nhưng các công trình nghiên cứu chỉ dừng lại ở mức độ nghiên cứu lý thuyết, còn các trang thiết bị chưa được đầu tư bài bản có độ chính xác cao. Năm 2016, được sự đầu tư của Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam, dự án Phòng thí nghiệm nghiên cứu khả năng than tự cháy theo phương pháp của Ba Lan đã được xây dựng tại Trung tâm An toàn Mỏ- Viện KHCN Mỏ-Vinacomin và đi vào hoạt động từ tháng 10 năm 2016. Phòng thí nghiệm có thể xác định được các thông số như: khả năng tự cháy của than, nhiệt lượng oxy hóa mẫu than và xây dựng đường đặc tính chuẩn của mẫu than phục vụ việc việc theo dõi, phát hiện sớm than tự cháy. Trên cơ sở đó, đề xuất các giải pháp ngăn chặn kịp thời hiện tượng cháy của than, tăng cường bảo vệ tài nguyên than, từ đó tạo tâm lý an tâm lao động cho công nhân mỏ khi làm việc ở

những khu vực có nguy cơ cháy, nổ cao, nâng cao năng suất lao động, tránh những thiệt hại về người và tài sản, góp phần nâng cao hiệu quả sản xuất kinh doanh cho doanh nghiệp.

2. Phương pháp xác định tính tự cháy và phân loại mức độ tự cháy của than

2.1. Xác định tính tự cháy của than theo phương pháp Olpinski

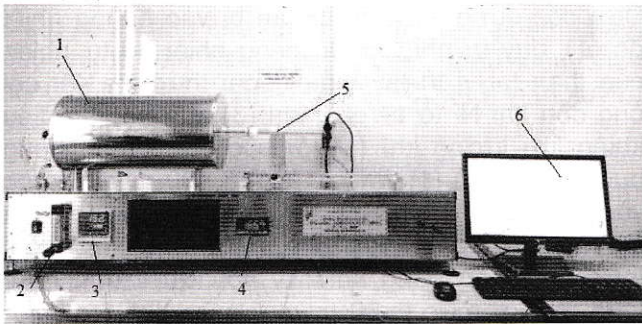
a. Mô tả phương pháp

Phương pháp nghiên cứu mức độ oxy hóa của mẫu than có cỡ hạt 0,063 đến 0,075 mm được đặt trong luồng không khí có lưu lượng $Q=25 \text{ dm}^3/\text{giờ}$ ở điều kiện đoạn nhiệt với hai mức nhiệt độ 237 °C và 190 °C. Chỉ số tự cháy Sz^a là tốc độ gia tăng nhiệt độ (°C/phút) của than oxy hóa ở nhiệt độ 237 °C, còn chỉ số tự cháy Sz^b là tốc độ gia tăng nhiệt độ (°C/phút) của than oxy hóa được xác định ở nhiệt độ 190 °C. Trên cơ sở hai chỉ số trên, xác định được năng lượng hoạt hóa E của mẫu than.

Chỉ số tự cháy Sz^a , Sz^b và năng lượng hoạt hóa E tương ứng với khuynh hướng tự cháy của than tại vị trí lấy mẫu trong vỉa than khai thác. Trên cơ sở chỉ số tự cháy Sz^a và năng lượng hoạt hóa E, phân loại mức độ tự cháy của than theo tiêu chuẩn [1].

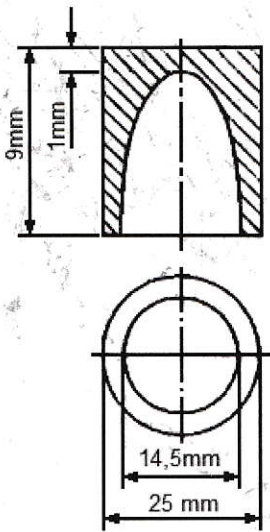
b. Thiết bị thí nghiệm

Thiết bị ESO-1 (H.1) được sử dụng để xác định khả năng tự cháy của than và được thiết kế, chế tạo tại Công ty Thiết kế-Ứng dụng Điện tử và Tin học INPRO - Katowice. Thiết bị giúp người dùng xác định được các chỉ số cháy Sz^a và Sz^b . Thiết bị này cần phải đặt trong phòng thí nghiệm với nhiệt độ trong phòng $20 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$, phía trên có chụp hút gió, đầu ra của hệ thống hút được dẫn tới khu vực ống thông gió của phòng. Điện áp cấp cho thiết bị là 220 V, 50 Hz và có tiếp đất [1].



H.1. Thiết bị ESO-1 xác định chỉ số tự cháy S_{za} và năng lượng hoạt hóa E: 1 - Lò kháng; 2 - Cột lưu lượng; 3 - Màn hình hiển thị nhiệt độ lò; 4 - Màn hình hiển thị nhiệt độ mẫu than; 5 - Cản đưa mẫu than; 6 - Máy tính điều khiển [1]

c. Trình tự thí nghiệm



H.2. Mẫu than dùng để xác định khả năng tự cháy [1]

Mẫu than sau khi được lấy tại gương lò, được gia công có dạng hình trụ với cỡ hạt từ 0,063 đến 0,075 mm. Khối than mẫu có chiều cao 9 mm và đường kính 7,5 mm (H.2), được gia công bằng cách nén một lượng than khoảng 0,3 đến 0,4 gam dưới áp lực 2,28 kN trong khoảng thời gian 20 giây. Khối than mẫu có khoét lỗ để có thể đặt vào đầu của cảm biến nhiệt. Lỗ ở trên mẫu than vẫn còn một lớp than nén cách đáy 1 mm, chiều dày của lớp than để lại nêu ở trên phụ thuộc vào lượng than dùng để nén thành mẫu. Khối than mẫu trên được đặt tại vị trí đầu cảm biến và đẩy vào trong buồng phản ứng để xác định khả năng tự cháy.

Nhiệt độ không khí trong buồng phản ứng ở đợt đo đầu tiên là 237 °C và cho đợt đo thứ hai là 190 °C. Việc thí nghiệm kết thúc khi nhiệt độ của khối mẫu trong đợt đo đầu tiên vượt 260 °C và đợt đo thứ hai vượt 215 °C.

d. Phương pháp tính toán

Trên cơ sở các kết quả đo được phần mềm tính toán dựng đường tiệm cận với đường cong biến thiên nhiệt độ của khối than mẫu tại các điểm đoạn nhiệt (237 °C và 190 °C).

Tiệm cận trên được sử dụng để tính các chỉ số [1]:

➤ Đối với nhiệt độ 237 °C:

$$S_{za} = \frac{t_2 - t_1}{\tau_2 - \tau_1} \quad (1)$$

➤ Đối với nhiệt độ 190 °C:

$$S_{za'} = \frac{t'_2 - t'_1}{\tau'_2 - \tau'_1} \quad (2)$$

Trong đó: t_1, t_2, t'_1, t'_2 - Nhiệt độ, °C ; $\tau_1, \tau_2, \tau'_1, \tau'_2$ - Thời gian, phút.

Trên cơ sở kết quả tính toán các chỉ số trên xác định được năng lượng hoạt hóa E [kJ/mol] cho quá trình trên theo công thức [1]:

$$E = 96,79 \cdot \lg \frac{S_{za}}{S_{za'}} \quad (3)$$

Năng lượng hoạt hóa E là lượng năng lượng nhỏ nhất mà tập hợp các phân tử cần có để xảy ra phản ứng hóa học. Giá trị E xuất hiện trong công thức Arrhenius biểu hiện sự phụ thuộc của tốc độ phản ứng k và nhiệt độ T [1]:

$$k = k_0 \cdot e^{\frac{-E}{R \cdot T}} \quad (4)$$

Trong đó: R - Hằng số khí; k_0 - Hệ số.

e. Các thông số đạt được

Xác định được chỉ số năng lượng hoạt hóa E và chỉ số tự cháy S_{za} . Đây là cơ sở để phân loại than tự cháy và xác định khả năng tự cháy của than.

f. Phân loại mức độ tự cháy của than theo phương pháp Olpinski

Trên cơ sở xác định chỉ số tự cháy S_{za} và năng lượng hoạt hóa E, phân loại mức độ tự cháy của than theo tiêu chuẩn Ba Lan PN-90/G-04558 theo Bảng phân loại như Bảng 1 [1].

Bảng 1. Phân loại than theo khả năng tự cháy [1]

Chỉ số tự cháy S_{za} , [°C/phút]	Năng lượng hoạt hóa E, [kJ/mol]	Phân loại than tự cháy	Mức độ tự cháy của than
đến 80	>67	I	Rất thấp
	46÷67	II	Thấp
>80÷100	<46	III	Trung bình
	>42	IV	
>100÷120	<42		Cao
	>34		
>120	<34	V	Rất cao
>120	Không bình thường		

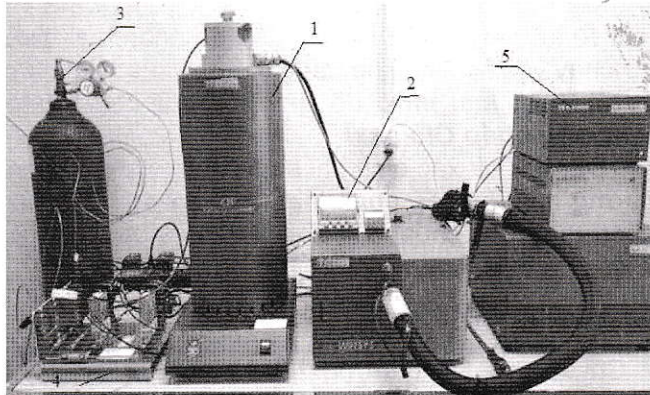
2.2. Xác định tính tự cháy của than theo phương pháp xác định nhiệt lượng oxy hóa mẫu than

a. Mô tả phương pháp

Phương pháp được quy định theo tiêu chuẩn Ba Lan để xác định nhiệt lượng tỏa ra trong quá trình oxy hóa than tại nhiệt độ tương ứng với nhiệt độ tự nhiên của vị trí lấy mẫu than. Nhiệt lượng tỏa ra trong quá trình oxy hóa mẫu than được xác định bằng cách sử dụng 7 g mẫu than được đựng trong cốc mẫu. Mẫu than được đặt trong buồng nhiệt độ tương ứng với nhiệt độ tự nhiên tại vị trí lấy mẫu than ngoài thực địa trong dòng khí Ni tơ với lưu lượng khí 100ml/giờ trong vòng khoảng 16 giờ. Sau 16 giờ duy trì buồng nhiệt độ với nhiệt độ tự nhiên tại vị trí lấy mẫu than ngoài thực địa trong dòng khí oxy với lưu lượng mức I=65 ml/giờ, mức II=80 ml/giờ, mức III=95 ml/giờ, mức IV=110 ml/giờ, mức V=130 ml/giờ, trong vòng khoảng 2 giờ. Thí nghiệm kết thúc xác định được nhiệt lượng tỏa ra trong quá trình oxy hóa than tại các mức 1 giờ và 2 giờ.

b. Thiết bị thí nghiệm

Tổ hợp thiết bị xác định nhiệt lượng tỏa ra trong quá trình oxy hóa than (H.3) được sử dụng để xác định nhiệt lượng tỏa ra của mẫu than trong thời gian 1 giờ và 2 giờ. Tổ hợp thiết bị mô phỏng thực tế điều kiện oxy hóa tỏa nhiệt của mẫu than tại thực địa.



H.3. Tổ hợp thiết bị xác định nhiệt lượng tỏa ra trong quá trình oxy hóa than: 1 - Buồng nhiệt độ (thiết bị Setaram C80); 2 - Thiết bị tạo độ ẩm Wetsys; 3 - Bình khí Ôxy và Ni tơ; 4 - Bộ van điều khiển lưu lượng khí; 5 - Bộ điều khiển nhiệt độ buồng nhiệt

c. Trình tự thí nghiệm

Mẫu sau khi được lấy từ hiện trường về được gia công đến kích thước cỡ hạt ≤0,2 mm sau đó đưa vào bình thủy tinh có nắp đậy kín. Cân chính xác 7,0 g mẫu than đã chuẩn bị vào cốc đựng mẫu.

Đưa cốc đựng mẫu đã chuẩn bị vào buồng nhiệt độ (1), duy trì nhiệt độ lò bằng nhiệt độ tự nhiên của than tại vị trí lấy mẫu ngoài thực địa. Kết nối ống dẫn khí Ni tơ từ chai khí (3) qua bộ van điều khiển lưu lượng khí (4) tới cốc đựng mẫu trong buồng nhiệt độ (1) với lưu lượng 100 ml/giờ trong vòng khoảng 16 giờ. Sau 16 giờ duy trì buồng nhiệt độ với nhiệt độ tự nhiên tại vị trí lấy mẫu than ngoài thực địa trong dòng khí oxy với lưu lượng mức I=65 ml/giờ, mức II=80 ml/giờ, mức III=95 ml/giờ, mức IV=110 ml/giờ, mức V=130 ml/giờ, trong vòng khoảng 2 giờ. Thí nghiệm kết thúc xác định được nhiệt lượng tỏa ra trong quá trình oxy hóa than tại các mức 1 giờ và 2 giờ.

d. Phương pháp tính toán và những thông số đạt được

Trên cơ sở thí nghiệm, xác định nhiệt lượng tỏa ra trong quá trình oxy hóa than tại nhiệt độ tương ứng với nhiệt độ tự nhiên của vị trí lấy mẫu than ngoài thực địa. Phần mềm tính toán xác định được nhiệt lượng oxy hóa của than tại các mức thời gian trong 1 giờ và 2 giờ. Nhiệt lượng oxy hóa của than là Q, đơn vị J/kg.

e. Đánh giá mức độ tự cháy của than

Dựa vào chỉ số nhiệt lượng oxy hóa của than Q (J/Kg) để phân loại mức độ tự cháy của than trên cơ sở nhiệt lượng oxy hóa 1 kg than ở nhiệt độ tự nhiên của vị trí lấy mẫu trong vòng 2 giờ (xem Bảng 2) [1].

Bảng 2. Bảng phân đánh giá phân loại mức độ tự cháy của than theo nhiệt lượng tỏa ra [1]

Nhóm tự cháy	Mức độ tự cháy của than	Nhiệt lượng tỏa ra trong quá trình oxy hóa 1 kg than ở nhiệt độ bằng nhiệt độ tự nhiên của than tại vị trí lấy mẫu trong vòng 2 giờ Q _p , J
1	Nhỏ	Q _p < 50
2	Trung bình	50 ≤ Q _p ≤ 100
3	Lớn	Q _p ≥ 100

3. Phương pháp dự báo, phát hiện sớm và giải pháp phòng ngừa hiện tượng than tự cháy

3.1. Phương pháp dự báo, phát hiện sớm than tự cháy

a. Cơ sở xây dựng phương pháp

Than ngoài thành phần cacbon còn chứa hợp chất hiđrô cacbon và khoáng chất, nước. Quá trình nóng than bao gồm bốc hơi nước, thoát phần chất bốc và biến đổi các hợp chất hữu cơ. Tùy thuộc vào loại than và điều kiện cháy, các quá trình này có thể xảy ra theo thứ tự hoặc cùng nhau. Thành

phần cuối cùng của hỗn hợp khí (sản phẩm cháy) phụ thuộc vào thành phần than, điều kiện cháy cũng như thành phần không khí đưa tới vị trí xảy ra phản ứng.

Trong mẫu khí lấy từ vị trí cháy than sẽ bao gồm thành phần không khí, thành phần cháy và khí trơ (N_2 và CO_2). Có mối tương quan giữa thành phần các sản phẩm oxy hóa, nhiệt độ phản ứng và loại than. Công tác phân tích thực hiện đối với hiđrô cacbon và các loại khí xuất hiện trong mẫu khí lấy từ mỏ - trong các mẫu đó có thể phân biệt được thành phần không khí, sản phẩm oxy hóa và sản phẩm cháy, khí thoát ra từ đất đá mỏ. Sản phẩm oxy hóa và cháy là CO , H_2 và C_nH_m . Trong số hiđrô cacbon xuất hiện bao gồm parafin (ankan): metan CH_4 , etan C_2H_6 , propan C_3H_8 , butan C_4H_{10} và pentan C_5H_{12} ; olefin (anken): etylen C_2H_4 và propylen C_3H_6 và alkin như axetylen C_2H_2 .

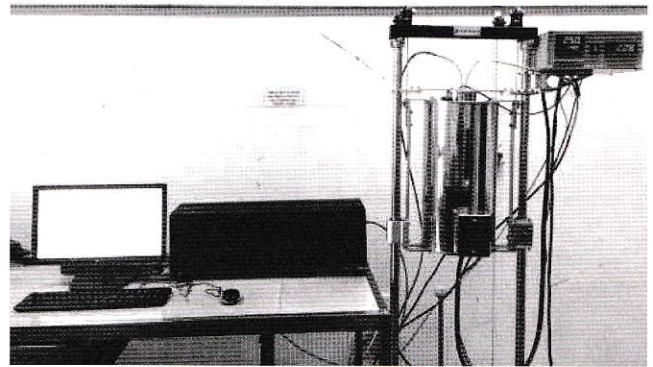
Than có thể oxy hóa ở bất kỳ nhiệt độ nào, tuy nhiên nhiệt độ càng cao thì lượng khí thoát ra càng lớn. Đến nhiệt độ $300^\circ C$ thì sản phẩm oxy hóa chủ yếu là CO_2 , CO , hơi nước H_2O và một lượng nhỏ hiđrô H_2 , etylen C_2H_4 và propylen C_3H_6 . Nhiệt độ tiếp tục tăng cao thì hàm lượng cả 2 khí CO và CO_2 đều tăng. Mêtan, hiđrô và ôxít cacbon thoát ra từ quá trình chưng khô ở nhiệt độ $300+400^\circ C$. Những khí này tự cháy trong đám cháy ở nhiệt độ $650+750^\circ C$ và tạo ra hơi nước, CO_2 .

Căn cứ trên quá trình ô xy hóa than, các sản phẩm khí xuất hiện từ thực tế các đám cháy từ đó xây dựng các mô hình đường đặc tính chuẩn cho các mẫu than. Đường đặc tính chuẩn mô tả diễn biến quá trình than xảy ra tự cháy tương ứng phù hợp riêng cho từng loại than khác nhau. Trên cơ sở khoa học của quá trình ô xy hóa than, các mẫu than sẽ được lấy từ hiện trường đựng trong bình kín, đưa về phòng gia công mẫu, để ổn định và cân bằng với môi trường xung quanh (phơi mẫu, sấy mẫu tại nhiệt độ môi trường).

Sau đó được nghiền bằng máy nghiền than tới cỡ hạt nhỏ với khối lượng yêu cầu từ thiết bị thí nghiệm và đưa vào bình chứa mẫu. Sau đó thiết lập các thông số và tiến hành gia nhiệt cho mẫu than tại các dải nhiệt độ: 50; 75; 100; 125; 150; 175; 200; 225; 250; 275; 300; 325; và $350^\circ C$ (13 dải nhiệt độ) đồng thời thiết lập tốc độ dòng không khí đi qua mẫu than.

Giá trị lưu lượng khí được đặt dựa theo kết quả phân loại mức độ tự cháy của mẫu than cùng loại theo phương pháp Olpinski. Khi nhiệt độ mẫu than đạt gần đến nhiệt độ lò ($\pm 3^\circ C$) tiến hành lấy mẫu khí bằng cách đưa túi mẫu khí vào đường thoát khí của lò để lấy mẫu. Tại mỗi dải nhiệt độ tiến hành lấy mẫu khí thoát ra phân tích các thành phần khí

và tính toán xác định các chỉ số cháy WP1, WP2, WP3, WP4, Graham,... [2].



H.4. Hệ thống thiết bị thí nghiệm xây dựng đường đặc tính chuẩn của than

Giá trị về thành phần, hàm lượng các khí sinh ra cũng như các chỉ số cháy được biểu diễn dưới dạng đồ thị diễn biến (đường đặc tính chuẩn) tương ứng với mỗi dải nhiệt độ khác nhau. Trên cơ sở các giá trị đó, xây dựng bộ cơ sở dữ liệu về đường đặc tính chuẩn về mối tương quan giữa thành phần khí và chỉ số cháy tương ứng với các dải nhiệt độ của mẫu than.

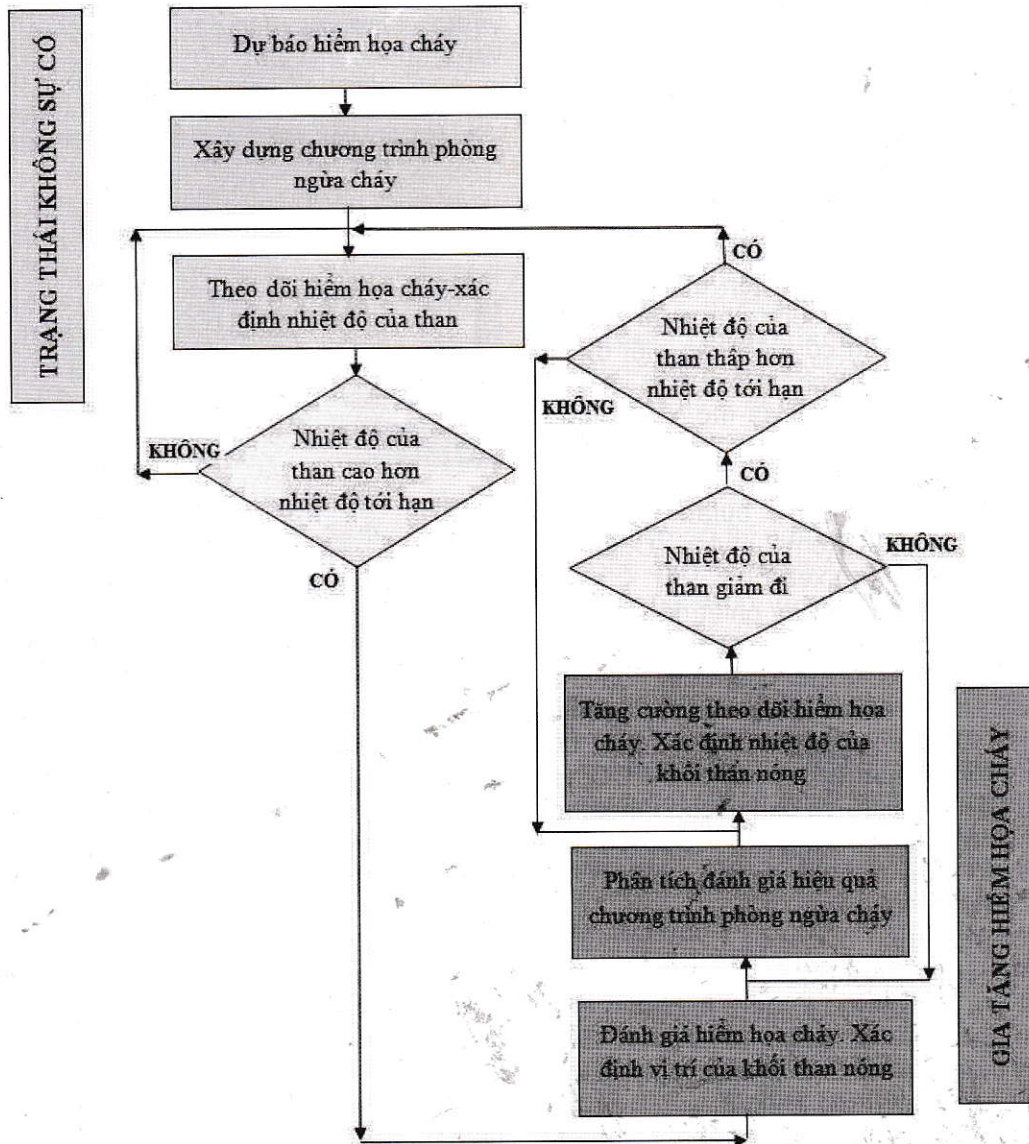
b. Dự báo, phát hiện sớm hiện tượng than tự cháy trên thực tế

Khai thác tập trung càng gia tăng - nhất là trong các vỉa có khí mê tan hoặc trong điều kiện nhiệt độ vỉa than khi khai thác cào thì bắt buộc phải tăng cường thông gió. Điều này gây khó khăn trong việc phát hiện cháy nội sinh, đặc biệt là trong giai đoạn đầu. Chính vì vậy, công tác nghiên cứu tìm kiếm sâu rộng hiện tượng tự cháy than và tìm công nghệ chống cháy nội sinh cần được nghiên cứu và áp dụng.

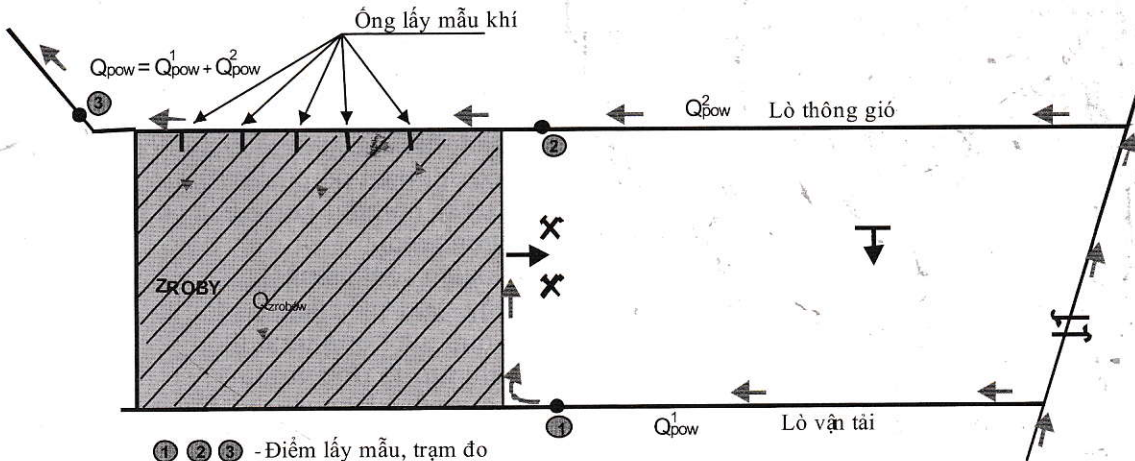
Một trong các phương pháp đó là phương pháp mô phỏng vi tính quá trình tự nóng than vỡ vụn cho vị trí bất kỳ của mỏ. Phương pháp này giúp dự báo sát thực hơn về hiểm họa cháy và lựa chọn tốt hơn các biện pháp phòng ngừa. Ngoài ra phương pháp mới phát hiện sớm đám cháy nội sinh giúp ta xác định được nhiệt độ của khối than nóng, cho phép ta tổ chức có hiệu quả các công tác phòng ngừa cháy trong mỏ.

Để kiểm soát và phát hiện sớm hiện tượng than tự cháy, các mẫu khí sẽ lấy tại hiện trường mỏ trong quá suốt quá trình theo dõi. Một số vị trí lấy mẫu khí tương ứng với từng sơ đồ thông gió khác nhau được thể hiện như trên hình H.6, hình H.7.

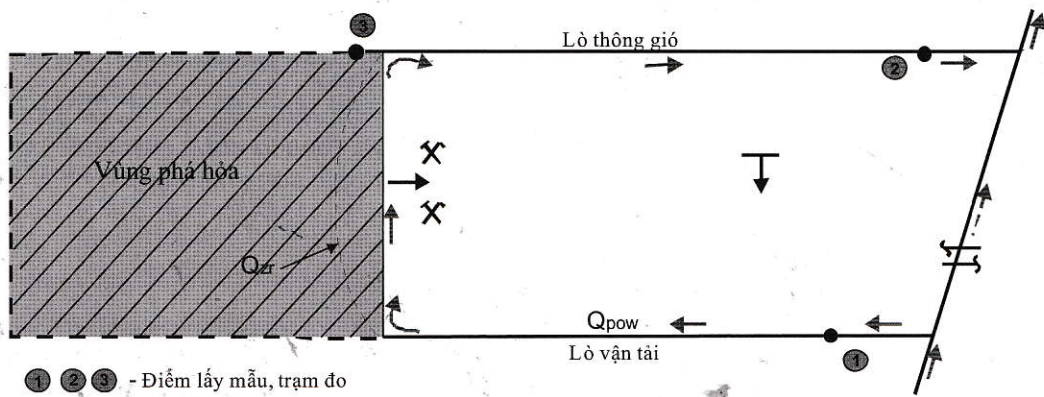
Các mẫu khí khi lấy về sẽ được phân tích bằng hệ thống máy sắc ký khí để phân tích hàm lượng các khí H_2 ; O_2 ; N_2 ; CO_2 ; CH_4 ; CO ; C_2H_2 ; C_2H_4 ; C_2H_6 ; C_3H_8 .



H.5. Sơ đồ tổ chức công tác phòng ngừa cháy nội sinh trong các mỏ than [2]



H.6. Vị trí lấy mẫu khí trong khu vực lò chợ thông gió hình chữ "Y" có gió sạch bổ sung vào luồng gió bần ra từ lò chợ [2]



H.7. Vị trí lấy mẫu khí trong khu vực lò chợ thông gió hình chữ “U” dọc than nguyên khối [2]

Các chỉ số cháy và tiêu chí có thể sử dụng phục vụ đánh giá hiểm họa cháy bao gồm [2]:

- Chỉ số $WP_1 = (CO/CO_2)$. (5)
- Chỉ số $WP_2 = (C_2H_2/CO_2)$. (6)
- Chỉ số $WP_3 = (C_2O_2/CO_2)$. (7)
- Chỉ số $WP_4 = (C_3H_6/CO_2)$. (8)
- Chỉ số $WP_5 = (C_2H_2 \cdot H_2) / (C_2H_4 + C_2H_6)$. (9)
- Chỉ số

$$WP_6 = \frac{m(H_2 \cdot C_2H_2) - (C_2H_4 + C_3H_6)}{\sqrt{(mH_2 \cdot C_2H_2)^2 + (C_2H_4 \cdot C_3H_6)^2}} \quad (10)$$

➢ Chỉ số Graham

$$G = \frac{\Delta CO}{\Delta O_2} = \frac{\Delta CO}{0,265 \cdot N_2 - O_2} \quad (11)$$

Trên cơ sở mô hình đường đặc tính chuẩn về thành phần, hàm lượng và các chỉ số cháy đã được xây dựng trước đó, các kết quả phân tích mẫu khí được lấy từ hiện trường trong quá trình theo dõi, tiến hành so sánh với mô hình mẫu khí thoát ra từ than, từ đó đánh giá các diễn biến và phát hiện sớm nguy cơ về than tự cháy để đưa ra các biện pháp phòng ngừa phù hợp.

3.2. Giải pháp phòng ngừa

Trên cơ sở các kết quả dự báo phát hiện sớm hiện tượng than tự cháy, các giải pháp phòng ngừa được đưa ra nhằm ứng xử với tình trạng diễn biến của hiện tượng tự cháy như sau.

a. Giải pháp xây dựng các tường chắn

Giải pháp xây dựng các tường chắn nhằm hạn chế gió rò vào khu vực phá hóa của các lò chợ đang khai thác hoặc để cách ly các khu vực đã kết thúc khai thác. Các tường chắn cách ly xây dựng bao gồm tường chắn bịt các hống sáo, tường chắn tạm ở đầu và chân lò chợ để hạn chế rò gió vào khu vực đã khai thác ở phía sau lò chợ, tường chắn tại các lò dọc vỉa để cách ly khu vực đã kết thúc khai thác. Trên các tường chắn được bố trí ống đo khí, ống tháo nước có bố trí van khóa và ống phun ni tơ (nếu đặt tại vị trí phun khí ni tơ).

b. Giải pháp thông gió

Điều chỉnh lưu lượng gió nhằm làm giảm rò gió qua các khu vực đã khai thác thông qua việc làm giảm chênh lệch áp suất giữa hai đầu lò chợ và chênh lệch áp suất với không khí ngoài trời.

Đối với các lò chợ dài cần điều chỉnh sự chênh lệch áp suất bằng quạt cục bộ với các khu vực không sử dụng tường chắn, áp dụng giải pháp đặt cửa gió kết hợp quạt gió cục bộ trên lò dọc vỉa thông gió tạo buồng cân bằng áp suất.

Sơ đồ thông gió lò chợ kết hợp điều chỉnh lưu lượng gió qua lò chợ bằng cửa gió tại lò thượng phía trước hoặc lò dọc vỉa vận tải, loại bỏ thông gió qua khu phá hóa lò chợ.

Đối với các lò chợ ngắn để ngăn ngừa hiện tượng tự cháy cho các đường lò ngắn, thông gió cục bộ một số giải pháp như sử dụng các vách ngăn tại ngã ba với đường lò nối kết hợp quạt cục bộ đưa gió vào gương, sử dụng các cửa gió di động trên đường lò chuẩn bị, thông gió, kiểm soát tại vị trí áp lực cao, lò nối.

c. Giải pháp phun khí Ni tơ vào lò chợ đang khai thác

Khu vực đã khai thác phía sau lò chợ được đánh giá là vùng có nguy cơ xảy ra hiện tượng tự cháy của than rất cao, do hội tụ được các yếu tố dẫn đến tự cháy như, lượng than còn sót lại trong quá trình khai thác bị vỡ vụn, rò gió từ các khe nứt trên bề mặt và đường lò vận tải qua khu vực phá hóa tới đường lò thông gió.

Khu vực đã khai thác phía sau lò chợ được chia thành ba vùng, xét theo yếu tố tự cháy:

➢ Vùng 1 nằm ngay sau lò chợ, khoảng không đã khai thác có độ rộng lớn, hàm lượng ôxy thường lớn hơn 18 %, lưu lượng gió khuếch tán và rò từ lò chợ vào lớn, vận tốc gió trong khu vực này khoảng 10 đến 35 cm/s. Trong trường hợp than ủ nhiệt, lượng nhiệt sẽ bị giải phóng nhanh nên khó phát triển thành đám cháy. Vùng này tùy thuộc vào chiều dài lò chợ, tính chất đá vách, áp lực

thông gió, có chiều rộng khoảng 10 đến 30 m. Vùng này có nguy cơ tự cháy thấp.

➤ Vùng 2 nằm ngay sau vùng 1, rộng khoảng 2+3 lần vùng 1, khoảng không đã khai thác có độ rỗng nhỏ do đất đá phá hòa đã bị nén mạnh, hàm lượng oxy thường từ 5+18 %, lưu lượng gió khuếch tán và rò từ lò chợ vào nhỏ, vận tốc gió trong khu vực này khoảng 0,2 đến 10 cm/s. Trong trường hợp than ủ nhiệt, lượng nhiệt khó giải phóng, quá trình oxy hóa của than thuận lợi, nên dễ phát triển thành đám cháy. Vùng này có nguy cơ tự cháy cao.

➤ Vùng 3 nằm ngay sau vùng 2, đất đá trong khoảng không đã khai thác bị nén chặt, hàm lượng oxy thường nhỏ hơn 5 %, gần như không có gió lưu thông, vận tốc gió trong khu vực này nhỏ hơn 0,5 cm/s. Khó có thể xảy ra quá trình oxy hóa than tại khu vực này do hàm lượng oxy quá thấp.

Hiện tượng tự cháy được phòng ngừa hiệu quả nếu vùng 2 được tro hóa, để hàm lượng oxy trong vùng 2 nhỏ hơn mức có thể xảy ra hiện tượng oxy hóa của than (hàm lượng oxy dưới 10 %).

4. Kết luận

Việc nghiên cứu và phòng ngừa hiện tượng than tự cháy có ý nghĩa quan trọng trong công tác đảm bảo an toàn, duy trì sản xuất và tiết kiệm tài nguyên. Trên cơ sở khoa học kết quả của phương pháp nghiên cứu và đánh giá về than tự cháy sẽ góp phần bổ sung dữ liệu phục vụ cho công tác đầu tư, thiết kế các dự án khai thác cho các mỏ than hầm lò mới, từ đó quyết định sơ đồ khai thông, chuẩn bị và lựa chọn công nghệ khai thác phù hợp.

Ngoài ra, đối với những mỏ than đang trong quá trình khai thác, các kết quả nghiên cứu xác định tính tự cháy và phân loại mức độ tự cháy của than sẽ góp phần đưa ra được các giải pháp dự báo, phòng ngừa và kiểm soát tính tự cháy của than trong quá trình đào lò và khai thác làm giảm các nguy cơ hiểm họa cháy nội sinh gây thiệt hại về người và tài sản. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phùng Quốc Huy và nnk. Báo cáo tổng kết đề tài: "Nghiên cứu đánh giá tính tự cháy của than và đề xuất các giải pháp kỹ thuật công nghệ phòng ngừa tự cháy ở các mỏ than hầm lò Việt Nam". Năm 2015.

2. Dự án đầu tư: "Phòng thí nghiệm nghiên cứu khả năng tự cháy của than để lập biện pháp phòng ngừa cháy nội sinh". Viện Khoa học Công nghệ Mỏ-Vinacomin, năm 2014.

Ngày gửi phản biện: 10/8/2017

Ngày nhận phản biện: 29/10/2017

Ngày chấp nhận đăng bài: 05/01/2018

Từ khóa: than tự cháy; giải pháp dự báo, phòng ngừa, phát hiện sớm; hiện tượng cháy nội sinh

SUMMARY

This article introduces some results on methods of research on coal combustion and solutions for forecasting, prevention and early detection of endogenous fire in underground mines in Vietnam.

VẤN ĐỀ THỦY NGÂN...

(Tiếp theo trang 59)

SUMMARY

Coal-fired power plants using domestic coal are one of the major sources of electricity in Vietnam. In addition to ensuring energy security for the country, coal thermal power also implies many environmental problems. The study of mercury emissions from coal-fired power plants is of great interest to researchers around the world. Vietnam is also beginning to understand and evaluate this issue.

КОНЦА РАБОТЫ

1. Trái tim sản sinh ra bài hát. Nhân dân sản sinh ra bài thơ. *Danh ngôn Nga.*

2. Người nói càng nhiều càng tạo ra nhiều nhầm lẫn. *Benjamin Franklin.*

3. Khi gặp một việc khó khăn, con hãy hành động như không thể nào bị thất bại. *J. Brown.*

4. Những ai muốn thành công sẽ tìm ra một con đường; những ai không muốn thành công sẽ tìm một lý do biện minh. *L. Agulla.*

VTH sưu tầm

Ngày nhận bài: 25/05/2017