



TUYỂN TẬP BÁO CÁO HỘI NGHỊ TOÀN QUỐC

KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ TÀI NGUYÊN VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

Hà Nội, 12 - 11 - 2020

ERSD 2020



NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI



EARTH SCIENCES AND
NATURAL RESOURCES FOR
SUSTAINABLE DEVELOPMENT

TUYỂN TẬP BÁO CÁO HỘI NGHỊ TOÀN QUỐC
KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ TÀI NGUYÊN
VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

TIỂU BAN
CÔNG NGHỆ VÀ THIẾT BỊ
KHAI THÁC

MỤC LỤC

TIỂU BAN CÔNG NGHỆ VÀ THIẾT BỊ KHAI THÁC

Xây dựng mô hình toán học tuyến tính hỗ trợ lập kế hoạch sản xuất dài hạn cho các mỏ đá vôi xi măng ở Việt Nam	
<i>Trần Đình Bảo, Nguyễn Anh Tuấn, Phạm Văn Việt, Nguyễn Đình An, Nhữ Văn Phúc.....</i>	<i>1</i>
Nghiên cứu lý thuyết về ảnh hưởng của máy khẩu than đến sự gia tăng độ thoát khí mê tan vào không gian làm việc của lò chợ	
<i>Vũ Thái Tiến Dũng, Nguyễn Hồng Cường, Đinh Thị Thanh Nhân, Bùi Thị Mai</i>	<i>10</i>
Thí nghiệm nổ dưới nước ứng dụng trong đánh giá khả năng công nổ của thuốc nổ công nghiệp và những ưu điểm của nó so với các phương pháp đánh giá truyền thống	
<i>Phạm Văn Hòa, Lê Văn Quyền Chu Việt Sơn.....</i>	<i>16</i>
Tổng quan kinh nghiệm, kết quả và triển vọng ứng dụng vì neo tại các mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh	
<i>Nông Việt Hùng, Lê Quang Phục, Ngô Thái Vinh, Phạm Xuân Phi, Nguyễn Văn Đông</i>	<i>23</i>
Giải pháp khai thác hợp lý cho vỉa dày dốc đứng khu cánh Đông Công ty cổ phần than Mông Dương	
<i>Phạm Đức Hưng, Vũ Trung Tiến, Đỗ Anh Sơn, Đinh Thị Thanh Nhân</i>	<i>31</i>
Giải pháp khai thác an toàn và giảm thiểu tổn thất tài nguyên cho vỉa L7 cánh Tây cạnh rìa moong lộ thiên 790 mỏ than Mông Dương	
<i>Phạm Đức Hưng, Nguyễn Cao Khải, Bùi Mạnh Tùng</i>	<i>37</i>
Giải pháp sử dụng tổ hợp giàn chống thủy lực di động nâng cao tốc độ đào lò ở các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh	
<i>Nguyễn Cao Khải, Lê Quang Phục</i>	<i>45</i>
Nghiên cứu ảnh hưởng của hàm lượng sét tới mức độ thấm nước trong moong khai thác Titan sa khoáng ven biển Việt Nam	
<i>Lê Quý Thảo, Bùi Xuân Nam, Lê Thị Thu Hoa, Phạm Văn Việt, Nguyễn Hoàng</i>	<i>51</i>
Nghiên cứu ảnh hưởng của màn chắn bóng khí đến trường sóng nổ lan truyền trong môi trường nước	
<i>Đàm Trọng Thắng, Trần Đức Việt</i>	<i>57</i>
Nghiên cứu hoàn thiện thông số công nghệ hạ trần cho lò chợ khẩu theo dải trong vỉa dày dốc thoải	
<i>Bùi Mạnh Tùng, Liu Chang You, Phạm Đức Hưng, Vũ Thái Tiến Dũng</i>	<i>65</i>
Công nghệ làm toi xúc bốc đất đá xử lý bờ trụ mỏ than Na Dương đảm bảo an toàn cho các công trình trên mặt	
<i>Đỗ Ngọc Tước, Đàm Công Khoa, Lê Bá Phúc.....</i>	<i>72</i>
Đánh giá công nghệ khai thác và đề xuất các giải pháp công nghệ nâng cao hiệu quả khai thác đá ốp lát cho các mỏ đá ốp lát ở Việt Nam	
<i>Phạm Văn Việt, Nguyễn Anh Tuấn, Phạm Văn Hòa, Trần Đình Bảo, Lê Thị Thu Hoa</i>	<i>79</i>

Nghiên cứu lý thuyết về ảnh hưởng của máy khâu than đến sự gia tăng độ thoát khí mê-tan vào không gian làm việc của lò chợ

Vũ Thái Tiến Dũng^{1,*}, Nguyễn Hồng Cường¹, Đinh Thị Thanh Nhân¹, Bùi Thị Mai¹
¹ Trường Đại học Mỏ - Địa chất

TÓM TẮT

Quá trình hoạt động của máy khâu trong gương lò gây ra những rung động làm ảnh hưởng đến sự nguyên vẹn của khối than phía trước gương lò chợ. Đây là nguyên nhân làm gia tăng khả năng thoát khí mê-tan vào không gian lò chợ. Trong bài báo, nhóm tác giả xem xét nghiên cứu lý thuyết về việc sử dụng các rung động trong quá trình khâu than bằng máy khâu nhằm hình thành hệ thống các vết nứt nhân tạo trước gương lò chợ, làm gia tăng độ thoát khí mê-tan. Từ đó đưa ra phương pháp tính toán độ thoát khí mê-tan khi máy khâu khâu gương, góp phần kiểm soát và điều chỉnh lưu lượng khí thoát ra từ gương lò chợ, nâng cao hiệu quả trong quá trình khai thác.

Từ khóa: Mê-tan; độ thoát khí; rung động; máy khâu; lò chợ.

1. Đặt vấn đề

Theo xu thế phát triển chung của ngành công nghiệp khai thác than, chiều sâu khai thác càng lớn sẽ dẫn đến sự gia tăng nồng độ khí mê-tan có trong vỉa than, kéo theo những ảnh hưởng tiêu cực đến môi trường làm việc của người và thiết bị. Nâng cao hiệu quả thoát khí mê-tan đang và sẽ là một trong những vấn đề chính trong hoạt động của các doanh nghiệp khai thác than trên toàn thế giới, trong đó bao gồm Việt Nam. Vấn đề này cũng thu hút được nhiều sự quan tâm của các nhà khoa học trong lĩnh vực khoa học trái đất. Đã có nhiều công trình nghiên cứu được thực hiện, dựa trên việc phân tích kết quả của các công trình đó có thể kết luận rằng các phương pháp kiểm soát hiệu quả sự thoát khí mê-tan từ vỉa than là rất đa dạng, được phân biệt bởi sự khác nhau về phương pháp chuẩn bị, công nghệ khai thác, sự cải tiến và đổi mới thiết bị, cũng như cách tiếp cận tích hợp để giải quyết vấn đề này.

Các giải pháp công nghệ hiện đang được sử dụng để tháo khí chủ động các vỉa than chứa khí để đảm bảo an toàn và hiệu quả cho công tác khai thác không mang lại kết quả như mong muốn, và trong một số trường hợp không mang lại hiệu quả, đặc biệt đối với những vỉa than có độ thấm thấu khí mê-tan thấp. Vì vậy, việc nghiên cứu theo hướng phát triển các giải pháp công nghệ mới nhằm gia tăng độ thoát khí (độ dẫn khí) mê-tan từ các vỉa than có độ dẫn khí thấp với mục tiêu không làm phức tạp hóa quy trình cũng như gia tăng đáng kể chi phí sản xuất được đặc biệt quan tâm. Một trong những hướng hứa hẹn nhất để cải tiến hiệu quả của việc thoát khí mê-tan chủ động trong trường hợp này là phương pháp sử dụng ảnh hưởng của rung chấn để phá vỡ cấu trúc vỉa ban đầu, làm gia tăng độ dẫn khí của vỉa, từ đó nâng cao hiệu quả thoát khí mê-tan.

2. Cơ sở lý thuyết và phương pháp nghiên cứu

2.1. Các vấn đề chính trong việc kiểm soát sự xuất khí mê-tan của vỉa than

Kiểm soát sự xuất khí mê-tan trong hoạt động khai thác than là một nhiệm vụ đặc biệt quan trọng và cần có sự quan tâm, đầu tư nghiên cứu rộng rãi trong tương lai để phục vụ cho sự phát triển bền vững của ngành công nghiệp khai thác than.

Đối với khối than nguyên, các đặc tính chủ yếu cần phải xem xét trong quá trình dự báo, đánh giá và kiểm soát sự xuất khí mê-tan bao gồm: độ chứa khí, độ dẫn khí, độ nứt nẻ, độ xốp... Trong đó, có những đặc tính có thể thay đổi giá trị ban đầu khi chịu sự ảnh hưởng của các yếu tố môi trường xung quanh. Ví dụ, trong vùng ảnh hưởng của các công tác khai thác, độ xốp của than sẽ thay đổi phụ thuộc vào sự phân bố áp lực của đất đá xung quanh.

Chính vì vậy, trên thực tế, để giải quyết vấn đề kiểm soát độ xuất khí mê-tan từ khối than trong quá trình khâu than cần phải xét đến không chỉ các đặc tính của khối than khai thác mà còn bao gồm cả bản chất và

* Tác giả liên hệ

Email: vuthaitiendung@humg.edu.vn

điều kiện các tác động lên khối than khi thực hiện các công việc trong không gian xung quanh khối than. Có thể nhận định rằng, khi có các tác động từ bên ngoài như các rung chấn với các cường độ khác nhau sẽ dẫn đến sự thay đổi khác nhau về độ xốp của than nhờ sự thay đổi kích thước của các vết nứt khu vực tiếp xúc với các nguồn rung động (Pavlenko và nnk, 2001). Độ dẫn khí của khối than trong trường hợp này cũng có những sự thay đổi tích cực. Sự thay đổi độ dẫn khí của vỉa dưới ảnh hưởng khác nhau của các rung động lên khối than là một trong những đặc tính quan trọng nhất cần được chú ý, đặc biệt là đối với các vỉa than có độ dẫn khí tự nhiên thấp.

Độ dẫn khí của vỉa than, được quyết định chủ yếu bởi tính thấm của các vết nứt nội sinh và ngoại sinh cũng như của các lỗ hổng, có mối quan hệ tỷ lệ nghịch với cường độ tải trọng toàn diện xung quanh khối than. Trong một khối than nguyên chưa bị phá hủy, các vết nứt của khối than có khả năng lọc khí cao và độ thấm tương đối thấp, do đó, độ dẫn khí của vỉa than phụ thuộc rất lớn vào tính toàn vẹn của khối.

Các vết nứt và lỗ hổng là khu vực chuyển động khí mê-tan tương đối dữ dội trong vỉa than. Trong quá trình tiếp xúc với các rung động, kích thước của vết nứt và lỗ hổng này sẽ thay đổi, dẫn đến sự gia tăng thể tích lọc và do đó làm tăng tính thấm khí của than. Khi quan sát từng phần riêng biệt của khối than dưới ảnh hưởng của các rung động tác động lên vỉa than, do sự xáo trộn đáng kể của khối, tính thấm khí của vỉa than có sự gia tăng đáng kể so với tính thấm khí tự nhiên ban đầu của khối than (Pavlenko và nnk, 2001).

Khi thực hiện các tác động rung động lên vỉa than, trong khối than tại khu vực chịu sự ảnh hưởng của va chạm, tiếp xúc xảy ra sự phân phối lại áp lực mỏ, dẫn đến thay đổi trạng thái ứng suất. Tại khu vực trực tiếp tiếp xúc với các rung động cường độ cao, than bị nghiền nát và mất khả năng đồng đều. Các rung động trong quá trình khai thác làm gia tăng đáng kể độ thấm khí của khối than (trong vùng ảnh hưởng của rung động) do hình thành một số hệ thống vết nứt, khoang phân tách và vùng mở rộng của khối than đã khai thác.

Các quan sát thực tế chỉ ra rằng việc sử dụng ảnh hưởng của các rung động lên khối than trước gương lò chợ làm thay đổi trạng thái của vỉa than có độ thấm khí thấp theo hướng làm gia tăng độ xuất khí trong quá trình khai thác. Đây cũng là phương pháp đầy triển vọng để góp phần quản lý, kiểm soát tốt sự thoát khí mê-tan trong quá trình chuẩn bị và khai thác, đảm bảo an toàn cho các hoạt động khai thác mỏ.

2.2. Sử dụng rung động của máy khâu để gia tăng độ xuất khí mê-tan trong quá trình khai thác

Trong quá trình khâu than bằng máy khâu, rung động xuất hiện do tác động cơ học của máy lên khối than và sự phá hủy khối than bằng răng khâu của máy. Các nghiên cứu xem xét hiệu ứng rung động xảy ra trong quá trình phá hủy than bằng máy khâu (Wei và nnk, 2016; Yao và nnk, 2016) chỉ ra rằng trong giai đoạn xảy ra hoạt động tiếp xúc, va chạm của răng khâu với vỉa than, lượng khí mê-tan được giải phóng tăng lên đáng kể. Sự gia tăng hàm lượng mê-tan trong không khí không gian làm việc gần máy khâu có thể được giải thích do tăng thêm bề mặt thoát khí và sự chuyển đổi khối lượng khí mê-tan được giải phóng bổ sung này sang trạng thái tự do trong không gian làm việc (Li và nnk, 2016; Jiang và nnk, 2015; Pavlenko, 2016).

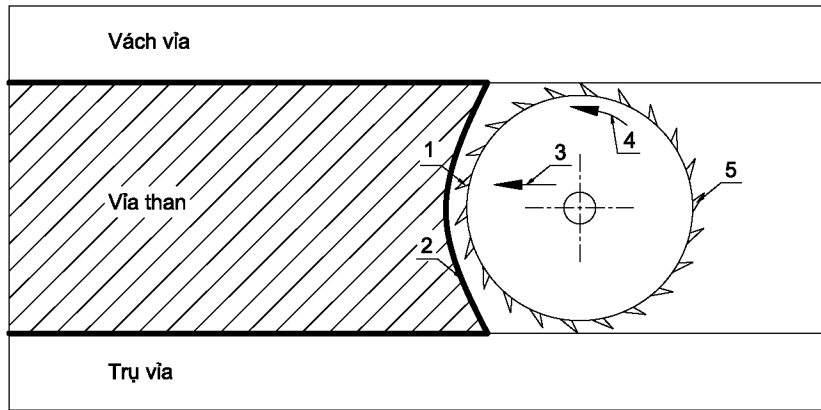
Mức độ ảnh hưởng của công tác khâu than đến hàm lượng thoát khí mê-tan phụ thuộc vào các thông số kỹ thuật của máy khâu trong quá trình khâu, trong đó bao gồm tốc độ di chuyển của máy liên hợp khí khâu than và độ sâu của vết cắt do răng khâu tạo ra trên gương khâu.

Một số dữ liệu có thể tham khảo như sau: với máy khâu có cường độ kháng cắt $A = 100$ kN/m thì tốc độ khâu không vượt quá 4,6 m/phút đối với máy khâu luồng rộng loại 2K-52 và 4,2 m/phút đối với máy 2KSh-3, độ sâu tối đa của vết cắt hình lưỡi liềm tương ứng là 4,5 và 4,9 cm (Jungmeister, 2017); với cường độ kháng cắt 300 kN/m, tốc độ khâu của các máy này chỉ là 1,5 và 1,4 m/phút, và độ sâu tối đa của vết cắt hình lưỡi liềm lần lượt là 1,5 và 1,8 cm. Sự gia tăng độ sâu vết cắt của máy khâu sẽ đi kèm với sự thay đổi về đặc tính tần số của rung động.

Sự giải phóng khí mê-tan từ khối than trong quá trình phá hủy bằng máy khâu có thể được mô tả bằng toán học (Mohammadi và nnk, 2014; Wang và nnk, 2015), đây có thể được coi như một quá trình giải phóng mê-tan riêng biệt khi xuất hiện rung chấn trong quá trình phá hủy khối than bằng máy khâu. Quá trình cắt than bằng máy khâu có tính chu kỳ, bao gồm đập vỡ, nghiền nát và giảm dần khối lượng (Ayunov và nnk, 2013; Saadat và nnk, 2013). Chu trình phá hủy khối than bằng máy khâu có thể được coi là một chuỗi các giai đoạn:

- Khi răng khâu di chuyển dọc theo khối than, lực của nó được truyền một phần đến khối than gây ra sự phá hủy (xem hình 1);

- Quan sát sự rung động trong quá trình vận hành và phá hủy than bằng răng khâu của máy khâu cho thấy: sự gia tăng tần số tác động của răng dẫn đến sự gia tăng tần số rung động truyền đến khối than nguyên của vỉa. Tác động lặp đi lặp lại của răng khâu trên mặt gương làm gia tăng quá trình giải phóng khí mê-tan. Nguyên nhân là do một khối lượng khí mê-tan bổ sung được giải phóng khi xuất hiện thêm các rung động tác động lên hệ thống “than + mê-tan”, sau đó được tách ra các phần than và mê-tan riêng biệt (Pavlenko, 2016; Yushin và Ayunov, 2014).



Hình 1. Sơ đồ nguyên lý phá hủy than bằng máy khâu (Pavlenko và nnk, 2019): 1- răng khâu nằm ở phần phía trước của tang khâu, phân tiếp xúc trực tiếp với vỉa than; 2- bề mặt lộ của vỉa than hình thành bởi sự phá hủy than của các răng khâu; 3- hướng di chuyển của máy; 4- chiều quay của bộ phận khâu (tang khâu); 5- các răng khâu của máy ở vị trí không tiếp xúc với gương than.

Phát thải khí mê-tan vào khu vực khai thác được xác định bởi năng suất của máy khâu, trữ lượng và hàm lượng mê-tan tự nhiên của vỉa khai thác, trữ lượng và hàm lượng mê-tan của các vỉa than liền kề đã khai thác về hai phía vách và trụ, có thể được xác định theo công thức (Jungmeister, 2017):

$$I_K = j \cdot [x_V \cdot (1 - k_V) - x_i] + \frac{A_{LC}}{1440} \left[\frac{m_i}{m_K} \cdot (x_i - x'_i) \cdot \left(1 - \frac{M_i}{M_{max}} \right) \right] \cdot I_{đá} \quad (1)$$

trong đó:

- I_K - độ phát thải khí mê-tan trong khu khai thác, m^3 /phút;
- j - năng suất của thiết bị khai thác than ở gương lò chợ, t /phút;
- x_V - hàm lượng khí mê-tan của vỉa khai thác, m^3/tKC ;
- k_V - mức độ khử khí tự nhiên của vỉa đã khai thác;
- x_i - hàm lượng khí mê-tan còn lại của than khai thác lấy tại vị trí cửa ra khu vực khai thác, m^3/tKC ;
- A - sản lượng khai thác than lò chợ, t /ngày-đêm;
- m_i - chiều dày của vỉa liền kề i trong vùng ảnh hưởng bởi lò chợ, m ;
- m_K - chiều dày khâu của vỉa, m ;
- x_i - hàm lượng khí mê-tan của vỉa than liền kề thứ i , m^3/tKC ;
- $x_i - x'_i$ - hàm lượng khí mê-tan của vỉa than liền kề thứ i sau khi khử khí tự nhiên, m^3/tKC ;
- M_i - khoảng cách từ vỉa đang khai thác đến vỉa than liền kề thứ i , m ;
- M_{max} - khoảng cách giới hạn chịu ảnh hưởng của hoạt động khai thác về phía vách và trụ vỉa, m ;
- $I_{đá}$ - độ thoát khí mê-tan từ đất đá, m^3 /phút.

Tuy nhiên, tính toán này không tính đến thực tế có sự tăng cường phát thải khí mê-tan từ khối than do các tác động rung động lên nó và do yếu tố âm thanh gây ra bởi tác động của răng cắt lên gương lò và chính bản thân quá trình di chuyển của máy khâu.

Khi răng khâu của máy khâu tác động vào gương than sẽ phát sinh ứng suất tiếp xúc cao, tạo thành hiệu ứng cơ học trên khối than với sự xuất hiện của hiệu ứng rung trong vỉa. Các răng khâu chỉ tác động trên một phần của khối than nằm dọc theo hướng khâu. Trong trường hợp này, năng lượng cung cấp cho máy khâu được sử dụng để cắt, nghiền than và phát triển các vết nứt trong khối than phía trước gương lò chợ. Tuy nhiên, theo các nghiên cứu được thực hiện bởi Frolov và các nhà khoa học khác của viện mô A.A. Skochinsky (Pavlenko và nnk, 2019), cho thấy rằng năng lượng được truyền tới răng khâu được phân phối không chỉ ở phần phía trên mà bao gồm cả phần gương và phần tiếp giáp phía dưới gương lò chợ của vỉa. Năng lượng ở đây được dành cho việc hình thành các hệ thống vết nứt mới khi các âm thanh lớn và rung động cơ học lan truyền trong khối than.

Các răng khâu của máy khâu đã đánh bật các mảnh than từ vỉa nhờ các hiệu ứng tĩnh và động liên tục - tại thời điểm này rung động xảy ra trong khối than.

Bề mặt lộ của vỉa than tăng lên phụ thuộc vào chiều dày vỉa và độ sâu luồng khâu. Việc phá hủy than được thực hiện theo quy luật bằng các răng khâu xuyên tâm hoặc tiếp tuyến. Phần lớn diện tích bộ phận cắt của tang khâu tiếp xúc với khối than ở tần số nhất định tạo ra sự cộng hưởng trong vỉa đi kèm với sự dao

động liên tục của các khối than riêng lẻ. Khi tốc độ di chuyển của máy khâu tăng lên, ứng suất trước khối than bị phá hủy tại vị trí tiếp xúc của máy khâu với gương lò tăng lên. Khi đó, lực cần thiết để tách phá phần than đã được phá vỡ sơ bộ sẽ giảm đi.

Trong quá trình máy khâu di chuyển, hiệu ứng rung và ảnh hưởng của tín hiệu âm thanh đến khối than tăng lên, điều này góp phần đáng kể vào việc phân tách hệ thống “than + mê-tan”. Đây là một trong những nguyên nhân chính làm tăng cường độ thoát khí mê-tan, được hình thành trong quá trình xuất hiện các vết nứt liên tục trong khối than. Theo Pavlenko (Pavlenko và nnk, 2019), lượng khí mê-tan được giải phóng từ than khi khai thác bằng máy khâu có thể được mô tả theo công thức sau:

$$V_{KT} = v_K \cdot (V_{KTO} \pm P_{KT}) \quad (2)$$

trong đó:

V_{KT} - khối lượng phát thải khí mê-tan từ than khai thác, m³/phút;

v_K - tốc độ di chuyển của máy khâu, m/ phút;

V_{KTO} - khối lượng phát thải khí mê-tan từ than khai thác khi máy khâu di chuyển với tốc độ 1 m/phút, m³/phút;

P_{KT} - sự phân tán khối lượng phát thải khí mê-tan từ than khai thác, m³/phút.m.

Dựa trên công thức (2) có thể thấy rằng lượng khí mê-tan được giải phóng trực tiếp trong quá trình khai thác than tỷ lệ thuận với vận tốc khâu. Vận tốc khâu càng lớn tương ứng với rung động tiếp xúc của máy khâu và than luôn ở cường độ cao sẽ làm gia tăng các tác động cơ học đến khối than trước gương trong phạm vi ảnh hưởng, vì vậy lượng khí mê-tan thoát ra cũng sẽ tăng lên. Mặc dù vậy, yếu tố quyết định đến lượng phát thải khí mê-tan chủ yếu vẫn nằm ở bản chất của khối than ban đầu.

3. Kết quả và thảo luận

Quá trình nghiên cứu thực tế có tính đến các đặc tính kỹ thuật của máy khâu cũng như dựa vào các số liệu thực nghiệm cụ thể thu được các giá trị liên quan đến phát thải khí mê-tan trong quá trình khai thác trực tiếp than như sau (Pavlenko và nnk, 2019):

- tốc độ di chuyển của máy khâu: $v_K = 1-10$ m/phút;

- khối lượng phát thải khí mê-tan từ than khai thác khi máy khâu di chuyển với tốc độ 1 m/phút: $V_{KTO} \approx 0,65$ m³/phút.m;

- lượng phân tán khí thải mê-tan từ than khai thác: $P_{KT} \approx 0,07$ m³.

Những số liệu trên mặc dù mang tính định lượng cụ thể nhưng chỉ mang tính chất cục bộ do được thử nghiệm trong trường hợp của một không gian lò chợ xác định. Trên thực tế, sự phát thải khí mê-tan khi chịu sự ảnh hưởng của các rung động từ hoạt động khâu tất nhiên sẽ có sự khác biệt khi thay đổi đặc tính của loại máy khâu sử dụng vì mỗi loại máy khâu hoạt động ở tốc độ giống nhau có thể sẽ tạo ra các rung chấn khác nhau.

Tuy nhiên, kết quả này, mặc dù không mang tính đại diện tổng quát, nhưng đã làm rõ thêm cho hiệu quả sử dụng rung động của máy khâu để gia tăng độ thoát khí mê-tan trong quá trình khai thác thông qua việc thay đổi cấu trúc, trạng thái của khối than so với ban đầu.

Cần xem xét đến việc kết hợp sử dụng ảnh hưởng của các rung động nhân tạo với một số phương pháp khác để gia tăng hơn nữa sự thoát khí mê-tan từ các khối than nguyên. Một trong những hướng nghiên cứu hứa hẹn có thể áp dụng là sử dụng kết hợp các lỗ khoan bơm ép nước xen kẽ với các lỗ khoan sử dụng rung chấn để nâng cao hiệu quả thu hồi khí từ các vỉa than có độ chứa khí mê-tan cao.

4. Kết luận

Dựa trên các nghiên cứu lý thuyết đã được đề cập ở trên, có cơ sở để đánh giá ảnh hưởng mang tính tích cực từ việc sử dụng các rung động của máy khâu trong quá trình khâu than đối với việc gia tăng độ xuất khí mê-tan từ các khối than phía trước gương lò chợ. Trong điều kiện vỉa than có độ dẫn khí thấp, đây có thể là một phương pháp bổ sung cần thiết nhằm kiểm soát, điều chỉnh tổng lượng khí thải mê-tan phát ra trong không gian làm việc của lò chợ nhằm cải thiện hiệu quả của các công tác sản xuất trong gương lò.

Tuy nhiên, do phương pháp này chưa được nghiên cứu, áp dụng tại các lò chợ cơ giới hóa trong điều kiện đặc thù ở Việt Nam nên cần thiết phải có những nghiên cứu bổ sung, hoàn thiện cơ sở lý thuyết nêu trên. Khi được áp dụng tại các mỏ khai thác than hầm lò trong nước, các số liệu đo đạc, thu thập được từ thực tế sản xuất sẽ là cơ sở dữ liệu đáng tin cậy góp phần củng cố và phát triển phương pháp theo hướng ứng dụng trong tương lai.

Tài liệu tham khảo

Ayunov D.E., Permyakov M.E., Yushin V.I., 2013. Seismothermal Effect in Operation of Vibro-Source on Bystrovsk Test Ground. *Proc. 8th Int. Cong. GEOSibir-2012*, 3, Novosibirsk, SGGGA.

- Jiang Y.D., Pan Y.S., Jiang F.X., Dou L.M., Ju Y., 2015. State of the art review on mechanism and prevention of coal bumps in China. *Journal of the China Coal Society*, 39(2): 205-213. (in Chinese)
- Jungmeister D.A., 2017. *Machinery and equipment for under ground mining: Teaching complex (Машины и оборудование подземных горных работ: Учебно-методический комплекс)*. SPGGU Publ., Saint-Petersburg, Russia, 117 p.
- Li X.L., Wang E.Y., Li Z.H., Liu Z.T., Song D.Z., Qiu L.M., 2016. Rock burst monitoring by integrated microseismic and electromagnetic radiation methods. *Rock Mechanics & Rock Engineering*, 49(11): 4393-4406.
- Mohammadi A.H.R., Mansouri H., Fouché O., 2014. Coupling of two methods, waveform superposition and numerical, to model blast vibration effect on slope stability in jointed rock masses. *Computers and Geotechnic*, pp. 40-42.
- Pavlenko M.V., 2016. Managing the process of methane recovery from a low-permeable coal seam on the basis of vibration exposure (Управление процессом метаноотдачи из низкопроницаемого угольного пласта на основе вибрационного воздействия). *Mining Information and Analytical Bulletin (Горный информационно-аналитический бюллетень)*, 7: 306-312. (in Russian)
- Pavlenko M.V., Desyaterik N.I., Rozgon V.D., 2001. Vibration action on a low-permeability coal seam in order to change its state (Вибрационное воздействие на низкопроницаемый угольный пласт с целью изменение его состояния). *Mining Information and Analytical Bulletin (Горный информационно-аналитический бюллетень)*, no. 8, URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vibratsionnoe-vozdeystvie-na-nizkopronitsaemyu-ugolnyu-plast-s-tselyu-izmenenie-ego-sostoyaniya> (date of the application: 14.08.2020). (in Russian)
- Pavlenko M.V., Khaidina M.P., Kuziev D.A., Pihorinskiy D., Muratov A.Z., 2019. Impacts of the combine harvester in the production of coal to increase methane recovery array in the workspace lava (Факторы воздействия комбайна при добыче угля на увеличение метаноотдачи массива в рабочее пространство лавы). *Russian coal journal (Уголь)*, 2019, 4: 8-11.
- Saadat M., Khandelwal M., Monjezi M., 2014. An ANN-based approach to predict blast-induced ground vibration of Gol-E-Gohar iron ore mine, Iran. *Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering*, 67-76.
- Wang H., Merry H., Amorer G., Kong B., 2015. Enhance hydraulic fractured coalbed methane recovery by thermal stimulation. In *Proceedings of the SPE/CSUR Unconventional Resources Conference on Society of Petroleum Engineers*. SPE 175927. Muscat, Oman.
- Wei J.P., Wang H.L., Wang D.K., Yao B.H., 2016. An improved model of gas flow in coal based on the effect of penetration and diffusion. *Journal of China University of Mining & Technology*, 45(5): 873-878.
- Yao B., Ma Q., Wei J., Ma J., Cai D., 2016. Effect of protective coal seam mining and gas extraction on gas transport in a coal seam. *International Journal of Mining Science and Technology*, 26(4): 637-643.
- Yushin V.I., Ayunov D.E., 2014. Thermal Effect in Soil under Vibration Impact. *Proc. Int. Conf. Geo-Sibir-2014*, 3, Novosibirsk, SGGA.

ABSTRACT

Theoretical study of the effect of shearer on the increase in methane emissions into the working space of the longwall face

Vu Thai Tien Dung¹, Nguyen Hong Cuong¹, Dinh Thi Thanh Nhan¹, Bui Thi Mai¹
¹ Hanoi University of Mining and Geology

The operation of shearer causes vibrations that affect the integrity of coal block in front of longwall face. This is the reason that increases the ability to release methane into working space. In the paper, the authors consider theoretical research on the use of vibrations during coal extraction with a shearer to form a system of artificial fractures in front of longwall face, increasing methane emissions from the seams. From there, the authors proposed a method to determine the methane emission when shearer works, contributing to controlling and adjusting the flow of gas emitted from the longwall faces, improving the efficiency in the mining process.

Keywords: Methane; gas emissions; vibrate; shearer; longwall face.

KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ TÀI NGUYÊN VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG



ISBN 978-604762277-1



9 786047 622771