

# NGHIÊN CỨU ÁP DỤNG KỸ THUẬT NGĂN NGỪA HIỆN TƯỢNG LỖ GƯƠNG LÒ BẰNG HÓA CHẤT DMT-601A/B TRONG LÒ CHỢ CƠ GIỚI HÓA Ở CÔNG TY THAN KHE CHÀM

VŨ TRUNG TIỀN, ĐỖ ANH SƠN, NGUYỄN VĂN QUANG

*Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

**Tóm tắt:** Trong quá trình khai thác than ở các gương lò chợ, than có tính chất mềm yếu, bờ rời và rơi vụn sẽ xuất hiện hiện tượng lỗ gương lò chợ, gây khó khăn cho công tác khai thác, di chuyển giàn chống dẫn đến các khâu công nghệ trong mỏ bị gián đoạn, không những ảnh hưởng đến năng suất lao động, sản lượng khai thác và kế hoạch sản xuất mà còn mất an toàn lao động. Việc nghiên cứu và ứng dụng các phương án để giải quyết vấn đề lỗ gương lò chợ là vô cùng cần thiết nhằm duy trì hoạt động bình thường cho mỏ và đảm bảo điều kiện làm việc an toàn cho người lao động.

## 1. Mở đầu

Kỹ thuật dùng hóa chất để gia cố gương lò chợ thực chất là phương pháp bơm phun hóa chất đông kết nhanh vào các khe nứt của khối than nhằm nâng cao khả năng liên kết trong khối, đồng thời làm tăng cường độ trong khối. Đây là kỹ thuật tiên tiến trên thế giới, các nước có nền công nghiệp khai thác mỏ phát triển trên thế giới như: Trung Quốc, Đức, Ba Lan, Mỹ, Nga, v.v... đã và đang dùng hóa chất gia cố trong ngành khai thác hầm lò và xây dựng công trình ngầm để gia cố khối đất đá khi đào lò qua phay phá, chống nước ngầm xuống đường lò, khai thác qua vùng đất đá mềm yếu, xây dựng tường cách ly để ngăn nước, khí và cháy mỏ. Hóa chất được sử dụng có rất nhiều loại khác nhau tùy thuộc vào tính chất, đặc điểm đối tượng và mục đích sử dụng. Tại các mỏ hầm lò của Trung Quốc và một số nước khác đã sử dụng vật liệu để xử lý chèn lò trong khoảng trống đã khai thác, rỗng nóc lò. Kinh nghiệm của Trung Quốc và nhiều nước cho thấy, việc sử dụng hóa chất đã đáp ứng được yêu cầu về ngăn ngừa hiện tượng lỗ gương trong quá trình khai thác.

Xuất phát từ vấn đề thực tế trong công tác khai thác lò chợ cơ giới hóa đồng bộ qua vỉa than mềm yếu, bờ rời của công ty than Khe Chàm thì việc nghiên cứu áp dụng hóa chất để gia cố ngăn ngừa hiện tượng lỗ gương là bài toán có ý nghĩa thiết thực.

## 2. Khái quát về lò chợ khai thác cơ giới hóa đồng bộ của Công ty than Khe Chàm

Lò chợ 13.1-4 vỉa 13.1 mức -140 ÷ -155 m than Khe Chàm, khai thác bằng công nghệ cơ giới hóa đồng bộ, với các thiết bị đồng bộ gồm: máy khâu MG 150/375 - W; giàn chống ZZ/3200/16/26; máng cào SGB 630/220. Lò chợ khâu trong điều kiện vỉa than có chiều dày từ 2,6 ÷ 3,2m, góc dốc trung bình  $23^{\circ}$ , vỉa than có độ kiên cố  $f = 1 \div 3$ , trong vỉa than có xuất hiện nhiều lớp kẹp đá có chiều dày từ 0,2 ÷ 0,6m. Tổng số giàn chống sử dụng: 89 giàn, chiều dài lò chợ:  $L_{lc} = 133,5m$ , chiều dài theo phương  $L_p = 480m$ .

## 3. Khái quát chung về kỹ thuật dùng hóa chất để gia cố vỉa than mềm yếu, bờ rời

Trong khai thác hầm lò, công việc khâu than ở lò chợ thường gặp nhiều khó khăn, sự cố và tai nạn xảy ra do nhiều nguyên nhân khác nhau. Việc khai thác các vỉa than mềm yếu, bờ rời dẫn đến lỗ gương là một trong những vấn đề đã và đang được quan tâm ở một số mỏ vùng than Quảng Ninh nói chung và Công ty than Khe Chàm nói riêng.

Để giải quyết vấn đề nêu trên, bài báo đã tiến hành tìm hiểu và nghiên cứu kỹ thuật bơm vật liệu gia cố vào trong các khe nứt của than nhằm ngăn ngừa hiện tượng lỗ gương lò chợ khi khai thác nhằm đảm bảo điều kiện an toàn và công tác khai thác của toàn mỏ được tiến hành theo kế

hoạch. Kỹ thuật dùng vật liệu gia cố đã được dùng phổ biến ở các nước có nền công nghiệp khai thác mỏ tiên tiến. Tại Trung Quốc kỹ thuật này đã được sử dụng từ lâu, trong ứng dụng ở thực tế mô chứng minh được phương pháp này có nhiều ưu điểm và hiệu quả cao.

Ở vùng than Quảng Ninh thì kỹ thuật gia cố vỉa than bằng vật liệu gia cố vẫn còn khá mới và chưa được ứng dụng nhiều. Qua tìm hiểu, cho thấy rằng kỹ thuật dùng vật liệu gia cố hoàn toàn có thể ứng dụng ở các mỏ than vùng Quảng Ninh để giải quyết vấn đề lở gương lò chợ nhằm đáp ứng yêu cầu của sản xuất.

#### 4. Lựa chọn hóa chất gia cố và thiết bị đồng bộ

##### 4.1. Lựa chọn hóa chất gia cố

Hóa chất lựa chọn là loại chất gia cố vỉa than DTM- 601A/B của Trung Quốc:

**DMT-601A/B** là một loại vật liệu (dạng dung dịch) cao phân tử hai chất hữu cơ (ký hiệu là A và B) hợp thành, khi thi công dựa theo hỗn hợp thể tích 1:1, có hiệu quả khi tiến hành gia cố vỉa than và đất đá xung quanh mềm yếu, rơi vụn. Bơm dung dịch vào gia cố gương than để phòng trừ lở gương.

Ưu điểm của chất này là thời gian và tốc độ phản ứng và đông kết nhanh, giá thành phù hợp, cách dùng đơn giản, nhanh chóng đưa công tác khai thác than trở lại, khối lượng công việc thực hiện ít, nâng cao mức độ an toàn. Các thông số lý hóa của chất gia cố than và đất đá DMT-601A/B xem bảng 1.

Bảng 1. Chỉ tiêu tính năng của chất gia cố than và đất đá DMT-601A/B

Hạng mục		Chỉ tiêu	
		Nhóm A	Nhóm B
Tính năng chất tương dịch	Bề ngoài	Màu vàng nhạt đến dịch thể trong suốt không màu	Dịch thể màu nâu đậm
	Độ dính (mPa·s/25 <sup>0</sup> C)	200 ÷ 350	150 ÷ 250
	Điểm chớp ( <sup>0</sup> C)	Không cháy	> 200
	Tỷ trọng (kg/m <sup>3</sup> )	1020±10	1230±10
Tính năng phản ứng	Tỉ lệ sử dụng (tỉ lệ thể tích)	Nhóm A : Nhóm B = 1:1	
	Thời gian có thể lưu động (min)	0÷50	
	Tính chống cháy	Phù hợp tiêu chuẩn MT-113	
	Nhiệt độ phản ứng cao nhất ( <sup>0</sup> C)	<140	
	Khả năng số lần tạo bột	1,0 ÷ 5	
	Cường độ kháng áp (MPa)	≥55	
	Cường độ kháng kéo (MPa)	≥20	
	Cường độ kết dính (MPa)	≥3	

#### 4.2. Lựa chọn đồng bộ thiết bị

Lựa chọn thiết bị đồng bộ cơ giới bao gồm: máy bơm, cút nối, vòi bơm, đồng hồ đo áp lực, đường ống cao áp, đầu nổ bịt lỗ khoan và máy khoan. Khi lựa chọn đồng bộ thiết bị, ngoài việc tính đến yêu cầu về tính thích ứng của chất gia cố với công nghệ bơm còn phải tính đến yêu cầu công trình và điều kiện môi trường. Vì thế, để thuận lợi hoàn thành việc thi công bơm thì cần phải lựa chọn thiết bị đồng bộ phù hợp, đồng thời phải đủ về số lượng.

##### \* Bơm phun hóa chất gia cố

Để pha trộn hỗn hợp hóa chất DMT-601 A/B, sử dụng tổ hợp bơm ZBQS 10/10-II (xem hình 1). Đây là tổ hợp bơm được phép sử dụng

trong các mỏ hầm lò, nơi có độ nguy hiểm về khí mê-tan và nổ bụi than. Đặc tính kỹ thuật của tổ hợp bơm xem bảng 2.



Hình 1. Máy bơm hóa chất loại ZBQS 10/10-II

Bảng 2. Đặc tính kỹ thuật của tổ hợp bơm ZBQS 10/10-II

TT	Thông số	Giá trị
1	Khí áp cung cấp	0,4~0,7 Mpa
2	Khí áp định mức	0,5 Mpa
3	Lưu lượng định mức	12 l/min
4	Áp lực định mức	10 Mpa
5	Tỉ lệ hỗn hợp	1:1
6	Tỉ lệ áp lực	35/1
7	Lượng khí tổn hao	2 m <sup>3</sup> /min
8	Trọng lượng	85 kg
9	Kích thước (dài x rộng x cao)	560×630×1100 mm

##### \* Thiết bị khoan

Để khoan các lỗ khoan phục vụ bơm vật liệu hóa chất, có thể dùng loại máy khoan khí nén cầm tay của Trung Quốc sản xuất là: YT - 28. Đặc tính kỹ thuật xem bảng 3.

Bảng 3. Đặc tính kỹ thuật của máy bơm YT - 28

TT	Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Trị số
1	Trọng lượng	kg	26
2	Chiều dài	mm	661
3	Đường kính piston	mm	80
4	Hành trình piston	mm	60
5	Khí áp công tác	Mpa	0,4 ÷ 0,63
6	Năng lực công phá	J	≥ 70
7	Tần suất công phá	Hz	≥ 37
8	Lượng khí tiêu hao	l/S	≤ 81
9	Đường kính mũi khoan	mm	34 ÷ 45
10	Kính thước chuôi	mm	H22 × 108

## 5. Thiết kế xây dựng, tính toán các thông số của phương án thi công cho lò chợ khai thác cơ giới hóa tại Công ty than Khe Chàm

### 5.1. Nguyên tắc thiết kế phương án bơm hóa chất gia cố

Thiết kế phương án bơm hóa chất gia cố cần tuân theo các nguyên tắc sau:

- Nguyên tắc về tính tác dụng;
- Nguyên tắc về tính thích ứng;
- Nguyên tắc về tính khả thi;
- Nguyên tắc về tính kinh tế;
- Nguyên tắc về môi trường;
- Nguyên tắc về tính an toàn.

### 5.2. Nội dung của phương án

- Khoan các lỗ khoan vào nóc lò và gương lò ở những vị trí có nguy cơ tụt nóc và lở gương.

- Sử dụng thiết bị đồng bộ chuyên dụng bơm ép hóa chất gia cố đã lựa chọn vào trong các lỗ khoan, tư đây hóa chất gia cố xâm nhập sâu vào các khe nứt của than và đất đá nhằm tạo mối liên kết giữa các khối với nhau.

### 5.3. Tính toán sơ bộ khối lượng hóa chất gia cố cần dùng

#### 5.3.1. Tính toán sơ bộ khối lượng hóa chất gia cố cần dùng

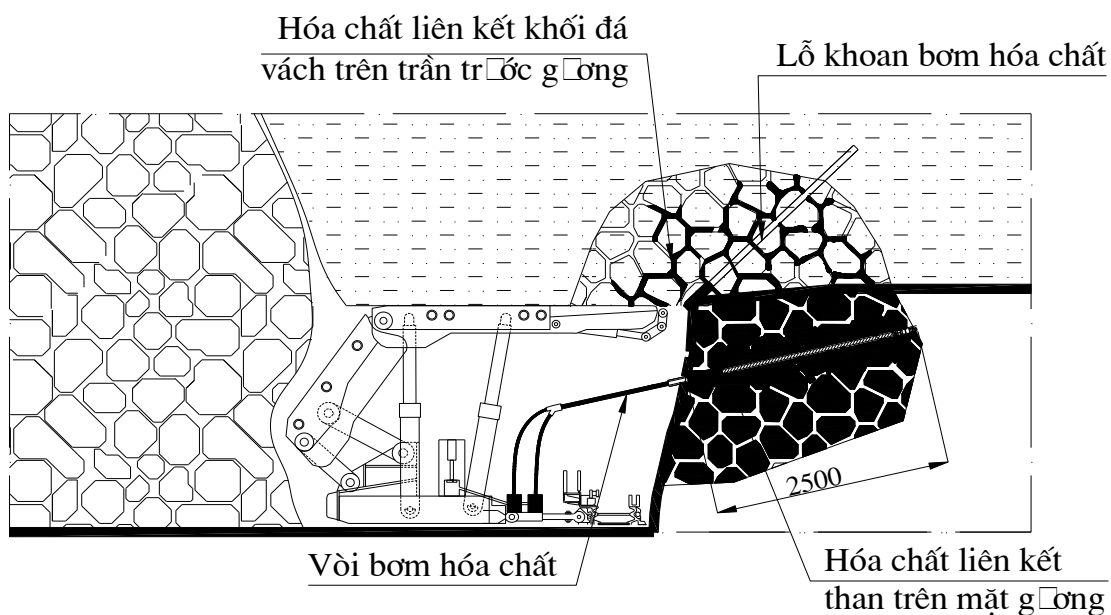
(Tính toán áp dụng cho 15m chiều dài lò chợ).  
Đề xử lý đá vách và gương than có hiện tượng

tụt lở, tại đoạn lò chợ cần gia cố tiến hành khoan hai hàng lỗ khoan đường kính  $\Phi 42$ , mỗi lỗ khoan sâu 3m, khoảng cách các lỗ khoan theo hướng dọc là 3m sau đó bơm phun hỗn hợp hóa chất qua các lỗ khoan và các khe nứt để gia cố. Với chiều dài lò chợ dự kiến thử nghiệm bơm phun hóa chất là 15m thì số lượng lỗ khoan cần thiết cho một đợt bơm là 5 lỗ. Sau mỗi lần bơm hóa chất, gương khấu sẽ bền vững trong khoảng 5 luồng khấu tương đương 3m (tiến độ khấu tại lò chợ cơ giới hóa đồng bộ là 0,6m). Theo kinh nghiệm của nước ngoài, khối lượng hỗn hợp hóa chất tiêu hao tại mỗi lỗ khoan trong trường hợp này từ  $50 \div 110$  kg (ở đây bài báo lựa chọn hóa chất tiêu hao cho mỗi lỗ khoan là 60 kg). Dự kiến sẽ bơm phun hóa chất hai lần. Vậy khối lượng hỗn hợp hóa chất là:

$$Q_1 = 2 \text{ lần bơm} \times 5 \text{ lỗ khoan} \times 60 \text{ kg/lỗ} = 600 \text{ (kg).}$$

#### 5.3.2. Ưu điểm của phương án

- Sử dụng đơn giản, nhanh để phòng ngừa lở gương.
- Hiệu quả tức thời, vì có thể nhanh chóng khôi phục công tác khai thác (sau khi bơm phun hỗn hợp hóa chất 20 phút có thể bắt đầu khai thác).
- Tăng cường công tác an toàn.
- Khối lượng thực hiện công việc ít, chi phí vận tải thấp.



Hình 2. Sơ đồ nguyên lý thể hiện bơm vật liệu gia cố đất đá vách và gương để ngăn ngừa hiện tượng lở gương lò chợ

(xem tiếp trang 61)

## 6. Kết luận

Bài báo thông qua việc nghiên cứu điều kiện địa chất và các yếu tố ảnh hưởng đến hiện tượng lở gương trong lò chợ khai thác cơ giới hóa đồng bộ của Công ty than Khe Chàm nhằm đề xuất giải pháp xử lý ngăn ngừa hiện tượng lở gương bằng cách bơm hóa chất DMT-601A/B của Trung Quốc qua lỗ khoan vào các khe nứt của khối than để gia cố. Trong các lò chợ khai thác cơ giới hóa đồng bộ ở các mỏ vùng Sơn Đông, Sơn Tây Trung Quốc sử dụng hóa chất này để gia cố vỉa than mềm yếu, bờ rời đã cho thấy hiệu quả tốt, làm cho gương lò chợ ổn định dẫn đến quá trình

khấu than được tiến hành liên tục và làm tăng hiệu quả trong khai thác.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Công ty than Khe Chàm-TKV, 2009. Tài liệu về điều kiện địa chất lò chợ khai thác cơ giới hóa đồng bộ của Công ty than Khe Chàm, trang 1÷25.
- [2]. Đồng Thục Kiến, Tôn Ích Kiến, 2012. Ứng dụng kỹ thuật gia cố gương lò chợ khai thác cơ giới hóa đồng bộ mỏ than Tra Thành-Từ Châu. Tạp chí quản lý và kỹ thuật tài nguyên - Trung Quốc, trang 62 (bản tiếng Trung).

## SUMMARY

### **Study on the utilization of the chemicals DMT-601 A/B for preventing landslides in the fully mechanized longwall at Khe Cham coal company**

**Vu Trung Tien, Do Anh Son; Nguyen Van Quang**

*Hanoi University of Mining and Geology*

During the coal exploitation process at the longwall faces, due to soft and loose coal, there have been the face failures, causing many difficulties in coal mining activities, moving support and leading to the interrupted technological links, not only affecting on the labor productivity, mining production and working plan but also making unsafe for people working in mine. The study and application of alternatives for solving the problems of face failures is essential to maintain normal operations for the mine and ensure the safe working conditions for workers.