



Nghiên cứu quy luật phân bố vùng biến dạng dẻo tỷ lệ khấu - hạ trần ở lò chợ dài cơ giới hóa khai thác cho vỉa than dày

Bùi Mạnh Tùng^{1,*}, Trần Văn Thanh¹, Nguyễn Văn Quang¹

¹Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Việt Nam

THÔNG TIN BÀI BÁO

Quá trình:

Nhận bài 24/6/2016

Chấp nhận 29/7/2016

Đăng online 30/8/2016

Từ khóa:

Lò chợ

Hạ trần

Tỷ lệ khấu - hạ trần

Biến dạng dẻo

Vỉa dày

TÓM TẮT

Tỷ lệ khấu - hạ trần là một thông số quan trọng trong công nghệ khai thác hạ trần thu hồi than nóc. Độ chiều dày của lớp than nóc và chiều cao khấu tăng lên dẫn đến sự biến đổi về tỷ lệ khấu - hạ trần, cũng như thay đổi quy luật sập đổ của than nóc đá vách, trạng thái phân bố ứng suất xung quanh lò chợ. Bài viết dựa trên điều kiện địa chất lò chợ 8102 mỏ TaShan - DaTong. Sử dụng mô hình số hóa UDEC^{2D}, tiến hành phân tích ảnh hưởng của tỷ lệ khấu - hạ trần đến quy luật phân bố biến dạng dẻo trước gương lò chợ. Kết quả nghiên cứu cho thấy: khi tỷ lệ khấu - hạ trần giảm xuống, phá hủy dẻo trước gương khấu và than nóc và vùng biến dạng dẻo tăng lên. Do đó thay đổi tỷ lệ khấu - hạ trần sẽ thay đổi trạng thái phân bố áp lực của than nóc, tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình phá hủy than nóc và điều khiển độ ổn định của gương lò chợ.

© 2016 Trường Đại học Mỏ - Địa chất. Tất cả các quyền được bảo đảm.

1. Giới thiệu

Theo thống kê ở một số nước có khai thác than trên thế giới cho thấy (Goktay Ediz, D. W. Dixon Hardy, H. Akcakoca et al., 2006), trữ lượng của các vỉa dày đến rất dày chiếm tỷ trọng lớn so với các vỉa mỏng và dày trung bình. Do vậy, muốn nâng cao được hiệu quả và sản lượng than lò chợ, cần phải nghiên cứu lựa chọn các tham số công nghệ khai thác hợp lý.

Trong phạm vi nghiên cứu, tác giả lựa chọn vỉa than số 3-5 tại mỏ TaShan - DaTong ở Trung Quốc làm đối tượng nghiên cứu. Vỉa

than số 3-5 có chiều dày trung bình 20m. Cấu tạo tương đối phức tạp, hiện tượng hợp tách phân vỉa nhiều, hệ khe nứt trong vỉa tương đối phát triển, vỉa có độ cứng trung bình, cường độ kháng nén trung bình của than 32MPa. Khoảng cách giữa các khe nứt nẻ trong vỉa từ 15 ÷ 25cm, góc khe nứt nẻ trung bình là 550cm, than giòn dễ dập vỡ.

Vách trực tiếp chủ yếu là cao lanh biến chất, diệp than và có vùng đá nham thạch cứng xâm nhập. Chiều dày vách trực tiếp phân bố tương đối đồng đều, chiều dày trung bình đá vách trực tiếp là 8m. Đá nham thạch có độ cứng cấp IV theo phân loại Protodiatonop.

*Tác giả liên hệ.

E-mail: buimanhtung@humg.edu.vn

2. Thiết lập mô hình

Thiết lập mô hình số hóa UDec2D (Itasa Consulting Group. 1996), dựa trên căn cứ địa chất thực tế tại lò chợ 8102 mỏ TaShan Tập đoàn than Da Tong. Lò chợ khai thác ở độ sâu 300 ÷ 500m, vỉa tương đối ổn định, góc dốc 2 ÷ 10°, bình quân 6°, thuộc nhóm vỉa dốc thoải, sản trạng vỉa bằng phẳng, nứt nẻ phát triển.

Tính chất cơ lý của đất đá và mặt tiếp xúc trong giữa các lớp được thể hiện ở Bảng 1, Bảng 2.

Mô hình lực chọn chiều dài theo phương là trục x, theo chiều thẳng đứng là trục y, chiều dài là 400m, chiều cao là 160m, chiều sâu khai thác trung bình là 450m, chiều dày vỉa là 20m.

Các phương án mô phỏng với chiều cao khấu là 3.6m, 5m và 6.5m tương ứng với tỷ lệ khấu - hạ trần là 1:4.55, 1:3 và 1:2.08.

3. Phân tích kết quả

Sự dịch chuyển của khối đá vách cơ bản đã bị đứt gãy và nén ép của cả lớp đá vách cơ bản là nguyên nhân chính gây ra sự phá hủy của vách trực tiếp và than nóc. Biến dạng của khối đá vách cơ bản chủ yếu do khối than phá hủy "hấp thụ", còn mức độ phá hủy của vách trực

tiếp tương đối nhỏ.

Ảnh hưởng khi chiều cao khấu tăng lên được phản ánh qua mức độ phá hủy kéo, lở gương và sự phát triển của vùng biến dạng dẻo. Hình 1a, 1b và 1c; Hình 2a, 2b và 2c thể hiện trạng thái phân bố vùng phá hủy dẻo quanh lò chợ với tỷ lệ khấu - hạ trần thay đổi khi xuất hiện áp lực thường kỳ và sau khi xuất hiện áp lực thường kỳ.

Đồ thị trên Hình 3 biểu thị sự biến đổi vùng biến dạng dẻo phía trước gương lò chợ khi tỷ lệ khấu - hạ trần thay trong thời gian và sau khi xuất hiện áp lực thường kỳ. Từ đồ thị cho thấy, tùy theo mức độ giảm của tỷ lệ khấu - hạ trần, trong thời gian áp lực thường kỳ xuất hiện vùng biến dạng dẻo trên than nóc phát triển rộng ra, còn ở phần phía dưới gương lò chợ giảm hẹp lại.

Sau khi áp lực thường kỳ xuất hiện, vùng biến dạng dẻo của vách và trước gương lò chợ đều phát triển rộng lên. Theo kết quả quan sát cho thấy, khi tỷ lệ khấu - hạ trần giảm đi, phá hủy dẻo của gương và than nóc tăng mạnh, vùng biến dạng dẻo tăng rộng ra, điều này tạo điều kiện thuận lợi cho công tác thu hồi than nóc, tuy nhiên cũng cần phải tăng cường quản lý hiện tượng tụt nóc lở gương.

Bảng 1. Tham số của đất đá trong mô hình

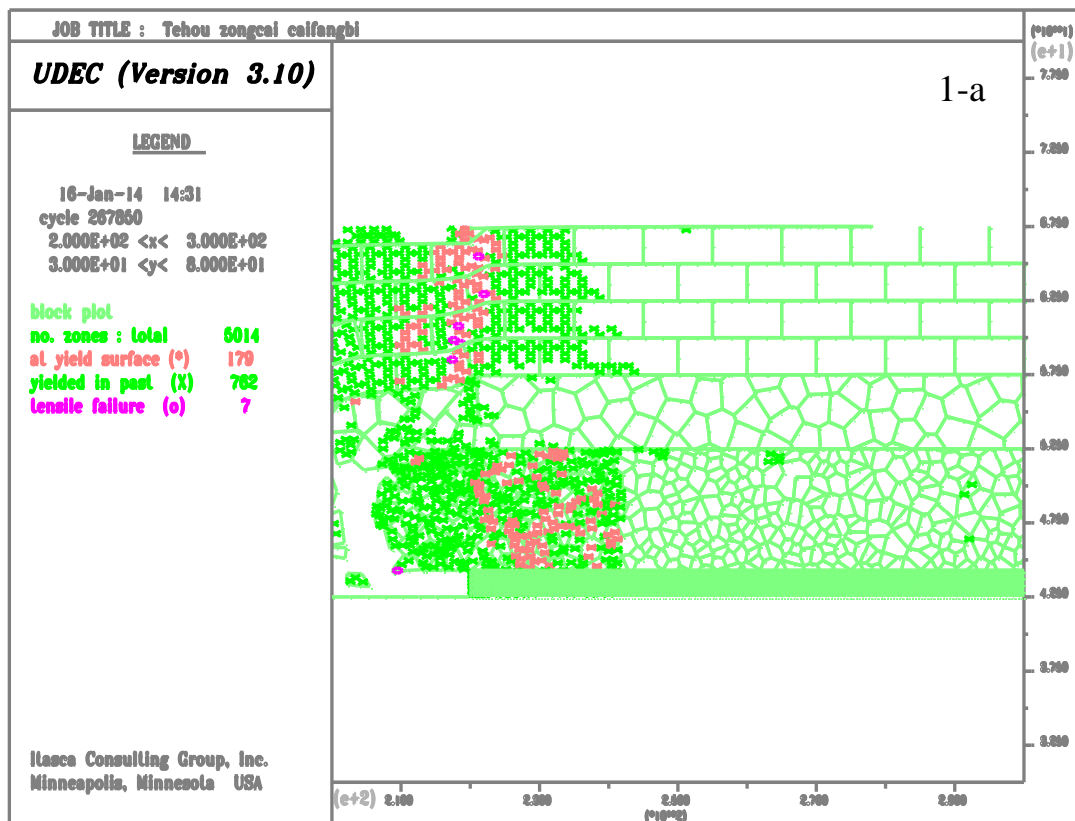
Tên lớp	Mật độ d/N·m- 3	Mô đun kháng cắt K/Gpa	Trọng lượng thể tích G/Gpa	Lực dính kết C/Mpa	Góc nội ma sát f/°	Cường độ Kháng kéo t/Mpa
Vách cơ bản	2500	25	18	4	45	2
Vách trực tiếp trên	2500	17.5	10	2	38	1.3
Vách trực tiếp dưới	2500	12	3	1.4	35	0.93
Vỉa than	1400	3.2	1.2	1	33	0.3
Trụ trực tiếp	2679	12	3	1.4	35.8	0.93

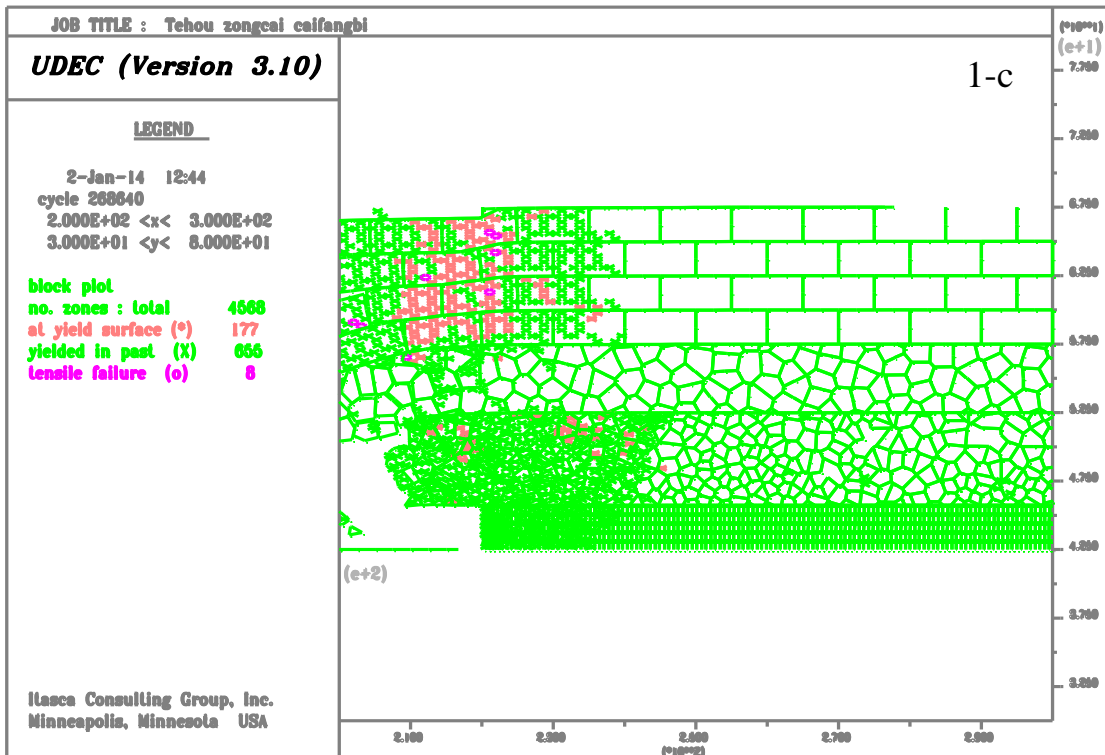
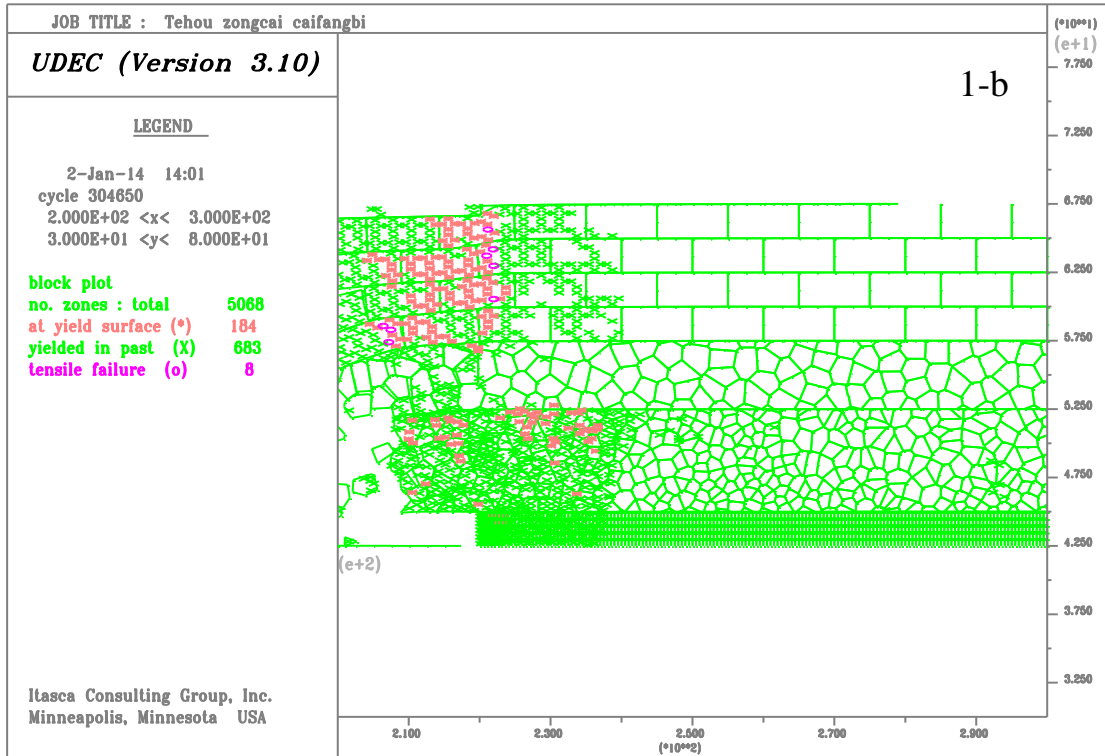
Bảng 2. Tham số của mặt tiếp xúc trong mô hình

Tên lớp	Độ cứng pháp tuyến jkn/Gpa	Độ cứng Tiếp tuyến jks/Gpa	Lực dính kết jcon/Mpa	Góc nội ma sát jfri/°	Cường độ kháng kéo jten/Mpa
Vách cơ bản	11	7	0.08	35	0.05
Vách trực tiếp trên	9	6	0.06	32	0.04
Vách trực tiếp dưới	7	4.5	0	0	0
Vỉa than	5	3	0.04	15	0.02
Trụ trực tiếp	7	4.5	0.04	15	0.04

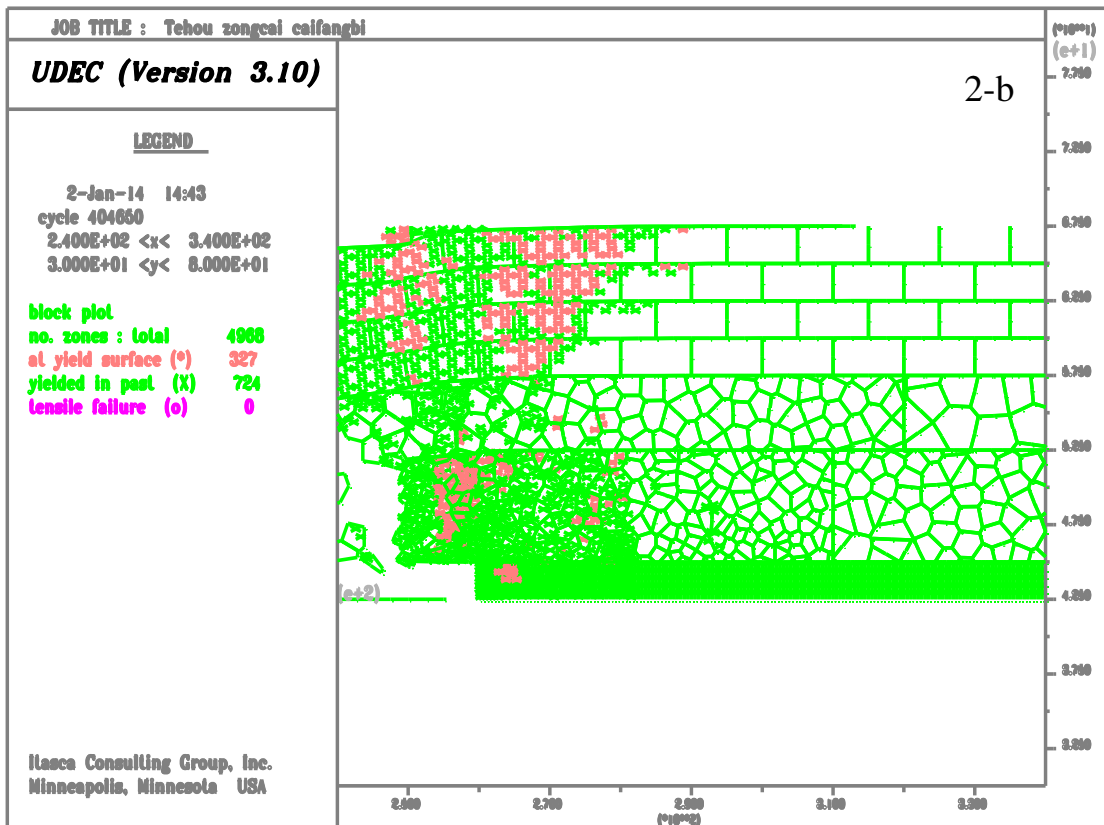
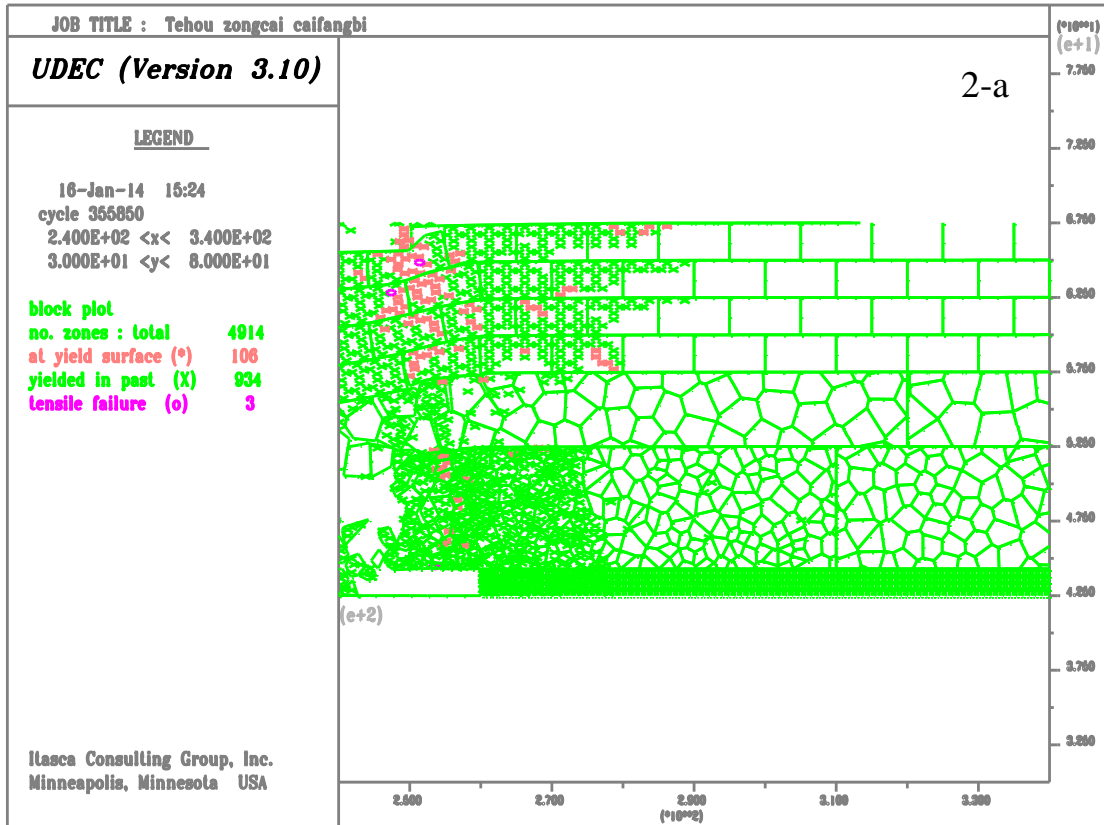
Bảng 3. Trạng thái phân bố vùng phá hủy của biến dạng dẻo

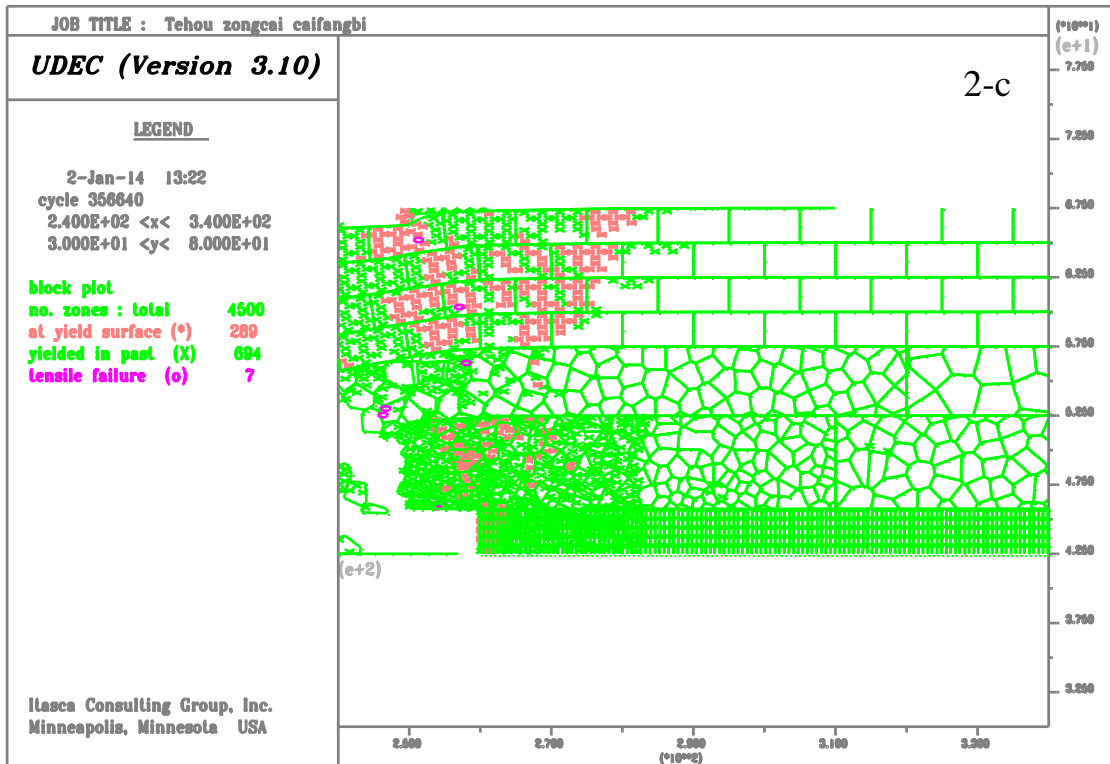
Thời gian	Chiều cao khẩu, m	Khoảng cách vùng biến dạng dẻo trước gương, m	Khoảng cách vùng biến dạng dẻo than nóc, m
Khi xuất hiện áp lực thường kỳ	3.6	19.9	21.2
	5	16.2	22.3
	6.5	15.1	25.9
Sau khi xuất hiện áp lực thường kỳ	3.6	17.8	14.8
	5	21.6	19.8
	6.5	22.1	23.7



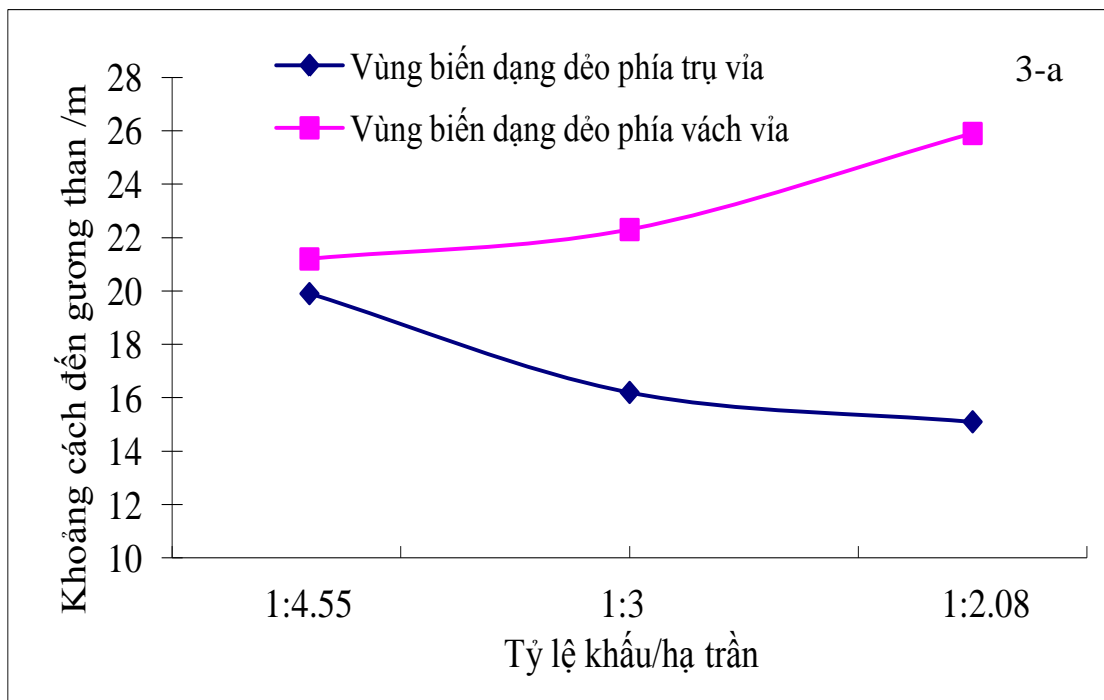


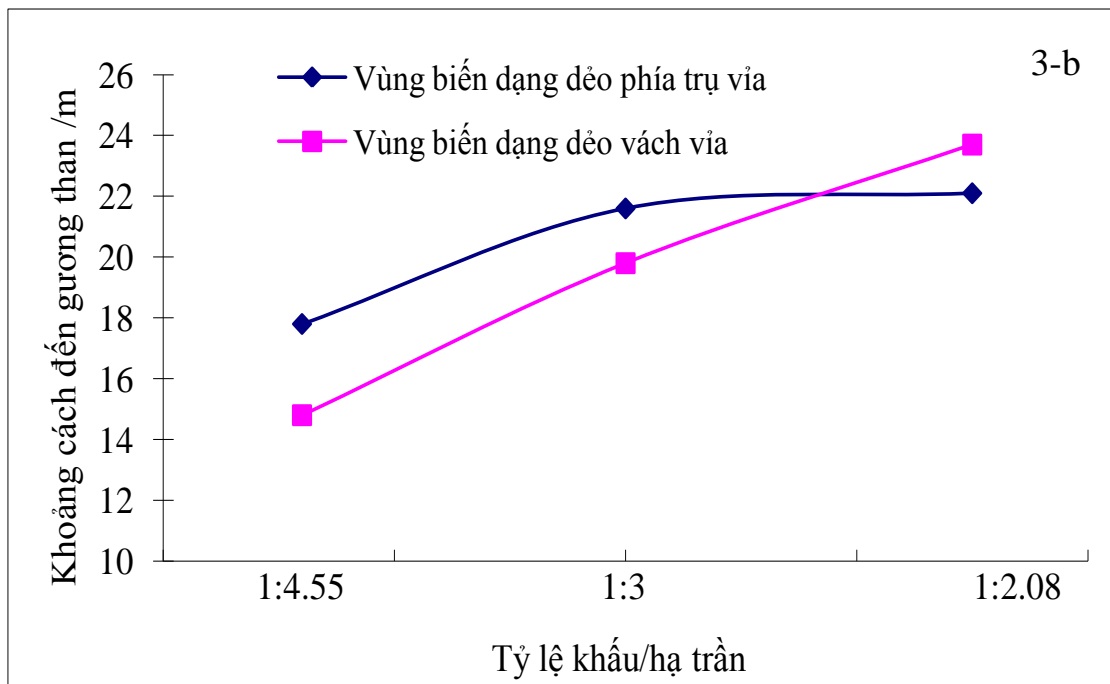
Hình 1. Quy luật phân bố vùng biến dạng dẻo trong khi xuất hiện áp lực thường kỳ:
 a. Tỷ lệ khẩu - hạ trần 1:4.55; b. Tỷ lệ khẩu - hạ trần 1:3; c. Tỷ lệ khẩu - hạ trần 1:2.08





Hình 2. Quy luật phân bố vùng biến dạng dẻo sau khi xuất hiện áp lực thường kỳ:
 2a. Tỷ lệ khẩu - hạ trần 1:4.55; 2b. Tỷ lệ khẩu - hạ trần 1:3; 2c. Tỷ lệ khẩu - hạ
 trần 1:2.08





Hình 3. Quy luật biến đổi của vùng biến dạng dẻo khi chiều cao khẩu thay đổi: 3a. Trong thời gian xuất hiện áp lực thường kỳ; 3b. Sau khi xuất hiện áp lực thường kỳ

Theo sự phát triển của khoa học kỹ thuật, kích thước các thiết bị trong lò chợ cơ khí hóa hạ trần đều có xu hướng tăng lên.

Khi chiều cao khẩu gương tăng lên, tỷ lệ thu hồi than nóc cũng tăng theo. Tuy nhiên khi chiều cao khẩu gương quá lớn, tần suất và chiều sâu lở gương cũng tăng lên, từ đó dẫn đến công tác điều khiển áp lực trong lò chợ phức tạp hơn. Hiện nay, lò chợ 8102 vỉa than số 3-5 mỏ than TaShan đang áp dụng với tỷ lệ khẩu - hạ trần là 1:2.52.

4. Kết luận

Khi tỷ lệ khẩu - hạ trần giảm xuống, trong thời gian xuất hiện áp lực thường kỳ vùng biến dạng dẻo trên than nóc có tăng lên còn phía trước gương khẩu than giảm đi. Sau khi áp lực thường kỳ xuất hiện thì cả hai hướng đều có xu hướng phát triển rộng ra.

Vùng biến dạng dẻo càng rộng thì khả năng phá hủy của than nóc càng tốt, điều đó thuận lợi cho công tác thu hồi than nóc, tuy

nhiên để xác định hợp lý tỷ lệ khẩu - hạ trần còn phải dựa trên kích thước của các thiết bị sử dụng trong lò chợ cũng như tuân thủ các quy phạm an toàn trong khai thác than lò chợ.

Từ kết quả nghiên cứu và thực tiễn khai thác lò chợ 8102 mỏ TaShan, kiến nghị lựa chọn tỷ lệ khẩu - hạ trần trong khai thác vỉa than dày không vượt quá 1:3.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Bùi Mạnh Tùng (2014). Luận án tiến sĩ. Trường đại học Mỏ - Công nghệ Trung Quốc.

Ediz, I., Dixon-Hardy, D. W., Akcakoca, H., and Aykul, H. (2006). Application of retreating and caving longwall (top coal caving) method for coal production at GLE Turkey. *Mining Technology*, 115(2):41-48.

Itasa Consulting Group (1996). Ins. UDEC Version 3.0.

- Liu, C. Y. (2004). Features of Support-surrounding Rock Inter - Action in Fully Mechanized Caving Face with High - Production and High - Efficiency. *The 13th International Conference on Coal Research*. Shanghai China, pp. 26-29.

ABSTRACT

Research on distribution laws of plastic strain in cutting - caving ratio in mechanized longwall and thick-seam mining

Tung Manh Bui¹, Than Van Tran¹, Quang Van Nguyen¹

¹Hanoi University of Mining and Geology, Vietnam

The paper employs the universal distinct element code (UDEC) to analyse the effect of cutting-caving ratio on the distribution laws of plastic strain of the fully mechanized top coal caving face (FMTCC). The results indicate if the ratio of cutting to caving height decreases or the cutting height increases, then the plastic failure of the FMTCC suddenly increases and the plastic strain zone also expands. Consequently, the variation of cutting to caving height ratio significantly changes the stress environment around the longwall, provides convenient conditions to coal mining, and increases the stable condition of the FMTCC.