

NGHIÊN CỨU ÁP DỤNG CÔNG NGHỆ KHAI THÁC LÒ CHỢ XIÊN CHÉO SỬ DỤNG GIÀN CHỐNG MỀM ZRY CHO CÁC VỈA DÀY, TRUNG BÌNH TẠI VÙNG QUẢNG NINH

TRẦN TUẤN NGÂN, LÊ ĐỨC NGUYỄN, ĐÀO NGỌC HOÀNG,
PHÙNG VIỆT BẮC - Viện Khoa học công nghệ Mỏ-Vinacomin
Email: ngan3191@gmail.com

Trong những năm gần đây, thực hiện chủ trương của Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam (TKV) về đổi mới công nghệ khai thác các vỉa dốc, Viện Khoa học công nghệ Mỏ-Vinacomin (Viện KHCN Mỏ) đã phối hợp với các Công ty khai thác than hầm lò nghiên cứu và đưa vào áp dụng sơ đồ công nghệ khai thác lò chợ xiên chéo chống giữ bằng giàn chống mềm loại ZRY của Trung Quốc. Kết quả áp dụng công nghệ này đã cho các chỉ tiêu KTKT tốt (công suất và năng suất lao động cao; hệ số tổn thất giảm,...). Đặc biệt, công tác an toàn và điều kiện làm việc của công nhân được cải thiện rõ rệt. Bài báo này sẽ tóm tắt kết quả nghiên cứu áp dụng và hoàn thiện một số thông số kỹ thuật cơ bản của công nghệ nhằm nâng cao hiệu quả khai thác các vỉa dày, trung bình với góc dốc trên 45° trong điều kiện khoáng sàng các mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh.

1. Tổng quan

Để khai thác trữ lượng các vỉa dốc, các Công ty khai thác than hầm lò chủ yếu áp dụng các sơ đồ công nghệ khai thác: lò dọc vỉa phân tầng (DVPT), chia lớp ngang nghiêng (CLNN) và dạng buồng cột (buồng thượng, buồng thượng chéo và lò DVPT xiên chéo). Các công nghệ này cơ bản đã giải quyết được các vấn đề về sản lượng, năng suất lao động cũng như hiệu quả kinh tế. Tuy nhiên, do hệ số tổn thất còn cao, điều kiện làm việc khó khăn và tiềm ẩn các nguy cơ gây mất an toàn lao động. Từ năm 2014 đến nay, thực hiện chủ trương của TKV về đổi mới công nghệ khai thác các vỉa dốc, Viện KHCN Mỏ đã phối hợp với các Công ty khai thác than hầm lò nghiên cứu và đưa vào áp dụng sơ đồ công nghệ khai thác lò chợ xiên chéo chống giữ bằng giàn chống mềm loại ZRY của Trung Quốc. Kết quả áp dụng công nghệ này cho thấy:

sản lượng và năng suất lao động cao; giảm hệ số tổn thất than; giảm giá thành khai thác so với các loại hình công nghệ khai thác vỉa dốc trước đây; quy trình khai thác đơn giản, giàn chống có cấu tạo đơn giản và thiết bị của lò chợ không nhiều. Đặc biệt lò chợ được thông gió theo mạng thông gió chung của mỏ nên điều kiện làm việc được cải thiện tốt hơn, an toàn hơn. Tuy nhiên, thực tế còn một số tồn tại do điều kiện địa chất mỏ phức tạp, vỉa than biến đổi theo phương và theo hướng dốc, lò chợ bị ảnh hưởng của nước và do công tác tổ chức sản xuất chưa hợp lý nên dẫn đến năng suất và sản lượng chưa cao. Vì thế, Viện KHCN Mỏ phối hợp với các Công ty khai thác than hầm lò nghiên cứu hoàn thiện một số thông số kỹ thuật cơ bản của công nghệ này nhằm nâng cao hiệu quả khai thác các vỉa dày, trung bình với góc dốc trên 45° trong điều kiện khoáng sàng tại các mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh.

2. Sơ đồ công nghệ khai thác lò chợ xiên chéo chống giữ bằng giàn chống mềm ZRY

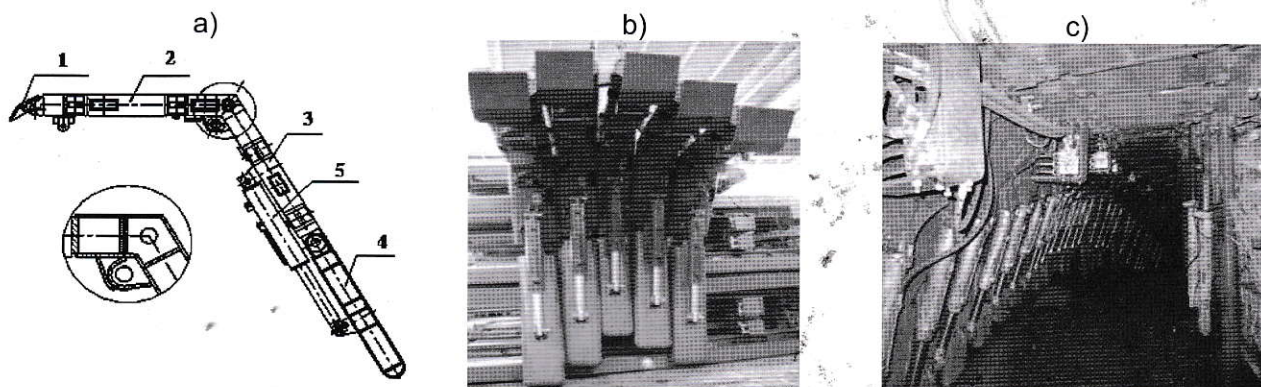
Sơ đồ công nghệ khai thác lò chợ xiên chéo chống giữ bằng giàn chống mềm ZRY đã được áp dụng tại các Công ty than hầm lò của TKV [1] nêu trong các hình H.1 và H.2, gồm các công việc sau:

➤ Công tác chuẩn bị: khu vực khai thác chuẩn bị cột dài theo phương, chia tầng (hoặc phân tầng). Chiều cao thẳng đứng của tầng (hoặc phân tầng) lò chợ từ 40÷50 m. Góc dốc của lò chợ xiên chéo từ $25\div 30^\circ$, tương ứng với chiều dài lò chợ xiên chéo từ 90÷110 m. Chiều dài theo phương lò chợ >150 m (phụ thuộc vào điều kiện địa chất của vỉa). Để hình thành lò chợ, ở mức thông gió và vận tải của tầng (hoặc phân tầng) đào đường lò dọc vỉa thông gió và lò dọc vỉa vận tải (hoặc DVPT) ra biên giới khai trường. Từ lò

dọc vỉa vận tải ở biên giới đào cặp cúp tháo than và cúp đi lại đầu tiên, khoảng cách giữa hai cúp theo phương 6÷8 m. Tại điểm dừng đào cúp, mở lò nổi thông hai cúp, từ lò nổi tiếp tục mở thượng khởi điểm xiên chéo (có góc dốc so với mặt phẳng ngang từ 25÷30°) lên lò thông gió. Trong quá trình khai thác, đào các cúp tiến trước gương lò chợ, sao cho trước gương lò chợ luôn dự phòng từ 1÷2 cúp;

➤ Lắp đặt giàn chống vào lò chợ: việc lắp đặt giàn chống hình thành tuyến gương lò chợ xiên chéo được thực hiện lần lượt theo thứ tự từ dưới lên trên theo chiều dốc lò chợ. Đầu tiên, lắp đặt các giàn chống ở đoạn lò nổi chân lò chợ, sau đó lắp đặt trên toàn bộ đoạn lò thượng khởi điểm xiên chéo và cuối cùng lắp đặt ở đoạn lò dọc vỉa thông gió. Chiều dài lắp đặt ở lò nổi từ 4÷8 m, tại lò

thượng xiên chéo lắp đặt suốt chiều dài và tại lò dọc vỉa thông gió lắp đặt tối thiểu 8,0 m (tính từ ngã ba lò thông gió và lò thượng khởi điểm xiên chéo). Các giàn chống được liên kết dọc gương lò chợ bằng 3 mắt xích, trường hợp đặc biệt có thể lắp 5 mắt xích. Khoảng cách giữa các giàn chống liên kề là 350 mm, phía trên xà giàn được trải lưới thép để hạn chế đất đá rơi vào không gian lò chợ và tạo thuận lợi cho tháo dỡ, thu hồi giàn. Giàn chống sau khi lắp đặt, tạo thành không gian lò chợ có xà chính nằm ngang, đầu xà chính (xà trượt) nằm bám vách vỉa, chân xà đuôi áp sát trụ vỉa và được định vị chắc chắn trên nền than. Phía đầu xà chính cứ 3 giàn được chống một cột thủy lực đơn tăng cường cho lò chợ. Cấu tạo và hình dạng giàn chống mềm ZRY mô tả hình H.1;



H.1. Giàn chống mềm loại ZRY: a - Cấu tạo giàn chống chống mềm loại ZRY; b - Hình dạng chung của giàn chống mềm loại ZRY; c - Không gian lò chợ chống giữ bằng giàn chống ZRY

➤ Công tác khai thác: khẩu than tại gương lò chợ bằng khoan nổ mìn (lỗ khoan Φ 42 mm, chiều dài từ 1,2÷1,5 m), trình tự khẩu từ chân lên đầu lò chợ theo từng đoạn, mỗi đoạn có chiều dài 7÷10 m, tiến độ khẩu 0,8 m. Sau mỗi lần phá nổ, các giàn chống tự dịch chuyển theo hướng khẩu nhờ tải trọng của đá phá vỡ trên giàn chống và trọng lượng giàn. Lắp đặt máng trượt tải than dưới giàn chống, sửa gương, căn chỉnh giàn chống cho ngay ngắn. Sau khi khẩu tải than và điều chỉnh giàn chống được một đoạn sẽ thực hiện các công việc tương tự cho đoạn khẩu kế tiếp. Để duy trì các giàn chống phục vụ khai thác, sau mỗi chu kỳ khẩu phải tháo thu hồi bớt các giàn chống ở cuối lò nổi chuyển lên lắp đặt bổ sung cho lò thông gió. Để nâng cao sản lượng lò chợ, có thể bố trí khai thác từ 2÷3 vị trí khẩu đồng thời. Sơ đồ công nghệ khai thác lò chợ xiên chéo chống giữ bằng giàn chống mềm ZRY tại các Công ty khai thác than hầm lò của TKV mô tả ở hình H.2;

➤ Công tác vận tải: than khẩu từ gương lò chợ vận tải trên máng trượt xuống lò nổi và cúp tháo

than. Sau đó, xuống phương tiện ở lò dọc vỉa vận tải và được vận chuyển ra ngoài theo hệ thống vận tải chung của khu vực;

➤ Công tác thông gió: thông gió cho lò chợ nhờ hạ áp chung của khu vực. Gió sạch từ ngoài theo hệ thống đường lò khai thông, chuẩn bị cửa khu vực qua lò vận tải, cúp tháo than và cúp đi lại lên thông gió cho lò chợ. Gió thải từ lò chợ lên lò thông gió, thoát ra ngoài theo hệ thống các đường lò thoát gió thải và được đưa ra ngoài theo hệ thống chung của toàn mỏ.

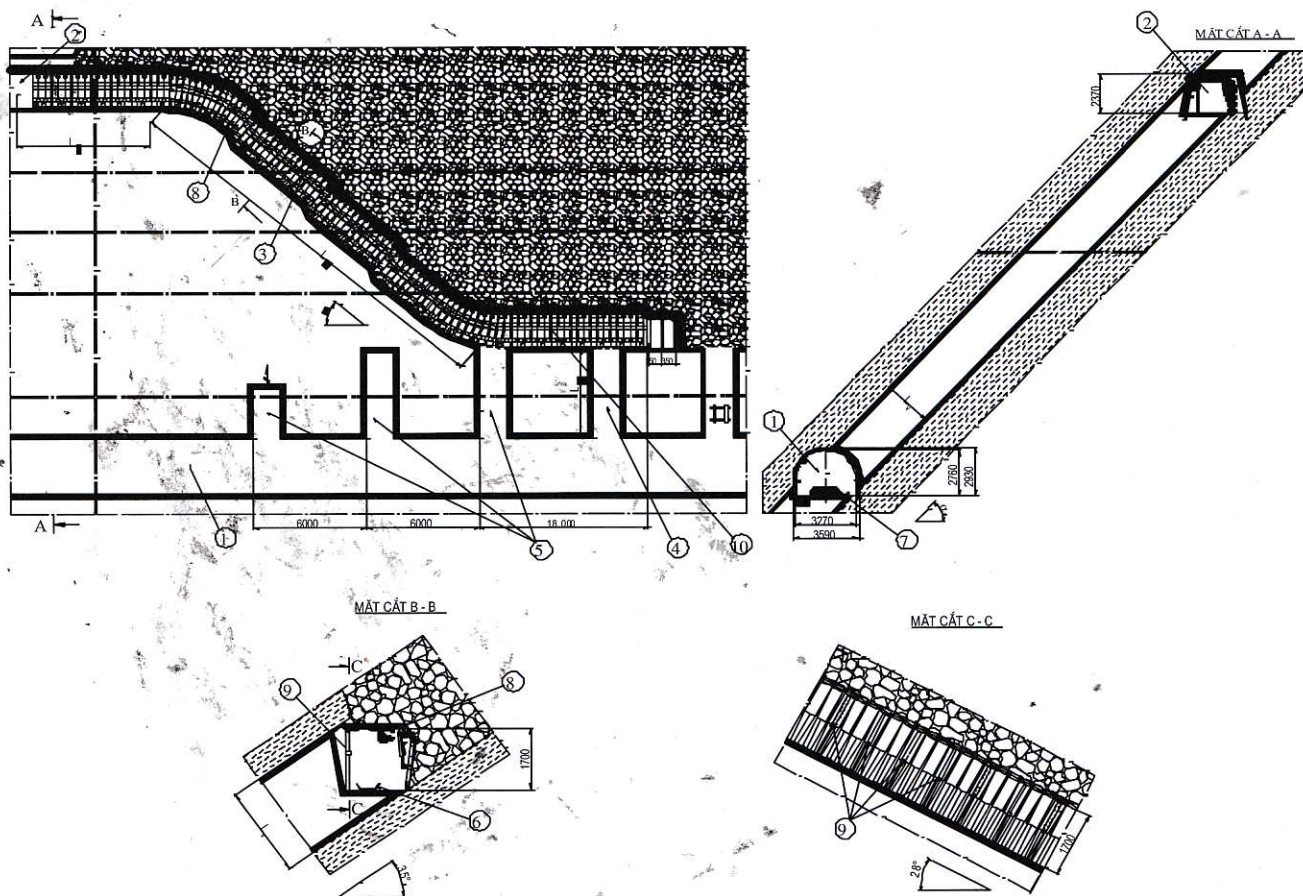
➤ Công tác thoát nước: nước từ khu vực khai thác lò chợ tự chảy theo hệ thống rãnh nước. Các đường lò được thiết kế với độ dốc 5 ‰ để thoát về hầm chứa nước và được bơm lên mặt bằng theo hệ thống thoát nước chung của mỏ.

3. Điều kiện và phạm vi áp dụng của công nghệ khai thác lò chợ xiên chéo sử dụng giàn chống mềm ZRY [3]

Hiện nay, các lò chợ khai thác chống giữ bằng giàn chống mềm đang áp dụng tại các Công ty khai

thác than hầm lò của TKV gồm hai loại: giàn cơ sở và giàn mở rộng với các mã hiệu khác nhau. Song về cơ bản, nguyên lý hoạt động, quy trình công nghệ khai thác và điều khiển giàn chống hoàn toàn tương tự nhau. Qua kinh nghiệm sử dụng giàn chống loại ZRY

của Trung Quốc và kết quả áp dụng giàn chống trong điều kiện thực tế tại các Công ty khai thác than hầm lò của TKV, nhóm nghiên cứu đã tổng hợp các yếu tố điều kiện địa chất mỏ và phạm vi áp dụng của giàn chống mềm ZRY nêu trong Bảng 1.



H.2. Sơ đồ công nghệ khai thác lò chợ xiên chéo chống giữ bằng giàn chống mềm loại ZRY tại các Công ty than hầm lò của TKV: 1 - Lò dọc vỉa vận tải; 2 - Lò dọc vỉa thông gió; 3 - Lò chợ áp dụng dàn chống mềm loại ZRY tại các công ty than hầm lò TKV; 4 - Cúp đi lại vận chuyển; 5 - Cúp tháo than; 6 - Máng trượt; 7 - Máng cào; 8 - Dàn mềm ZRY; 9 - Cột thủy lực đơn chuyên dụng; 10 - Lò nổi chân lò chợ ZRY

Bảng.1. Điều kiện và phạm vi áp dụng giàn chống mềm ZRY

No	Một số yếu tố	Thông số, điều kiện và phạm vi áp dụng
1	Đặc điểm vỉa than	Vỉa không uốn lượn nhiều phức tạp hoặc đảo vỉa
2	Chiều dày vỉa	1,6÷4,5 m; tùy theo mỗi loại và mã hiệu giàn chống; Vỉa thuộc loại ổn định trung bình đến ổn định
3	Góc dốc vỉa	45°÷75° Vỉa thuộc loại ổn định trung bình đến ổn định
4	Cấu tạo vỉa	Đơn giản, vỉa ít hoặc không có đá kẹp
5	Tính chất của than	Than có độ cứng bất kỳ và không có tính chất tự cháy
6	Đá vách trực tiếp	Sét kết, bột kết có độ ổn định từ TB trở lên
7	Đá trụ trực tiếp của vỉa	Tập sét kết và bột kết, bền vững trung bình
8	Mức độ phay phá	Phay phá nhỏ hoặc không có phay phá
9	Điều kiện địa chất thủy văn	Khu vực khai thác không hoặc ít bị ảnh hưởng của nước mặt cũng như nước ngầm

4. Đánh giá kết quả áp dụng công nghệ khai thác sử dụng giàn chống mềm ZRY

Năm 2014 được phép của TKV, Viện KHCN Mỏ đã phối hợp với Công ty than Hồng Thái (nay thuộc Công ty than Uông Bí-Vinacomin), nghiên cứu và áp dụng thử nghiệm sơ đồ công nghệ khai thác khai thác lò chợ xiên chéo chống giữ bằng giàn chống mềm ZRY của Trung Quốc. Sau khi áp dụng tại Hồng Thái,

Tập đoàn TKV đã chỉ đạo áp dụng mở rộng cho các công ty: Uông Bí, Mông Dương, Nam Mẫu, Vàng Danh, Hạ Long, Quang Hanh. Kết quả áp dụng công nghệ khai thác giàn chống mềm ZRY các các lò chợ tại một số Công ty khai thác than hầm lò của TKV năm 2018 nêu trong Bảng 2 và Bảng 3.

Đánh giá kết quả áp dụng công nghệ nêu trên tại một số mỏ hầm lò của TKV [2] như sau:

Bảng 2. Công nghệ khai thác giàn chống mềm ZRY các các lò chợ tại một số Công ty khai thác than hầm lò của TKV

No	Tên công ty	Số lượng dây chuyền	Vĩa khai thác	Mã hiệu giàn chống	Loại giàn chống mềm
1	Uông Bí	3	Dây chuyền 1 khai thác V9b khu Trảng Khê II	ZRY 20/30L	Giàn chống mềm loại cơ sở
			Dây chuyền 2 khai thác V8(43) khu Trảng Khê	ZRY 20/30L	
			Dây chuyền 3 khai thác V8(43) khu Trảng Khê	GM 20/3L	
2	Vàng Danh	1	Khai thác vĩa 6 khu Vàng Danh	ZRY 20/35L	Giàn chống mềm loại mở rộng
3	Mông Dương	1	Khai thác vĩa H11 khu Vũ Môn và Cánh Đồng, G9 Cánh Đồng	ZRY 20/34L	
4	Quang Hanh	1	Khai thác vĩa 5 khu Nam	ZRY 20/34L	
5	Hạ Long	1	Khai thác vĩa 13 khu IV khu Hà Ráng	ZRY 20/35L	

Bảng 3. Kết quả áp dụng công nghệ khai thác giàn chống mềm ZRY tại một số công ty khai thác than hầm lò TKV

No	Một số chỉ tiêu KTKT cơ bản	Đơn vị	Thực tế đạt được trong thời gian áp dụng						
			Giàn cơ sở		Giàn mở rộng				Bình quân toàn Tập đoàn TKV
			Uông Bí		Mông Dương	Quang Hanh	Hạ Long	Vàng Danh	
			DC1-LC V9bTKII	DC2-LC V8(43)					
1	CSLC	Tấn	78.154	119.676	74.740	80.000	78.000	75.000	84.262
2	SLTH/tháng	Tấn	6.513	9.973	6.228	6.667	6.500	6.250	7.022
3	SLND/ngày-đêm	Tấn	261	399	249	267	260	250	281
4	CNLC, ngày-đêm	Người	53	72	54	52	56	50	56
5	NSLĐ	T/công	4,9	5,5	4,6	5,1	4,6	5,0	5,0
6	CPG 1000 T	m ³	3,9	3,5	5,6	5,2	2,5	2,7	3,9
7	CPTN 1000 T	kg	137,0	154,0	150,0	207,0	161,0	160,0	161,5
8	CPKN 1000 T	kíp	500	555	538	736	480	450	543,2
9	CPMLCB 1000 T	m	12,2	9,7	20,2	12,2	16,7	16,8	14,6
10	CPDNH 1000 T	lít	70,0	120,0	65,5	60,0	90,0	115,0	86,8
11	CPLT 1000 T	kg	21,0	0,0	80,5	50,6	156,0	55,0	60,5
12	TTCN	%	18,0	17,0	16,7	17,8	17,8	18,5	17,6
13	GTKTPX	đ/T	369.736	329.872	374.706	327.284	355.684	340.469	349.625

Ghi chú: CSLC - Công suất lò chợ, Tấn; SLTH - Sản lượng than khai thác/tháng, Tấn; SLND - Sản lượng than khai thác/ngày-đêm, Tấn; CNLC - Số công nhân lò chợ/ngày-đêm, người; NSLĐ - Năng suất lao động, T/công; CPG - Chi phí gỗ/1000 T, m³; CPTN - Chi phí thuốc nổ/1000 T, kg; CPKN - Chi phí kíp nổ/1000 T, kíp; CPMLCB - Chi phí mét lò chuẩn bị/1000 T; CPDNH - Chi phí dầu nhũ hóa/1000 T, lít; CPLT - Chi phí lưới thép/1000 T, kg; TTCN - Tồn thất công nghệ, %; GTKTPX - Giá thành khai thác phân xưởng, đ/T.

➤ Về điều kiện địa chất mỏ: điều kiện thực tế địa chất các khu vực khai thác lò chợ khác biệt so với tài liệu dự kiến ban đầu của thiết kế. Một số lò chợ phải dừng khai thác hoặc khai thác với hiệu quả chưa cao (lò chợ của Nam Mẫu và Mông Dương). Trong đó, do lò chợ của Nam Mẫu có điều kiện địa chất biến động phức tạp (đào vĩa, vách trụ yếu và lượng nước chảy vào mỏ nhiều) gây khó khăn cho khai thác và điều khiển giàn chống, nên sau khi áp dụng 3 tháng (từ tháng 10 đến 12/2017) phải dừng áp dụng. Trong năm 2018, các lò chợ khai thác áp dụng giàn chống mềm ZRY mặc dù có điều kiện phức tạp, song các mỏ đã cố gắng áp dụng và có nhiều giải pháp để khắc phục, nên đã duy trì khai thác ổn định và đảm bảo an toàn.

➤ Về khai thác và chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật cơ bản của công nghệ:

✦ Ưu điểm: các chỉ tiêu KTKT của công nghệ này tốt hơn so với các công nghệ khai thác vỉa dốc khác đã áp dụng trước đây trong cùng điều kiện như sau: i) Sản lượng khai thác và năng suất cao hơn; ii) Chi phí vật tư, chi phí mét lò chuẩn bị và tổn thất than thấp; iii) Quy trình khai thác đơn giản; iv) Lò chợ được thông gió theo mạng thông gió chung, điều kiện làm việc trong lò chợ được cải thiện, công tác an toàn được nâng cao, các sự cố trong khai thác vận hành lò chợ đều được khắc phục nhanh chóng,...

✦ Nhược điểm: i) Do khẩu than bằng khoan nổ mìn với các lỗ khoan cắm xuống nền làm hạn chế việc thoát phoi, thời gian khoan dài, chi phí vật tư (choòng, mũi khoan) lớn, công tác kiểm soát mìn cầm, mìn sót sau nạp nổ khó khăn; ii) Giàn chống dịch chuyển, các tấm lưới thép trải trên giàn bị xô lệch gây khó khăn khi thu hồi giàn; iii) Trường hợp khu vực lò chợ có nước hoặc nước trên nóc lò chợ chảy trực tiếp vào không gian làm việc sẽ gây khó khăn cho công tác khoan, nạp, nổ mìn và tải than, dẫn đến sản lượng và năng suất lao động thấp; iv) Khi điều kiện địa chất vỉa phức tạp (chiều dày vỉa biến động lớn, vỉa bị đào hoặc nhiều nếp uốn, vách trụ mềm yếu hoặc vách sa, trụ nổi cục bộ,...) sẽ gây khó khăn cho khai thác và điều khiển giàn chống; v) Vận tải than khẩu gương qua tuyến máng trượt, nên khi bố trí nhiều vị trí khẩu đồng thời sẽ gây ảnh hưởng lẫn nhau và sản lượng lò chợ giảm.

➤ Các sự cố xảy ra trong quá trình khai thác lò chợ sử dụng giàn chống mềm ZRY. Trong quá trình khai thác các công ty than hầm lò đã thực hiện các giải pháp để khắc phục kịp thời các sự cố xảy ra sau đây: (1) Tụt lò hông lò chợ phía vách; (2) Khẩu gương lò chợ qua vị trí đá vách hạ vống cục bộ; (3) Lò chợ trụ nổi cục bộ; (4) Liên kết xích giữa các giàn chống bị đứt cục bộ và giàn chống

hông; (5) Xà giàn chống bị chúc xuống hoặc nghiêng lên bên hông vách; (6) Giàn chống cắm vào vách vĩa; (7) Giàn chống cắm vào trụ vĩa; (8) Giàn chống bị vận hoặc bị lộn nhào; (9) Phải thu hồi giàn chống ở lò nổi cuối lò chợ (khi không còn lớp lưới ngăn cách); (10) Điều khiển giàn chống khi khai thác lò chợ vào vùng vỉa bị uốn lượn, đào vĩa hoặc vùng vỉa dày.

5. Nghiên cứu hoàn thiện một số thông số kỹ thuật cơ bản của sơ đồ công nghệ phù hợp với điều kiện địa chất mỏ của các Công ty than hầm lò thuộc TKV [1]

Các thông số kỹ thuật cơ bản của công nghệ khai thác lò chợ xiên chéo chống giữ bằng giàn chống mềm ZRY, bao gồm: (1) Bố trí các đường lò chuẩn bị; (2) Chiều dài lò chợ; (3) Góc dốc lò chợ xiên chéo; (4) Chiều dài đoạn giàn chống lắp đặt phía trước ở lò thông gió; (5) Chiều dài đoạn giàn chống lưu lại phía sau lò chợ (ở lò nổi chân chợ); (6) Chiều dài và khoảng cách các cúp tháo than; (7) Hộ chiếu khoan nổ mìn lò chợ; (8) Công tác tổ chức sản xuất khai thác lò chợ. Để khắc phục các hạn chế nêu trên khi áp dụng công nghệ này, Viện KHCN Mỏ đã phối hợp với các Công ty khai thác than hầm lò nghiên cứu hoàn thiện một số thông số kỹ thuật cơ bản của công nghệ phù hợp với điều kiện địa chất mỏ, nhằm nâng cao hiệu quả khai thác các vỉa dày, trung bình với góc dốc trên 45° ở các mỏ than hầm lò thuộc TKV tại Quảng Ninh [1] với kết quả nêu sau đây.

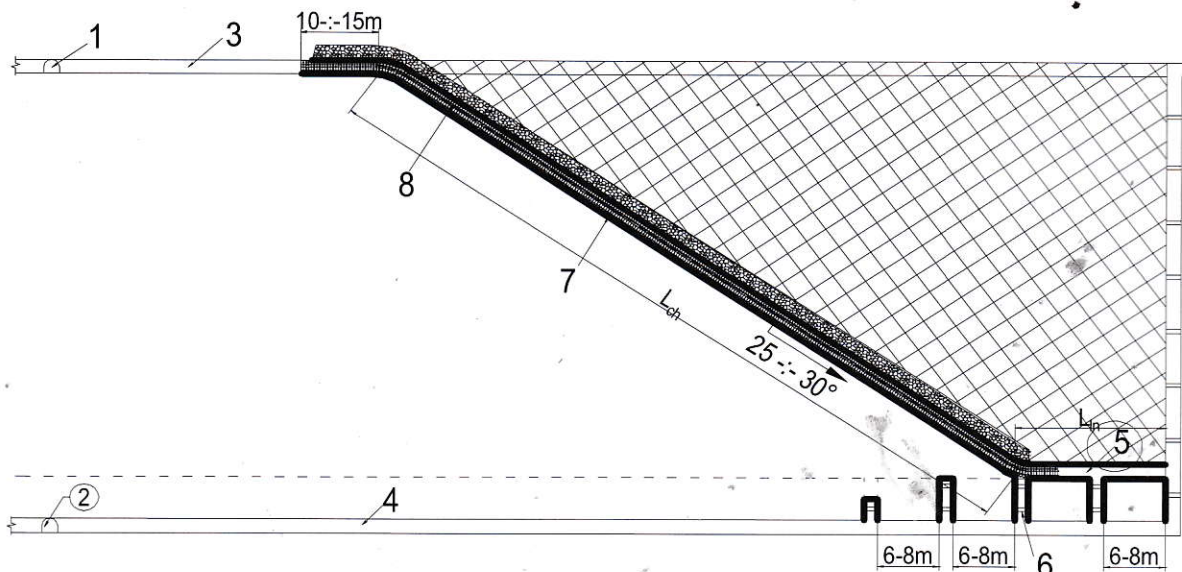
5.1. Hoàn thiện việc bố trí các đường lò chuẩn bị của lò chợ xiên chéo

Lò chợ được bố trí thành một cánh có chiều dài theo phương >200 m, hoặc hai cánh có chiều dài >400 m. Chuẩn bị mỗi cánh theo hướng khẩu đặt. Việc hình thành lò chợ được thực hiện như mô tả ở mục 2. Sơ đồ bố trí các đường lò chuẩn bị của lò chợ xiên chéo chống giữ bằng giàn chống mềm ZRY nêu ở hình H.3. Sau khi đào xong mạng đường lò, thực hiện việc lắp đặt giàn chống để khai thác lò chợ. Trong quá trình khai thác, đào các lò cúp tiến trước gương lò chợ để dự phòng. Phần than phía sau lò thượng khởi điểm, có thể tận thu bằng loại hình công nghệ khẩu buồng hoặc buồng lò thượng trước khi thực hiện công tác lắp đặt giàn chống.

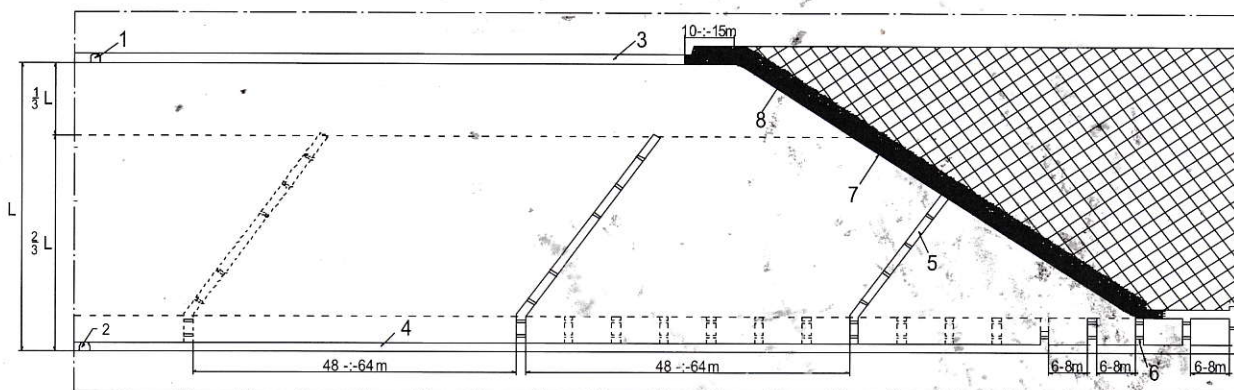
Chiều dài đoạn xiên chéo lò chợ có thể chọn dài hoặc ngắn tùy thuộc vào điều kiện địa chất của vỉa than. Đối với gương lò chợ có đoạn xiên chéo dài >100 m sẽ bố trí đào bổ sung các lò thượng đón trước với khoảng cách theo phương từ $48 \div 64$ m (tương đương khoảng cách $6 \div 8$ lò cúp). Các lò thượng này được đào theo hướng ngược với hướng khẩu của gương lò chợ và bố trí sao cho vị trí ngã ba gặp lò chợ nhỏ nhất. Tiết diện lò thượng

tương tự như cúp tháo than và nằm trong vỉa than. Vị trí lò thượng đón trước, cũng là cúp tháo than và

đi lại khi lò chợ khấu trần qua. Sơ đồ đào lò thượng xiên chéo nêu ở H.4.



H.3. Sơ đồ chuẩn bị lò chợ xiên chéo sử dụng giàn chống mềm ZRY: 1 - Lò XV thông gió; 2 - Lò XV vận tải; 3 - Lò DV thông gió; 4 - Lò DV vận tải; 5 - Lò nối chân chợ; 6 - Cúp tháo than; 7 - Lò thượng khởi điểm; 8 - Giàn chống mềm



H.4. Sơ đồ đào bổ sung các lò thượng xiên chéo đón trước lò chợ

5.2. Lựa chọn chiều dài lò chợ, chiều cao phân tầng khai thác

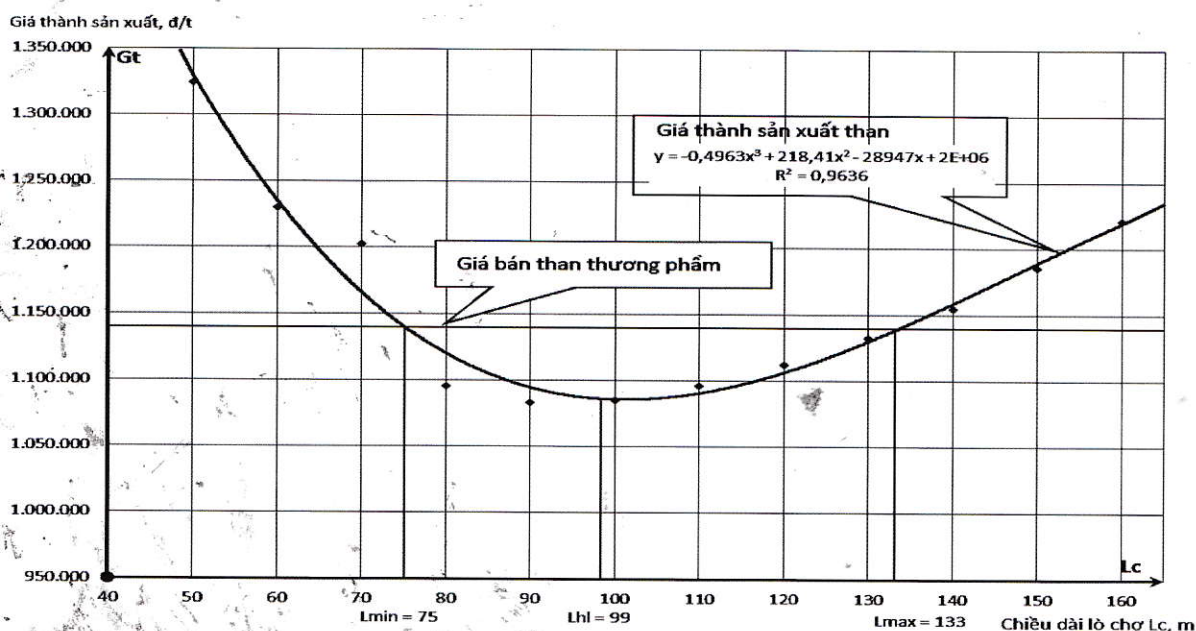
Chiều dài lò chợ có ảnh hưởng lớn đến hiệu quả khai thác. Để lựa chọn hợp lý thông số chiều dài lò chợ cần giải bài toán tối ưu về kinh tế, với giá thành khai thác một tấn than nhỏ nhất theo công thức sau:

$$C = C_{px} + C_{dl} + C_{vt} + C_{tg} + C_{tn} + C_x + C_c, \text{ đ/tấn.} \quad (1)$$

Trong đó: C_{px} - Giá thành phân xưởng; C_{dl} - Chi phí đào lò chuẩn bị sản xuất; C_{vt} - Chi phí công tác vận tải than; C_{tg} - Chi phí công tác thông gió; C_{tn} - Chi phí công tác thoát nước; C_x - Chi phí công tác xén lò; C_c - Chi phí công tác chuyển diện khai thác.

Để hoàn thiện thông số chiều dài lò chợ, báo cáo nghiên cứu được thực hiện trong điều kiện lò chợ 8(43)-3-TK, vỉa 8(43) khu Trảng Khê thuộc Công ty than Uông Bí (có: chiều dày toàn vỉa từ 1,9÷3,6 m

(trung bình 2,8 m), góc dốc vỉa từ 50÷60° (trung bình 58°); đá kẹp trong vỉa chiều dày 0÷1,4 m (trung bình 0,6 m), vỉa có cấu tạo đơn giản; vách trực tiếp vỉa than là sét than xen lẫn sét kết phân bố đều, chiều dày từ 0,4÷1,4 m (trung bình 1,0 m), kém ổn định. Phía trên sét kết là vách cơ bản chủ yếu là bột kết chiều dày 12÷18 m (sập đổ trung bình); trụ trực tiếp là sét kết chiều dày 0,5÷2,4 m (kém bền vững); Khu vực khai thác lò chợ xếp loại I về khí Mêtan). Qua tính toán các chỉ tiêu KTKT, giá thành đơn vị sản xuất than tương ứng với mỗi chiều dài lò chợ khác nhau đã xác định được đồ thị tương quan giữa chiều dài lò chợ và giá thành khai thác một tấn than nêu ở hình H.5. Từ đồ thị này, xác định được chiều dài lò chợ hợp lý từ 75÷130 m (tối ưu nhất là 100m), tương ứng với chiều cao tầng (hoặc phân tầng khai thác) từ 50÷125 m.



H.5. Đồ thị tương quan giữa chiều dài lò chợ và giá thành khai thác của lò chợ có sử dụng giàn chống mềm ZRY

Lựa chọn góc dốc lò chợ: kinh nghiệm của Trung Quốc, góc dốc lò chợ xiên chéo sử dụng giàn chống mềm ZRY thay đổi từ 25-30°. Góc dốc lò chợ xiên chéo lớn thì đi lại và làm việc trong lò chợ khó khăn. Góc dốc lò chợ xiên chéo nhỏ sẽ thuận lợi đi lại và làm việc nhưng khó khăn cho việc giải phóng than lò chợ. Thực tế khai thác tại các Công ty đã chọn góc dốc lò chợ xiên chéo từ 25-28° là phù hợp. Với góc dốc này tạo điều kiện than từ trượt được trên máng và thuận lợi cho việc đi lại trong lò, hạn chế được hiện tượng giàn lộn nhào khi lò chợ bố trí nhiều vị trí khẩu đồng thời. Lựa chọn chiều dài đoạn giàn chống lắp đặt tiến trước ở lò thông gió và đoạn giàn chống lưu lại phía sau lò chợ:

➢ Sau mỗi chu kỳ khai thác lò chợ, các giàn chống ở lò thông gió sẽ dịch chuyển xuống chống giữ ở lò chợ. Đoạn giàn chống lắp đặt phía trước lò chợ ở lò thông gió có tác dụng bổ sung giàn cho lò chợ trong quá trình khai thác và có tác dụng ghim giữ toàn bộ tuyến giàn chống, nhằm hạn chế hiện tượng xô giàn chống. Để đảm bảo tính ổn định, lựa chọn chiều dài đoạn giàn chống lắp đặt tiến trước ở lò thông gió từ 10-15 m;

➢ Sau mỗi chu kỳ khai thác các giàn chống ở lò chợ dịch chuyển xuống đoạn lò nổi, số lượng giàn chống ở lò nổi sẽ tăng lên. Đồng thời, xuất hiện cúp mới phía sau lò chợ, cúp này phục vụ công tác tháo than cho lò chợ (cúp tải than trước đây trở thành cúp đi lại và vận chuyển vật liệu). Khi đó, chiều dài đoạn giàn chống phía sau cúp đi lại mới cần phải tháo dỡ, thu hồi để giảm tải cho lò nổi. Thực tế trong quá trình khai thác cho thấy: việc duy trì hai cúp phía sau lò chợ (một cúp tải than và một

cúp phục vụ công tác đi lại và vận chuyển vật liệu) là hợp lý. Các lò cúp được duy trì tốt; công tác tháo thu hồi các giàn chống ở cuối lò chợ thuận lợi và đảm bảo an toàn. Chọn chiều dài hợp lý đoạn giàn chống lưu lại phía sau lò chợ (ở lò nổi chân chợ) tối đa 15 m (phủ được ba cúp).

Lựa chọn chiều dài và khoảng cách các cúp tháo than:

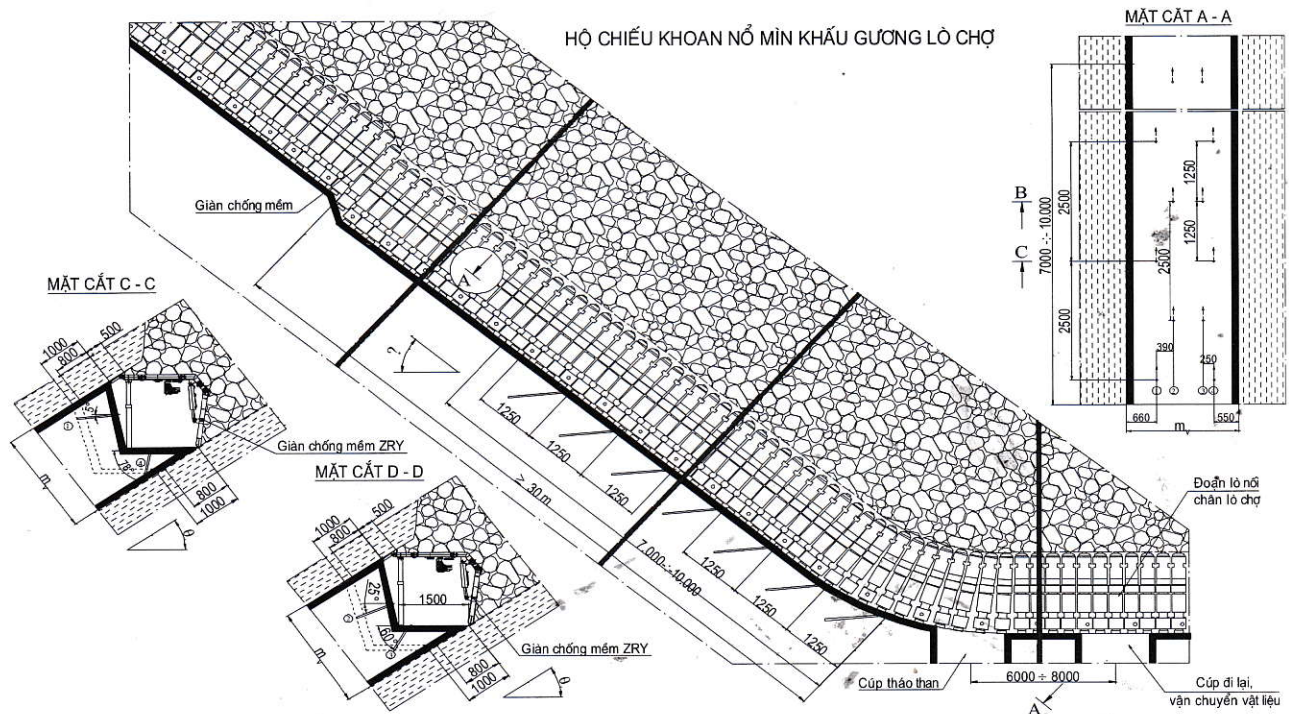
➢ Chiều dài các cúp tháo than lò chợ phụ thuộc vào chiều dài theo hướng dốc của trụ bảo vệ giữa lò nổi và lò dọc vỉa vận tải. Do đặc thù của công nghệ, trong quá trình khai thác cần phải đào các cúp nổi tháo than và đi lại vượt trước gương, chiều dài các cúp phải đảm bảo để trụ than hình thành trong quá trình khai thác duy trì ổn định cho lò vận tải chân chợ. Kích thước trụ bảo vệ, thông thường từ 5-12 m, chiều dài cúp vận tải đi lại từ 6,5-14 m. Trường hợp không phải duy trì lò dọc vỉa vận tải để làm lò thông gió cho phân tầng khai thác tiếp theo, chiều dài theo hướng dốc của trụ bảo vệ lò dọc vỉa vận tải có thể cắt ngắn, trước khi tháo, thu hồi giàn chống ở lò nổi. Khi đó, có thể khai thác bớt phần than của trụ để tận thu tài nguyên;

➢ Khoảng cách các cúp tháo than hợp lý $\leq 8,0$ m. Tuy nhiên, tùy theo điều kiện thực tế của lò chợ, khoảng cách này có thể dài hoặc ngắn. Nhưng không nên chọn lớn quá để tạo điều kiện thuận lợi cho công tác giải phóng than khai thác tại lò chợ.

Hoàn thiện hệ chiếu khoan nổ mìn lò chợ: công tác khai thác, điều khiển hạ giàn phụ thuộc chủ yếu vào hiệu quả công tác khoan nổ mìn khẩu gương lò chợ và chiều dài đoạn khẩu. Qua thực tế khai thác các lò chợ, chiều dài đoạn phá nổ gương

đồng thời hợp lý từ 7÷10 m. Tùy thuộc vào điều kiện vỉa than (độ uốn lượn vỉa; điều kiện đá vách và đá trụ và tình trạng giàn chống trong lò chợ) các

Công ty có thể lựa chọn chiều dài đoạn nổ mìn khẩu gương đồng thời một đợt cho phù hợp theo hệ chiếu khoan nổ mìn ở hình H.6.



H.6. Hệ chiếu khoan nổ mìn khẩu gương và điều khiển giàn chống hoàn thiện

Hoàn thiện công tác tổ chức sản xuất lò chợ: các công việc chính trong chu kỳ sản xuất lò chợ bao gồm: (1) Kiểm tra, củng cố lò chợ; (2) Thu máng trượt, khoan lỗ mìn; (3) Nạp, nổ mìn, thông gió; (4) Tải than, đặt máng trượt, sửa gương, căn chỉnh giàn chống; (5) Thu hồi giàn chống tại lò nổi chân lò chợ; Vận chuyển giàn chống lắp đặt ở lò dọc vỉa thông gió. Hiện tại, công tác tổ chức sản xuất khai thác lò chợ được thực hiện trên toàn tuyến gương lò chợ được chia làm hai phần (phần đầu và chân lò chợ), để khai thác đồng thời. Trong mỗi phần được chia thành các đoạn, khai thác các đoạn lần lượt từ dưới lên theo chiều dốc của lò chợ. Công tác thu hồi giàn chống thường kỳ ở lò nổi và lắp đặt bổ sung giàn ở lò thông gió được tiến hành đồng thời với quá trình khai thác lò chợ. Thực tế cho thấy việc tổ chức khẩu gương, thu hồi và lắp đặt giàn chống theo cách này là phù hợp. Tuy nhiên, trong quá trình áp dụng vẫn còn một số tồn tại sau đây: i) Khi vỉa than có chiều dày bằng chiều rộng tối thiểu (hoặc nhỏ hơn) của giàn chống, công tác khẩu gương lò chợ đồng thời ở hai vị trí khó khăn (do không gian lò chợ hẹp). Khi đó, lò chợ chỉ có thể bố trí được ở một vị trí khẩu gương; ii) Khi vỉa than bị uốn lượn (đào vỉa), khó khăn cho việc điều khiển hạ giàn (dễ bị kẹt, có thể không điều khiển được); iii) Khi gương lò chợ có chiều dài lớn, công tác giải phóng

than trong lò chợ chậm, kéo dài thời gian khai thác một chu kỳ. iv) Đặc biệt khi lò chợ bị ảnh hưởng của nước mỏ sẽ gặp trở ngại lớn khi áp dụng giàn chống mềm ZRY.

6. Kết luận

Kết quả áp dụng, nghiên cứu hoàn thiện một số thông số kỹ thuật cơ bản của sơ đồ công nghệ khai thác lò chợ xiên chéo chống giữ bằng giàn chống mềm loại ZRY trong điều kiện địa chất các Công ty than hầm lò của Tập đoàn TKV có thể kết luận sau:

➤ Công nghệ khai thác sử dụng giàn chống mềm ZRY áp dụng tốt trong điều kiện vỉa dày trung bình cho đến vỉa dày có góc dốc nghiêng và dốc đứng tại các Công ty khai thác than hầm lò thuộc TKV, cải thiện được điều kiện làm việc và nâng cao mức độ an toàn cho công nhân khai thác;

➤ Công nghệ này đã cho chỉ tiêu KTKT cơ bản tốt (như: Công suất lò chợ và năng suất lao động trực tiếp của công nhân khai thác cao; Chi phí đào lò chuẩn bị và tổn thất giảm so với các loại hình công nghệ khai thác vỉa dốc hiện đang áp dụng tại các Công ty than hầm lò;

➤ Nghiên cứu hoàn thiện được các thông số cơ bản của công nghệ (bố trí các đường lò chuẩn bị;

(Xem tiếp trang 10)

3. Kết luận

Công tác đo giám sát ảnh hưởng nổ mìn là việc áp dụng khoa học công nghệ mới vào sản xuất giúp nâng cao năng suất, đảm bảo an toàn, góp phần sử dụng hợp lý, tiết kiệm và có hiệu quả nguồn tài nguyên khoáng sản phục vụ phát triển kinh tế-xã hội. Chính vì vậy, công tác này cần được nhân rộng và phát huy trong thời gian tới, đặc biệt là các khu vực trọng điểm có công nghiệp khai thác đá vật liệu xây dựng, xi măng. Đây là một trong các hoạt động nhằm mục tiêu góp phần phát triển ngành công nghiệp khai thác đá VLXD, khai thác nguyên liệu đá vôi cho ngành công nghiệp xi măng phát triển một cách bền vững, giảm thiểu tác động tới môi trường của Công ty Công nghiệp Bắc Trung Bộ-MICCO khi triển khai dịch vụ Giám sát ảnh hưởng nổ mìn trên địa bàn các tỉnh khu vực Bắc Trung Bộ. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Quy chuẩn QCVN:02/2008/BCT.

Ngày nhận bài: 15/12/2018

Ngày gửi phản biện: 18/04/2019

Ngày nhận phản biện: 25/06/2019

Ngày chấp nhận đăng bài: 10/08/2019

Từ khóa: đo giám sát; ảnh hưởng nổ mìn; nâng cao năng suất; đảm bảo an toàn; sử dụng hợp lý, tiết kiệm; tài nguyên khoáng sản; giảm thiểu tác động tới môi trường

Trách nhiệm pháp lý của các tác giả bài báo: các tác giả hoàn toàn chịu trách nhiệm về các số liệu, nội dung công bố trong bài báo theo Luật Báo chí Việt Nam

SUMMARY

The work of measuring and controlling blasting effects helps to improve labor productivity, ensure safety, and allow the rational, economical and efficient use of mineral resources. Therefore, this work needs to be developed in the coming time, especially in areas of stone exploitation of construction materials. This is an activity aimed at sustainable development; minimizing the environmental impact of North Central Industry-MICCO Company when deploying mine explosion services in the provinces of the North Central region of Vietnam.

NGHIÊN CỨU ÁP DỤNG...

(Tiếp theo trang 18)

lựa chọn chiều dài hợp lý lò chợ, góc dốc lò chợ xiên chéo, chiều dài đoạn giàn chống lắp đặt phía trước ở lò thông gió và đoạn giàn chống lưu lại phía sau lò chợ, chiều dài và khoảng cách các cốp tháo than,...: hệ chiều khoan nổ mìn và công tác tổ chức sản xuất khai thác lò chợ). Các thông số hoàn thiện này được thiết kế áp dụng vào thực tế nhằm đảm bảo nâng cao hơn hiệu quả khai thác các vỉa dày, trung bình với góc dốc trên 45° tại các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Tuấn Ngạn. Đánh giá kết quả áp dụng, nghiên cứu hoàn thiện một số thông số kỹ thuật cơ bản của công nghệ khai thác lò chợ xiên chéo chống giữ bằng giàn chống mềm loại ZRY trong điều kiện địa chất các Công ty than hầm lò của Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam. Hội nghị KHKT Mỏ toàn quốc lần thứ 26. 2018.

2. Tổng hợp kết quả áp dụng trong thực tế công nghệ khai thác lò chợ xiên chéo chống giữ bằng giàn mềm loại ZRY các công ty than hầm lò (tài liệu do các công ty khai thác hầm lò của Tập đoàn TKV tổng hợp cung cấp), tháng 5/2019.

3. Tài liệu về giàn chống mềm loại ZRY của Trung Quốc.

Ngày nhận bài: 19/11/2018

Ngày gửi phản biện: 11/03/2019

Ngày nhận phản biện: 20/07/2019

Ngày chấp nhận đăng bài: 10/08/2019

Từ khóa: thông số kỹ thuật cơ bản; sơ đồ công nghệ khai thác lò chợ xiên chéo; giàn chống mềm loại ZRY; các Công ty than hầm lò; Tập đoàn TKV

Trách nhiệm pháp lý của các tác giả bài báo: các tác giả hoàn toàn chịu trách nhiệm về các số liệu, nội dung công bố trong bài báo theo Luật Báo chí Việt Nam

SUMMARY

The article introduces some research results to apply and improve some basic technical parameters of cross-sectional technology using soft support frame ZRY in the geological conditions of the Company of coal underground mines at Vinacomin Group.