

NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH ĐỘ SÂU KHAI THÁC AN TOÀN CỤM VỈA DƯỚI LÒNG SUỐI TẠI CÔNG TY THAN NAM MẪU

NGUYỄN VĂN THÀNH, NGUYỄN VĂN HẢI,
TẠ ĐĂNG ĐẠI - Công ty Than Nam Mẫu-TKV
Email: ctythannammau@vnn.vn

1. Đặt vấn đề

Trong những năm gần đây ngành công nghiệp than phát triển mạnh mẽ, tăng trưởng nhanh [4]. Để đảm bảo nhu cầu than hàng năm ngành than phải mở rộng mỏ khai thác ngày càng xuống sâu, vì vậy đã làm khối đá mất liên tục môi trường đá trở nên đa dạng hóa phức tạp từ môi trường bền vững thành môi trường kém bền vững dẫn đến biến dạng dịch chuyển bề mặt. Cấu trúc địa chất, công nghệ khai thác, các yếu tố khác như nước ngầm, nước mặt cũng ảnh hưởng không nhỏ đến khai thác mỏ phía dưới lò. Để xác định các thông số dịch chuyển biến dạng bề mặt đá mỏ và bề mặt là cơ sở để lựa chọn các biện pháp bảo vệ công trình khai thác mỏ khi phía dưới tiến hành khai thác. Đây là một vấn đề cần quan tâm có ý nghĩa quan trọng trong công tác khai thác mỏ. Dưới tác động của công tác khai thác hầm lò trạng thái ứng suất bề mặt địa hình bị thay đổi. Tùy thuộc vào vị trí tương đối giữa bờ mỏ và gương lò khai thác mà những ảnh hưởng xuống hầm lò khác nhau [1].

Để đáp ứng với nhu cầu phát triển ngành, việc sớm huy động nguồn tài nguyên tại khu I có một phần không nhỏ than nằm dưới các công trình như suối Gốc Vạng, suối Than Thùng chưa được huy động vào khai thác. Để huy động tối đa trữ lượng than trong tầng từ mức -50++125 góp phần ổn định và duy trì công suất mỏ như kế hoạch vào sản khai

$$H_{at(6+7)} = \frac{H_{at7} \left(K_1 + \frac{m_6}{m_7} \right) - h_{7-6} + \sqrt{\left[H_{at7} \left(K_1 + \frac{m_6}{m_7} \right) - h_{7-6} \right]^2 + 4 \cdot H_{at7} \cdot K_1 \cdot h_{7-6}}}{2} \quad (2)$$

Trong đó: H_{at7} - Độ sâu khai thác an toàn vỉa, m; K_1 - Hệ số biến dạng dư của khối đá do ảnh hưởng của khai thác vỉa trên; $K_1=0,35 \div 0,5$; m_n, m_{n+1} - Chiều dày khai thác tương ứng các vỉa than, m; h_{n-n+1} - Chiều dày giữa hai vỉa than, m.

Theo kết quả tính toán, cụm vỉa phía dưới phần hầm lò cần so sánh trên cơ sở khoảng cách cho

thác hầm lò là rất cần thiết.

Do vậy, để có thể khai thác được phần trữ lượng than dưới suối Gốc Vạng với cụm vỉa đảm bảo an toàn hiệu quả cần nghiên cứu sự ảnh hưởng qua lại và xây dựng các giải pháp kỹ thuật công nghệ trong khai thác than tận thu tối đa nguồn tài nguyên than hầm lò đảm bảo an toàn.

Theo công thức [3]:

$$V_m = T \frac{\eta_m \cdot C}{H} \quad (1)$$

Trong đó: η_m - Độ lún cực đại, m; H - Độ sâu khai thác trung bình; C - Tiến độ trung bình của lò chợ (m/ngày); T - Hệ số tỷ lệ (phụ thuộc vào tính chất cơ lý đá của vùng, đối với Quảng Ninh, T=2 lấy theo vùng chưa được nghiên cứu); V_m, η_m chịu ảnh hưởng lớn của góc dốc vỉa α .

Theo quy tắc bảo vệ an toàn các công trình và đối tượng tự nhiên trên nước ảnh hưởng của khai thác mỏ than hầm lò (Bộ Nhiên liệu và Năng lượng Viện Hàn lâm Khoa học, Viện nghiên cứu Địa cơ mỏ Liên bang Nga ban hành năm 1998) quy định chi tiết về độ sâu khai thác an toàn dưới các đối tượng chứa nước khi khai thác độc lập một vỉa hoặc khi khai thác cụm vỉa (quy định áp dụng cho điều kiện chiều dày khai thác khoảng >4,0 m trong trường hợp các vỉa khai thác đồng thời hoặc các vỉa khai thác kế tiếp nhau từ trên xuống dưới theo công thức [3]:

phép bắt buộc giữa các vỉa đảm bảo kỹ thuật, an toàn khi khai thác ở độ sâu như phương án thiết kế lò đảm bảo theo quy định.

Khi có lịch kế hoạch khai thác chính xác để đánh giá khả năng khai thác dưới các đối tượng, cần xác định các chỉ số biến dạng ước tính và so sánh chúng với các chỉ số biến dạng cho phép và

biến dạng giới hạn.

2. Xây dựng trạm quan trắc

Tại bể than Quảng Ninh, các mỏ chưa được nghiên cứu dịch chuyển đầy đủ, do vậy, áp dụng phương pháp vùng tương tự của Giáo sư X.D. Kazakovsky [3]. Phương pháp này là xác định hệ số cứng đất đá của địa tầng lỗ khoan vùng đang nghiên cứu, áp dụng quy phạm lấy góc dịch chuyển biến dạng bề mặt địa hình do khai thác hầm lò gây ra theo bảng phân loại nhóm mỏ, xây dựng mặt cắt địa hình, xác định chiều dài tuyến quan trắc, xây dựng trạm quan trắc và quan trắc xác định các thông số dịch chuyển cho từng vùng.

3. Xác định các thông số dịch chuyển

Bể than Quảng Ninh có trữ lượng lớn, các vỉa than có thể nằm đa dạng và điều kiện địa chất phức tạp, nhiều uốn nếp, phay phá. Việc nghiên cứu ngoài thực địa tại các mỏ than này chưa được tiến hành một cách đầy đủ, vì vậy, chúng ta cần xem xét nhiều phương pháp để có được các thông số dịch chuyển áp dụng cho các mỏ than Việt Nam.

Trên cơ sở nghiên cứu lý thuyết, đối với các mỏ than Việt Nam chưa được nghiên cứu dịch chuyển đầy đủ, nên áp dụng phương pháp vùng tương tự của giáo sư X.D. Kazakovsky, xác định các góc dịch chuyển để xây dựng trạm quan trắc, đo đạc, xác định lại các góc dịch chuyển cho vùng Quảng Ninh, xây dựng thành quy phạm áp dụng cho Việt Nam [3].

3.1. Nguyên lý phương pháp vùng tương tự của Giáo sư X.D. Kazakovsky

Nội dung và bản chất của phương pháp vùng tương tự là so sánh vùng mỏ chưa được nghiên cứu với vùng đã được nghiên cứu dựa trên cơ sở 3 dấu hiệu quan trọng sau đây:

- Cấu tạo và kiến tạo địa chất;
- Chỉ số cơ lý đá;
- Góc dịch chuyển theo phương của vỉa.

3.2. Lược đồ xác định thông số dịch chuyển cho các mỏ

➢ Lập trạm quan trắc ngắn hạn, xử lý số liệu, xác định góc dịch chuyển δ_{tb} .

➢ Xác định hệ số cứng trung bình của đất đá mỏ theo trình tự [3]:

✦ Tính hệ số cứng trung bình của các lớp đá cát kết và các loại tương đương [3]:

$$f_c = \frac{\sum m_c f_c}{\sum m_c} \cdot 10^{-2} \tag{3}$$

✦ Tính hệ số cứng trung bình của các lớp đá sét kết và các loại tương đương [3]:

$$f_s = \frac{\sum m_s f_s}{\sum m_s} \cdot 10^{-2} \tag{4}$$

✦ Tính hệ số cứng trung bình cho cả địa tầng chứa than [3]:

$$f_{TB} = \frac{x f_c + y f_s}{100} \tag{5}$$

Trong đó: x, y - Tỷ lệ thành phần (theo %) các loại đá khác nhau có trong địa tầng; m - Chiều dày các lớp đá; f - Độ cứng của các lớp đá.

➢ Lựa chọn nhóm mỏ tùy theo độ cứng trung bình f_{TB} :

✦ Nếu $A = (f_s/f_c) \geq 0,5$ thì nhóm mỏ được chọn theo Bảng 1.

Bảng 1. Phân nhóm mỏ theo độ cứng đất đá và góc dịch chuyển [3]

Hệ số kiên cố đất đá f		δ_{tb} (độ)	Nhóm mỏ
Trung bình	Khoảng dao động		
0,1	Đến 0,3	45	I
0,5	0,3÷0,7	55	II
1,0	0,8÷1,2	60	III
1,5	1,3÷2,0	65	IV
2,5	2,1÷3,5	70	V
4,0	3,6÷4,5	75	VI
5,0	4,6÷6,0	80	VII
8,0	6,1÷12,0	85	VIII

✦ Nếu $A < 0,5$ thì phải tính đến tỷ lệ thành phần các loại đá cát kết (C) có trong địa tầng: nếu $C \leq 30$ % thì nhóm mỏ chọn theo f; nếu $C > 30$ % thì nhóm mỏ chọn tăng lên 1 nhóm [3]:

$$C = \frac{\sum M_c}{\sum M_c + \sum M_s} \cdot \% \tag{6}$$

Hệ số kiên cố đất đá "f" tính được thông qua địa tầng lỗ khoan và tra bảng xác định góc dịch chuyển theo phương và nhóm mỏ, từ đó xác định các góc dịch chuyển theo hướng theo phương và nhóm mỏ, từ đó, xác định các góc dịch chuyển theo hướng dốc lên và theo hướng dốc xuống của vỉa [2].

Những quy luật quan trọng của quá trình dịch chuyển đã nhận được ở các điều kiện mỏ-địa chất đa dạng cho phép xác lập sơ đồ cơ chế cơ học của quá trình biến dạng và đánh giá ảnh hưởng của các tham số khác nhau đến đặc điểm và giá trị dịch chuyển và biến dạng đất đá và mặt đất, ảnh hưởng của yếu tố trên bề mặt xuống khu khai thác ở phía dưới hầm lò. Nội dung các quy luật đó được thể hiện dưới đây.

Dưới ảnh hưởng của khai thác hầm lò đã làm thay đổi trạng thái ứng lực tự nhiên của khối đất đá mỏ, làm mất trạng thái cân bằng ban đầu, dẫn đến

sự dịch chuyển và biến dạng các lớp đất đá và các vỉa than. Trong các vùng riêng biệt, sự xuất hiện ứng lực sẽ gây ra sự phá hủy đất đá và vỉa than, cắt phá sự liên tục của các lớp đất đá theo các bề mặt yếu và mặt tiếp xúc giữa các lớp, phá vỡ cấu trúc tự nhiên của đất đá.

Trong khối đất đá nằm trên khoảng trống khai thác sẽ tạo thành vùng sụp đổ đất đá, nơi mà cấu trúc tự nhiên của địa tầng và sự liên kết giữa các thành phần cấu trúc riêng biệt sẽ bị phá hủy.

Chiều cao vùng sụp đổ phụ thuộc trước tiên vào chiều dày khâu than của vỉa (tương quan giữa chiều dày của các lớp đá riêng biệt ở nóc trực tiếp với chiều dày khai thác của vỉa), vào khả năng nở ròi và mức độ đầm nén của đá, vào mức độ chuyển vị của đất đá bị đổ vỡ theo dốc vỉa (vào các đường lò khác).

Thông thường vùng sụp đổ có chiều cao từ 2,0 m đến 5,0 m (m - Chiều dày khâu than của vỉa). Khi chiều dày khâu than lớn, theo kết quả nghiên cứu của G.M. Gelasvili thì chiều cao vùng sụp đổ có thể nhỏ hơn 1,0 m [3].

4. Kết luận

Trên cơ sở các kết quả nghiên cứu trong việc xác định một số ảnh hưởng của một số yếu tố ảnh hưởng đến công trình mỏ trong ngành than nói chung và tại cụm vỉa than phí dưới khu Góc Vạng nói riêng, phân tích địa tầng lỗ khoan khu vực nghiên cứu và công tác đo đạc thực địa là cơ sở so sánh các thông số dịch chuyển. Các kết quả nghiên cứu này cho phép xác định mối quan hệ giữa các góc dịch chuyển với nhau trong điều kiện địa chất khác nhau. Các góc đo được gắn sát với góc dịch chuyển dự kiến [1].

Như vậy, vùng chịu ảnh hưởng của quá trình khai thác rộng hơn, nguy cơ mất an toàn cao khi các công trình dân dụng xây dựng trước khi tiến hành công tác khai thác mỏ. Tại đây, đã đề cập tới vấn đề: góc β không chỉ phụ thuộc vào góc dịch chuyển theo đường phương, điều kiện cơ lý đá, góc dốc vỉa, chiều dày vỉa,..., mà còn phụ thuộc vào độ sâu khai thác.

Khi độ sâu lớn, thì góc dịch chuyển β càng tăng, tiến gần đến giới hạn 90° cũng là giới hạn của chiều sâu an toàn. Điều này rất quan trọng trong việc tính toán cần thiết để lại một số trụ bảo vệ, tiết kiệm tài nguyên than. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Báo cáo kết quả quan trắc trên bề mặt địa hình vỉa 7, 8, 9 mỏ than Nam Mẫu. Viện Khoa học Công nghệ Mỏ-Vinacomin. 2006.

2. Báo cáo kết quả thí nghiệm tính chất cơ lý đá. Viện Khoa học Công nghệ Mỏ-Vinacomin. 2004.

3. Phùng Mạnh Đắc. Nghiên cứu áp dụng các sơ đồ công nghệ khai thác không để lại trụ than bảo vệ. Viện Khoa học Công nghệ Mỏ, Hà Nội. 1991.

4. Trần Xuân Hòa. Quy hoạch cải tạo và hiện đại hóa ngành than đến năm 2015, tầm nhìn đến năm 2025. Hà Nội. 2009.

Ngày nhận bài: 25/04/2017

Ngày gửi phản biện: 18/9/2017

Ngày nhận phản biện: 20/11/2017

Ngày chấp nhận đăng bài: 05/01/2018

Từ khóa: độ sâu khai thác an toàn; cụm vỉa; dưới lòng suối; huy động trữ lượng khoáng sản; sản xuất than

SUMMARY

This article introduces some research results to determine the depth for safe exploitation of clusters under the stream bed to mobilize mineral resources for production at Nam Mẫu coal mine.

ĐẠO ĐỨC ĐƯƠNG ĐẠI

1. Người giỏi bao biện hiếm khi giỏi bất cứ điều gì khác. *Benjamin Franklin*.

2. 20 % thành công của doanh nghiệp nằm ở quyết sách và 80 % còn lại là hành động. *Lý Gia Thành*.

3. Sự tò mò, đối với những tâm hồn vĩ đại và rộng lượng, là niềm đam mê đầu tiên và cuối cùng. *Samuel Johnson*.

4. Nguyên tắc số 1: không bao giờ để mất tiền. Nguyên tắc số 2: không bao giờ quên nguyên tắc số 1. *Warren Buffett*.

5. Người sống nhiều nhất không phải là người sống lâu năm nhất mà là người có nhiều trải nghiệm phong phú nhất. *J.J. Rousseau*.

6. Chúng ta không bao giờ biết được tình yêu bao la mà cha mẹ dành cho mình chỉ tới khi chúng trở thành những ông bố, bà mẹ thực sự. *H.W. Beecher*.

VTH sưu tầm