

CƠ SỞ THỰC HIỆN SƠ ĐỒ CÔNG NGHỆ QUAY ĐẢO CHIỀU LÒ CHỢ CƠ GIỚI HÓA

Phạm Đức Thang^{1,*}, Khương Phúc Lợi¹, Đỗ Hải Lâm², Đỗ Ngọc Túy²

¹Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

²Công ty than Mạo Khê - TKV

*Email: phamducthangmct@gmail.com

TÓM TẮT

Hiện nay công tác cơ giới hóa khai thác than đang được áp dụng và triển khai rộng rãi tại các đơn vị thuộc Tập đoàn than khoáng sản Việt Nam (Vinacomin) nhằm thực hiện chủ trương phát triển ngành than bền vững theo hướng đổi mới công nghệ, triển khai áp dụng cơ giới hóa các khâu khâu than, chống giữ lò chợ, vận tải và đào lò tại những khu vực điều kiện địa chất cho phép, trong đó cơ giới hóa khai thác và đào chống lò đóng vai trò quan trọng. Sản lượng than khai thác từ các lò chợ cơ giới hóa của các đơn vị trong tập đoàn TKV chiếm khoảng 10% tổng sản lượng khai thác của Tập đoàn. Tuy nhiên khi áp dụng các sơ đồ công nghệ cơ giới hóa trong lò chợ phải kể đến sự hao phí về thời gian và chi phí lao động cho việc lắp đặt tháo dỡ tổ hợp thiết bị trong lò chợ. Để khắc phục nhược điểm này một số nước trên thế giới đã áp dụng và thực hiện sơ đồ công nghệ quay đảo chiều lò chợ. Bài báo giới thiệu kinh nghiệm áp dụng sơ đồ công nghệ thực hiện quay đảo chiều lò chợ cơ giới hóa tại các mỏ khai thác hầm lò ở một số nước có nền công nghiệp mỏ phát triển và cách xác định các thông số công nghệ khi thực hiện sơ đồ này, đồng thời là cơ sở nghiên cứu áp dụng trong tương lai cho các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh.

Từ khóa: Cơ giới hóa, quay đảo chiều lò chợ, tổ hợp thiết bị, vì chống, góc quay.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Theo kinh nghiệm khai thác ở các mỏ than hầm lò trên thế giới, với các lò chợ cơ giới hóa thời gian vô ích chiếm khoảng 32% về thời gian trong tổng thời gian tồn tại của lò chợ. Trong đó phải kể đến sự hao phí thời gian và chi phí lao động cho việc thực hiện lắp đặt, tháo dỡ vì chống và tổ hợp thiết bị trong lò chợ [1, 2]. Điều này làm giảm hiệu quả sử dụng theo thời gian của thiết bị trong lò chợ, giảm năng suất lao động và hiệu quả kinh tế. Thực tế khai thác tại các lò chợ cơ giới hóa ở các nước có nền công nghiệp mỏ phát triển cho thấy thời gian cần để lắp đặt lại tổ hợp thiết bị trong lò chợ cần khoảng 2 tháng. Nếu một mỏ với công suất 3 triệu tấn/năm thì theo tính toán hao phí về thời gian cho công việc tháo dỡ và lắp đặt thiết bị trong lò chợ tương ứng với sự giảm 0,5 triệu tấn/năm [3]. Vì vậy cần phải áp dụng sơ đồ công nghệ mà cho phép tăng hiệu quả sử dụng tổ hợp thiết bị cơ giới hóa nhằm giảm thời gian hao phí vô ích cho việc tháo dỡ và lắp đặt lại thiết bị khi chuyển diện công tác đặc biệt khi khai thác những diện khai thác có chiều dài theo

phương không lớn. Sơ đồ công nghệ đó là sơ đồ công nghệ khai thác liên tục thực hiện quay đảo chiều lò chợ một góc đến 180° để giảm sự hao phí về mặt thời gian cho việc tháo dỡ, lắp đặt thiết bị, vì chống trong lò chợ khi thực hiện công tác chuyển diện sản xuất. Tuy nhiên khi áp dụng sơ đồ công nghệ này cần tính toán xác định các thông số để đảm bảo sự nhịp nhàng quá trình quay đảo chiều của lò chợ cũng như của các thiết bị công nghệ trong lò chợ.

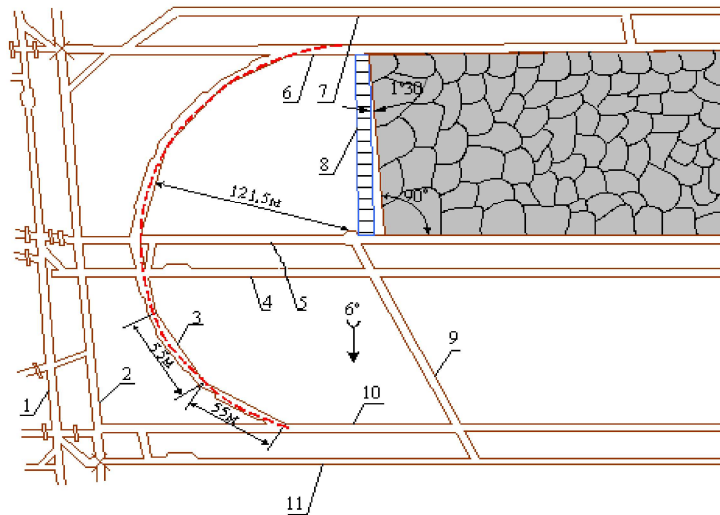
2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Kinh nghiệm áp dụng sơ đồ công nghệ quay đảo chiều lò chợ cơ giới hóa

Năm 1972 lần đầu tiên tại Liên Xô thực hiện thành công sơ đồ công nghệ quay tổ hợp thiết bị cơ giới hóa trong lò chợ một góc 90° tại mỏ than "Комсомолец" (Komsomolets) khi thực hiện khai thác vỉa than có góc dốc 6÷10°, chiều dày vỉa 2,2÷2,4m, chiều dài lò chợ 107m sử dụng 99 tổ hợp vì chống OMKTM. Thực hiện quay đảo chiều lò chợ một góc 90° trong 28 ngày làm việc. Trong thời kì quay đảo chiều lò chợ khai thác được

25600 tấn than và nhận thấy rằng áp lực mỏ tập trung lớn nhất tại các đường lò tiếp giáp với lò chợ ở trung tâm của khu vực quay đảo chiều. Từ thành công này đã tạo điều kiện thuận lợi cho việc nghiên cứu và áp dụng tiếp theo tại Liên Xô cũ và Liên bang Nga hiện nay [4].

Tại mỏ than “Полысаевская” (Polysaevskaya) với điều kiện địa chất thuận lợi, vỉa than nằm ở độ sâu khai thác 210÷260m, chiều dày vỉa 3,1÷3,4 m, góc dốc trung bình 10° đã thực hiện thành công quay đảo chiều lò chợ 1800 với tổ hợp vỉa chống cơ khí hóa KK-2743.

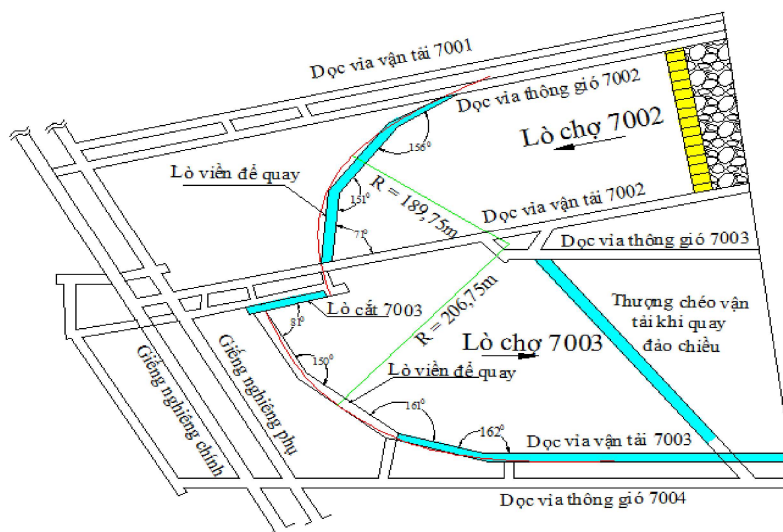


Hình 1. Sơ đồ thực hiện quay đảo chiều lò chợ № 11-12 mỏ than “Полысаевская” (Polysaevskaya)

(1- Thượng đi lại; 2- Thượng vận chuyển; 3- Lò định hướng thực hiện trong sơ đồ quay; 4- Dọc vỉa thông gió tầng dưới; 5- Dọc vỉa vận tải tầng trên; 6- Dọc vỉa thông tầng trên; 7- Lò song song thoát khí; 8- Lò chợ; 9- Thượng vận tải cho tầng trên; 10- Dọc vỉa vận tải tầng dưới; 11- Dọc vỉa thông gió)

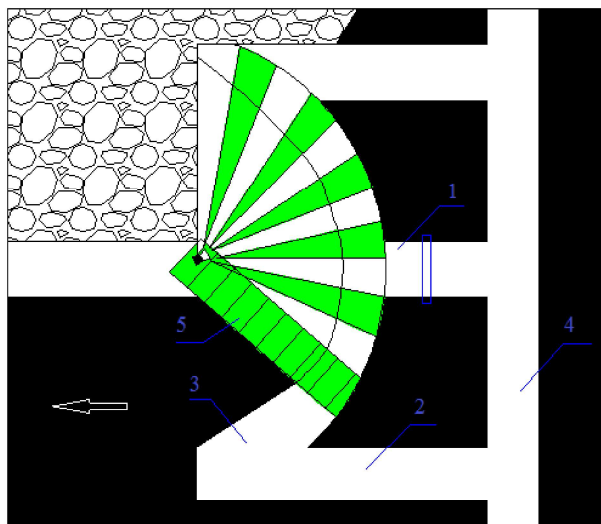
Năm 2003 tại mỏ than “Соколовская” (Sokolovskaya) áp dụng thành công sơ đồ công nghệ quay đảo chiều lò chợ một góc 166° với tổ hợp thiết bị cơ giới hóa “Djoy” chuyển từ lò chợ 7002 đến lò chợ 7003. Công tác khai thác được thực hiện liên tục không cần tháo dỡ và lắp đặt

lại vì chống khí thực hiện chuyển điện cho lò chợ. Do chiều dài lò chợ 7003 dài hơn chiều dài lò chợ 7002 là 77m nên trong quá trình quay đảo chiều lò chợ 7002 thì đồng thời lắp đặt thêm 44 tổ hợp vỉa chống tại lò chợ 7003.



Hình 2. Sơ đồ thực hiện quay đảo chiều lò chợ một góc 166° tại mỏ “Соколовская” (Sokolovskaya)

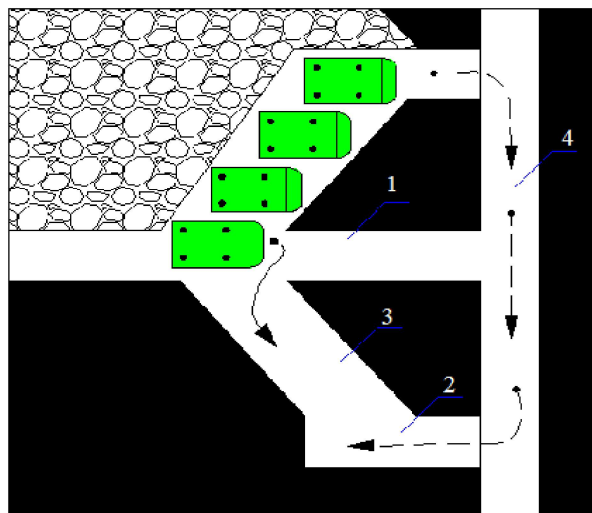
Tại một số nước có nền công nghiệp mỏ phát triển sơ đồ khai thác với lò chợ ngắn được áp dụng đối với những ruộng mỏ có điều kiện địa chất - điều kiện kĩ thuật mỏ phức tạp. Đối với các lò chợ ngắn khi thực hiện sơ đồ quay đảo chiều lò chợ như hình 3. Sự khác biệt phương pháp quay so với các lò chợ dài ở chỗ vì chống cơ giới



Hình 3. Sơ đồ quay đảo chiều lò chợ ngắn khi áp dụng sơ đồ công nghệ cơ giới hóa

1- Dọc vỉa thông gió; 2- Dọc vỉa vận chuyển; 3- Lò quay; 4- Lò thượng; 5- Vỉ chống

hóa nằm trong giới hạn của trụ bảo vệ áp dụng đồng thời không phân chia theo bậc quay, điều này đảm bảo độ tin cậy của công tác cơ giới hóa, đơn giản quá trình quay và giảm được rất nhiều thời gian di chuyển của tổ hợp thiết bị đến diện khai thác lân cận.



Hình 4. Sơ đồ quay đảo chiều lò chợ ngắn với tổ hợp thiết bị di động vì chống ABLS

1- Lò dọc vỉa thông gió; 2- Dọc vỉa vận tải; 3- Buồng lắp đặt; 4- Lò thượng

Ngoài ra, đối với các lò chợ ngắn áp dụng các tổ hợp thiết bị cơ khí hóa với giàn chống lưu động được thể hiện theo hình 4. Trước khi kết thúc công việc khấu than của diện khai thác phía trên thì thực hiện đào lò dọc vỉa vận chuyển số 2 với chiều dài bằng chiều rộng của trụ bảo vệ từ 10÷12m và chuẩn bị đường lò chéo số 3 trong diện khai thác phía dưới. Sau khi khai thác chu kì cuối cùng của lò chợ phía trên thực hiện di chuyển các giàn chống di động xuống lò chợ dưới. Các vỉ chống di chuyển đến buồng lắp đặt tại lò quay số 3, máy khấu di chuyển theo lò dọc vỉa thông gió số 1 qua thượng và lò dọc vỉa vận tải của diện khai thác phía dưới [5].

Ưu điểm khi áp dụng sơ đồ công nghệ quay đảo chiều lò chợ: Khi khai thác các vỉ than góc dốc thoải với các điều kiện khai thác và địa chất phức tạp theo sự phát triển của vỉ than theo phương mà khi đó chiều dài theo phương khai thác của các vỉ ngắn, khi áp dụng cơ giới hóa

khai thác các lò chợ sẽ dẫn tới phải thực hiện chuyển diện khai thác liên tục làm tăng chi phí lắp ráp và tháo dỡ hệ thống thiết bị khai thác, kết quả là làm giảm hiệu quả sử dụng của chúng, làm suy giảm các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật trong quá trình vận hành. Vấn đề này được khắc phục khi áp dụng khai thác các điều kiện vỉ than này bằng việc phát triển các sơ đồ công nghệ khai thác với chuyển diện khai thác sang diện mới liền kề bằng việc thực hiện sơ đồ khấu than bằng cách quay đảo chiều lò chợ ngay tại biên giới khai thác để sang diện khai thác liền kề để giảm thời gian và các chi phí đối với công tác chuyển diện lò chợ.

Nhược điểm của sơ đồ công nghệ này: chỉ hiệu quả khi áp dụng đối với các vỉ than có góc dốc thoải (hiệu quả với các vỉ góc dốc nhỏ hơn 12°) và cần phải tính toán thiết kế chi tiết để đảm bảo sự nhịp nhàng trong quá trình khấu than khi thực hiện khấu than theo sơ đồ quay đảo chiều tại biên giới lò chợ.

2.2. Cơ sở xác định tham số của sơ đồ công nghệ quay đảo chiều lò chỢ cơ giới hóa

Theo kế hoạch khai thác của mỏ trong giới hạn khai thác của tầng, khoáng hoặc mức cần phải tính toán khả năng quay đảo chiều lò chỢ có thể dưới một góc nhỏ hơn 180° hoặc có thể thực hiện một lần quay đủ góc 180° hoặc thực hiện quay đảo chiều lò chỢ nhiều lần. Với sơ đồ thực hiện một lần quay áp dụng khi ruộng mỏ có kích thước theo phương hoặc hướng dốc cho phép bố trí 02 lò chỢ với chiều dài hợp lý hoặc khi tổng chiều dài hai diện khai thác kề nhau đủ để tổ hợp thiết bị cơ giới hóa sử dụng hết khả năng công nghệ và hết khấu hao sau khi khai thác xong diện thứ hai. Với sơ đồ quay đảo chiều lò chỢ cơ giới hóa nhiều lần áp dụng khi các diện, khu khai thác có kích thước theo phương hoặc hướng dốc cho phép bố trí không nhỏ hơn 3 lò chỢ. Sự giới hạn số lần quay lò chỢ phụ thuộc vào tổng chiều dài của diện khai thác mà tổ hợp thiết bị vì chống trong lò chỢ đảm bảo tuổi thọ hoạt động của tổ hợp vì chống trong diện khai thác đó. Như vậy có thể thấy rằng ưu điểm khi áp dụng sơ đồ quay đảo chiều lò chỢ: tăng tổng chiều dài diện khai thác, giảm thời gian và chi phí cho công tác tháo

dỡ, lấp đặt vì chống và thiết bị phụ trợ trong lò chỢ, tăng thời gian sử dụng có ích của thiết bị cơ giới hóa [4,5,6].

Để thực hiện việc đảo chiều lò chỢ cơ giới hóa thì sự đồng bộ thiết bị trong lò chỢ cần sử dụng loại máng cào có khả năng uốn cong (góc uốn) theo từng chu kì và từng bậc quay. Góc quay được uốn cong theo máng cào trong lò chỢ sau một chu kì được xác định phụ thuộc vào cấu tạo của máng cào và thường không lớn hơn $2^\circ30'$.

Tổng số chu kì N_{ck} được thực hiện để quay đảo chiều lò chỢ theo góc quay cần thiết.

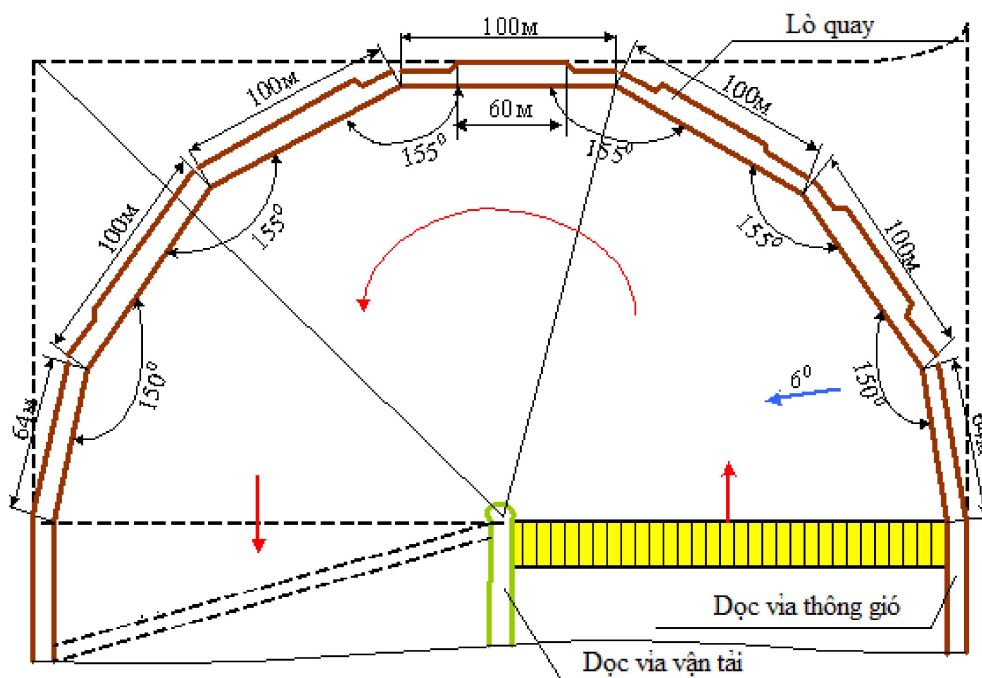
$$N_{ck} = \frac{\alpha}{\beta}, \text{ chu kì} \quad (1)$$

trong đó:

α - góc quay đảo chiều lò chỢ, độ

δ - góc uốn cong của khung máng cào, độ

Để quay đảo chiều lò chỢ một góc 180° với góc uốn cong máng cào $2^\circ30'$ cần thực hiện 72 chu kì. Tuy nhiên tổ hợp vì chống và thiết bị không thể thực hiện ngay tức khắc một chu kì quay mà trong một chu kì để quay và di chuyển thiết bị cần thực hiện nhiều bậc khác nhau.



Hình 5. Sơ đồ công nghệ quay đảo chiều lò chỢ cơ giới hóa

Chiều dài mỗi bậc được xác định theo biểu thức:

$$l = r \cdot ctg\delta, m \quad (2)$$

trong đó:

l - Chiều dài của một bậc quay trong một chu kì quay, m

r - Chiều rộng tang cắt của Kombaib, m

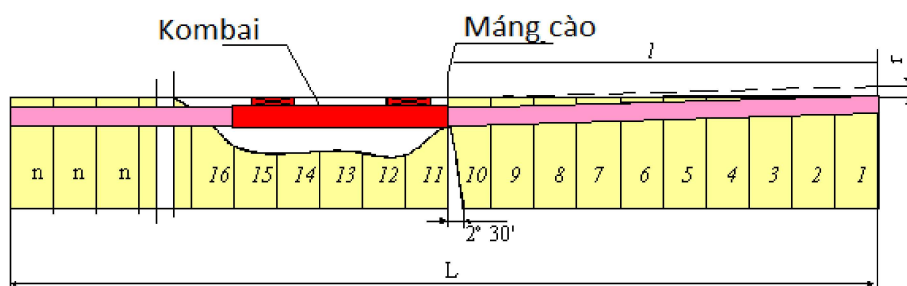
Số bậc quay được xác định theo chiều dài của lò chợ:

$$x = \frac{L - \sum h}{l} \quad (3)$$

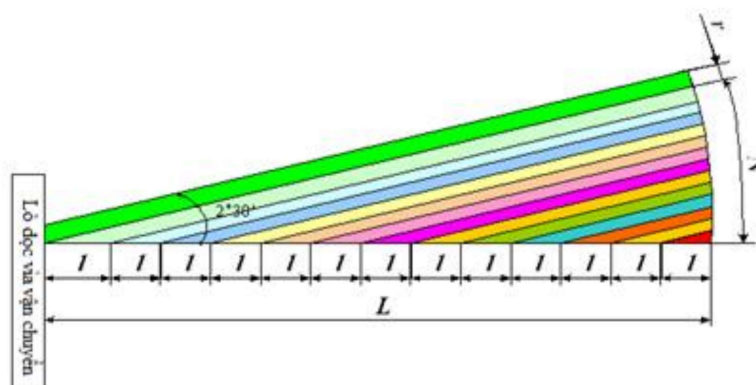
trong đó:

L - Chiều dài của lò chợ, m

$\sum h$ - Tổng chiều dài các khám ở hai đầu lò chợ (nếu có), m



Hình 6. Sơ đồ khâu than khi máy Kombaib khâu dải chéo đầu tiên của chu kì quay



Hình 7. Sơ đồ cắt theo bậc của máy khâu trong một chu kì quay

3. KẾT LUẬN

Đối với các lò chợ cơ giới hóa việc tháo dỡ và lắp đặt tổ hợp thiết bị mất nhiều thời gian và công sức, làm gián đoạn quá trình sản xuất mỏ, thành công khi áp dụng sơ đồ công nghệ quay đảo chiều lò chợ cho thấy những hiệu quả kinh tế mang lại là rất lớn, tăng năng suất lao động, tăng hiệu quả sử dụng thiết bị, quá trình sản xuất diễn ra liên tục, kế hoạch sản xuất mỏ theo sản lượng được chủ động và ổn định. Hiện nay, ngành than Việt Nam với mục tiêu cơ giới hóa khai thác hầm lò là chương trình quan trọng nhằm phát triển bền vững ngành than, hoàn thiện công nghệ cơ giới hóa đồng bộ để làm cơ sở triển khai, áp dụng

rộng rãi công nghệ khai thác phù hợp điều kiện địa chất, kỹ thuật mỏ từng khoáng sàng. Trên cơ sở phân tích các ưu nhược điểm và kinh nghiệm áp dụng đối với sơ đồ công nghệ này, trong tương lai thời gian tới khi các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh sẽ áp dụng rộng rãi và phổ biến các lò chợ cơ giới hóa đồng bộ khi khai thác các vỉa than với góc dốc thoải thì việc nghiên cứu áp dụng sơ đồ công nghệ quay đảo chiều tổ hợp thiết bị cơ giới hóa trong lò chợ nên được xem xét và áp dụng thực tế. Đặc biệt với các khu vực với điều kiện góc dốc nhỏ hơn 15⁰ và chiều dài theo phương của khu khai thác từ 200÷400m.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Huỳnh, T. V., Phong, Đ. M., Phương, T. H., & Thanh, T. V., (2008). Mở vỉa và khai thác hầm lò khoáng sàng dạng vỉa. Nhà xuất bản Giao thông vận tải.
- 2/ Hung, P. N., (2020). Determining the working status of the production organization structure in the mechanized longwall when the negative impact factor has appeared. Journal of Mining and Earth Sciences Vol. 61, Issue 6, p. 14-21
3. Шмаленюк, С. А., (2010). Установление оптимальных параметров горных работ при отработке пластов с разворотом лавы 180⁰. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал).
4. Пучков, Л. А., Шарова И.И., & Виткалов В.Г., (2006). Геотехнологические способы разработки месторождений. Москва.
5. Виткалов, В. Г., (2012). Основы горного дело, Том 2. Москва.
6. Мельник, В. В., & Виткалов В.Г., (2014). Технология горного производства, Том 2. Москва.

Thông tin của tác giả:

TS. Phạm Đức Thang

Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

Điện thoại: 0987302934 - Email: phamducthangmct@gmail.com**TS. Khương Phúc Lợi**

Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

Điện thoại: 0904872428 - Email: phucloicqn@gmail.com**KS. Đỗ Hải Lâm**

Công ty than Mạo Khê - TKV

KS. Đỗ Ngọc Túy

Công ty than Mạo Khê - TKV

BASIS OF APPLICATION OF TECHNOLOGICAL SCHEME IMPLEMENTED IN REVERSING MECHANIZED LONGWALL

Information about authors:

Pham Duc Thang, Ph.D., Quang Ninh University of Industry, email: phamducthangmct@gmail.com**Khuong Phuc Loi**, Ph.D., Quang Ninh University of Industry, email: phucloicqn@gmail.com**Do Hai Lam**, Eg., Mao Khe Coal Company - Vinacomin**Do Ngoc Tuy**, Eg., Mao Khe Coal Company - Vinacomin**ABSTRACT:**

Currently Vinacomin is actively directing the units in the group accelerate mechanization of coal winning in the face, in special find mining technology solutions for it in complex geological conditions. However, when applying the mechanization technology diagram in the face, it must mention the waste of time and labor costs for the installation and uninstallation of complex equipment. The paper presents experiences of technological scheme implemented in reversing mechanized longwall at underground mines in countries that have developed mining industry and how to determine the technology

parameters when performing this diagram, it is concurrently research establishments in the future for underground mines in Quang Ninh.

Keywords: *Longwall, technological scheme, reversing mechanized longwall, mechanization technology, coal*

REFERENCES

1. Huynh, T. V., Phong, Đ. M, Phuong, T. H., & Thanh, T. V., (2008). Opening the seams and exploiting the underground mines in the form of seams. Transport Publisher.
2. Hung, P. N., (2020). Determining the working status of the production organization structure in the mechanized longwall when the negative impact factor has appeared. Journal of Mining and Earth Sciences Vol. 61, Issue 6, p. 14-21
3. Shmalenyuk, S. A., (2010). Establishment of the optimal parameters of mining operations in the development of seams with a turn of lava 1800. Mining information and analytical bulletin (scientific and technical journal).
4. Puchkov, L. A., Sharova, I. I., & Vitkalov, V.G., (2006). Geotechnological methods of field development. Moscow.
5. Vitkalov V.G., (2012). Fundamentals of mining, Volume 2. Moscow.
6. Melnik, V. V., & Vitkalov, V. G., (2014). Technology of mining production, Volume 2. Moscow.

Ngày nhận bài: 28/3/2023;

Ngày gửi phản biện: 29/3/2023;

Ngày nhận phản biện: 27/4/2023;

Ngày chấp nhận đăng: 28/4/2023.