

**ERSD 2018**

**KỶ YẾU**

**HỘI NGHỊ TOÀN QUỐC  
KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ TÀI NGUYÊN  
VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG**

**Hà Nội, 07 - 12 - 2018**

**NHỮNG TIẾN BỘ TRONG KHAI THÁC MỎ**



**Nha xuất bản giao thông vận tải**

Nghiên cứu giải pháp khắc phục sự cố tụt nóc lò gương khi khai thác lò chợ cơ giới hóa tại công ty than Hồng Thái <i>Nguyễn Phi Hùng, Nguyễn Cao Khải, Bùi Mạnh Tùng, Trần Văn Thanh, Nguyễn Văn Dũng</i> .....	84
Giải pháp kỹ thuật đảm bảo an toàn khi khai thác vỉa 11 dưới moong lộ thiên - Công ty cổ phần than Hà Lâm Vinacomin <i>Phạm Đức Hưng, Vũ Trung Tiến, Đỗ Anh Sơn, Bùi Mạnh Tùng, Nguyễn Văn Quang</i> .....	91
Giải pháp hoàn thiện hệ thống thông gió khu mỏ Cẩm Thành, Công ty than Hạ Long đảm bảo sản lượng khai thác giai đoạn đến năm 2020 <i>Nguyễn Cao Khải, Nguyễn Văn Thịnh, Đặng Vũ Chí, Nguyễn Phi Hùng, Trần Văn Thanh</i> .....	97
Xác định chế độ làm việc hợp lý của các quạt gió chính khu mỏ than Thành Công – Cao Thắng, Công ty than Hòn Gai <i>Nguyễn Cao Khải, Đào Văn Chi, Lê Tiến Dũng, Nguyễn Văn Quang, Vũ Thái Tiến Dũng, Đinh Thị Thanh Nhân</i> .....	105
Nghiên cứu áp dụng thử nghiệm công nghệ khai thác chèn lò tại mỏ than Ngã Hai-Công ty than Quang Hanh <i>Vũ Thành Lâm, Đào Hồng Quảng, Lê Đức Nguyên, Phan Văn Việt</i> .....	111
Tính toán, dự báo biến dạng sụt lún trên bề mặt địa hình khi khai thác cụm vỉa than dưới khu dân cư tại mỏ than Núi Béo <i>Lê Quang Phục, Zubov Vladimir Pavlovich, Đào Văn Chi, Vũ Thái Tiến Dũng</i> .....	118
Quy luật xuất hiện áp lực mỏ và biến dạng đá vách trong lò chợ cơ giới hóa TT7.9 khu Ngã Hai - Công ty than Quang Hanh <i>Lê Quang Phục, Zubov Vladimir Pavlovich, Đào Văn Chi, Vũ Thái Tiến Dũng</i> .....	124
Phương pháp xác định thông số nổ mìn hợp lý cho mỏ quặng đồng Phukham – CHDCND Lào <i>Leepor Vaxingxong, Phạm Văn Hòa</i> .....	130
Nghiên cứu các giải pháp giảm thiểu nồng độ bụi tại các gương lò đào của mỏ than Núi Béo <i>Nguyễn Văn Quang, Nguyễn Văn Thịnh, Phạm Đức Hưng</i> .....	137
Nghiên cứu ứng dụng năng lượng nổ để nén ép nền đất yếu bằng lượng nổ tập trung <i>Đàm Trọng Thắng, Nguyễn Trí Tá</i> .....	143
Đánh giá hiện trạng và đề xuất giải pháp hoàn thiện hệ thống thông gió của mỏ than Tân Lập, Quảng Ninh <i>Nguyễn Văn Thịnh, Trần Xuân Hà, Đặng Vũ Chí, Nguyễn Cao Khải</i> .....	149
Các giải pháp bóc đất đá bờ trụ các mỏ than lộ thiên hợp lý đảm bảo an toàn cho các công trình trên mặt và khai thác xuống sâu <i>Lưu Văn Thực, Lê Công Cường</i> .....	156
Những sự cố thường gặp tại một số lò chợ sử dụng công nghệ khai thác cơ giới hóa đồng bộ ở vùng than Quảng Ninh và những biện pháp khắc phục <i>Vũ Trung Tiến, Đỗ Anh Sơn, Phạm Đức Hưng</i> .....	163
Uncertainties in the stability analysis of slope cuts <i>Nguyễn Anh Tuấn</i> .....	168
Nghiên cứu tính ổn định của vỉ chống cơ khí hóa trong khai thác các vỉa dốc nghiêng đến dốc đứng <i>Bùi Mạnh Tùng, Trần Văn Thanh, Nguyễn Phi Hùng, Đỗ Hoàng Hiệp</i> .....	174

## Những sự cố thường gặp tại một số lò chợ khai thác cơ giới hóa đồng bộ ở vùng than Quảng Ninh và những biện pháp khắc phục

Vũ Trung Tiên<sup>1,\*</sup>, Phạm Đức Hưng<sup>1</sup>, Đỗ Anh Sơn<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Mỏ - Địa chất

### TÓM TẮT

Thông qua phân tích hiện trạng và tình hình khấu than tại một số lò chợ khai thác cơ giới hóa đồng bộ vùng Quảng Ninh, cũng như phân tích đặc điểm điều kiện địa chất mỏ, bài báo đã tổng hợp và phân tích được những sự cố thường gặp tại một số lò chợ khai thác cơ giới hóa đồng bộ. Qua đó, chỉ rõ những tồn tại của công nghệ khai thác cơ giới hóa đồng bộ đang được áp dụng tại một số mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh như hiện tượng lở gương, tụt nóc lò chợ; hiện tượng lún và nghiêng lệch giàn chống; hiện tượng máy khâu cắm sâu xuống nền lò chợ... Từ đó, bài báo đề xuất những giải pháp kỹ thuật công nghệ để xử lý những sự cố có thể xảy ra trong quá trình khai thác tại lò chợ khai thác cơ giới hóa đồng bộ như dùng hóa chất gia cố, dùng hóa phương pháp bơm ép nước để gia cố vỉa than; dùng gỗ để nâng giàn chống bị lún... Các giải pháp kỹ thuật này sau khi ứng dụng tại thực tế sản xuất đã đạt được kết quả khá tốt, có hiệu quả trong việc xử lý sự cố trong lò chợ tương ứng với từng điều kiện địa chất cụ thể, từ đó làm cho lò chợ hoạt động ổn định và an toàn, hình thành giải pháp kỹ thuật công nghệ quan trọng để xử lý sự cố trong các lò chợ khai thác cơ giới hóa đồng bộ tại một số mỏ khai thác hầm lò hiện nay vùng than Quảng Ninh.

*Từ khóa:* Sự cố trong lò chợ; công nghệ khai thác; khai thác cơ giới hóa đồng bộ; xử lý sự cố.

### 1. Mở đầu

Hiện nay, tại một số mỏ vùng than Quảng Ninh đang triển khai và ứng dụng một số lò chợ khai thác cơ giới hóa đồng bộ. Trong quá trình khai thác và theo dõi, bước đầu những lò chợ này đã mang lại hiệu quả đáng ghi nhận. Tuy nhiên, các lò chợ này cũng thường xuyên xảy ra các sự cố do nhiều nguyên nhân khác nhau, khi sự cố xảy ra trong lò chợ sẽ làm gián đoạn chu kỳ sản xuất lò chợ, giảm năng suất lao động và giảm hiệu quả cũng như vấn đề về an toàn trong lò chợ bị đe dọa.

Để lò chợ khai thác cơ giới hóa đồng bộ được hoạt động liên tục và mang lại hiệu quả trong việc sử dụng và vận hành các thiết bị đồng bộ thì các sự cố cần phải xử lý một cách nhanh chóng và kịp thời. Trong lò chợ khai thác cơ giới hóa đồng bộ, do phải vận hành nhiều thiết bị máy móc, bên cạnh đó là điều kiện địa chất – mỏ của lò chợ thay đổi và phức tạp nên sự cố thường hay xảy ra. Trong những sự cố tại lò chợ này, thường gặp nhất là các sự cố như: hiện tượng lở gương, tụt nóc lò; hiện tượng lún giàn chống và hiện tượng máy khâu cắm vào trong đá trụ của vỉa. Trước khi đề xuất giải pháp khắc phục sự cố xảy ra cần phân tích rõ nguyên nhân, trên cơ sở đó tiến hành lựa chọn giải pháp đúng đắn và kịp thời để lò chợ được an toàn. Thông qua phân tích những đặc điểm trong lò chợ cơ giới hóa đang khai thác tại một số mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh, bài báo cũng phân tích những nguyên nhân xảy ra những sự cố trong mỗi lò chợ, từ đó tổng hợp một số giải pháp hữu hiệu đang được dùng để xử lý sự cố này. Qua kiểm chứng đối với một số lò chợ gặp sự cố, mỗi giải pháp đều mang lại hiệu quả, góp phần nâng cao mức độ an toàn và hiệu quả trong khai thác lò chợ cơ giới hóa đồng bộ.

### 2. Hiện trạng công nghệ khai thác lò chợ sử dụng công nghệ cơ giới hóa đồng bộ vùng than Quảng Ninh

Hiện nay, tại các mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh gồm có 06 lò chợ áp dụng công nghệ khai thác cơ giới hóa đồng bộ, bao gồm:

+ Công ty than Hà Lâm có hai lò chợ, trong đó một lò chợ được áp dụng khai thác cho vỉa 11 (bắt đầu từ năm 2013), thiết bị gồm: giàn chống trung gian loại ZF4400/16/28, giàn chống quá độ (giàn chống đầu lò chợ và giàn chống chân lò chợ) loại ZFG4800/18/28, máy khâu loại MG150/375-W, máng cào loại SGZ630/264, công suất thiết kế 600 ngàn tấn/năm; một lò chợ áp dụng khai thác vỉa 7 (năm 2015), thiết bị gồm: giàn chống trung gian loại ZF 8400/20/32, giàn chống quá độ loại ZFG9600/23/37, máy khâu loại MG300/730WD, máng cào mã hiệu SGZ 764/400, công suất thiết kế 1.2 triệu tấn/năm;

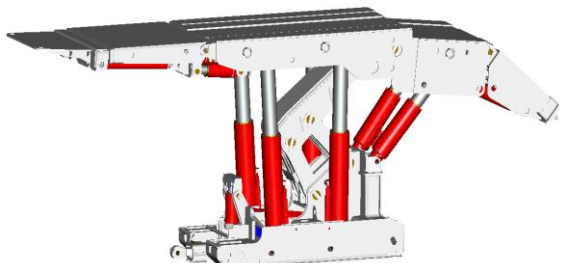
+ Công ty than Khe Chàm có một lò chợ được áp dụng khai thác cho vỉa 14-5 mỏ Khe Chàm III, thiết bị đồng bộ gồm: giàn chống trung gian ZFY5000/16/28, giàn chống quá độ ZFG-6200/17/30, máy khâu

\* Tác giả liên hệ

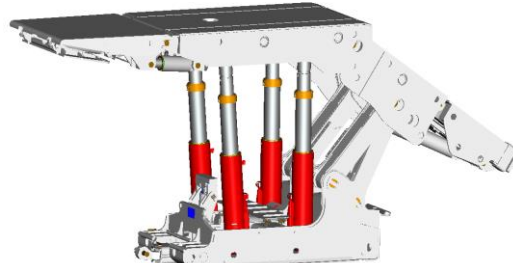
Email: vutrongtien@humg.edu.vn

loại MG-150/375-WD, máng cào đồng bộ mã hiệu SGZ630/246, công suất thiết kế 600 ngàn tấn/năm;

+ Công ty than Dương Huy có một lò chợ được áp dụng khai thác vỉa 11 (năm 2015), thiết bị đồng bộ gồm: giàn chống trung gian ZY3200/16/36, giàn chống quá độ ZYG3200/16/36, máy khâu loại MG300/700-WDK, máng cào mã hiệu SGZ 730/220, công suất thiết kế 600 ngàn tấn/năm.



Giàn chống trung gian loại ZF4400/16/28



Giàn chống quá độ loại ZFG4800/18/28



Máy khâu loại MG150/375-W



Máng cào mã hiệu SGZ 630/264

Hình 1: Tổ hợp thiết bị được sử dụng trong lò chợ vỉa 11 – Công ty than Hà Lâm (Công ty Cổ phần than Hà Lâm, phòng KCM, 2018)

+ Công ty than Quang Hanh có một lò chợ được áp dụng khai thác vỉa mỏng tại mỏ than Ngã Hai (năm 2015), thiết bị đồng bộ gồm: giàn chống loại ZY3000/12/26, máy khâu loại MG132/320-W, máng cào loại SGZ-630/220, công suất thiết kế 180 ngàn tấn/năm;

+ Công ty than Vàng Danh có một lò chợ được áp dụng khai thác vỉa 8 (năm 2017), thiết bị đồng bộ gồm: giàn chống trung gian mã hiệu ZF4400/17/28, giàn chống quá độ loại ZFG4800/20/32, máy khâu loại MG170/411-WD, máng cào mã hiệu SGZ 630/264, công suất thiết kế 450 ngàn tấn/năm.

### 3. Những sự cố trong lò chợ khai thác cơ giới hóa tại vùng Quảng Ninh

+ **Hiện tượng lở gương, tụt nóc trong lò chợ:** (Vũ Trung Tiến, Đỗ Anh Sơn, 2014). Đây là sự cố thường xảy ra nhất trong các lò chợ khai thác cơ giới hóa đồng bộ đang khai thác hiện nay. Hiện tượng này xảy ra chủ yếu do than mềm yếu, áp lực lò chợ lớn, đây là hiện tượng do than ở gương lò chợ bị đẩy ra khỏi khối nguyên và tràn vào khoảng không gian lò chợ, dẫn đến máy khâu không thể thực hiện khâu than bình thường. Khi hiện tượng lở gương xảy ra, điều này làm cho vách mắt gổi tựa nên sẽ bị rơi xuống lò chợ, đây gọi là hiện tượng tụt nóc lò chợ, hiện tượng này xảy ra trong không gian rộng dẫn đến hiện tượng rỗng nóc lò chợ, điều này ảnh hưởng đến chất lượng chống giữ lò chợ của giàn chống, có thể dẫn đến nghiêng lệch giàn chống, thậm chí đổ giàn chống, dẫn đến sẽ gây nguy hiểm cho lò chợ khai thác.

+ **Hiện tượng lún và nghiêng giàn chống trong lò chợ**

Sự cố xảy ra do nền lò chợ là loại đất đá mềm yếu, giàn chống có tải trọng lớn và chịu áp lực lớn. Khi đó giàn chống bị lún xuống nền lò chợ, làm cho việc di chuyển giàn chống sang luồng mới gặp khó khăn, đôi khi không thực hiện được do giàn chống lún quá sâu. Sự cố này xảy ra tại lò chợ vỉa 7 mỏ than Hà Lâm, mỏ than Khe Chàm III và mỏ than Dương Huy.

+ **Hiện tượng máy khâu khâu cắm xuống đá trụ của vỉa**

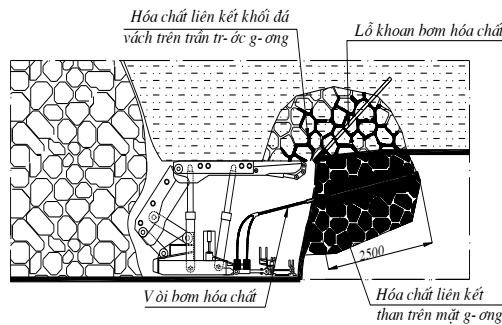
Sự cố này xảy ra do điều kiện địa chất của lò chợ quá phức tạp, do trong quá trình khâu, lò chợ gặp đứt gãy làm cho vỉa than thay đổi về điều kiện thể nằm dẫn đến việc điều khiển máy khâu không chính xác. Hiện tượng này xảy ra tại lò chợ mỏ Ngã Hai, Công ty than Quang Hanh.

### 4. Những giải pháp xử lý sự cố khai thác trong lò chợ khai thác cơ giới hóa đồng bộ

#### 4.1. Xử lý sự cố lở gương, tụt nóc

##### 4.1.1. Dùng hóa chất gia cố gương lò (Vũ Trung Tiên và nnk, 2014)

Giải pháp dùng hóa chất gia cố gương lò là một trong những giải pháp hiệu quả nhất về mặt kỹ thuật. Tại các nước như Trung Quốc, Ba Lan, Úc giải pháp này được sử dụng rộng rãi và phổ biến để giải quyết sự cố về hiện tượng lở gương và tụt nóc lò, giải pháp này không những dùng để xử lý hiện tượng lở gương, tụt nóc trong lò chợ mà còn được sử dụng để xử lý sự cố về tụt lở nóc lò khi đào các đường lò trong vỉa than và vùng đất đá mềm yếu. Bản chất của giải pháp là bơm hóa chất trực tiếp vào trong gương lò qua các lỗ khoan, từ đó hóa chất qua các khe nứt trong khối than và liên kết than thành khối vững chắc.



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

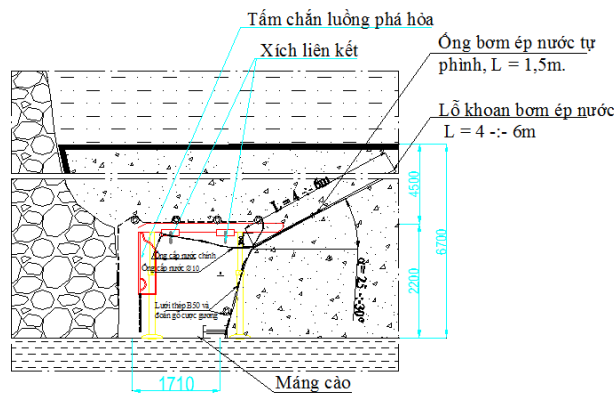
Hiện nay, hóa chất được dùng để gia cố gương lò có nhiều loại khác nhau và chi phí cũng khác nhau. Các lò chợ cơ giới hóa vùng Quảng Ninh thường sử dụng loại hóa chất DMT-601A/B của Trung Quốc sản xuất để gia cố gương lò. Để bơm ép hóa chất vào gương lò, người ta khoan những lỗ khoan trên gương lò chợ và dùng bơm cao áp để ép hóa chất qua các lỗ khoan, từ đó hóa chất lan tràn và xâm nhập vào các khe nứt của khối than và làm liên kết than thành khối (xem hình 2)

Giải pháp có một số ưu điểm: 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.

##### 4.1.2. Dùng phương pháp phun ép nước vào gương lò

Một trong những giải pháp hiệu quả để xử lý hiện tượng lở gương lò là bơm ép nước qua những lỗ khoan vào khối than trong lò chợ, đây là giải pháp rất hiệu quả về mặt kinh tế, tuy nhiên tại những vị trí có hiện tượng lở gương và tụt nóc nhiều và mạnh thì giải pháp này chưa thể xử lý được.

Hiện nay, tại lò chợ vỉa 14-5 mỏ than Khe Chàm III và lò chợ vỉa 7, lò chợ vỉa 11 của mỏ than Hà Lâm đang sử dụng giải pháp này. Qua đánh giá cho thấy rằng, nếu điều kiện gương lò chợ không lở gương nhiều thì giải pháp này tương đối hiệu quả

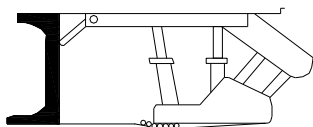


Hình 3. Bơm ép nước trước gương gia cố vỉa than mềm yếu bờ rời trong lò chợ khai thác cơ giới hóa

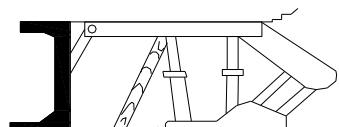
#### 4.2. Xử lý sự cố lún và nghiêng giàn chống

+ Giải pháp xử lý giàn chống lún xuống nền lò chợ

Trường hợp nếu giàn chống lún xuống nền chưa sâu, người ta xử lý bằng cách trải gỗ xuống nền lò chợ hoặc dùng gỗ chống giàn chống (hình 4). Trường hợp giàn chống lún xuống nền lò sâu, thông thường xử lý bằng cách khoan lỗ khoan sau đó nổ mìn, sau chèn đá hoặc gỗ để tạo sàn rắn chắc và đẩy giàn chống lên (hình 5), nhiều trường hợp phải xử lý cho nền lò chợ rắn chắc hơn cần phải bơm hóa chất trực tiếp xuống nền lò chợ.

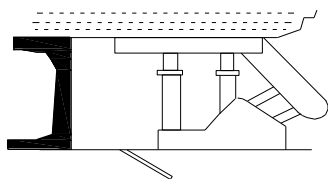


Dùng gỗ kê xuống nền lò nâng giàn chống

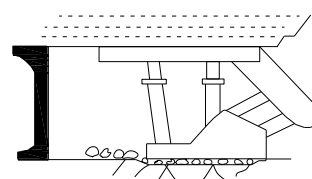


Dùng gỗ chống và kê gỗ nâng giàn chống

Hình 4: Xử lý giàn chống bị lún (nhẹ) xuống nền lò chợ



Khoan lỗ khoan xuống nền và nổ mìn

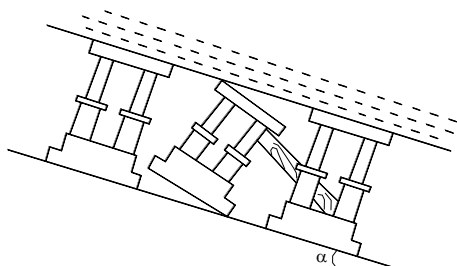


Tạo lớp đệm bằng đá đẩy giàn chống lên

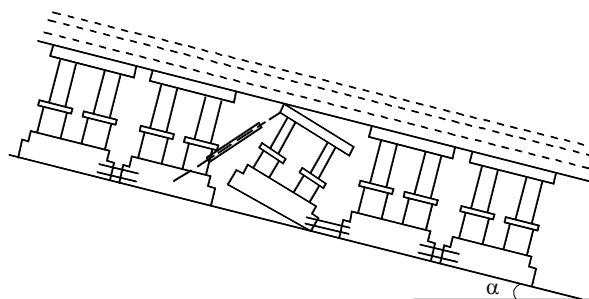
Hình 5: Xử lý giàn chống bị lún (cắm sâu) xuống nền lò chợ

+ Giải pháp xử lý giàn chống bị nghiêng lệch

Giàn chống nghiêng lệch xảy ra trong trường hợp góc dốc của lò chợ lớn, thông thường sẽ dùng thiết bị chống trượt giàn chống để xử lý hiện tượng này, tuy nhiên trong nhiều trường hợp người ta cũng có thể dùng gỗ hoặc các kích thủy lực để liên kết các giàn chống với nhau (hình 6)



Dùng gỗ xử lý giàn chống nghiêng lệch



Dùng kích liên kết giữa các giàn chống

Hình 6: Xử lý giàn chống bị nghiêng lệch trong lò chợ

4.3. Xử lý máy khâu khâu xuống đá trụ vỉa

- Cần phải thăm dò điều kiện địa chất bổ sung để biết hướng hình thành của vỉa than;
- Khi máy khâu khâu cắm xuống trụ (gấp đá) lập tức phải dừng máy, nếu cần phải xử lý cần dùng khoan nổ mìn, không dùng máy khâu để cắt đá, tránh cho máy khâu bị hư hại, đặc biệt là răng khâu sẽ nhanh hỏng do phải cắt vào đá;
- Đào tạo công nhân điều khiển máy khâu thành thục hơn (làm chủ thiết bị)

5. Kết luận

Thông qua kết quả tổng hợp của bài báo, tác giả đã phân tích điều kiện thực tế của lò chợ đang sử dụng công nghệ khai thác cơ giới hóa đồng bộ, từ đó thấy được những nguyên nhân gây nên một số sự cố trong lò chợ, đồng thời đưa ra những giải pháp khắc phục kịp thời cho những sự cố đó. Những giải pháp khắc phục sự cố này được áp dụng tại vùng Quảng Ninh và mang lại hiệu quả cao đáp ứng yêu cầu của sản xuất thực tế, từ đó nâng cao khả năng sử dụng hiệu quả của đồng bộ thiết bị, nâng cao vấn đề an toàn

trong khai thác lò chợ, nâng cao được trình độ cho người lao động trực tiếp trong lò chợ cơ giới hóa đồng bộ. Trong kế hoạch, Tập đoàn công nghiệp Than – Khoáng sản Việt Nam sẽ từng bước đưa công nghệ khai thác cơ giới hóa vào lò chợ để nâng cao hiệu quả trong khai thác than, việc giải quyết các sự cố liên quan là bài toán vô cùng cần thiết, kết quả tổng hợp của bài báo cũng có thể làm tài liệu cho những cán bộ nghiên cứu trong lĩnh vực về công nghệ khai thác cơ giới hóa đồng bộ tại vùng than Quảng Ninh.

#### **Tài liệu tham khảo**

Công ty Cổ phần than Hà Lâm – Vinacomin, phòng KVM, 2018. Kế hoạch khai thác các lò chợ cơ giới hóa;

Công ty than Khe Chàm - TKV, phòng KCM, 2018. Kế hoạch khai thác lò chợ cơ giới hóa;

Công ty than Dương Huy – TKV, phòng KCM, 2018. Kế hoạch khai thác lò chợ cơ giới hóa;

Công ty than Quang Hanh – TKV, phòng KCM, 2018. Kế hoạch khai thác lò chợ cơ giới hóa;

Công ty than Vàng Danh – TKV, phòng KCM, 2018. Kế hoạch khai thác lò chợ cơ giới hóa;

Vũ Trung Tiến, Đỗ Anh Sơn, 2014. Nguyên nhân hiện tượng tụt nóc, lở gương cục bộ trong lò chợ khai thác cơ giới đồng bộ và biện pháp phòng ngừa. *Tạp chí công nghiệp mỏ*, số 6, trang 26 – 29;

Vũ Trung Tiến và nnk, 2014. Nghiên cứu áp dụng kỹ thuật ngăn ngừa hiện tượng lở gương lò bằng hóa chất DMT- 601A/B trong lò chợ cơ giới hóa ở Công ty than Khe Chàm. *Tạp chí khoa học kỹ thuật Mỏ - Địa chất*, số 47, trang 52 – 56.

## **ABSTRACT**

### **The problems often happening at the fully mechanized longwall in Quang Ninh province and methods of surmounting**

VU Trung Tien<sup>1\*</sup>, PHAM Duc Hung<sup>1</sup>, DO Anh Son<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Ha Noi University of Mining and Geology*

After analyzing current state and exploitation process of some of the fully mechanized longwall in Quang Ninh province, as well as analyzing the geological conditions, the paper has synthesized and analyzed some of the problems often happening at the fully mechanized longwall. At the same time, mention the shortcomings of existing fully mechanized longwalls are applying at some mines in the Quang Ninh. As a result, the paper proposes appropriate for technical and technological solutions to surmount the problems often happen at the fully mechanized longwall. This technical and technological solutions after application in practice has achieved good results. They are effective in the problems surmounting with specific geological conditions. The faces can be exploited safely, from there, to formulate important technical and technological methods to surmount the problems at the fully mechanized longwall in Quang Ninh province

**Keywords:** the problem in the face; technology of exploitation; fully mechanized; to surmount the problem