

TẠP CHÍ

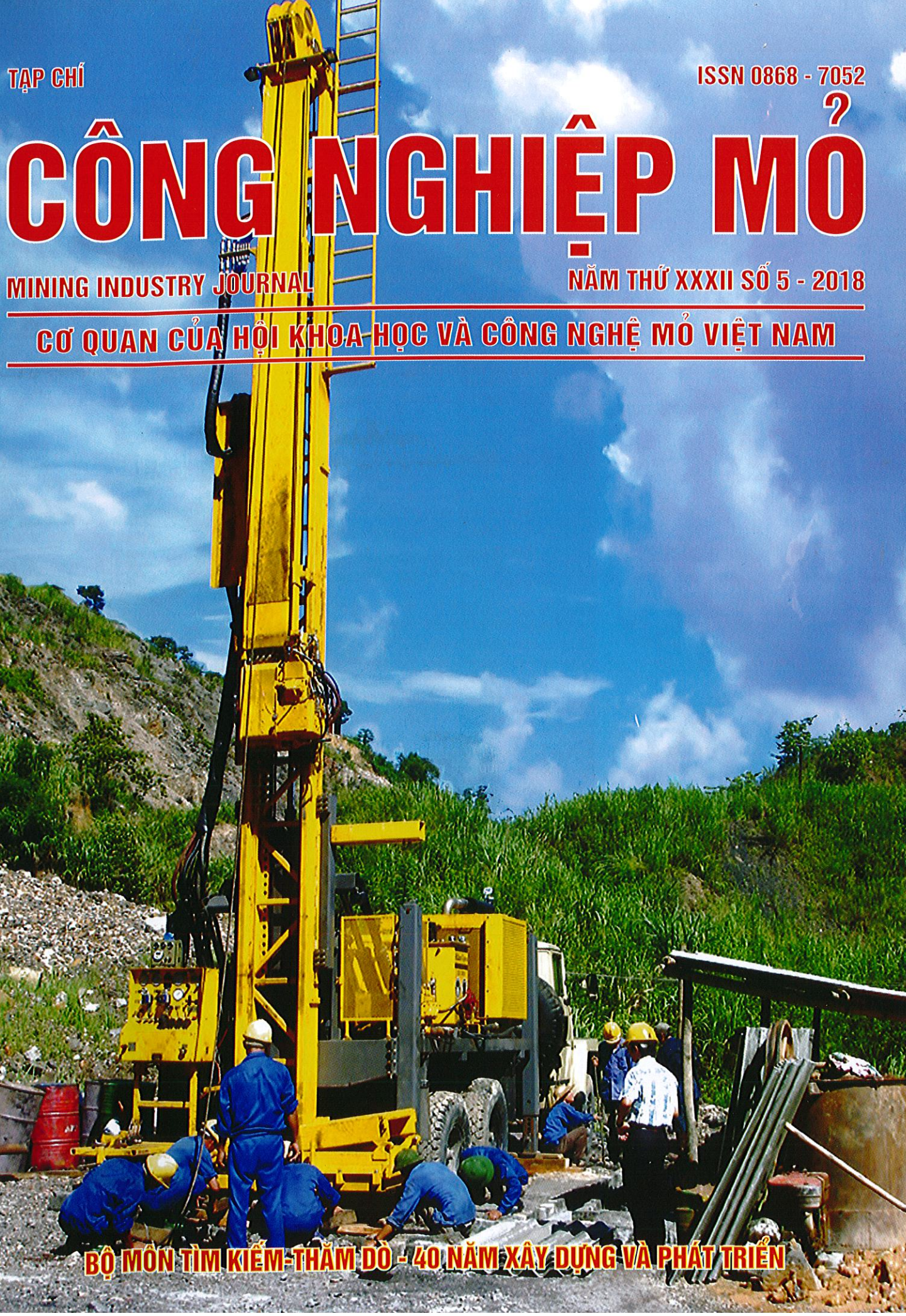
ISSN 0868 - 7052

CÔNG NGHIỆP MỎ

MINING INDUSTRY JOURNAL

NĂM THỨ XXXII SỐ 5 - 2018

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



BỘ MÔN TÌM KIẾM-THẨM ĐÒ - 40 NĂM XÂY DỰNG VÀ PHÁT TRIỂN

TẠP CHÍ CÔNG NGHIỆP MỎ

CƠ QUAN CỦA HỘI KH&CN MỎ VIỆT NAM

NĂM THỨ XXXII
SỐ 5 - 2018

✦ Tổng biên tập:
GS.TS.NGND. VÕ TRỌNG HÙNG

✦ Phó Tổng biên tập
kiêm Thư ký Toà soạn:
ThS. NGUYỄN VĂN BIÊN

✦ 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.NGUT. HỒ SĨ GIAO
TS. TẠ NGỌC HẢI
CN. NGUYỄN THỊ HUYỀN
TS. NGUYỄN HỒNG MINH
GS.TS.NGUT. VÕ CHÍ MỸ
PGS.TS. NGUYỄN CẢNH NAM
KS. ĐÀO VĂN NGÂM
TS. ĐÀO ĐẮC TẠO
TS. PHAN NGỌC TRUNG
GS.TS.NGND. TRẦN MẠNH XUÂN

◆ TOÀ SOẠN:
Số 3 - Phan Đình Giót
Thanh Xuân-Hà Nội
Điện thoại: 36649158; 36649159
Fax: (844) 36649159
Email: info@vinamin.vn
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; Viện Dầu khí

◆ Giấy phép xuất bản số:
319/GP-BVHTT ngày 23/7/2002
của Bộ Văn hoá Thông tin

◆ In tại Xí nghiệp 2
Nhà in Khoa học Công nghệ
18 Hoàng Quốc Việt - Hà Nội
Điện thoại: 024.37562778

◆ Nộp lưu chiểu:
Tháng 9 năm 2018

MỤC LỤC

▣ BỘ MÔN TÌM KIẾM-THĂM DÒ - 40 NĂM XÂY DỰNG VÀ PHÁT TRIỂN

- ✦ Bộ môn Tìm kiếm-Thăm dò - 40 năm xây dựng và phát triển Nguyễn Tiến Dũng 1
- ✦ Một số thành tích nổi bật của Bộ môn Tìm kiếm-Thăm dò trong 40 năm xây dựng và phát triển - 5

▣ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ MỎ

- ✦ Kết hợp phương pháp phân tích thứ bậc (AHP) với GIS trong dự báo phân vùng triển vọng quặng hóa wolfram khu vực Plei Meo, Kon Tum Đỗ Mạnh An 6 và nnk
- ✦ Đặc điểm địa chất và các yếu tố ảnh hưởng đến độ tổn thất trong khai thác quặng apatit khu mỏ Cóc, Cam Đường, Lào Cai Khương Thế Hùng 14 và nnk
- ✦ Đặc điểm quặng hóa vàng gốc khu vực Nam Kha A, Mường Tè, Lai Châu Nguyễn Phương 21 và nnk
- ✦ Một số vấn đề về tạo khoáng urani trong cát kết bồn trũng Nông Sơn Nguyễn Văn Lâm và 30 nnk
- ✦ Đặc điểm biến đổi nhiệt dịch liên quan quặng hóa urani vùng Pia Oắc-Bình Đường Trần Ngọc Thái 36 và nnk
- ✦ Đánh giá tiềm năng và định hướng quy hoạch thăm dò, khai thác, sử dụng khoáng sản vật liệu xây dựng tỉnh Quảng Bình Lương Quang Khang 42 và nnk
- ✦ Đặc điểm thành phần khoáng vật, cấu tạo kiến trúc quặng đồng dải Biển Động-Quý Sơn Lê Thị Thu 49 và nnk
- ✦ Đánh giá tài nguyên và giá trị kinh tế đá hoa khu vực Liên Hợp, Quý Hợp, Nghệ An Khương Thế Hùng 57 và nnk
- ✦ Đặc điểm quặng hóa và phân vùng triển vọng quặng vàng gốc khu vực San Xay-Attapeu-CHDCND Lào Houmphavanh 64 Phathana và nnk
- ✦ Đặc điểm quặng hóa thiếc khu vực Núi Cao Lạc Dương, Lâm Đồng Đỗ Văn Định 72 và nnk
- ✦ Đặc điểm khoáng vật và đặc tính lý hóa của khoáng vật halosylt có cấu trúc dạng ống tại mỏ Hang Dơi, Thạch Khoán, Phú Thọ Bùi Hoàng Bắc 80 và nnk
- ✦ Đặc điểm phân bố và tài nguyên, trữ lượng quặng titan, zircon trong sa khoáng ven biển khu vực Hòa Thắng, tỉnh Bình Thuận Nguyễn Trọng Toan 87 và nnk
- ✦ Lựa chọn phương pháp tính trữ lượng và dự báo tài nguyên quặng thiếc-wolfram khu vực Đông Bắc Việt Nam Nguyễn Phương 92 và nnk
- ✦ Phát triển ứng dụng Webgis cho công tác quản lý các dữ liệu bản đồ khu mỏ đồng Sin Quyền, Lào Cai Nguyễn Chí Công và 100 nnk
- ✦ Ảnh hưởng của các cấu tạo biến dạng địa chất đến công tác cơ giới hóa trong khai thác than vùng Hòn Gai-Cẩm Phả Nguyễn Hoàng Huân 105 và nnk
- ✦ Ứng dụng một số phương pháp toán địa chất trong phân chia kiểu mỏ đồng đối Phan Si Pan, Tây Bắc Việt Nam Phan Viết Sơn 113 và nnk
- ✦ Đặc điểm cấu trúc các vỉa than và vấn đề thăm dò dưới mức -150 m ở Mỏ than Mạo Khê Nguyễn Tiến Dũng 120 và nnk
- ✦ Nghiên cứu xây dựng mối quan hệ giữa vận tốc "PPV" và các yếu tố ảnh hưởng do chấn động nổ mìn đào hầm đến kết cấu đường hầm lân cận Võ Trọng Hùng, 128 Đặng Văn Kiên

▣ KHOA HỌC KINH TẾ VÀ QUẢN LÝ NGÀNH MỎ

- ✦ Tình hình tài chính và hiệu quả kinh tế của hai dự án Alumín Nguyễn Tiến Chính 134

▣ THÔNG TIN KHOA HỌC-KỸ THUẬT NGÀNH MỎ

- ✦ Tin vắn ngành mỏ thế giới Trung Nguyên 138

Ảnh Bìa 1: Giàn khoan địa chất thăm dò (Ảnh DCTD)



ĐẶC ĐIỂM CẤU TRÚC CÁC VĨA THAN VÀ VẤN ĐỀ THĂM DÒ DƯỚI MỨC -150 M Ở MỎ THAN MẠO KHÊ

NGUYỄN TIẾN DŨNG, ĐỖ MẠNH AN, BÙI THANH TỊNH

TRẦN THỊ VÂN ANH - *Trường Đại học Mỏ-Địa chất*

NGUYỄN HOÀNG HUÂN

Tập đoàn CN Than-Khoáng sản Việt Nam

Email: nguyentienung@humg.edu.vn

Mỏ than Mạo Khê đã được thăm dò và khai thác từ năm 1954 đến nay, trải qua một thời gian khá dài hiện nay mỏ đang khai thác xuống sâu với mức tầng khai thác -150/-80 m. Hầu hết các khu vực thăm dò đạt trữ lượng từ cấp 122 trở lên đều đã được huy động vào khai thác, phần còn lại mới chỉ được nghiên cứu đánh giá rất sơ lược, đặc biệt là dưới mức -150 m. Để đảm bảo cho công tác phát triển mỏ, đặc biệt là khai thác xuống sâu dưới mức -150 m đạt hiệu quả, việc đánh giá tổng thể về tiềm năng than ở mỏ than Mạo Khê, trên cơ sở đó khoanh định các khu vực có triển vọng nhằm định hướng có hiệu quả cho công tác thăm dò, khai thác than dưới mức -150 m là rất cần thiết. Trên cơ sở các kết quả nghiên cứu, các tài liệu thăm dò, khai thác thực tế tại mỏ, bài báo giới thiệu về đặc điểm hình thái, kiến trúc và tiềm năng tài nguyên, trữ lượng than dưới mức -150 m mỏ than Mạo Khê; đồng thời đề xuất định hướng công tác thăm dò, khai thác than dưới mức -150 m.

1. Tổng quan

Bể than Quảng Ninh nói chung và mỏ than Mạo Khê, huyện Đông Triều, tỉnh Quảng Ninh nói riêng là nơi tập trung than lớn của cả nước. Trong những năm gần đây, nhu cầu khai thác than phục vụ cho các ngành kinh tế Quốc dân ngày một tăng cao, sản lượng khai thác than năm 2017 của Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam đạt khoảng 35 triệu tấn, phấn đấu đến năm 2020 đạt sản lượng từ 47+50 triệu tấn than sạch. Để đáp ứng được sản lượng khai thác than trong những năm tới thì công tác thăm dò chuẩn bị nguồn trữ lượng than cho thiết kế khai thác có ý nghĩa hết sức quan trọng. Hiện nay, mỏ than Mạo Khê đang

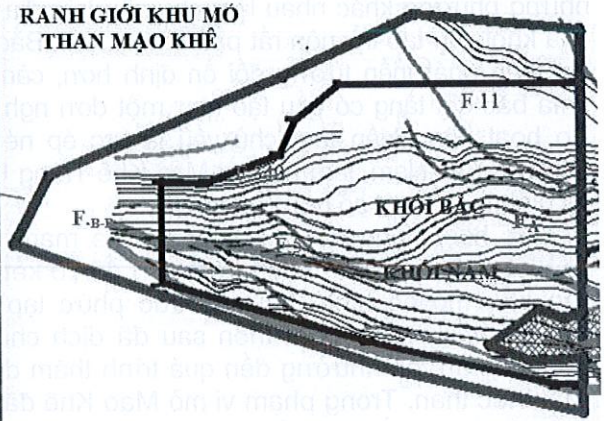
khai thác xuống sâu với mức tầng khai thác -150/-80 m. Hầu hết các khu vực thăm dò đạt trữ lượng từ cấp 122 trở lên đều đã được huy động vào khai thác, phần còn lại mới chỉ được nghiên cứu đánh giá rất sơ lược, đặc biệt là dưới mức -150 m. Để đảm bảo cho công tác phát triển mỏ, đặc biệt là khai thác xuống sâu dưới mức -150 m đạt hiệu quả, việc đánh giá tổng thể về tiềm năng than ở mỏ than Mạo Khê, trên cơ sở đó khoanh định các khu vực có triển vọng nhằm định hướng có hiệu quả cho công tác thăm dò, khai thác than dưới mức -150 m là rất cần thiết.

Theo các kết quả nghiên cứu địa chất, địa vật lý, thi công các công trình khoan thăm dò trong các giai đoạn trước đây kết hợp với các tài liệu thu thập được trong quá trình khai thác của mỏ cho thấy mỏ than Mạo Khê là một trong những khu mỏ có cấu trúc địa chất khá phức tạp. Khu mỏ có dạng một nếp lồi không đối xứng, trục nếp lồi phát triển theo phương Đông-Tây, chúc về phía Tây; đứt gãy F_A phát triển dọc theo trục nếp lồi và chia địa tầng than thành hai khối Bắc và Nam không đối xứng nhau. Đây là khu vực có tiềm năng than lớn thuộc dải than Đông Triều-Uông Bí. Tuy nhiên, mức độ nghiên cứu mới chủ yếu tập trung ở phần nông từ mức -150 m trở lên, từ mức -150 m trở xuống hiện mức độ nghiên cứu còn khá sơ lược, chưa đủ cơ sở đánh giá và làm rõ về đặc điểm cấu trúc địa chất, đặc điểm biến đổi các vỉa than. Trên cơ sở tổng hợp các tài liệu thăm dò, đặc biệt là tài liệu khai thác thực tế tại mỏ, bài báo đã làm rõ về đặc điểm địa chất của tầng chứa than, hình thái cấu trúc các vỉa than và tiềm năng tài nguyên than dưới mức -150 m. Đây là cơ sở khoa học quan trọng trong định hướng công tác thăm dò, khai thác than trong thời gian sắp tới ở khu mỏ.

2. Đặc điểm địa chất mỏ Mạo Khê

Khu mỏ Mạo Khê nằm ở phía Tây khối kiến trúc Mạo Khê-Tràng Bạch [1], [3], theo các kết quả nghiên cứu về địa chất, các tài liệu khai thác cho thấy khu mỏ Mạo Khê có cấu trúc dạng nếp lồi không hoàn chỉnh với đỉnh chức về phía Tây, hai

cánh nâng cao và mở rộng về phía Đông. Toàn bộ khu mỏ được chia làm 2 khối cấu tạo bởi đứt gãy FA có phương kéo dài gần trùng với mặt trục nếp lồi không hoàn chỉnh: khối Bắc gồm toàn bộ địa tầng từ đứt gãy FA về phía bắc; khối Nam gồm địa tầng nằm kẹp giữa đứt gãy FA và FB ở phía Nam.



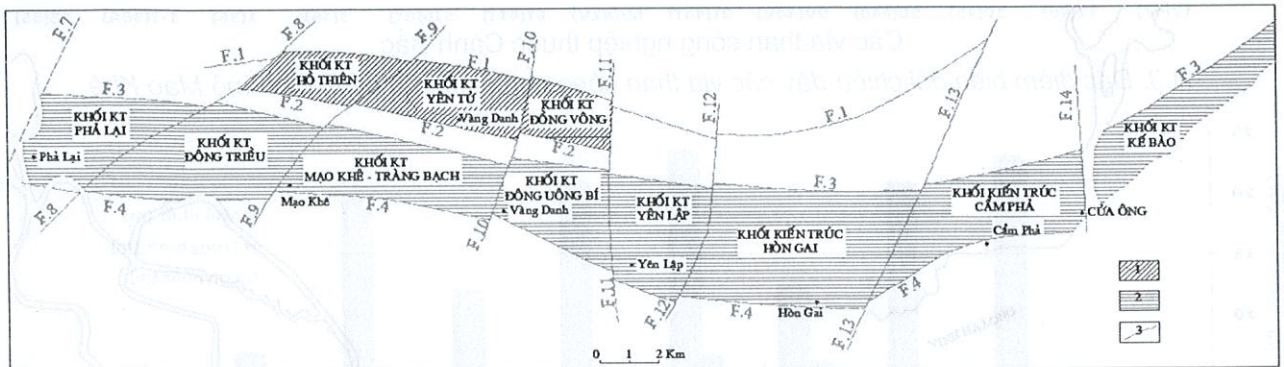
H.1. Vị trí mỏ than Mao Khê, huyện Đông Triều, tỉnh Quảng Ninh

Tham gia vào cấu trúc địa chất khu mỏ Mạo Khê bao gồm các thành tạo trầm tích hệ Devon, Thống giữa (D₂); hệ Carbon, Thống giữa (C₂); hệ Carbon, Thống trên - hệ Permi, Thống dưới (C₃-P₁); hệ Trias, Thống giữa, Bắc Ladini (T₂) và các trầm tích hệ Trias, Thống trên, Bắc Nori - Bắc Reti, hệ tầng Hòn Gai (T_{3n-rhg}).

➢ Khối Bắc: địa tầng khối Bắc mỏ Mạo Khê bao gồm các thành tạo chứa than của phụ hệ tầng Hòn Gai giữa (T_{3n-rhg₂}) tính từ V.27 trở xuống đến vỉa dưới cùng của tập vỉa dưới V.1. Chiều dày xác định là 2.050 m, chứa 59 vỉa than trong đó có 40 vỉa tham gia tính trữ lượng. Các vỉa than được chia thành ba tập vỉa, cụ thể:

- ✦ Tập dưới gồm 22 vỉa, từ vỉa V.1-25(21a) đến vỉa V.1(36), trong đó có 14 vỉa tham gia tính trữ lượng;
- ✦ Tập giữa gồm 22 vỉa, từ vỉa V.2 đến vỉa V.17, trong đó có 18 vỉa tham gia tính trữ lượng;
- ✦ Tập trên gồm 10 vỉa từ V.18 đến vỉa V.27, trong đó có 4 vỉa tham gia tính trữ lượng.

➢ Khối Nam: địa tầng khối Nam mỏ Mạo Khê bao gồm các thành tạo chứa than của phụ hệ tầng Hòn Gai giữa (T_{3n-rhg₂}) nằm kẹp giữa: đứt gãy F.B và đứt gãy F.A (T.VIII_A về phía Tây); đứt gãy F.B và đứt gãy F.T (từ T.X đến T.XII_A) và đứt gãy F.B và đứt gãy F.433 (từ T.XIII về phía Đông). Chiều dày địa tầng được xác định là 1.720 m, chứa 52 vỉa than trong đó có 31 vỉa tham gia tính trữ lượng.



H.2. Sơ đồ phân khối kiến trúc bể than Quảng Ninh (Trần Văn Trị và nnk, 1990): 1 - Địa hào Bảo Đài; 2 - Địa hào Hòn Gai; 3 - Đứt gãy phân khối kiến trúc (F1 - Đứt gãy Yên Tử, F2 - Đứt gãy Lương Kỳ, F3 - Đứt gãy Trung Lương, F4 - Đứt gãy Nam, F7 - Đứt gãy sông Thái Bình, F8 - Đứt gãy Cổ Khê - Đồi Chè, F9 - Đứt gãy Khe Chuối, F10 - Đứt gãy Uông Bí, F11 - Đứt gãy Sông Míp, F12 - Đứt gãy Hoàng Bồ, F13 - Đứt gãy Hà Ráng, F14 - Đứt gãy Cửa Ông)

Khu mỏ Mạo Khê là phần phía Đông của nếp lồi Mạo Khê-Tràng Bạch với đỉnh nghiêng về phía Tây, về phía Đông hai cánh có xu hướng được nâng cao dần và mở rộng. Mặt trục của nếp lồi đồng thời là các đứt gãy F.A, F.T, F.433 chia khu mỏ than ra hai khối cấu tạo Bắc và Nam. Phần cánh Nam, các vỉa than bị uốn cong và bị chia cắt bởi các đứt gãy nhỏ theo những phương khác nhau làm cho cấu trúc địa chất của khối cấu tạo trở nên rất phức tạp. Cánh Bắc các vỉa than phát triển tương đối ổn định hơn, càng về phía bắc địa tầng có cấu tạo như một đơn nghiêng. Do hoạt động kiến tạo, chủ yếu là lực ép nén có phương Bắc-Nam, làm nếp lồi Mạo Khê-Tràng Bạch đã hình thành một số nếp uốn rất gấp.

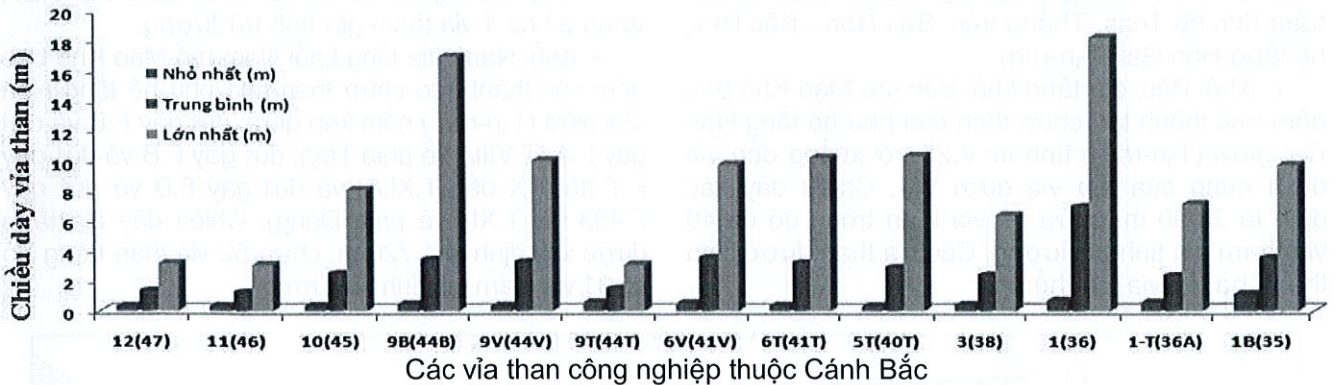
Các hoạt động đứt gãy xảy ra khá mạnh mẽ, phá hủy cấu trúc của miền trầm tích đã cố kết làm cho khu mỏ có hình thái cấu trúc phức tạp. Hệ thống các đứt gãy phát triển sau đã dịch chuyển các vỉa than, ảnh hưởng đến quá trình thăm dò và khai thác than. Trong phạm vi mỏ Mạo Khê đã xác định được sự tồn tại của 18 đứt gãy có quy mô khác nhau, các đứt gãy này chủ yếu phát triển theo 2 hệ thống chính, hệ thống phương vĩ tuyến - á vĩ tuyến và hệ thống phương Tây Bắc-Đông Nam.

3. Đặc điểm các vỉa than

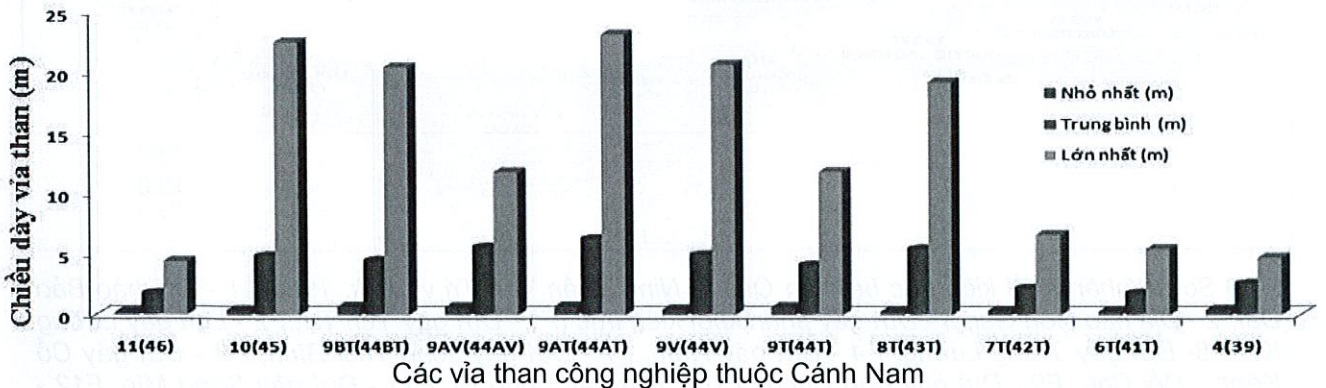
3.1. Các vỉa than cánh Bắc

➤ Các vỉa than thuộc tập dưới ($T_{3n-r} hg_2^1$) gồm 22 vỉa, từ vỉa V.1-25(21A) đến vỉa V.1(36) và có 14 vỉa tham gia tính trữ lượng, tài nguyên. Các vỉa than trong tập này bị F.A phân cắt, phân bố từ phía Tây về phía Đông, độ cao xuất hiện lộ vỉa thường +50 m. Sự thay đổi của vỉa than theo đường phương nhỏ, có một số vỉa xuống sâu mỏng dần, phần lớn là những vỉa có chiều dày mỏng với cấu tạo tương đối đơn giản và tương đối ổn định, ít công trình khống chế nhưng có ý nghĩa về mặt địa tầng. Khoảng cách của các vỉa thuộc nhóm dưới thường gần nhau, từ 22÷60 m, trung bình 45 m (H.3).

➤ Các vỉa than thuộc tập giữa ($T_{3n-r} hg_2^2$) gồm 22 vỉa, từ vỉa V.2(37) đến vỉa V.17(53) trong đó có 18 vỉa tham gia tính trữ lượng, tài nguyên. Các vỉa có giá trị khai thác thuộc tập than này như: V.9BT(44BT), V.9V(44V), V.9T(44T), V.8V(43V), V.8T(43T), V.7V(42V), V.7T(42T). Độ cao xuất hiện lộ vỉa của nhóm này thay đổi theo chiều cao tăng dần từ Tây sang Đông. Quy luật thay đổi của các vỉa tham gia tính trữ lượng tương đối rõ rệt, thường từ Tây sang Đông, từ nông xuống sâu, mỏng dần,... phần lớn thuộc loại trung bình (1,3 m đến 3,0 m), cấu trúc phức tạp nhưng ổn định, là nhóm có giá trị khai thác chính trong tập chứa than giữa nói riêng và toàn khu vực Mạo Khê nói chung (H.4).



H.3. Đặc điểm biến đổi chiều dày các vỉa than công nghiệp thuộc cánh Bắc, mỏ Mạo Khê



H.4. Đặc điểm biến đổi chiều dày các vỉa than công nghiệp thuộc cánh Nam, mỏ Mạo Khê

3.2. Các vỉa than cánh Nam

Cánh Nam mở Mạo Khê chứa 52 vỉa từ V.1-25(21A) đến vỉa V.14(49), trong đó có 31 vỉa tham gia tính trữ lượng, tài nguyên từ V.1-21(24B) đến V.12(47). Các vỉa than thuộc cánh Nam bị đứt gãy F.A phân cắt nên lộ vỉa không hoàn chỉnh phân bố từ Tây về phía Đông. Các vỉa có giá trị công nghiệp đều phân bố có quy luật. Sự thay đổi của vỉa than theo đường phương nhỏ, có một số vỉa xuống sâu mỏng dần, phần lớn là những vỉa dày và trung bình với cấu tạo tương đối đơn giản và tương đối ổn định.

4. Đặc điểm cấu trúc các vỉa than dưới mức -150 m

Đặc điểm cấu trúc các vỉa than được phản ánh thông qua các chỉ tiêu cơ bản: chiều dày và mức độ biến đổi chiều dày; mức độ phức tạp về cấu tạo vỉa; hình dạng vỉa và mức độ biến đổi hình dạng vỉa; đặc điểm thể nằm và mức độ biến đổi thể nằm

Bảng 1. Kết quả tính toán thống kê chiều dày riêng than một số vỉa than chính dưới mức -150 m mỏ Mạo Khê

No	Vỉa than	Đặc trưng thống kê			Hàm phân bố
		Trung bình (m)	Phương sai (σ_m^2)	Hệ số biến thiên V_m (%)	
1	V.10(45)	2,35	7,49	116,20	Loga chuẩn
2	V.9V(44)	1,99	1,87	68,61	Loga chuẩn
3	V.8T(43)	2,02	4,08	73,63	Loga chuẩn
4	V.7V(42)	2,82	2,97	61,01	Loga chuẩn
5	V.6V(41)	2,62	2,67	62,27	Loga chuẩn
6	V.5V(40)	1,67	0,45	40,46	Loga chuẩn
7	V.4(39)	1,63	3,10	107,87	Loga chuẩn

4.2. Mức độ phức tạp về cấu tạo vỉa

Các vỉa than mỏ Mao Khê có cấu tạo từ một đến nhiều lớp than và đá kẹp. Phân tích sự biến đổi về cấu tạo các vỉa than cho thấy các vỉa than có sự biến đổi về cấu tạo vỉa rất phức tạp qua hai đến ba nhóm cấu tạo vỉa (từ nhóm vỉa than có cấu trúc đơn giản 0÷2 lớp kẹp đến nhóm vỉa có cấu tạo tương đối phức tạp hoặc phức tạp).

Để đánh giá định lượng mức độ phức tạp cấu tạo vỉa than, tác giả sử dụng chỉ tiêu hệ số cấu tạo vỉa K_{cc} (V.I. Kuzomin, 1972), tính theo công thức:

$$K_{cc} = K_{cc} = 1 - \frac{\overline{M}_k \cdot \overline{N}_k}{\overline{M}_l \cdot \overline{N}_l} \quad (1)$$

Trong đó: $\overline{M}_k, \overline{M}_l$: Lần lượt là chiều dày trung bình cộng lớp đá kẹp và các lớp than; $\overline{N}_k, \overline{N}_l$ - Lần lượt là số lượng lớp đá kẹp và số lượng các lớp than.

Kết quả tính toán hệ số cấu tạo vỉa K_{cc} cho thấy các vỉa than ở mỏ Mạo Khê dưới mức -150 m có cấu tạo tương đối đơn giản, hệ số cấu tạo vỉa K_{cc} thay đổi từ 0,87 đến 0,97 (Bảng 2).

của các vỉa than.

4.1. Đặc điểm biến đổi chiều dày các vỉa than

Kết quả nghiên cứu cho thấy các vỉa than dưới mức -150 m mỏ Mạo Khê có đặc điểm là chiều dày không ổn định, hệ số chứa than nhỏ hơn nhiều so với các vỉa than ở trên mức -150 m, đều thuộc loại vỉa mỏng và trung bình, tuy nhiên các vỉa than dưới mức -150 m thường có cấu tạo đơn giản hơn phân trên mức -150 m. Chiều dày các vỉa than thay đổi lớn từ 0,11 m đến 18,24 m, chiều dày trung bình các vỉa than thay đổi từ 2,0m đến 4,0 m. Để đánh giá định lượng sự biến đổi chiều dày vỉa than phải căn cứ vào hệ số biến thiên chiều dày vỉa (V_m , %).

Kết quả tính toán hệ số biến đổi chiều dày riêng than các vỉa than dưới mức -150 m mỏ Mạo Khê cho thấy hệ số biến thiên chiều dày V_m thay đổi từ 40,46 % đến 116,20 %, thuộc loại vỉa có mức độ biến đổi không ổn định đến rất không ổn định, trong đó chủ yếu thuộc loại không ổn định.

4.3. Đặc điểm hình dạng và mức độ biến đổi hình dạng vỉa than

Để đánh giá đặc điểm hình dạng và mức độ phức tạp về hình dạng vỉa, ngoài việc xem xét mức độ biến đổi chiều dày vỉa qua các thông số về hệ số biến thiên chiều dày vỉa (V_m), hệ số gián đoạn vỉa (K_d), phải xem xét chỉ tiêu modun chu tuyến (μ) và chỉ tiêu hình dạng vỉa.

Modun chu tuyến (μ) được xác định bằng công thức:

$$\mu = \frac{IC}{4,7a + 1,5 \cdot SC / a - 1,77 \sqrt{SC}} \quad (2)$$

Trong đó: IC - Chu vi chu tuyến (chiều dài chu vi thực của vỉa); SC - Diện tích của vỉa theo chu vi thực IC; a - Giá trị 1/2 chiều dài của hình dạng chu vi thực tế của vỉa.

Từ các kết quả tính toán ở Bảng 2 cho thấy hầu hết các vỉa than dưới mức -150 m mỏ Mạo Khê có hình dạng vỉa cấu trúc đơn giản (μ : 1,0÷1,4), chỉ có vỉa V.4(39) là >1,4.

Theo A.V. Vonukov và R.A. Karpov (1976), chỉ tiêu hình dạng vỉa (Φ) là chỉ tiêu tổng hợp thể hiện

mức độ phức tạp về hình dạng vỉa than, được tính bằng công thức:

$$\Phi = (V_m \cdot \mu_k) / K_{cc} \quad (3)$$

Trong đó: V_m - Hệ số biến thiên chiều dày vỉa, %; μ - Modun chu tuyến của vỉa; K_{cc} - Hệ số cấu tạo vỉa.

Kết quả tính toán chỉ tiêu hình dạng vỉa các vỉa than dưới mức -150 m mỏ Mạo Khê có Φ thay đổi từ 0,64÷1,39. Như vậy khi xuống sâu dưới -150 m các vỉa than mỏ Mạo Khê có hình dạng chủ yếu thuộc loại đơn giản.

Bảng 2. Kết quả xác định chỉ tiêu modun chu tuyến và hình dạng vỉa than dưới mức -150 m mỏ Mạo Khê

Số	Tên vỉa than	Chỉ tiêu nghiên cứu				
		IC (m)	SC (m ²)	a (m)	K _{cc}	μ
1	V.10(45)	2560	24573340	5173	0,95	1,13
2	V.9V(44)	24690	26846470	5067	0,87	1,09
3	V.8T(43)	24969	29830732	4769	0,95	1,13
4	V.7V(42)	17313	13797964	3080	0,93	1,18
5	V.6V(41)	10782	2858710	2232	0,96	1,14
6	V.5V(40)	7639	3179675	1509	0,95	1,08
7	V.4(39)	24181	21578404	3191	0,97	1,43

Từ các kết quả tính toán ở Bảng 2 cho thấy hầu hết các vỉa than dưới mức -150 m mỏ Mạo Khê có hình dạng vỉa cấu trúc đơn giản (μ : 1,0÷1,4), chỉ có vỉa V.4(39) là >1,4 (thuộc loại phức tạp).

4.4. Đặc điểm thể nằm và mức độ biến đổi thể 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) được xác định bằng công thức:

$$\sigma_\alpha = \sigma_\alpha = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^n (\alpha_i - \bar{\alpha})^2} \quad (4)$$

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

Hệ số biến đổi góc dốc vỉa (K_α) được tính bằng công thức kinh nghiệm:

$$K_\alpha = 1,375 - 0,075 \cdot \sigma_\alpha \quad (5)$$

Kết quả tính toán hệ số biến đổi góc dốc vỉa mỏ Mạo Khê được thể hiện ở Bảng 3.

Bảng 3. Kết quả xác định thông số σ_α và K_α của một số vỉa than dưới mức -150 m mỏ Mạo Khê

Số	Tên vỉa than	Góc dốc trung bình		σ_α	K_α	Nhóm vỉa
		>-150 m	<-150 m			
1	V.10(45)	25	17	3,53	1,10	Đơn giản
2	V.9V(44)	40	37	18,48	- 0,01	Rất phức tạp
3	V.8T(43)	47	41	11,93	0,48	Rất phức tạp
4	V.7V(42)	42	36	15,57	0,21	Rất phức tạp
5	V.6V(41)	42	35	21,54	0,24	Rất phức tạp
6	V.5V(40)	48	40	6,32	0,90	Phức tạp
7	V.4(39)	34	27	14,43	0,29	Rất phức tạp

Kết quả nghiên cứu cho thấy các vỉa than dưới -150 m mỏ Mạo Khê có độ phức tạp góc dốc vỉa thuộc loại từ đơn giản đến rất phức tạp.

5. Tiềm năng tài nguyên và vấn đề thăm dò than dưới mức -150 m mỏ than Mạo Khê

5.1. Tiềm năng trữ lượng, tài nguyên than dưới mức -150 m mỏ than Mạo Khê

Trên cơ sở tổng hợp kết quả tính trữ lượng, tài nguyên trong "Báo cáo tổng hợp tài liệu, tính lại trữ lượng và chuyển đổi cấp trữ lượng và cấp tài

nguyên than mỏ Mạo Khê, huyện Đông Triều, tỉnh Quảng Ninh, 2010"; Đồng thời kết hợp với việc cập nhật hiện trạng khai thác than tại mỏ, kết quả thi công các công trình khoan sâu của Tập đoàn TKV, các tài liệu đo vẽ địa chất, địa vật lý trọng lực, tác giả đã tiến hành đánh giá tiềm năng than từ lộ vỉa đến đáy tầng than, trong đó đặc biệt là tiềm năng than dưới mức -150 m [1], [2], [3], đây là cơ sở rất quan trọng trong việc định hướng kế hoạch thăm dò và khai thác than. Kết quả đánh giá tiềm năng than mỏ Mạo Khê được tổng hợp ở Bảng 4.

Bảng 4. Tổng hợp trữ lượng, tài nguyên than mỏ Mạo Khê

Số	Mức tính trữ lượng, tài nguyên	Trữ lượng cấp 122 (nghìn tấn)	Tài nguyên (nghìn tấn)			Tổng cộng (nghìn tấn)
			Cấp 222	Cấp 333	Cấp 334a	
1	Từ lộ vỉa đến mức -150 m	46 944,4		13 095,8	117,3	60 157,5
	Cánh Bắc	36 212,5		8 512,3	91,2	44 816,0
	Cánh Nam	10 731,9		4 583,5	26,1	15 341,5
2	Dưới mức -150 m đến đáy tầng chứa than	251,4	117 344,0	140 538,1	115 065,3	373 198,8
	Cánh Bắc	251,4	76 416,1	95 732,6	78 098,6	250 498,7
	Cánh Nam		40 927,9	44 805,5	36 966,7	122 700,1
	Tổng cộng toàn mỏ	47 195,8	117 344,0	153 633,9	115 182,6	433 356,3

Từ kết quả đánh giá ở trên cho thấy trữ lượng, tài nguyên than còn lại ở mỏ Mạo Khê là rất lớn với tổng trữ lượng, tài nguyên than từ lộ vỉa đến đáy tầng than là 433,356 triệu tấn. Riêng trữ lượng, tài nguyên than dưới mức -150 m là 373,199 triệu tấn. Trong đó, trữ lượng cấp 122 là 251,4 nghìn tấn, chiếm 0,07 %. Tài nguyên cấp 222 là 117,344 triệu tấn, chiếm 31,44 %. Tài nguyên cấp 333 là 140,538 triệu tấn, chiếm 37,66 %. Tài nguyên cấp 334a là 115,065 triệu tấn, chiếm 30,83 %;

Kết quả tính toán ở trên cho thấy tiềm năng than khu mỏ Mạo Khê còn lại rất lớn tập chung chủ yếu dưới -150 m chiếm tới trên 86,12 %, tuy nhiên mức độ tin cậy là rất thấp, tài nguyên 333 và 334a chiếm tới 68,49 %. Vì vậy vấn đề thăm dò gia tăng trữ lượng than của mỏ là một yêu cầu cấp bách nhằm đáp ứng nhu cầu khai thác than trong những năm tới.

5.2. Vấn đề thăm dò các vỉa than dưới mức -150 m mỏ than Mạo Khê

Kết quả nghiên cứu đặc điểm cấu trúc các vỉa than dưới mức -150 m mỏ Mạo Khê cho thấy: các vỉa than mỏ Mạo Khê có mức độ biến đổi chiều dày từ không ổn định đến rất không ổn định, trong đó

chủ yếu thuộc loại không ổn định. Chiều dày các vỉa than biến đổi có quy luật khá rõ, đó là giảm dần từ nam lên bắc theo hướng dốc và giảm dần từ Tây sang Đông theo đường phương. Tuy nhiên càng xuống sâu (dưới -1000 m) chiều dày vỉa và số lượng vỉa đạt chiều dày công nghiệp có xu hướng giảm đi rõ rệt; các vỉa than ít bị bào mòn, chủ yếu thuộc dạng vỉa đơn, không có dạng vỉa chập, cấu tạo vỉa từ đơn giản đến tương đối phức tạp, chất lượng than ổn định. Mức độ biến đổi góc dốc vỉa dưới mức -150 m thuộc loại từ đơn giản đến rất phức tạp.

Với những kết quả nghiên cứu và tính toán cho thấy các vỉa than mỏ Mạo Khê dưới mức -150 m tương ứng nhóm mỏ thăm dò giữa II và III theo quy phạm (mỏ tương đối phức tạp đến phức tạp), đây là cơ sở quan trọng cho phép xác định mạng lưới công trình thăm dò phù hợp. Căn cứ vào Thông tư số 60/2017/TT-BTNMT ngày 08 tháng 12 năm 2017 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc Ban hành Quy định về thăm dò, phân cấp trữ lượng và tài nguyên than thì mạng lưới công trình thăm dò để đánh giá trữ lượng, tài nguyên than dưới mức -150 m mỏ Mạo Khê như Bảng 5.

Bảng 5. Mạng lưới công trình thăm dò than dưới mức -150 m mỏ Mạo Khê

Nhóm mỏ thăm dò	Độ tin cậy địa chất					
	Chắc chắn (cấp 121)		Tin cậy (cấp 122)		Dự tính (cấp 333)	
	Khoảng cách giữa các tuyến (m)	Khoảng cách công trình trên tuyến theo hướng cắm của vỉa (m)	Khoảng cách giữa các tuyến (m)	Khoảng cách công trình trên tuyến theo hướng cắm của vỉa (m)	Khoảng cách giữa các tuyến (m)	Khoảng cách công trình trên tuyến theo hướng cắm của vỉa (m)
Tương đối phức tạp (II)	125÷250	75÷125	250÷500	125÷250	500÷1000	250÷500
Phức tạp (III)	<125	<75	125÷250	75÷125	250÷500	125÷250

Với các đặc điểm đã trình bày ở trên, công tác thăm dò than dưới mức -150 m mỏ Mạo Khê, nên triển khai tuần tự theo các bước từ thăm dò sơ bộ đến thăm dò khai thác trên các diện tích mà kết

quả công tác tìm kiếm đánh giá là có triển vọng. Hệ thống phương pháp kỹ thuật và các dạng công trình thăm dò bao gồm các phương pháp địa chất, trắc địa, địa vật lý và thi công công trình khoan kết

hợp đào lò thăm dò.

Đối với công tác địa vật lý có thể áp dụng phương pháp địa chấn 3D để tiến hành thăm dò. Trên cơ sở cấu trúc địa chất, mức độ nghiên cứu khá chi tiết ở hai cánh của nếp lồi, phương pháp địa chấn 3D sẽ phát huy hiệu quả trong công tác thăm dò ở phần khu vực các vỉa than cánh nam có Đông dân cư và các khu vực có địa hình núi cao rất khó khăn cho việc thi công các công trình khai đào từ trên mặt đất.

Hiện trạng mạng lưới thi công phần sâu dưới -150 m mỏ Mạo Khê đánh giá chung chỉ đạt mức điều tra (tìm kiếm), một số tuyến có thể đạt mức thăm dò chi tiết đến mức -400 m hoặc thăm dò sơ bộ đến mức -600 m. Mạng lưới công trình khoan bố trí không đồng đều, phần phía Bắc, Đông, Đông Bắc còn thưa. Căn cứ vào kết quả các lỗ khoan sâu khu vực chứa than Mạo Khê và thực tế công tác khai thác của mỏ trong nhiều năm thì để thăm dò phần dưới sâu -150 m, cần bố trí mạng lưới tuyến thăm dò cách nhau 250 m, các công trình trên tuyến theo hướng cắm vỉa (125÷250) m, mức cao thăm dò tới -600 m. Một số khu vực gần đứt gãy mạng lưới thăm dò còn thưa, tài liệu địa chất địa chất chưa đủ tin cậy để thiết kế khai thác cần thiết hành thăm dò với mạng lưới dày gấp đôi tương đương mạng lưới cho thăm dò nhóm mỏ loại III.

Do khu cánh Nam mỏ trước đây Pháp đã khai thác, tài liệu khai thác hiện đã bị thất lạc. Vì vậy, việc mở rộng khai thác ở cánh phía Nam gặp nhiều khó khăn. Hiện tại các lò khai thông khai thác vỉa phía Nam đều gặp các lò khai thác cũ. Vì vậy trước mắt cần tập trung thăm dò dưới mức -150 m ở cánh Bắc đến mức -600 m, đặc biệt là khu vực trung tâm từ tuyến T.VII về phía Đông Bắc, sau đó mở rộng về phía Đông Bắc. Đối với cánh Nam do mạng lưới thăm dò dưới mức -150 m thưa, mặt khác có nhiều lò khai thác cũ cần được tiến hành đánh giá tổng thể, xác định và làm rõ đặc điểm biến đổi các vỉa dưới sâu trước khi tiến hành thăm dò.

Một thực tế thường đặt ra cho các nhà địa chất khai thác là bố trí bao nhiêu công trình thăm dò bổ sung (hoặc thăm dò khai thác) và bố trí ở đâu là hợp lý với mục tiêu vừa đảm bảo hiệu quả kinh tế, vừa đáp ứng yêu cầu kỹ thuật. Nhiệm vụ chủ yếu của công tác thăm dò trong giai đoạn này là chính xác hoá các yếu tố cấu tạo, kiến trúc mỏ, hình thái, kích thước và thể nằm của các đoạn vỉa than, chất lượng than, các điều kiện kỹ thuật khai thác mỏ và kiểm tra công tác khai thác theo yêu cầu quy định về bảo vệ tài nguyên và môi trường. Trong thăm dò

tỷ mỉ và thăm dò khai thác các mỏ than ở Quảng Ninh, trong đó có mỏ Mạo Khê, theo tác giả thì giải pháp tốt nhất là sử dụng phương pháp thăm dò dạng tuyến kết hợp phi tuyến (20÷30 % số lượng công trình phi tuyến).

6. Kết luận và kiến nghị

6.1. Kết luận

Từ các kết quả nghiên cứu, cho phép rút ra một số kết luận như sau:

➤ Mỏ than Mạo Khê có đặc điểm cấu trúc địa chất và các vỉa than dưới mức -150 m khá phức tạp, mức độ biến đổi chiều dày từ không ổn định đến rất không ổn định, trong đó chủ yếu thuộc loại không ổn định, các vỉa than có góc dốc thay đổi từ đơn giản đến rất phức tạp. Chiều dày các vỉa than biến đổi có quy luật giảm dần từ Nam lên Bắc theo hướng dốc và giảm dần từ Tây sang Đông theo đường phương. Mức độ duy trì vỉa từ trên mặt xuống dưới sâu (tới -1000 m) không ổn định, càng xuống sâu (dưới -1000 m) chiều dày vỉa và số lượng vỉa đạt chiều dày công nghiệp có xu hướng giảm đi rõ rệt, đây là cơ sở rất quan trọng cần lưu ý khi xác định độ sâu khi thăm dò để đảm bảo hiệu quả, tránh lãng phí;

➤ Kết quả tổng hợp tài liệu và đánh giá cho thấy trữ lượng, tài nguyên than khu mỏ Mạo Khê là rất lớn với tổng trữ lượng, tài nguyên đạt 433,356 triệu tấn. Riêng phần trữ lượng, tài nguyên than dưới mức -150 m là 373,199 triệu tấn. Trong đó: trữ lượng cấp 122 là 0,251 triệu tấn, chiếm 0,07 %. Tài nguyên cấp 222+333 +334a là 372,947 triệu tấn, chiếm 99,93 %;

➤ Căn cứ vào đặc điểm cấu trúc địa chất, hình thái, kích thước, thể nằm và mức độ ổn định về chiều dày các vỉa than cho thấy phần các vỉa than dưới mức -150 m mỏ Mạo Khê tương ứng với nhóm mỏ thăm dò giữa loại II và III, đây là cơ sở xác định mạng lưới công trình thăm dò dưới mức -150 m mỏ Mạo Khê.

6.2. Kiến nghị

➤ Do mỏ có cấu trúc địa chất và các vỉa than khá phức tạp, đặc biệt là số lượng, chiều dày, góc dốc, mức độ biến đổi vỉa có sự khác biệt nhau khá lớn ở khối Bắc và khối Nam, cũng như ở dưới sâu. Vì vậy, khi tiến hành công tác tìm kiếm, thăm dò than dưới sâu (dưới mức -150 m), cần tập trung nghiên cứu làm sáng tỏ đặc điểm cấu trúc địa chất, đặc biệt là các cấu trúc nếp uốn bậc cao. Chiều sâu địa tầng chứa than, đặc điểm hình thái cấu trúc vỉa, cũng như mức độ ổn định của các vỉa than.

➤ Trình tự thi công các công trình thăm dò là hết sức quan trọng và cần thiết khi thăm dò than

dưới -150 m khu mỏ Mạo Khê nói riêng và bể than Quảng Ninh nói chung.

➤ Cần kết hợp và phát triển công nghệ khoan thăm dò trong lò để giảm thiểu chi phí giá thành đối với những khu vực đã có lò khai thác đến mức -150 m cho phạm vi các vỉa cục bộ chưa đạt mạng lưới thăm dò.

➤ Nên triển khai nghiên cứu thử nghiệm phương pháp thăm dò địa vật lý 3D, nhằm xác định cấu trúc địa chất, sự tồn tại của các vỉa than dưới sâu. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Hoàng Huân và nnk. Báo cáo tổng hợp tài liệu, tính lại trữ lượng và chuyển đổi cấp trữ lượng và cấp tài nguyên than mỏ Mạo Khê, huyện Đông Triều, tỉnh Quảng Ninh. Lưu trữ Trung tâm thông tin lưu trữ Địa chất, 2011.

2. Lương Văn Khải. Đánh giá tiềm năng và định hướng công tác thăm dò, khai thác than dưới mức -150 m khu mỏ Mạo Khê. Luận văn thạc sĩ chuyên ngành Địa chất khoáng sản và thăm dò. Lưu trữ thư viện Trường Đại học Mỏ Địa chất, 2012.

3. Phí Chí Thiện và nnk. Báo cáo trung gian thăm dò địa chất đến mức -150 m khu Mạo Khê-Đông Triều-Quảng Ninh. Lưu trữ Trung tâm thông tin lưu trữ Địa chất, 1994.

4. Trần Văn Trị và nnk. Bản đồ cấu trúc địa chất và khoáng sản bể than Quảng Ninh tỷ lệ 1: 50.000. Lưu trữ Trung tâm thông tin lưu trữ Địa chất, 1990.

5. Đỗ Chí Uy và nnk. Báo cáo thăm dò tỷ mỉ mỏ than Mạo Khê-Đông Triều-Quảng Ninh. Lưu trữ Trung tâm thông tin lưu trữ Địa chất, 1970.

Ngày nhận bài: 12/01/2018

Ngày gửi phản biện: 19/04/2018

Ngày nhận phản biện: 26/06/2018

Ngày chấp nhận đăng bài: 10/08/2018

Từ khóa: đặc điểm hình thái; kiến trúc; tiềm năng tài nguyên; trữ lượng than; mỏ than Mạo Khê; thăm dò; khai thác than

SUMMARY

The article presents morphology, architecture and resource potential, coal reserves below level -150 m in Mao Khe coal mine. At the same time, the one presents the direction of coal exploration and exploitation is below -150 m.

TÌNH HÌNH TÀI CHÍNH...

(Tiếp theo trang 137)

➤ Về chất lượng sản phẩm: sau quá trình vận hành thử và đi vào vận hành thương mại, nâng cao công suất vận hành, chất lượng sản phẩm alumin của các nhà máy alumin ổn định và đáp ứng các chỉ tiêu thiết kế, tiêu chuẩn chất lượng giao dịch trên thị trường quốc tế, tương đương với chất lượng sản phẩm do các nhà sản xuất khác trên thế giới sản xuất. Mặc dù là nhà sản xuất mới tham gia thị trường alumin thế giới, sản phẩm alumin Việt Nam do TKV sản xuất đã được các khách hàng đánh giá cao, được nhiều nhà sử dụng lớn trên thế giới, với những yêu cầu cao về chất lượng sản phẩm, thừa nhận và sử dụng như nhà sản xuất nhôm EGA (UAE), Vedanta (Ấn Độ), Rusal (Nga), Chalco (Trung Quốc),...

➤ Về tiềm năng đa dạng hoá sản phẩm: hiện chủ đầu tư đang phối hợp với một số đối tác nghiên cứu cơ hội đa dạng hoá các sản phẩm của các nhà máy alumin để nâng cao hiệu quả tiêu thụ sản phẩm.

Phân tích trên cho thấy triển vọng kết quả sản xuất kinh doanh của hai Dự án alumin là sáng sủa. Chắc chắn hiệu quả tài chính của cả hai Dự án cập nhật sẽ tốt hơn so với tính toán trước đây. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Báo cáo Bộ KH&CN tình hình thực hiện 2 Dự án alumin của TKV, tháng 06/2018.

2. Báo cáo triển vọng thị trường nhôm ngắn hạn 12/2017 của Wood Mackenzie.

3. Aluminium Prices Forecast: Long Term 2018 to 2030/Data and Chats.

4. Tạp chí Aluminium Weekly Market Tracker-Metals Bulletin.

Ngày nhận bài: 25/01/2018

Ngày gửi phản biện: 16/03/2018

Ngày nhận phản biện: 24/06/2018

Ngày chấp nhận đăng bài: 10/08/2018

Từ khóa: hiệu quả kinh tế; dự án Alumin; khu vực Tây Nguyên

SUMMARY

This article presents some issues on the situation and economic efficiency of two Alumin projects in the Central Highlands.