

TẠP CHÍ

ISSN0868-7052

CÔNG NGHIỆP MỎ

MINING INDUSTRY JOURNAL

CƠ QUAN NGÔN LUẬN CỦA HỘI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ MỎ VIỆT NAM

NĂM THỨ XXXI SỐ 3-2022



- » THỦ TƯỚNG CHÍNH PHỦ PHẠM MINH CHÍNH THĂM MỎ SẮT THẠCH KHÊ
- » MỘT SỐ VẤN ĐỀ TRAO ĐỔI VỀ ĐIỀU CHỈNH, SỬA ĐỔI LUẬT KHOÁNG SẢN NĂM 2010
- » NGHIÊN CỨU CƠ CHẾ CỦA QUÁ TRÌNH XỬ LÝ Bùn ĐỎ BẰNG AXIT VÀ KHẢ NĂNG SỬ DỤNG Bùn ĐỎ LÀM CHẤT HẤP PHỤ PHOTPHAT

MỤC LỤC

TIN NỔI BẬT

- ❖ Thủ tướng Chính phủ Phạm Minh Chính thăm mỏ sắt Thạch Khê CNM 4

TIÊU ĐIỂM

- ❖ Một số vấn đề trao đổi về điều chỉnh, sửa đổi Luật Khoáng sản năm 2010 Nguyễn Tiến Chính 5

KHAI THÁC MỎ

- ❖ Giải pháp nâng cao năng suất lao động cho lò chợ chống bằng giá khung ZHF 1600/16/24 vỉa 10, cánh Bắc tại Công ty than Mạo Khê- TKV Vũ Trung Tuyển 12

- ❖ Giải pháp sử dụng tro bay của nhà máy nhiệt điện thi công tường chắn cách ly phòng cháy nội sinh tại Công ty Cổ phần than Hà Lâm- Vinacomin Khương Phúc Lợi và nnk 21

XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH NGẦM VÀ MỎ

- ❖ Công nghệ và xu hướng sử dụng máy đào hầm khi thi công công trình ngầm tại Việt Nam Trần Tuấn Minh và nnk 28

TUYỂN VÀ CHẾ BIẾN KHOÁNG SẢN

- ❖ Một số kết quả nghiên cứu thành phần vật chất mẫu quặng đồng Tả Phời- Lào Cai Nhữ Thị Kim Dung và nnk 35

CƠ KHÍ VÀ CƠ ĐIỆN MỎ

- ❖ Nghiên cứu đánh giá hiệu suất hệ thống pin mặt trời sử dụng cấu trúc DC-DC trên mô hình thực nghiệm Nguyễn Đức Minh và nnk 41

- ❖ Bàn thành phần điện dung của dòng điện rò trong các mạng điện mỏ có động cơ công suất lớn Kim Ngọc Linh và nnk 45

THÔNG GIÓ, AN TOÀN VÀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

- ❖ Nghiên cứu cơ chế của quá trình xử lý bùn đỏ bằng axit và khả năng sử dụng bùn đỏ làm chất hấp phụ photphat Vũ Ngọc Quý, James Vaughan, Hong Peng 50

- ❖ Đánh giá hoạt động khai thác khoáng sản tại thành phố Cam Ranh, tỉnh Khánh Hòa và đề xuất giải pháp quản lý Trần Thị Thanh Thủy và nnk 63

ĐỊA CƠ HỌC, ĐỊA TIN HỌC, ĐỊA CHẤT, TRẮC ĐỊA

- ❖ Đặc điểm biến đổi các thông số vỉa than mỏ hầm lò Núi Béo và ảnh hưởng của chúng đến hệ thống khai thác Khương Thế Hùng và nnk 71

SÁNG KIẾN, CẢI TIẾN - CÔNG NGHỆ, THIẾT BỊ MỚI

- ❖ Tối ưu hóa và sáng tạo đổi mới, áp dụng sáng kiến cải tiến kỹ thuật - Nền tảng giúp Nhôm Lâm Đồng phát triển Ngọc Kiên 78

- ❖ Thori - Tương lai của năng lượng hạt nhân Trần Minh Huân 82

TIN TỨC, SỰ KIỆN

- ❖ Lễ tôn vinh trí thức khoa học và công nghệ tiêu biểu năm 2022 Nguyễn Bình 85

- ❖ Viện Khoa học và Công nghệ Mỏ- Luyện kim kỷ niệm 55 năm ngày thành lập Trần Văn 86

- ❖ Ông Lê Dương Quang- Nguyên Thứ trưởng Bộ Công Thương từ trần CNM 87

- ❖ Ông Nghiêm Gia- Trưởng ban Kiểm tra của Hội Khoa học và Công nghệ Mỏ Việt Nam từ trần CNM 88

- ❖ Tin ngành mỏ Việt Nam CNM 89

PHỤ TRÁCH TẠP CHÍ
TS. TẠ NGỌC HẢI

ỦY VIÊN PHỤ TRÁCH TRỊ SỰ
KS. TRẦN VĂN TRẠCH

ỦY VIÊN BAN BIÊN TẬP
TS. NGUYỄN BÌNH

PGS.TS. PHÙNG MẠNH ĐẮC
TSKH. ĐINH NGỌC ĐĂNG

TS. NGHIÊM GIA

PGS.TS. NGUYỄN HỒ SĨ GIAO

GS.TS. NGUYỄN HỒNG MINH

GS.TS. NGUYỄN VĂN CHÍ MỸ

PGS.TS. NGUYỄN CẢNH NAM

KS. ĐÀO VĂN NGÂM

TS. ĐÀO ĐẮC TẠO

GS.TS. NGUYỄN VĂN MẠNH XUÂN

TÒA SOẠN

Số 655 Phạm Văn Đồng

Bắc Từ Liêm - Hà Nội

Điện thoại: 36649158; 36649159

Fax: (844) 36649159

Email: tccongnghiepmo@gmail.com

Website: http://vinamin.vn

Tạp chí xuất bản với sự cộng tác của:

Trường Đại học Mỏ - Địa chất;

Viện Khoa học và Công nghệ Mỏ - Luyện kim;

Viện Khoa học Công nghệ Mỏ - Vinacomin;

Viện Dầu khí

Giấy phép xuất bản số:

376/GP-BTTTT

của Bộ Thông tin và Truyền thông

ngày 13/7/2016

Ảnh Bìa 1: Công ty Cổ phần Đồng Tả Phời - Vinacomin (Ảnh Tam Tính)

* In tại Công ty TNHH In và Thương mại Trần Gia

Điện thoại: 02437326436

* Nộp lưu chiếu: Tháng 6 năm 2022

CONTENTS

REMARKABLE NEWS

- ❖ Prime Minister Pham Minh Chinh visits Thach Khe iron mine CNM 4

FORCUS

- ❖ Some issues discussed on adjustment and amendment of the Law on Minerals in the 2010 year Nguyen Tien Chinh 5

MINING

- ❖ The solutions to increase labor productivity for longwall supported by frame supports ZHF 1600/16/24 in seam 10 at North area of Mao Khe Coal Company - TKV Vu Trung Tuyen 12

- ❖ Solution to using fly ash of thermal power plants to construct the isolation retaining wall to prevent coal spontaneous combustion at Vinacomim- Ha Lam joint stock company Khuong Phuc Loi et al 21

UNDERGROUND AND MINING CONSTRUCTION

- ❖ Technology and trends in using tunneling machines for excavation underground constructions in Vietnam Tran Tuan Minh et al 28

MINERAL BENEFICIATION AND PROCESSING

- ❖ Some study results on the Ta Phoi - Lao Cai copper ore composition and mineralogy Nhu Thi Kim Dung et al 35

MECHANICAL ENGINEERING AND MINING ELECTROMECHANICS

- ❖ Research and evaluating the efficiency of the solar battery system using new DC-DC structure on experimental model Nguyen Duc Minh et al 41

- ❖ Compensation for the capacitive component of leakage currents at the mine power networks with a large power motor Kim Ngoc Linh et al 45

VENTILATION, SAFETY AND ENVIRONMENTAL PROTECTION

- ❖ Research on the mechanism of treating red mud with acid and the utilization of red mud as phosphate adsorbent Vu Ngoc Quy, James Vaughan, Hong Peng 50

- ❖ Assessment mineral mining activities in Cam Ranh city, Khanh Hoa province and proposed solutions for management Tran Thi Thanh Thuy et al 63

GEOMECHANICS, GEOINFORMATICS, GEOLOGY, GEODESY

- ❖ Variation characteristics of parameters of coal seams and their influence on selection of mining system in Nui Beo underground coal mine, Quang Ninh province Khuong The Hung et al 71

INNOVATION- NEW TECHNOLOGY AND EQUIPMENT

- ❖ Optimizing and creating innovation, applying technical innovations - The foundation for Lam Dong Aluminum Company development Ngoc Kien 78

- ❖ Thorium - The future of nuclear energy Tran Minh Huan 82

NEWS AND EVENTS

- ❖ Ceremony to honor outstanding scientific and technological intellectuals in the 2022 year Nguyen Binh 85

- ❖ Viện Khoa học và Công nghệ Mỏ - Luyện kim kỷ niệm 55 năm ngày thành lập Tran Van 86

- ❖ Mr. Le Duong Quang - Former Deputy Minister of Industry and Trade passed away CNM 87

- ❖ Mr. Nghiem Gia - Head of Inspection Committee of Vietnam Association of Mining Science and Technology passed away CNM 88

- ❖ Vietnam mining industry's news CNM 89

EDITOR MANAGER

DR. TA NGOC HAI

EDITOR - ADMINISTRATOR

ENG. TRAN VAN TRACH

EDITORIAL BOARD

DR. NGUYEN BINH

ASSOC. PROF. DR. PHUNG MANH DAC

DR.SC. DINH NGOC DANG

DR. NGHIEM GIA

ASSOC. PROF. DR. HO SI GIAO

PROF. DR. VO TRONG HUNG

DR. NGUYEN HONG MINH

ASSOC. PROF. VO CHI MY

ASSOC. PROF. DR. NGUYEN CANH NAM

ENG. DAO VAN NGAM

DR. DAO DAC TAO

PROF. DR. TRAN MANH XUAN

EDITORIAL OFFICE

655 Pham Van Dong St.,

Bac Tu Liem Dist., Hanoi

Phone: 36649158; 36649159

Fax: (844) 36649159

Email: tccongnghiempmo@gmail.com

Website: http://vinamin.vn

Published in collaboration with:

Hanoi University of Mining and Geology, National

Institute of Mining-Metallurgy Science and

Technology, Institute of Mining Science

and Technology- Vinacomim,

Vietnam Petroleum Institute

License

376/GP-BTTTT Ministry of Information and Communications, issued on July 13 th, 2016

Printed at Tran Gia Printing and Trading Company Ltd.

Phone: 02437326436

Legally deposited: In April 2022



ĐẶC ĐIỂM BIẾN ĐỔI CÁC THÔNG SỐ VĨA THAN MỎ THAN HẦM LÒ NÚI BÉO VÀ ẢNH HƯỞNG CỦA CHÚNG ĐẾN LỰA CHỌN HỆ THỐNG KHAI THÁC

Khương Thế Hùng

Trường Đại học Mỏ- Địa chất

Nguyễn Danh Tuyên, Nguyễn Khắc Đức

Công ty Cổ phần Địa chất Việt Bắc

Email: khuongthehung@humg.edu.vn

TÓM TẮT

Các thông số vỉa than mỏ than hầm lò Núi Béo như chiều dày, góc dốc, độ tro và cấu tạo vỉa, v.v. có những ảnh hưởng nhất định đến công tác lựa chọn hệ thống khai thác, đặc biệt là cơ giới hóa khai thác. Trên cơ sở phân tích tài liệu cho thấy các vỉa than khu mỏ Núi Béo có đặc điểm chính là các vỉa than có chiều dày khá lớn. Chiều dày vỉa trung bình từ 4,26 m (V11) đến 9,66 m (V7) và mức độ biến đổi của chiều dày vỉa thuộc loại tương đối ổn định; góc dốc vỉa phổ biến <math>< 35^\circ</math>, trung bình từ 17° đến 20° và vỉa thuộc loại cấu tạo phức tạp. Các thông số địa chất vỉa như chiều dày, góc dốc và cấu tạo vỉa, độ tro than và các yếu tố địa chất thủy văn, địa chất công trình, khí mỏ là những yếu tố ảnh hưởng đến lựa chọn hệ thống và công nghệ khai thác bằng phương pháp hầm lò; trong đó chiều dày, góc dốc và cấu tạo vỉa có vai trò quyết định. Khu mỏ Núi Béo có một phần diện tích nằm dưới khu dân cư và dưới quốc lộ 18A cũng là một trong những yếu tố có ảnh hưởng nhất định đến lựa chọn công nghệ khai thác và phương pháp điều khiển đá vách.

Từ khóa: thông số vỉa, lựa chọn hệ thống khai thác, mỏ Núi Béo, Quảng Ninh

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

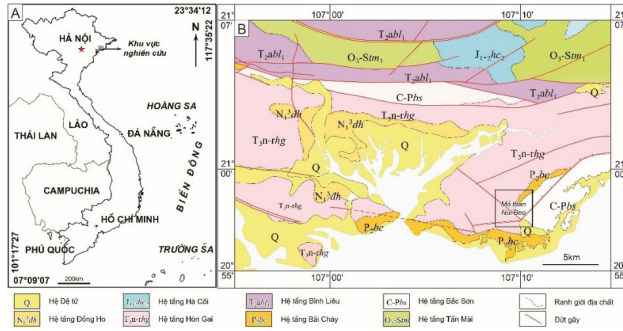
Việt Nam là quốc gia có tiềm năng tài nguyên than khá lớn và đang được khai thác chủ yếu ở bể than Quảng Ninh, trong đó có mỏ than Núi Béo [7]. Hiện tại, trữ lượng than ở mỏ Núi Béo phục vụ khai thác lộ thiên đến mức -135m đã cạn kiệt, do vậy trữ lượng than dưới mức -135m cần dự kiến huy động vào khai thác bằng phương pháp hầm lò. Chuẩn bị cho công tác thiết kế khai thác hầm lò, mỏ Núi Béo đã tiến hành thăm dò dưới sâu tới mức -550m từ năm 2008. Hiện nay mỏ Núi Béo đã và đang triển khai khai thác hầm lò, đến cuối tháng 11 năm 2021 mỏ Núi Béo đã đón mừng tấn than khai thác hầm lò thứ 1 triệu đầu tiên. Tuy nhiên, thực tế khai thác cho thấy, phần dưới sâu khu mỏ có điều kiện địa chất, đặc tính biến đổi của các vỉa than phức tạp, chúng gây ra những khó khăn nhất định đến công tác khai thác hầm lò, đặc biệt là vấn đề lựa chọn khu vực để khai thác cơ giới hóa. Trong bối cảnh đó, để đảm bảo hiệu quả kinh tế và an toàn trong khai thác thì việc nghiên cứu, đánh giá các yếu tố

ảnh hưởng đến lựa chọn hệ thống khai thác bằng phương pháp hầm lò dưới mức -135m là hết sức cần thiết.

2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Đặc điểm khu vực nghiên cứu

Mỏ Núi Béo nằm trong dải than Hòn Gai-Cầm Phả, thuộc địa phận của 03 phường Hà Phong, Hà Tu và Hà Trung, Thành phố Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh. Khu mỏ nằm ở trung tâm Thành phố Hạ Long, nằm bên trái Quốc lộ 18A từ Hạ Long đi Mông Dương (Hình H.1a). Trong khu mỏ có mặt các trầm tích Trias thuộc hệ tầng Hòn Gai, phân hệ tầng giữa và các trầm tích bờ rời hệ Đệ tứ (Hình H.1B) [4]. Thành phần thạch học của phân hệ tầng Hòn Gai giữa bao gồm các lớp cuội kết, cát kết, bột kết, sét kết, sét than và các vỉa than nằm xen kẽ nhau, chiều dày địa tầng khoảng 1.800 m. Phân hệ tầng Hòn Gai giữa là đối tượng chứa các vỉa than công nghiệp [5].



H.1a. Bản đồ Việt Nam và vị trí vùng Hạ Long, B-Sơ đồ địa chất vùng Hạ Long, Quảng Ninh và vị trí khu mỏ Núi Béo [4]

Trầm tích hệ Đệ tứ (Q) phủ trực tiếp lên các thành tạo của phân hệ tầng Hòn Gai giữa, chúng được phân bố ở các khu vực thấp, thung lũng xung quanh khu mỏ. Thành phần trầm tích bao gồm cuội, sỏi, cát, sét bờ rời, đôi nơi là các tầng lãn, đây là sản phẩm phong hoá từ các đá có trước.

Trong khu mỏ Núi Béo phát triển các nếp uốn và hệ thống các đứt gãy, chúng làm phức tạp và gây khó khăn cho công tác đồng danh vỉa và khai thác than. Theo phương thẳng đứng, từ trên mặt địa hình trở xuống, trong phạm vi khu mỏ Núi Béo tồn tại các vỉa than sau V14, V13, V11, V10, V9, V7, V6, V5 và V4 [5].

2.2. Phương pháp thu thập, tổng hợp và xử lý tài liệu

Trên cơ sở thu thập các tài liệu về thăm dò và khai thác đã tiến hành tại khu vực nghiên cứu, đặc biệt là dữ liệu lỗ khoan, kết quả phân tích mẫu được triển khai trên khu vực Hà Lâm-Núi Béo từ năm 2008 trở lại đây. Trong số đó phải kể đến công trình như “Báo cáo kết quả tính chuyển đổi cấp trữ lượng và cấp tài nguyên khu mỏ than Hà Lâm, phường Hà Lâm, phường Hà Trung và phường Hà Tu, thành phố Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh” đã được Hội đồng đánh giá Trữ lượng khoáng sản Nhà nước (HĐTLKS) phê duyệt tại quyết định số 89/QĐ-HĐTLKS/CĐ ngày 19/10/2010; “Báo cáo kết quả thăm dò than khu vực mỏ Hà Lâm” đã được HĐTLKS thông qua tại quyết định số 1117/QĐ-HĐTLQG ngày 14/01/2019 [9]. Ngoài ra, chúng tôi còn thu thập bổ sung tài liệu của 11 lỗ khoan mới thực hiện trong năm 2021 thuộc Dự án “Phê duyệt thiết kế bản vẽ thi công (phương án thi công)-Dự toán khối lượng khoan phục vụ khai thác năm 2021 - Công ty CP than Núi Béo-Vinacomin” của Tập

đoàn Than-Khoáng sản Việt Nam tại quyết định số 4250/QĐ-VNBC ngày 9 tháng 6 năm 2021 [8], đơn vị thi công là Công ty cổ phần Địa chất Việt Bắc. Những số liệu được tiến hành phân tích, xử lý thống kê, tổng hợp cho từng vỉa nhằm sử dụng để phục vụ công tác nghiên cứu.

2.3. Phương pháp toán địa chất trong đánh giá thông số vỉa than

2.3.1. Đánh giá đặc trưng biến đổi các thông số địa chất công nghiệp của vỉa

Các thông số địa chất công nghiệp vỉa than bao gồm chiều dày, độ tro, góc dốc vỉa, căn cứ vào hệ số biến thiên của chúng (V), các đặc trưng thống kê của thông số nghiên cứu được xác định theo công thức của Ruzhov và Gudkov (1966) [6], Kazdan (1974) [2]. Dưới đây trình bày cơ sở lý thuyết đối với thông số chiều dày vỉa than (M).

+ Trường hợp thông số chiều dày vỉa tuân theo mô hình phân bố chuẩn:

- Giá trị trung bình chiều dày vỉa (\bar{M}) tính theo công thức.

$$\bar{M} = \frac{\sum m_i}{N} \tag{1}$$

Trong đó: m_i - giá trị chiều dày vỉa than ở điểm cắt thứ i (m); N - số công trình cắt vỉa

- Phương sai (D) tính theo công thức:

$$D = \frac{1}{N - 1} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2 \tag{2}$$

- Hệ số biến thiên chiều dày vỉa than được xác định theo công thức.

$$V_m = \frac{\sigma_m \times 100}{\bar{M}} \tag{3}$$

+ Trường hợp thông số chiều dày phân bố theo hàm loga chuẩn thì các đặc trưng thống kê được xác định theo các công thức sau.

- Kỳ vọng toán:

$$\bar{M} = e^{\overline{\ln x} + \frac{1}{2}\sigma_{\ln}^2}; \bar{M} = 10^{\overline{\lg x}} \times e^{2,65\sigma_{\lg}^2} \tag{4}$$

- Phương sai:

$$D = e^{2\mu + \sigma_{\ln}^2} \times (e^{\sigma_{\ln}^2} - 1); D = 10^{2\overline{\lg x}} \times e^{5,3\sigma_{\lg}^2} (e^{5,3\sigma_{\lg}^2} - 1) \tag{5}$$

- Hệ số biến thiên:

$$V = \sqrt{e^{\sigma_{\ln}^2} - 1} \times 100\%; V = \sqrt{e^{5,3\sigma_{\lg}^2} - 1} \times 100\% \tag{6}$$



2.3.2. Đặc điểm hình dạng và mức độ biến hóa hình dạng vỉa

Để đánh giá mức độ biến hóa hình dạng vỉa than, ngoài việc xem xét đến mức độ biến hóa chiều dày vỉa còn phải nghiên cứu đến các chỉ tiêu phân tích định lượng như thông số chỉ tiêu hình dạng vỉa (ϕ) và hệ số phức tạp cấu tạo vỉa (K_{cc}) [3].

* Đặc điểm hình thái - cấu trúc vỉa than:

Hệ số cấu tạo vỉa (K_{cc}): do điều kiện thành tạo, vỉa than có thể gồm một hoặc nhiều lớp than và đá kẹp ngăn cách các lớp than. Để phân biệt than hoặc đá phải dựa vào các chỉ tiêu khoan nổi thân quặng tính trữ lượng, tài nguyên. Số lớp đá kẹp (N_k) nhỏ hơn số lớp than (N_t) một đơn vị: $N_k = N_t - 1$. Số lớp than, hay nói cách khác số lớp kẹp càng nhiều thì cấu tạo vỉa càng phức tạp. Đánh giá mức độ phức tạp về cấu tạo vỉa có thể sử dụng hệ số cấu tạo vỉa (K_{cc}) và tỷ lệ đá kẹp trong vỉa (K_k), tính theo công thức:

$$K_{cc} = 1 - \frac{\overline{M_k}}{\overline{M_t}} \times \frac{\overline{N_k}}{\overline{N_t}}; K_k = \frac{\overline{M_k}}{\overline{M_t}} \times 100\% \quad (7)$$

Trong đó: $\overline{M_t}, \overline{M_k}$ - chiều dày trung bình các lớp than, lớp đá kẹp; $\overline{N_t}, \overline{N_k}$ - số lượng lớp than và số lớp kẹp trung bình của các vỉa than được đánh giá.

K_{cc} có giá trị thay đổi từ 0 ÷ 1; khi K_{cc} tiến đến 0, thì mức độ phức tạp của vỉa tăng lên. Số lượng, chiều dày các lớp đá kẹp và sự biến hóa của chúng cũng ảnh hưởng đến công tác thăm dò và khai thác vỉa than.

* **Đặc điểm thế nằm và mức độ biến đổi thế nằm của các vỉa than:**

Góc dốc của các vỉa than có ý nghĩa quan trọng trong công tác thăm dò và khai thác các mỏ than. Vì vậy khi nghiên cứu mức độ phức tạp của vỉa than không những phải xác định góc dốc vỉa mà còn phải xác định quân phương sai góc dốc vỉa (σ_α) và hệ số biến đổi góc dốc vỉa (K_α).

Quân phương sai góc dốc vỉa (σ_α):

Quân phương sai góc dốc vỉa (σ_α) được xác định bằng công thức.

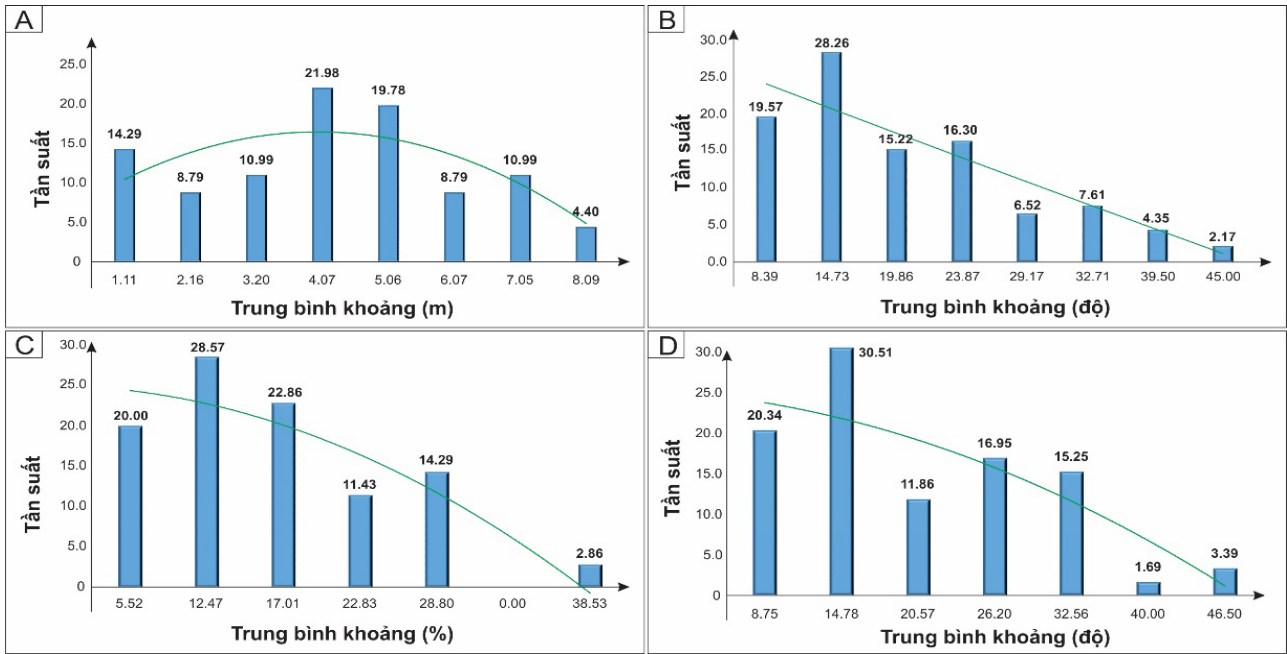
$$\sigma_\alpha = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (\alpha_i - \bar{\alpha})^2} \quad (8)$$

Trong đó: N - số lượng điểm đo góc dốc vỉa (tập hợp mẫu); α_i - Giá trị góc dốc đo tại điểm i (độ); $\bar{\alpha}$ - Giá trị góc dốc trung bình của vỉa (độ).

Hệ số biến đổi góc dốc vỉa (K_α): Trong thiết kế khai thác, người ta quan tâm đến hệ số biến đổi góc dốc vỉa (K_α), được tính bằng công thức kinh nghiệm:

Bảng 1. Bảng đặc trưng các thông số thống kê vỉa than mỏ Núi Béo

Tên vỉa	Đặc trưng vỉa	Thông số thống kê							
		Giá trị trung bình	Quân phương sai	Độ nhọn	Độ lệch	Giá trị nhỏ nhất	Giá trị lớn nhất	Tổng số mẫu	Hệ số biến thiên V (%)
V11	Chiều dày (m)	4,26	1,99	0,71	0,02	0,64	8,51	91	46,79
	Góc dốc (độ)	17,41	7,88	-0,46	0,41	5	36	94	45,23
	Độ tro (%)	19,28	8,72	-0,80	0,28	3,69	39,26	71	45,25
V10	Chiều dày (m)	5,43	2,76	0,16	0,58	0,57	12,72	88	50,84
	Góc dốc (độ)	19,80	9,34	0,10	0,71	5	45	92	47,16
	Độ tro (%)	16,10	9,93	0,63	0,76	3,9	38,22	80	61,65
V9	Chiều dày (m)	5,77	3,35	0,68	0,32	0,59	12,98	42	58,02
	Góc dốc (độ)	19,91	10,54	0,82	1,00	5	50	44	52,93
	Độ tro (%)	16,38	8,55	0,04	0,58	2,65	38,53	35	52,18
V7	Chiều dày (m)	9,66	4,42	0,61	0,09	1,11	19,80	59	45,82
	Góc dốc (độ)	20,39	9,97	0,01	0,70	5	48	59	48,91
	Độ tro (%)	19,07	9,22	1,41	0,01	4,62	34,12	54	48,35



H.2. Biểu đồ tần suất xuất hiện các thông số đặc trưng của vỉa: A-Chiều dày vỉa V11, B-Góc dốc vỉa V10, C-Độ tro vỉa V9, D-Góc dốc vỉa V7

$$K_{\alpha} = 1,375 - 0,075 \times \sigma_{\alpha} \quad (9)$$

Căn cứ vào σ_{α} và K_{α} , các vỉa than được chia thành 3 nhóm như sau: Nhóm I - Khai thác đơn giản ($\sigma_{\alpha} \leq 5$, $K_{\alpha} \geq 1$), nhóm II - Khai thác phức tạp ($\sigma_{\alpha}: 5 \div 10$, $K_{\alpha}: 1 \div 0,625$), nhóm III - Khai thác rất phức tạp ($\sigma_{\alpha} > 10$, $K_{\alpha} < 0,625$).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm biến đổi các thông số vỉa than

Số liệu chiều dày, góc dốc và độ tro các vỉa than được thống kê từ kết quả khoan và số liệu phân tích mẫu. Kết quả xử lý thống kê tập trung vào các vỉa V11, V10, V9 và V7, đây là các vỉa than đại diện khu mỏ Núi Béo, các tham số đặc trưng chiều dày, góc dốc và độ tro các vỉa than được xác định như Bảng 1.

Nhìn chung, các vỉa than ở khu mỏ Núi Béo có chiều dày toàn vỉa thuộc nhóm vỉa có chiều dày trung bình đến dày ($M_v: 4,0 \div 9,0$ m) và thuộc loại tương đối ổn định về chiều dày. Góc dốc các vỉa than thuộc loại không ổn định. Giá trị biến thiên độ tro theo độ tro trung bình dao động trong khoảng hẹp ($A_{tb}^d: 16,10 \div 19,28\%$), mức độ biến thiên của chúng thuộc nhóm tương đối ổn định.

Hệ số biến đổi góc dốc vỉa tính toán theo công thức (9) và được thể hiện ở Bảng 2.

Bảng 2. Kết quả phân nhóm vỉa than theo hệ số biến đổi góc dốc

Tên vỉa	σ_{α}	K_{α}	Phân loại
V11	9,34	0,78	Khai thác phức tạp
V10	9,80	0,67	Khai thác phức tạp
V9	10,54	0,58	Khai thác rất phức tạp
V7	11,13	0,63	Khai thác rất phức tạp

Kết quả tính toán theo bảng 1, 2 và H.2 cho thấy, các vỉa than có góc dốc không ổn định và theo phân loại trong khai thác được xếp vào loại từ phức tạp đến rất phức tạp.

3.2. Đặc điểm cấu tạo vỉa

Mức độ phức tạp về cấu tạo vỉa được xác định thông qua chỉ tiêu tỷ lệ đá kẹp trong vỉa ($K_k, \%$) theo công thức (7). Kết quả tính toán mức độ phức tạp về cấu tạo vỉa thể hiện ở Bảng 3.

Bảng 3. Tỷ lệ đá kẹp trong vỉa

Vỉa than	Kết quả tính toán K_k (%)			Phân loại
	< 10	10÷50	> 50	
V11		18,01		Vỉa có cấu tạo phức tạp
V10		11,52		Vỉa có cấu tạo phức tạp
V9		12,07		Vỉa có cấu tạo phức tạp
V7		13,11		Vỉa có cấu tạo phức tạp



Từ Bảng 3 cho thấy hầu hết các vỉa than mỏ Núi Béo có cấu tạo thuộc dạng phức tạp.

3.3. Các yếu tố ảnh hưởng đến lựa chọn hệ thống khai thác

Một hệ thống khai thác được lựa chọn hợp lý đòi hỏi có mức độ an toàn cao, giảm lao động nặng nhọc và nguy hiểm cho công nhân và đạt hiệu quả kinh tế cao. Trong khai thác hầm lò có nhiều yếu tố ảnh hưởng đến lựa chọn hệ thống khai thác, công nghệ khai thác, công nghệ chống lò. Nhóm nghiên cứu chỉ đánh giá các yếu tố chính ảnh hưởng đến lựa chọn hệ thống khai thác, từ đó đưa ra đề xuất hệ thống khai thác cho các vỉa than mỏ Núi Béo.

* *Chiều dày vỉa:* Chiều dày vỉa là một trong những yếu tố quan trọng có ảnh hưởng đến lựa chọn hệ thống khai thác, công nghệ khấu than, phương pháp điều khiển đá vách. Đối với vỉa mỏng và trung bình có thể khai thác cùng một lúc toàn bộ chiều dày vỉa; đối với vỉa dày có thể chia thành lớp hay không chia lớp để khai thác. Từ kết quả xử lý thống kê chiều dày của các vỉa than nêu trên cho thấy, các vỉa than mỏ Núi Béo có chiều dày trung bình thay đổi từ 4,98 m (V11) đến 9,66 m (V7), thuộc loại vỉa dày, mức độ biến đổi chiều dày vỉa là tương đối ổn định. Như vậy, để khai thác mỏ than Núi Béo, các khu vực có chiều dày vỉa nhỏ và trung bình có thể khai thác không phân lớp, còn một số khu vực vỉa có chiều dày lớn, có thể lựa chọn hệ thống khai thác chia thành lớp ngang, nghiêng để khai thác nhằm thu hồi tối đa tài nguyên. Mức độ biến đổi chiều dày các vỉa than mỏ Núi Béo là tương đối ổn định, nhưng nếu để cơ giới hóa thì khó khăn do yêu cầu về biến đổi chiều dày vỉa là $V_m < 35\%$ [1]. Do vậy, để lựa chọn một số khu vực của các vỉa có khả năng cơ giới hóa trong khai thác cần tính toán mức độ biến đổi chiều dày vỉa ở từng khu vực cụ thể sau khi phân ra các khu vực có tính đồng nhất tương đối.

* *Góc dốc vỉa:* Góc dốc vỉa là yếu tố quan trọng có ảnh hưởng đến lựa chọn hệ thống khai thác, thiết bị và công nghệ khấu than, phương pháp vận tải, chống giữ lò chợ và điều khiển đá vách. Đặc biệt khi góc dốc của vỉa càng lớn thì điều kiện công tác mỏ càng khó khăn, tổn thất than tăng lên. Kết quả xử lý thống kê góc dốc của các vỉa cho thấy, các vỉa than mỏ Núi Béo có góc dốc phổ biến <

35°, rất ít vị trí gặp vỉa có góc dốc > 35°; trung bình từ 17° (V11) đến 20° (V7). Mức độ biến thiên góc dốc (V_α) của các vỉa là tương đối ổn định, thuộc dạng vỉa nghiêng. Như vậy, các vỉa than mỏ Núi Béo thuộc loại vỉa nghiêng là chính và ảnh hưởng không nhiều đến lựa chọn hệ thống khai thác, nhưng có ảnh hưởng khá nhiều đến công tác cơ giới hóa trong khai thác.

* *Độ tro than:* Kết quả thống kê độ tro của các vỉa than cho thấy than mỏ Núi Béo có độ tro trung bình từ 16,1 % (V10) đến 19,28 % (V11), thuộc loại than có độ tro tương đối cao. Nói chung, độ tro than không ảnh hưởng nhiều đến sự lựa chọn hệ thống khai thác. Tuy nhiên, trong quá trình khai thác cần lưu ý đến các yếu tố làm bẩn than như hạ trần thu hồi than, vận tải,...

* *Cấu tạo vỉa:* Tùy thuộc vào vỉa có cấu tạo đơn giản hay phức tạp để lựa chọn hệ thống khai thác hợp lý, phương pháp phân chia vỉa thành lớp, v.v. Vỉa có cấu tạo phức tạp sẽ gây khó khăn cho công nghệ khai thác, tỷ lệ đá lẫn trong than khai thác tăng lên dẫn đến chất lượng than kém. Trên cơ sở kết quả thống kê ở trên cùng với kết quả tính toán về mức độ phức tạp của cấu tạo vỉa cho thấy, các vỉa than trong khu mỏ thuộc loại vỉa có cấu tạo phức tạp. Đây là yếu tố có ảnh hưởng không nhỏ đến lựa chọn hệ thống và công nghệ khai thác. Vì vậy, khi lựa chọn hệ thống và công nghệ khai thác cần bảo đảm thu hồi tối đa trữ lượng than và giảm thiểu tới mức thấp nhất hiện tượng làm giảm chất lượng than trong khai thác. Đối với yêu cầu về cơ giới hóa, cần lựa chọn những khu vực có tỷ lệ đá kẹp trong vỉa (K_x) ≤ 10% [1].

Ngoài ra, cần phải kể đến một số yếu tố khác cũng ảnh hưởng đến hệ thống khai thác như điều kiện địa chất thủy văn - địa chất công trình, hàm lượng khí mêtan, độ kiên cố của than,...

Từ các phân tích trên có thể nhận thấy, trong khu mỏ Núi Béo, do điều kiện khoáng sàng than có một phần nằm dưới khu dân cư và dưới quốc lộ 18A nên khi khai thác phải chia thành hai khu vực riêng biệt, một khu vực áp dụng điều khiển đá vách bằng phương pháp phá hỏa toàn phần và khu vực còn lại áp dụng điều khiển đá vách bằng phương pháp chèn lò toàn phần nhằm bảo vệ các công trình trên mặt. Tại mỗi khu vực, căn cứ vào điều kiện địa chất đề xuất lựa chọn hệ thống khai thác

**Bảng 4. Bảng đề xuất hệ thống khai thác hầm lò theo điều kiện địa chất vỉa than**

Thông số chiều dày vỉa (M) và góc dốc vỉa (α)	Khu vực khai thác áp dụng điều khiển đá vách bằng phương pháp phá hỏa toàn phần	Khu vực khai thác áp dụng điều khiển đá vách bằng phương pháp chèn lò
$M \geq 3,5$ m $\alpha \leq 25^\circ$	Lựa chọn hệ thống khai thác cột dài theo phương, khẩu lớp trụ hạ trần than nóc bằng máy combai kết hợp với dàn chống tự hành có kết cấu thu hồi than nóc (AL-VN3200).	
$M: 2,0 \div 3,5$ m $\alpha \leq 45^\circ$	Lựa chọn hệ thống khai thác cột dài theo phương, khẩu toàn bộ chiều dày vỉa bằng máy combai kết hợp với dàn chống tự hành (MPVS3000).	Lựa chọn hệ thống khai thác cột dài theo phương và chia lớp nghiêng, khẩu gương bằng máy combai, chống giữ lò chợ bằng dàn chống tự hành.
$M \geq 2,5$ m $\alpha \leq 35^\circ$	Lựa chọn hệ thống khai thác cột dài theo phương, chống giữ lò chợ bằng giá khung di động, khẩu than bằng khoan nổ mìn, hạ trần thu hồi than nóc (GK(HT)).	
$M: 1,5 \div 2,4$ m $\alpha \leq 35^\circ$	Lựa chọn hệ thống khai thác cột dài theo phương, khẩu toàn bộ chiều dày vỉa bằng khoan nổ mìn, chống giữ lò chợ bằng giá khung thủy lực di động (GK); hoặc hệ thống khai thác cột dài theo phương, khẩu gương bằng khoan nổ mìn, chống giữ lò chợ bằng cột thủy lực đơn kết hợp với xà khớp (TLĐ).	Lựa chọn hệ thống khai thác cột dài theo phương và chia lớp nghiêng, khẩu gương bằng khoan nổ mìn, chống giữ lò chợ bằng giá thủy lực.
$M \geq 6$ m $\alpha \geq 45^\circ$	Lựa chọn hệ thống khai thác chia lớp ngang nghiêng, khẩu than bằng khoan nổ mìn, chống giữ lò chợ bằng giá thủy lực, trải lưới thép B40 trên nóc lò (NN).	

và công nghệ khai thác phù hợp với chiều dày và góc dốc vỉa (Bảng 4).

4. KẾT LUẬN

➤ Kết quả nghiên cứu và tổng hợp tài liệu cho thấy các vỉa than khu mỏ Núi Béo có đặc điểm chính là chiều dày vỉa trung bình từ 4,26 m (V11) đến 9,66 m (V7) và mức độ biến đổi của chiều dày vỉa thuộc loại tương đối ổn định; góc dốc vỉa phổ biến $< 35^\circ$, trung bình từ 17° đến 20° và cấu tạo vỉa thuộc loại phức tạp.

➤ Các thông số địa chất vỉa như chiều dày, góc dốc và cấu tạo vỉa, độ tro than và các yếu tố địa chất thủy văn, địa chất công trình, khí mỏ là những yếu tố ảnh hưởng đến lựa chọn hệ thống và công nghệ khai thác bằng phương pháp hầm lò; trong đó chiều dày, góc dốc và cấu tạo vỉa có vai trò quyết định.

➤ Khu mỏ Núi Béo có một phần diện tích nằm dưới khu dân cư và dưới Quốc lộ 18A cũng là một trong những yếu tố có ảnh hưởng nhất định đến lựa chọn công nghệ khai thác và phương pháp điều khiển đá vách. Đối với khu vực khai thác áp dụng điều khiển đá vách bằng phương pháp phá hỏa toàn phần đề xuất lựa chọn hệ thống khai thác cột dài theo phương, tùy thuộc vào chiều dày và góc dốc vỉa để có phương pháp khai thác phù hợp; trường hợp vỉa dày trên 6m và dốc thì lựa chọn hệ thống khai thác chia lớp ngang nghiêng, khẩu than bằng khoan nổ mìn, chống giữ lò chợ bằng giá thủy lực, trải lưới thép B40 trên nóc lò (NN). Khu vực khai thác áp dụng điều khiển đá vách bằng phương pháp chèn lò thì lựa chọn hệ thống khai thác cột dài theo phương và chia lớp nghiêng, khẩu gương bằng máy combai hoặc khoan nổ mìn tùy theo chiều dày vỉa □



TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Công Thương (2006). Quy phạm kỹ thuật khai thác hầm lò than và diệp thạch 18-TCN-5-2006, Quyết định số 35/2006/QĐ-BCN ngày 13/9/2006 của Bộ Công Thương.
2. Kazdan A.B. (1974). Cơ sở phương pháp thăm dò khoáng sản. Nedra, Moskva (Bản tiếng Nga).
3. Kuzmin V.I. (1972). Hình học hóa và tính trữ lượng khoáng sản rắn. Nedra, Moskva (Bản tiếng Nga).
4. Lê Hùng và nnk (1996). Bản đồ địa chất và khoáng sản nhóm từ Hòn Gai - Cẩm Phả, tỷ lệ 1:50.000. Lưu trữ Địa chất - Tổng cục Địa chất- Khoáng sản Việt Nam, Hà Nội.
5. Phạm Tuấn Anh và nnk (2009). Báo cáo chuyển đổi cấp trữ lượng và cấp tài nguyên than khu mỏ Hà Lâm, Lưu trữ tại Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam.
6. Ruzhov P.A., Gudkov V.M. (1966). Áp dụng mô hình thống kê trong thăm dò tài nguyên khoáng sản. Nedra, Moskva (Bản tiếng Nga).
7. Trần Văn Trị, Vũ Khúc (2009). Địa chất và Tài nguyên khoáng sản Việt Nam. NXB Khoa học tự nhiên, 589 trang.
8. Phê duyệt thiết kế bản vẽ thi công (phương án thi công)-Dự toán khối lượng khoan phục vụ khai thác năm 2021 - Công ty CP than Núi Béo-Vinacomin” của Tập đoàn Than-Khoáng sản Việt Nam tại quyết định số 4250/QĐ-VNBC ngày 9 tháng 6 năm 2021.
9. Báo cáo kết quả thăm dò than khu vực mỏ Hà Lâm đã được Hội đồng Trữ lượng Khoáng sản phê duyệt tại quyết định số 1117/QĐ-HĐTLQG ngày 14/01/2019.

VARIATION CHARACTERISTICS OF PARAMETERS OF COAL SEAMS AND THEIR INFLUENCE ON SELECTION OF MINING SYSTEM IN NUI BEO UNDERGROUND COAL MINE, QUANG NINH PROVINCE

Khương The Hung, Nguyen Danh Tuyen, Nguyen Khac Duc

ABSTRACT

In the Nui Beo underground coal mine, parameters of coal seams as thickness, dip angle, ash content, seam structure, etc., having specific influences on the system, especially in mechanizing technology in underground mining. Based on the analyzing and statistical processing documents, results show that the coal seams are thick. The thickness of coal seams belong to an average group (4.26 m (V11)÷9.66 m (V7)) and their variations are relatively stable, dip angles are commonly less than 35 degrees, average from 17 to 20 degrees. Coal seams belong to a complicated structure. Parameters of the coal seams as the thickness, dip angle, coal seam structure, ash content, and other factors (hydrology and engineering geology, mine gas, etc.) are the factors that influence the selection method of mining system and underground exploitation technology, in which thickness, dip angle, and structure of coal seams play a decisive role. Nui Beo mine has an area under residential area and under National Highway No.18A, which is also one factor that influences the selection of mining technology as well as method of controlling the roof.

Keywords: *parameters of coal seams, system of mining method selection, Nui Beo mine, Quang Ninh province.*

Ngày nhận bài: 07/02//2022;

Ngày gửi phản biện: 08/02//2022;

Ngày nhận phản biện: 25/02/2022;

Ngày chấp nhận đăng: 7/3/2022.

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.