



ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ ÁP DỤNG CÔNG NGHỆ KHAI THÁC CHỐNG GIỮ BẰNG GIÀN CHỐNG MỀM CHO ĐIỀU KIỆN VỈA ĐỐC TẠI CÁC MỎ HÀM LÒ VÙNG QUẢNG NINH

TS. Đào Hồng Quảng, TS. Lê Đức Nguyên
TS. Lê Văn Hậu, ThS. Ngô Văn Thắng
KS. Nguyễn Đức Quân
Viện Khoa học Công nghệ Mỏ - Vinacomin

Biên tập: TS. Nhữ Việt Tuấn

Tóm tắt:

Công nghệ khai thác chống giữ bằng giàn chống mềm loại ZRY được triển khai áp dụng thử nghiệm vào trong thực tế sản xuất từ năm 2015. Đến nay, công nghệ đã được áp dụng rộng rãi trong các mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh. Tuy nhiên, tỉ trọng tham gia sản lượng than khai thác hàng năm từ các lò chợ giàn mềm còn khiêm tốn, chỉ đạt 25,8% (năm 2021) tổng sản lượng than khai thác từ đối tượng vỉa dốc. Bài báo đánh giá kết quả áp dụng công nghệ, nhằm chỉ ra những tồn tại cần phải tiếp tục hoàn thiện để nâng cao hơn nữa hiệu quả khi áp dụng CNKT chống giữ bằng mềm.

1. Đặt vấn đề

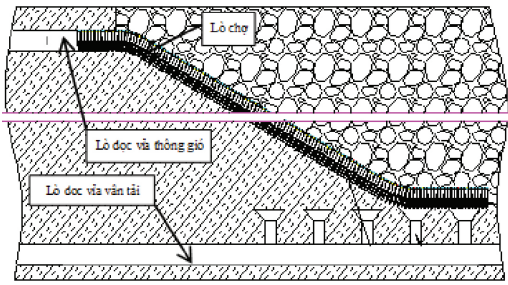
Các vỉa dốc trên 45° phân bố ở hầu hết các mỏ hầm lò thuộc Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam (TKV) với tổng trữ lượng khoảng 73,3 triệu tấn, chiếm 11,62% tổng trữ lượng huy động vào các dự án mỏ hầm lò (630,6 triệu tấn) [2]. Hàng năm, sản lượng than khai thác từ đối tượng vỉa dốc tương đối lớn, trên 3,5 triệu tấn, chiếm đến 19% tổng sản lượng than khai thác hầm lò của TKV. Sản lượng trên chủ yếu được khai thác bằng các loại hình công nghệ như: (1) Công nghệ cơ giới hoá đồng bộ sử dụng tổ hợp giàn chống 2ANSH; (2) Công nghệ khai thác (CNKT) lò dọc vỉa phân tầng; (3) CNKT chia lớp ngang nghiêng; (4) CNKT buồng - thượng hoặc đào lò lấy than. Ngoài ra, năm 2015 Viện Khoa học Công nghệ (KHCN) Mỏ đã phối hợp với Công ty than Hồng Thái - TKV (nay là Công ty than Uông Bí - TKV) nghiên cứu áp dụng thử nghiệm thành công CNKT chống giữ bằng giàn chống mềm loại ZRY, khẩu than bằng khoan nổ mìn (KNM). Sau thời gian áp dụng thử nghiệm, hàng loạt công trình nghiên cứu, hoàn thiện công nghệ đã được thực hiện. Thành tựu nổi bật của các công trình nghiên cứu trên thể hiện bằng sự gia tăng nhanh số lượng dây chuyền giàn chống mềm cũng như sản lượng than khai thác được. Đến nay, trong toàn TKV đã có 15 dây chuyền giàn chống mềm hoạt động đồng thời, đóng góp khoảng $0,1$ triệu tấn/năm, các chỉ tiêu KT-KT đạt được vượt trội so với các CNKT vỉa dốc khác. Bên cạnh những

đóng góp không thể phủ nhận, CNKT chống giữ bằng giàn chống mềm vẫn còn tồn tại những mặt hạn chế chưa được khắc phục, dẫn đến khó khăn trong việc gia tăng sản lượng than khai thác từ các lò chợ giàn chống mềm. Do vậy, việc đánh giá kết quả áp dụng CNKT chống giữ bằng giàn chống mềm là cần thiết, nhằm hoàn thiện những tồn tại của công nghệ, từ đó cho phép nâng cao hơn nữa hiệu quả áp dụng công nghệ.

2. Khái quát chung về công nghệ khai thác chống giữ bằng giàn chống mềm

Khu vực áp dụng công nghệ được chuẩn bị theo sơ đồ CNKT cột dài theo phương. Để hình thành lò chợ, đào các đường lò dọc vỉa mức thông gió và vận tải từ cặp thượng trung tâm đến biên giới khai trường. Tại biên giới, từ lò dọc vỉa vận tải đào cặp cúp tháo than và cúp đi lại đầu tiên, khoảng cách giữa hai cúp theo phương từ $1 \div 1,5$ m và mở lò nối thông hai cúp. Từ lò nối, tiếp tục đào thượng khởi điểm xiên chéo so với mặt phẳng ngang từ $25 \div 30^\circ$ lên lò thông gió. Trong quá trình khai thác, đào các cúp tiến trước gương lò chợ, sao cho luôn có từ 1 \div 2 cúp đã được đào chống hoàn chỉnh, xem hình 1.

Việc lắp đặt giàn chống hình thành tuyến gương lò chợ xiên chéo được tiến hành ở lò nối chân chợ; lò thượng khởi điểm và một phần lò dọc vỉa thông gió. Các giàn chống được liên kết dọc gương lò chợ bằng xích, khoảng cách giữa các giàn chống liền kề từ 350 \div 370mm. Công tác khai thác được thực hiện bằng KNM với trình tự khẩu



Hình 1. Sơ đồ CNKT cột dài theo phương, lò chợ xiên chéo, chống giữ bằng giàn mềm



Hình 2. Giàn chống mềm loại ZRY

từ dưới lên trên theo từng đoạn, mỗi đoạn có chiều dài từ 10 ÷ 15m, tiến độ khấu 0,8m. Sau mỗi lần phá nổ, tiến hành tải than, đồng thời căn chỉnh để các giàn chống tự dịch chuyển theo hướng khấu nhờ tải trọng của đá phá hoá phía trên giàn chống và trọng lượng của bản thân giàn. Theo tiến độ khấu, đoạn lò nổi chân chợ sẽ dài ra và đoạn lò thông gió sẽ ngắn đi. Để duy trì các giàn chống phục vụ khai thác lò chợ, sau mỗi chu kỳ khấu sẽ tháo thu hồi bớt các giàn chống ở cuối lò nổi chân chợ chuyển lên lắp đặt bổ sung ở lò thông gió. Công tác thông gió cho lò chợ được thực hiện bằng hạ áp chung của mỏ.

Để chống giữ không gian lò chợ, sử dụng giàn chống mềm loại ZRY có cơ cấu điều khiển bằng thủy lực, cho phép thay đổi phạm vi chống giữ lò chợ, thích ứng với điều kiện vỉa biến động về chiều dày và góc dốc. Giàn chống mềm là tổ hợp gồm nhiều giá chống, mỗi giá chống bao gồm: xà dẫn hướng, xà nóc, xà che chắn và xà đuôi, các bộ phận được liên kết với nhau bằng khớp nối linh hoạt, có thể tháo lắp dễ dàng, thuận lợi cho công tác vận chuyển cũng như lắp đặt. Ở bộ phận xà đuôi thiết kế hệ thống piston thủy lực cho phép thay đổi chiều rộng chống giữ của giàn trong một phạm vi nhất định và hỗ trợ công tác điều khiển (di chuyển) giàn chống theo tiến độ khai thác của lò chợ (hình 2).

Nhờ sử dụng thiết bị chống giữ có mức độ linh hoạt cao, nên công nghệ có ưu việt hơn hẳn so với các CNKT vỉa dốc trước đây như: (1) Công nghệ có quy trình khai thác đơn giản dễ nắm bắt, lò chợ được thông gió theo mạng gió chung, không phải thông gió cục bộ nên điều kiện làm việc trong lò chợ được cải thiện; (2) Thiết bị của lò chợ không nhiều, cấu tạo đơn giản, dễ thao tác, kết cấu giàn chống đơn giản, thể tích nhỏ và trọng lượng nhẹ, dễ tháo lắp hoặc thay thế; (3) Các giá chống được liên kết với nhau bằng xích tăng cường sự ổn định vì chống, đồng thời đảm bảo sự linh hoạt của tuyến gương lò chợ nên có khả năng thích ứng

cao trong điều kiện vỉa biến động về góc dốc; (4) Không gian làm việc được chống giữ lên đến 95%, cho phép nâng cao mức độ an toàn.

3. Kết quả nghiên cứu, phát triển áp dụng công nghệ khai thác chống giữ bằng giàn mềm tại các mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh

Để có cơ sở triển khai công nghệ vào trong thực tế sản xuất tại các mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh, năm 2015 Viện KHCNM đã được Bộ Công Thương giao thực hiện đề tài trọng điểm cấp Nhà nước "Nghiên cứu áp dụng công nghệ khai thác bằng giàn chống đối với các vỉa dày trung bình, độ dốc 35 ÷ 55° ở các mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh". Từ kết quả nghiên cứu của đề tài, TKV đã triển khai áp dụng thử nghiệm công nghệ vào trong thực tế sản xuất tại lò chợ vỉa 9b mức +30/+95 khu Trảng Khê II - Công ty than Hồng Thái - TKV. Khu vực áp dụng thử nghiệm có chiều dày vỉa trung bình 2,7m, góc dốc từ 35 ÷ 64°, trung bình 48°, chống giữ lò chợ bằng giàn chống mềm loại ZRY20/30L. Quá trình áp dụng thử nghiệm đã cho các chỉ tiêu KT-KT tương đối tốt như: công suất lò chợ đạt từ 70 ÷ 90 nghìn tấn/năm, năng suất lao động từ 5 ÷ 7 tấn/công, tổn thất than chỉ còn khoảng 16 ÷ 20%, mức độ an toàn và điều kiện làm việc được cải thiện [2]. Công trình thử nghiệm tại Hồng Thái đã mở ra định hướng đổi mới CNKT vỉa dốc cho ngành than trong nước.

Sau thành công bước đầu tại Hồng Thái, công nghệ tiếp tục được triển khai áp dụng thử nghiệm tại mỏ Ông Bí và Mông Dương, nhằm đánh giá mức độ phù hợp của công nghệ với điều kiện địa chất vùng Quảng Ninh. Kết quả áp dụng tại các mỏ trên đã cho các chỉ tiêu KT-KT tương tự như lò chợ ZRY ở Hồng Thái. Qua đó có thể khẳng định, CNKT chống giữ bằng giàn mềm tương đối phù hợp với điều kiện các mỏ hầm lò trong nước. Tuy nhiên, quá trình triển khai áp dụng công nghệ cho thấy, bên cạnh những kết quả đạt được, công nghệ còn bộc lộ những nhược điểm cần phải hoàn thiện như: (1) Khả năng tăng công suất lò chợ hạn

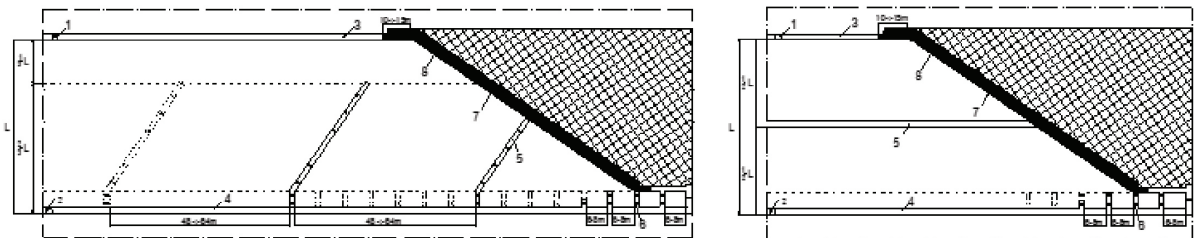
ché do chỉ bố trí được 1 ÷ 2 khớp khâu đồng thời trên toàn tuyến lò chợ; (2) Vận tải than lò chợ tập trung về một họng sáo tháo than phía chân chợ, dẫn đến năng lực vận tải thấp và ảnh hưởng đến chất lượng thông gió; (3) Do đặc điểm giàn chống chỉ cho phép khâu gương trong miền chiều dày vỉa thay đổi phạm vi 1,0m nên sẽ tồn thất than khi chiều dày vỉa biến động lớn hơn khả năng làm việc của giàn chống; (4) Hộ chiếu đào chống lò chuẩn bị cần cải tiến để tăng cường khả năng chống giữ, hạn chế nén bẹp; v.v... Từ thực tế đó, năm 2019 Bộ Công Thương tiếp tục giao cho Viện KHCN Mỏ thực hiện Dự án sản xuất thực nghiệm cấp Nhà nước “Hoàn thiện công nghệ khai thác lò chợ xiên chéo chống giữ bằng giàn mềm có cơ cấu thủy lực áp dụng cho điều kiện vỉa dày trung bình góc dốc trên 45° cho các mỏ than hầm lò vùng”. Dự án đã đề xuất được các giải pháp để khắc phục những tồn tại trên của công nghệ, cụ thể như:

- Đào bổ sung các đường lò chuẩn bị để chia lò chợ thành các đoạn xiên chéo khai thác độc lập và không phụ thuộc vào nhau [4]. Khi đó, tùy thuộc vào chiều dài của mỗi đoạn xiên chéo trong lò chợ, sẽ bố trí số lượng khớp khâu đồng thời phù hợp với điều kiện thực tế. Theo giải pháp này, việc chia lò chợ có thể thực hiện theo các phương án như

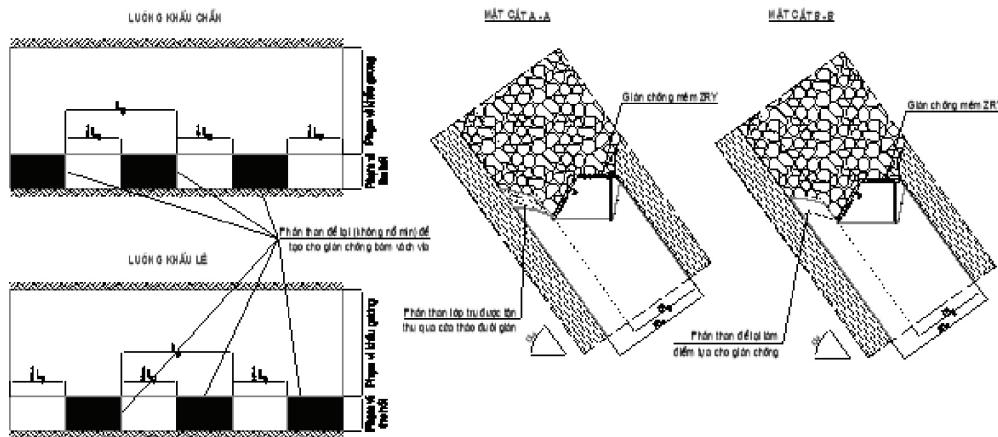
(1) Đào các lò thượng xiên chéo đón trước lò chợ. Các lò thượng được đào từ lò dọc vỉa vận tải lên đến vị trí 2/3 chiều dài lò chợ và ngược với hướng khâu (hình 3a); (2) Đào lò dọc vỉa trung gian chia lò chợ thành hai phân tầng khai thác đối nhau. Quá trình khai thác sẽ thực hiện khâu tràn qua lò dọc vỉa phân tầng trung gian (hình 3b).

- Đối với các khu vực vỉa biến động về chiều dày lớn hơn phạm vi làm việc của giàn chống, áp dụng giải pháp thu hồi phần than phía trụ vỉa [4]. Tùy theo từng điều kiện địa chất vỉa khu vực áp dụng, công tác khai thác lò chợ được thực hiện theo các sơ đồ CNKT như sau:

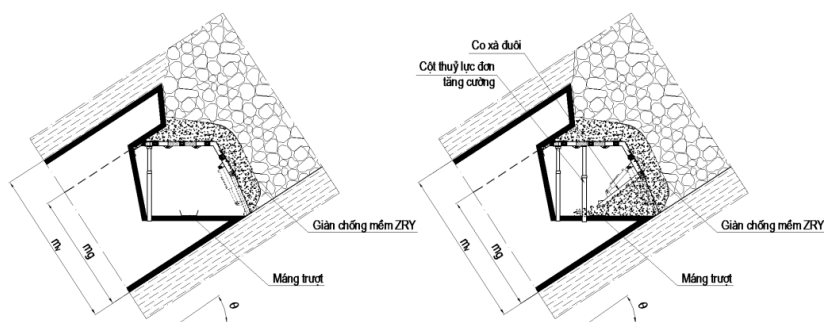
(1) Lò chợ khâu bảm vách, thu hồi than lớp trụ: Công tác khai thác lò chợ được thực hiện theo các chu kỳ lẻ và chẵn. Theo đó, tại mỗi đoạn khâu gương có chiều dài L(m), để giàn chống luôn nằm bên phía vách vỉa, ở chu kỳ lẻ, bố trí KNM cho cả phần than gương và phần than sát trụ vỉa của 1/2 (khoan nổ sole phần than sát trụ) chiều dài đoạn khâu (1/2L), nửa còn lại chỉ KNM phần than gương lò chợ. Sau khi nổ mìn xong, tiến hành lắp đặt máng trượt, tải than, hạ giàn chống theo tiến độ khai thác và thu hồi phần than sát trụ vỉa. Việc thu hồi than chỉ tiến hành trong phạm vi đoạn khâu đã được khoan bảm phần than sát trụ vỉa và theo



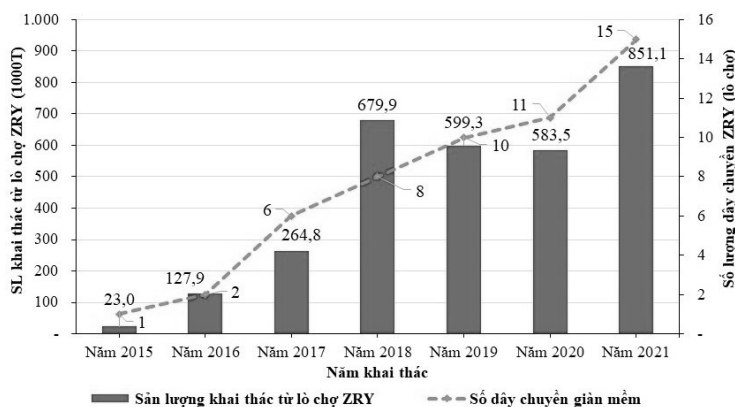
Hình 3. Giải pháp đào bổ sung các đường lò chuẩn bị chia lò chợ thành các đoạn khai thác độc lập và không phụ thuộc nhau



Hình 4. Sơ đồ bố trí khâu gương lò chợ kết hợp giải pháp thu hồi phần than trụ



Hình 5. Sơ đồ bố trí khẩu gương lò chợ sử dụng giàn chống mềm kết hợp giải pháp thu hồi phần than vách



Hình 6. Sản lượng than khai thác và số lượng dây chuyền giàn chống mềm

hướng từ dưới lên. Ở chu kỳ chẵn, công tác KNM, thu hồi phần than sát trụ được thực hiện tương tự như ở chu kỳ lẻ, xem hình 4.

(2) Lò chợ khẩu bảm trụ, thu hồi than lớp vách: Giải pháp này áp dụng cho điều kiện vỉa có than và đá vách thuộc loại ổn định. Theo tiến độ khai thác, khi hạ giàn chống xuống luồng mới, than phía vách tự sập đổ và chảy về phía sau giàn. Công tác thu hồi than được thực hiện sau khi hạ đủ tiến độ và chống cố định giàn. Trình tự công tác thu hồi than được thực hiện tương tự như trường hợp khẩu lò chợ bảm vách, thu hồi than lớp trụ. Tuy nhiên, trước khi thu hồi phải bổ sung cột thủy lực đơn để cố định xà giàn chống (vị trí chuẩn bị thu hồi than), xem hình 5.

Kết quả nghiên cứu của dự án đã được triển khai áp dụng vào trong thực tế sản xuất tại các lò chợ giàn chống mềm của Uông Bí, Vàng Danh, Hòn Gai,... và đã cho phép nâng cao sản lượng than khai thác từ 70.000 tấn/năm lên 90.000 ÷ 10.000 tấn/năm, thậm chí có lò chợ đã đạt 130.000 tấn/năm (tại mỏ Uông Bí), tương đương với lò chợ dài, năng suất lao động đạt phổ biến từ 5 ÷ 7 tấn/công. So với công nghệ trước khi hoàn thiện, sản lượng và năng suất lao động tăng gấp

1,1 ÷ 1,5 lần. Ngoài ra, việc hoàn thiện công nghệ đã cho phép mở rộng phạm vi áp dụng công nghệ cho điều kiện vỉa than có chiều dày lớn hơn với miền làm việc của giàn chống theo hướng thu hồi than phía trụ vỉa. Nhờ đó, trong thời gian qua, công nghệ đã được triển khai áp dụng mạnh mẽ trong các mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh. Bắt đầu từ thời điểm chỉ có 01 lò chợ giàn chống mềm (năm 2015), đến nay trong toàn TKV đã có 15 dây chuyền giàn chống mềm loại ZRY cho đối tượng vỉa dốc nghiêng đến dốc đứng. Cùng với đó là sự gia tăng sản lượng than khai thác được, từ 22,9 nghìn tấn/năm (năm 2015), đến năm 2021 sản lượng đã tăng lên đến 37 lần, đạt khoảng 854,0 nghìn tấn/năm, các chỉ tiêu KT-KT đạt được cũng tốt hơn, xem bảng 1 và hình 6.

Qua tổng hợp kết quả áp dụng tại các mỏ hầm lò (bảng 1), có thể đánh giá các chỉ tiêu đạt được của công nghệ so với các CNKT vỉa dốc khác trong Tập đoàn, như sau: Sản lượng hầu hết các lò chợ sử dụng giàn mềm đều đạt và vượt so với thiết kế (đạt 70 ÷ 110 ngàn tấn/năm), bằng 2 ÷ 3 lần công suất các lò chợ áp dụng CNKT lò DVPT, buồng - thượng và đào lò lấy than trong cùng điều kiện. NSLĐ trực tiếp trung bình từ 4,6 ÷ 6,5 tấn/

Bảng 1. Tổng hợp một số chủ tiêu KT-KT cơ bản đạt được của công nghệ khai thác vỉa dốc sử dụng giàn chống mềm tại một số mỏ hầm lò

TT	Tên một số chỉ tiêu	Đơn vị	Đơn vị áp dụng						
			Uông Bí	Nam Mẫu	Mông Dương	Quang Hanh	Hòn Gai	Vàng Danh	Dương Huy
1	Công suất lò chợ	103T/năm	80 ÷ 130	80	100 ÷ 110	80 ÷ 90	70 ÷ 90	100 ÷ 110	100
2	Năng suất lao động	T/công	5,4	5,8	5,5	6,0	4,7	6,5	6,5
3	Chi phí gỗ 1000T	m3	1,2	1,4	7,0	1,1	4,8	1,5	4,8
4	Chi phí thuốc nổ 1000T	kg	169,0	312,0	138,0	234,0	243,1	233,0	243,1
5	Chi phí kíp nổ 1000T	kíp	500	785	593	922	976	785	760
6	Chi phí lò chuẩn bị 1000T	m	9,7	16,1	20,2	12,2	16,7	16,5	15,2
7	Chi phí dầu nhũ hoá 1000T	lít	65,3	91,6	97,4	64	52,6	50	70,2
8	Chi phí lưới thép 1000T	kg	0	11,7	122	20,6	156,0	10,4	32,9
9	Tổn thất công nghệ	%	15,7	17,6	16,7	17,8	17,8	27,5	15,6
10	Giá thành phân xưởng	đ/T	380.000	405.000	426.000	420.000	376.000	420.000	405.834

công (có những tháng đạt từ 8 ÷ 8,5 tấn/công), bằng 2 ÷ 3 lần so với công nghệ khai thác khác trong cùng điều kiện. Tổn thất công nghệ khai thác giảm xuống còn từ 15,7 ÷ 27,5%. Cao nhất ở Vàng Danh 27,5%, còn các mỏ khác 15,7 ÷ 17,8%. Đặc biệt, điều kiện làm việc trong lò chợ được cải thiện tốt hơn và mức độ an toàn được nâng cao.

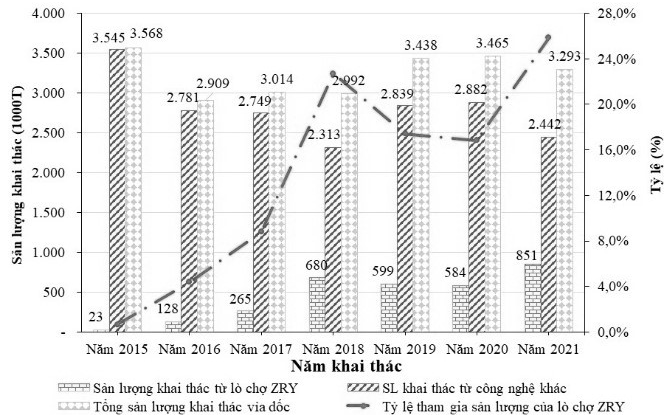
4. Một số tồn tại hạn chế và định hướng nghiên cứu hoàn thiện công nghệ

Mặc dù hiệu quả mang lại là vô cùng rõ rệt, tạo bước đột phá mạnh mẽ về tăng sản lượng và năng suất lao động trong CNKT vỉa dốc, song tỉ lệ tham gia sản lượng hàng năm từ các lò chợ giàn chống mềm còn khá khiêm tốn, chỉ đạt lớn nhất 25,8% (năm 2021) tổng sản lượng than khai thác từ đối tượng vỉa dốc (hình 7). Sản lượng còn lại chiếm đến 74,2% từ các loại hình CNKT buồng - thượng, dọc vỉa phân tầng và ngang nghiêng. Một trong những nguyên nhân lớn nhất làm hạn chế sự gia tăng sản lượng từ các lò chợ giàn chống mềm là công tác khấu than lò chợ thực hiện bằng KNM. Đây là công đoạn chiếm nhiều thời gian cũng như hao phí lớn nhân lực trong chu kỳ tổ chức sản xuất, nên năng suất lao động cơ bản đã đạt đến giới hạn, khó tiếp tục nâng cao hơn nữa.

Ngoài ra, một số lò chợ do ảnh hưởng của

nước mỏ, điều kiện địa chất vỉa than biến đổi nhiều theo phương và hướng dốc, công tác khai thác và điều khiển giàn gặp khó khăn hoặc do công tác tổ chức sản xuất của lò chợ chưa hợp lý. Công tác đào các cúp tháo than và cúp đi lại có góc dốc lớn gặp nhiều khó khăn và chi phí thời gian lớn. Các loại giàn chống mềm hiện đang áp dụng tại các mỏ chỉ làm việc hiệu quả trong miền chiều dày vỉa nhỏ hơn 6,0m, dẫn đến phạm vi áp dụng bị hạn chế. Để giải quyết các vấn đề trên, trong thời gian tới cần thiết phải tiếp tục nghiên cứu hoàn thiện công nghệ theo các hướng sau:

- Nghiên cứu áp dụng các mô hình công nghệ khấu than bằng máy cho các lò chợ giàn chống mềm vùng Quảng Ninh. Mô hình công nghệ này đã được các mỏ than hầm lò của Trung Quốc triển khai nghiên cứu và đưa vào áp dụng thử nghiệm nhiều sơ đồ công nghệ cơ giới hóa khấu than khác nhau, bao gồm^[5] (1) Mô hình công nghệ cơ giới hóa khấu than bằng thiết bị dạng máy khoan; (2) Mô hình công nghệ cơ giới hóa khấu than bằng máy khấu kiểu tang khấu ngang, di chuyển bánh xích; (3) Mô hình công nghệ cơ giới hóa khấu than bằng thiết bị khấu kiểu lưới xích; (4) Mô hình công nghệ cơ giới hóa khấu than bằng máy khấu. Kết quả áp dụng đã cho sản lượng khai thác từ



Hình 7. So sánh tỷ lệ tham gia sản lượng khai thác từ các lò chợ giàn chống mềm

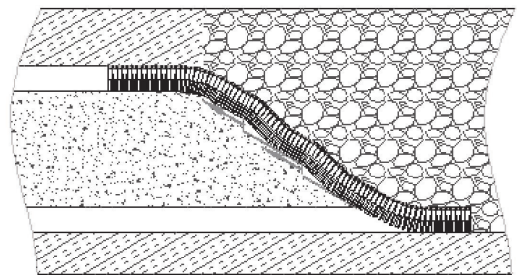
140.000 ÷ 150.000 tấn/năm, cao gấp 1,3 ÷ 1,5 lần so với lò chợ khấu than bằng KNM trong cùng điều kiện, đặc biệt cho phép giảm lao động trực tiếp trong lò chợ.

- Nghiên cứu hoàn thiện sơ đồ CNKT theo hướng không để lại trụ bảo vệ lò dọc vỉa vận tải. Công tác chuẩn bị được thực hiện tương tự như sơ đồ CNKT để lại trụ bảo vệ lò dọc vỉa vận tải. Tuy nhiên, đoạn lò nằm ngang chân chợ được bố trí trên lò dọc vỉa vận tải. Quá trình khai thác sẽ thực hiện khấu lò chợ tràn qua lò dọc vỉa vận tải. Sơ đồ công nghệ này có ưu điểm là không phải đào các cúp vận tải và đi lại có góc dốc lớn, nhưng công tác chống giữ và duy trì ngã ba chân chợ cần phải tiếp tục nghiên cứu hoàn thiện, xem hình 8.

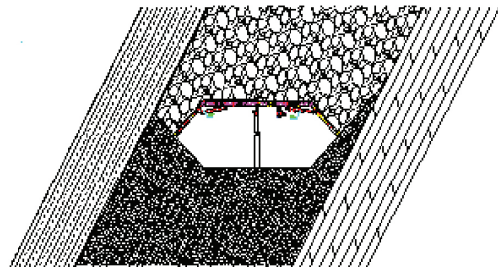
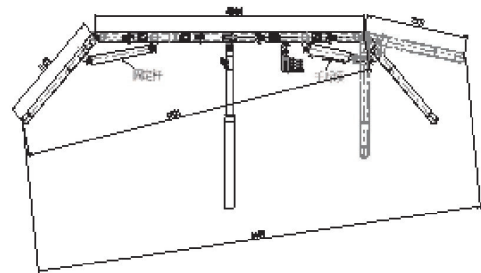
- Nghiên cứu áp dụng thử nghiệm các loại giàn chống mềm cho phép khai thác các vỉa than có chiều dày lớn hơn 6,0m. Các loại giàn chống này đã được Trung Quốc nghiên cứu và áp dụng thành công cho điều kiện vỉa có chiều dày lớn hơn 6,0m. Do vậy, việc áp dụng thành công các loại giàn chống trên, sẽ cho phép mở rộng phạm vi áp dụng cũng như nâng cao tỉ trọng than khai thác bằng CNKT chống giữ bằng giàn mềm, xem hình 9.

5. Kết luận

Công nghệ khai thác lò chợ xiên chéo, chống giữ bằng giàn chống đã được nghiên cứu từ rất sớm. Tuy nhiên, đến năm 2015 công nghệ này mới thực sự thành công nhờ việc sử dụng giàn chống mềm loại ZRY để chống giữ lò chợ. Các giàn chống mềm có cơ cấu điều khiển bằng thủy lực, cho phép thay đổi chiều rộng chống giữ, thích ứng với điều kiện vỉa biến động về chiều dày và góc dốc. Việc áp dụng thành công CNKT chống giữ bằng giàn chống mềm đã tạo bước đột phá và mở ra định hướng đổi mới CNKT vỉa dốc. Bên cạnh những kết quả đạt được, công nghệ vẫn



Hình 8. Sơ đồ CNKT cột dài theo phương, lò chợ xiên chéo, chống giữ bằng giàn mềm, khai thác không để lại trụ bảo vệ lò dọc vỉa vận tải



Hình 9. Giàn chống mềm áp dụng cho điều kiện vỉa có chiều dày lớn hơn 6,0m

còn tồn tại những mặt hạn chế như (1) Công tác khấu than lò chợ thực hiện bằng KNM thủ công; (2) Đào các cúp vận tải và cúp đi lại với góc dốc lớn; (3) Các loại giàn chống chỉ làm việc hiệu quả trong miền chiều dày vỉa đến 6,0m,... Do vậy, để

áp ứng yêu cầu sản lượng than khai thác hầm lò của TKV ngày càng tăng, việc tiếp tục nghiên cứu hoàn thiện CNKT chống giữ bằng giàn mềm theo hướng cơ giới hoá khâu than; khai thác không để trụ bảo vệ và áp dụng các loại giàn chống mềm có phạm vi làm việc lớn hơn 6,0m là cần thiết.

Tài liệu tham khảo:

[1]. TS. Đào Hồng Quảng. DASXTN cấp Tập đoàn: *Thiết kế, chế tạo giàn mềm có cơ cấu thủy lực áp dụng trong điều kiện khai thác các vỉa than góc dốc trên 45° chiều dày từ 2,0 đến 3,0m*. Viện Khoa học Công nghệ Mỏ - Vinacomin. Năm 2017.

[2]. TS. Lê Đức Nguyên. *Đánh giá kết quả triển khai công nghệ khai thác lò chợ xiên chéo, chống giữ bằng giàn mềm ZRY tại Công ty than Hồng Thái và khả năng mở rộng áp dụng cho điều kiện vỉa dốc tại các mỏ than hầm lò thuộc TKV*. Thông tin Khoa học Công nghệ Mỏ. Năm 2016. Ng10. -tr. 8-14.

[3]. ThS. Trần Tuấn Ngạn. Báo cáo tổng kết đề tài cấp nhà nước "*Nghiên cứu áp dụng công nghệ khai thác bằng giàn chống đối với các vỉa than dày trung bình, độ dốc 35 ÷ 55° ở các mỏ than hầm lò Quảng Ninh*". Viện Khoa học Công nghệ Mỏ - Vinacomin. Năm 2011

[4]. ThS. Trần Tuấn Ngạn. DASXTN cấp Nhà nước: *Hoàn thiện công nghệ khai thác lò chợ xiên chéo chống giữ bằng giàn mềm có cơ cấu thủy lực áp dụng cho điều kiện vỉa dày trung bình góc dốc trên 45° cho các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh*. Viện Khoa học Công nghệ Mỏ - Vinacomin. Năm 2020.

[5]. TS. Vũ Văn Hội. *Nghiên cứu đề xuất lựa chọn công nghệ khâu than cơ giới hoá lò chợ chống giữ bằng giàn chống trong điều kiện các vỉa than dày trung bình đến dày, dốc trên 45° tại các mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh*. Thông tin Khoa học Công nghệ Mỏ. Năm 2021. Ng1. -tr. 1-7.

Evaluation of the results of mining technology application by flexible shield supports for slope seam conditions at underground mines in Quang Ninh region

**Dr. Dao Hong Quang, Dr. Le Duc Nguyen, Dr. Le Van Hau, MSc. Ngo Van Thang
Eng. Nguyen Duc Quan**

Vinacomin - Institute of Mining Science and Technology

Abstract:

The mining technology by flexible shield supports of ZRY type has been in trail applied in the production from 2015. Up to now, the technology has been widely applied in underground mines in Quang Ninh. However, the proportion in annual mining coal production from longwalls with flexible shield supports is still modest, reaching only 25.8% (in 2021) of the total coal production from steep seams. The article evaluates the results of applying the technology, in order to point out the shortcomings that need to be further improved to further improve the efficiency in application of the mining technology by flexible shield supports.