

SỰ ẢNH HƯỞNG CỦA ĐẶC ĐIỂM HÌNH THÁI-CẤU TRÚC CÁC VĨA QUẶNG APATIT MỎ CỐC, CAM ĐƯỜNG, LÀO CAI ĐẾN THĂM DÒ VÀ KHAI THÁC

KHƯƠNG THẾ HÙNG

Trường Đại học Mỏ-Địa chất

Email: khuongthehung@humg.edu.vn

Khu vực Cam Đường, Lào Cai được đánh giá có tiềm năng lớn về quặng apatit, chất lượng quặng tốt, điều kiện kinh tế thuận lợi. Để đảm bảo công tác khai thác phát triển mỏ, đặc biệt ổn định về nguồn cung quặng apatit có giá trị này ra thị trường, cần có sự đầu tư nghiên cứu, đánh giá một cách toàn diện về đặc điểm hình thái-cấu trúc các vỉa quặng apatit và ảnh hưởng của chúng đến công tác khai thác, từ đó đưa ra các chủ trương đầu tư, khai thác và sử dụng chúng có hiệu quả. Chính vì vậy, bài báo được trình bày nhằm góp phần giải quyết các vấn đề cấp thiết đó.

1. Khái quát về đặc điểm địa chất khu mỏ Cốc

1.1. Địa tầng

Khu mỏ Cốc nằm trong địa phận xã Tả Phời, xã Hợp Thành của thành phố Lào Cai, cách trung tâm thành phố khoảng 15 km về phía Tây Nam. Khu mỏ có diện tích gần 6 km², kéo dài theo hướng Tây Bắc-Đông Nam từ Làng Phời đến Đồi Đỉnh với chiều dài khoảng 4 km, chiều rộng từ 1,2÷1,5 km. Theo tài liệu của Dương Quốc Lập và đồng nghiệp (2003) [1], tại đây chỉ có mặt trầm tích biến chất của hệ tầng Cam Đường (gồm 3 phân hệ tầng Cam Đường dưới, giữa và trên - tương ứng với tầng thứ 2 đến tầng thứ 8 của các tầng Kốc San theo Kamukov A.F., 1956 [2]). Thành phần thạch học chủ yếu của hệ tầng gồm đá phiến thạch anh sericit-đolomit chứa apatit, đá phiến muscovit-thạch anh apatit-carbonat giàu chất than.

1.2. Magma

Trong khu mỏ Cốc không quan sát thấy khối magma nào, chủ yếu phát triển những đai cơ và các mạch lamprophia. Lamprophia gồm nhiều loại đá có thành phần thạch học khác nhau, điều đó chứng tỏ sự hoạt động của chúng theo nhiều pha khác nhau.

1.3. Kiến tạo

Cấu tạo uốn nếp và đứt gãy phát triển khá phong phú trong khu mỏ, có qui mô, tính chất khác nhau và ảnh hưởng đến các vỉa quặng với mức độ khác nhau đã gây ra không ít khó khăn trong quá trình nghiên cứu mỏ.

Trong phạm vi khu mỏ chỉ có một nếp lồi Ngòi Đường lớn, kéo dài từ Pù Chát đến Đồi Đỉnh và bị đứt F₂ chia cắt. Trục của nếp lồi kéo dài theo phương 120⁰, đi về Tây Nam nó chuyển dần sang hướng 100÷90⁰, có mặt trục cắm về đông bắc với góc dốc thay đổi từ 70÷85⁰. Các nếp uốn khác có quy mô nhỏ hơn và phát triển ở hai cánh của nếp lồi này.

Khu mỏ chịu ảnh hưởng của nhiều pha hoạt động kiến tạo, trong đó pha thứ nhất có lực tác dụng theo phương thẳng đứng là chủ yếu tạo nên đứt gãy F₁ và các nếp uốn thoải ở phía Tây Nam khu mỏ. Pha kiến tạo thứ hai có lực kiến tạo chủ yếu theo phương nằm ngang hướng từ đông bắc đến Tây Nam, tạo ra các đứt gãy nghịch lớn và các nếp uốn đường vòm nhọn, đảo mặt trục nghiêng đông bắc. Pha kiến tạo này chi phối cấu trúc địa chất khu mỏ.

2. Đặc điểm phân bố các vỉa quặng apatit khu mỏ Cốc

Theo Kamukov A. F. (1956) [2], Nguyễn Văn Thoảng và nnk (1981) [5] đã xác nhận trong khu vực mỏ Cốc tồn tại 7 thân quặng apatit (vỉa quặng apatit) nằm trong các đá biến chất của phân hệ tầng giữa hệ tầng Cam Đường (tầng KS₄, KS₅, KS₆) (hình H.1). Dưới đây là đặc điểm chung các vỉa quặng apatit.

Vỉa 1 (V1) có hai kiểu quặng tự nhiên là kiểu quặng phong hóa (quặng loại III - KS₄) và quặng chưa phong hóa (quặng loại IV - KS₄). Quặng loại

III phân bố ở cánh Tây Nam, tồn tại từ tuyến XCVIII đến tuyến XCIV và một phần ở Đồi Đinh; còn ở cánh đông bắc chúng tồn tại từ tuyến XCVIII đến tuyến XC. Quặng có màu xám, xám nâu, xám tro, mềm bở không phân biệt được nó với đá vây quanh. Chiều dày trung bình quặng loại III 3,5 m. Quặng loại IV nằm chuyển tiếp dưới quặng loại III và duy trì không liên tục, đôi khi tạo thành những thấu kính kéo dài. Quặng cứng rắn, màu xám xanh, không phân biệt được với đá vây quanh bằng mắt thường. Chiều dày quặng loại IV thường nhỏ hơn quặng loại III, trung bình 2,7 m.

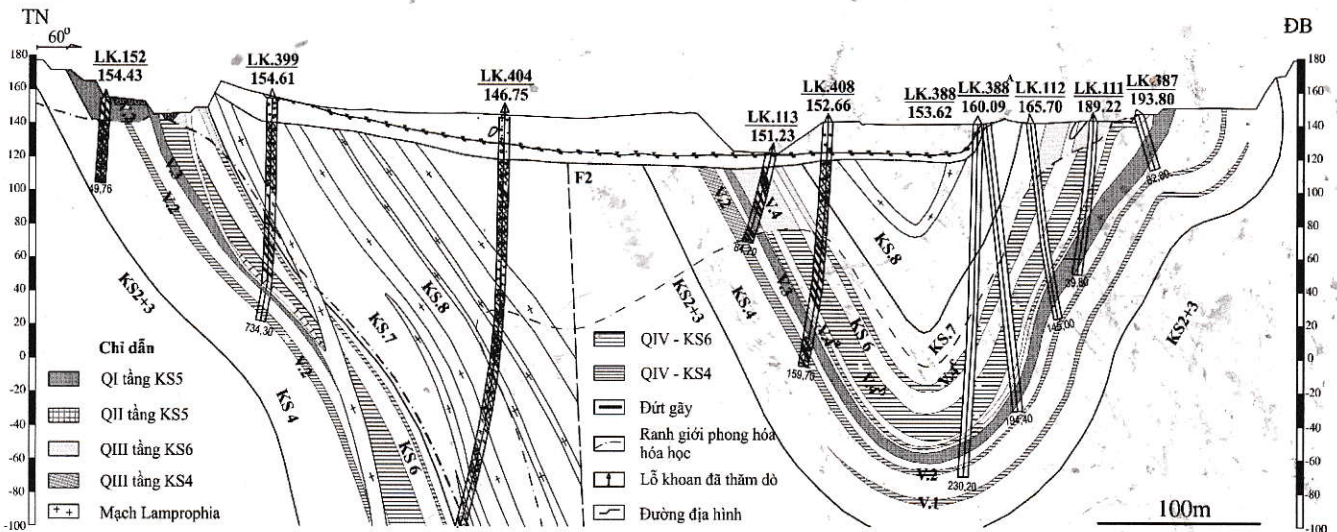
Vĩa 2 (V2) tương tự như vĩa 1, phần nằm trong đới phong hóa là quặng loại III và phần quặng gốc nằm trong đới chưa phong hóa là quặng loại IV. Vĩa 2 cách vĩa 3 với khoảng cách trung bình 11 m. Chiều dày trung bình của vĩa là 4,5 m.

Vĩa 3 (V3) trùng toàn bộ với phân hệ tầng giữa (tầng KS₅ theo phân chia của Kalmukov) và có hai kiểu quặng tự nhiên là quặng phong hóa (loại I) và quặng gốc (loại II). Thân quặng duy trì liên tục ở cánh đông bắc đứt gãy F₂; ở cánh Tây Nam chúng bị F₁ làm gián đoạn. Chiều dày của vĩa từ 5÷10 m, trung bình 7,8 m. Quặng loại I có màu xám vàng,

xám nâu, xám xi măng, trắng xám, phong hóa mạnh thì mềm bở, phong hóa yếu thì giòn, đập dễ vỡ thành những khối đa giác sắc cạnh, mặt vỡ phẳng. Quặng loại I có P₂O₅ trung bình 37,36 %. Quặng loại II có màu xám xanh, xám đen, xám sáng, kiến trúc vi hạt biến tinh, cấu tạo phân phiến, phân lớp mỏng, có khi phân lớp không rõ ràng. Quặng loại II có P₂O₅ trung bình 27,57 %.

Vĩa 4 (V4) nằm trong phân hệ tầng giữa (tầng KS₆ theo phân chia của Kalmukov) và hoàn toàn là quặng phong hóa có chất lượng tương ứng quặng loại III. Quặng phong hóa có màu xám nâu, xám phớt tím, phớt vàng, mềm bở, khó phân biệt giữa quặng và đá vây quanh bằng mắt thường. Quặng loại III có P₂O₅ trung bình 16,0 %. Chiều dày đới phong hóa biến đổi từ 20÷30 m, trung bình 25 m.

Vĩa 4a (V4a) nằm trong đới chưa phong hóa và phân bố ở phần thấp của phân hệ tầng giữa (gần sát trụ tầng KS₆ theo phân chia của Kalmukov). Trong khu mỏ, vĩa 4a duy trì khá liên tục theo đường phương, chiều dày từ 2÷6 m, trung bình 3,5 m. Quặng gốc (quặng loại IV) màu xám, xám xanh, rắn chắc, phân lớp mỏng, khó phân biệt được giữa quặng và đá vây quanh.



H.1. Mặt cắt địa chất tuyến XC khu Mỏ Cóc (theo Trần Văn Thủ, 2017) [6]

Vĩa 4b (V4b) nằm trong đới chưa phong hóa và phân bố trong phân hệ tầng giữa (tầng KS₆ theo phân chia của Kalmukov). Trong khu mỏ, vĩa 4b duy trì liên tục theo đường phương. Ở một số nơi (T.LXXIV có những thấu kính không quặng xen kẽ). Chiều dày từ 10÷25 m, trung bình 15 m. Quặng gốc (quặng loại IV) màu xám, xám xanh, rắn chắc, phân lớp mỏng, có hàm lượng P₂O₅ trung bình 11,41 %.

Vĩa 4c (V4c) nằm trong đới chưa phong hóa và phân bố trong phân hệ tầng giữa (phần sát vách

tầng KS₆ theo phân chia của Kamukov). Vĩa duy trì khá liên tục song chiều dày không ổn định, trung bình 3 m. Quặng gốc (quặng loại IV) màu xám xanh, rắn chắc, phân lớp mỏng, đôi khi có xâm nhiễm hạt pyrit.

3. Đặc điểm hình thái-cấu trúc các vĩa quặng apatit khu mỏ Cóc

Đặc điểm hình thái-cấu trúc các vĩa quặng apatit được phản ánh thông qua các chỉ tiêu cơ bản: chiều dày và mức độ biến đổi chiều dày vĩa, mức

độ phức tạp về cấu tạo vỉa, hình dạng và mức độ biến đổi hình dạng vỉa, đặc điểm cấu trúc, kiến tạo các vỉa quặng.

3.1. Đặc điểm chiều dày và mức độ biến đổi chiều dày vỉa apatit

Hệ số biến thiên chiều dày vỉa (V_m) được xác định bằng công thức [5]:

$$V_m = \frac{\sigma_m \cdot 100}{M} \% \quad (1)$$

$$\sigma_m = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^n (m_i - \bar{M})^2} \quad (2)$$

Trong đó: σ_m - Quân phương sai chiều dày vỉa, được tính bằng công thức(2); N - Tổng số điểm cắt vỉa; m_i - Giá trị chiều dày vỉa ở điểm cắt vỉa thứ i; \bar{M} - Giá trị trung bình chiều dày vỉa.

Kết quả nghiên cứu các vỉa apatit mỏ Cóc cho thấy các vỉa quặng có chiều dày từ 1,01 m đến 41,4 m với chiều dày nhỏ nhất là 1,01 m (LK382) và chiều dày lớn nhất 41,4 m (LK362). Kết quả tính toán thống kê chiều dày các vỉa apatit khu mỏ cho thấy hệ số biến thiên chiều dày V_m thay đổi từ 58 % đến 158 %, trung bình 82,56 %, đều thuộc loại vỉa có mức độ biến đổi không ổn định đến rất không ổn định.

Kết quả tính toán hệ số gián đoạn vỉa apatit K_d (tỷ số giữa tổng diện tích các "cửa sổ" không quặng hoặc diện tích chứa vỉa có chiều dày không đạt chỉ tiêu chiều dày tối thiểu chia cho tổng diện tích phân bố của vỉa) khu mỏ Cóc có hệ số gián đoạn vừa thuộc loại ổn định và ít bào mòn ($V_2, V_3, K_d < 10 \%$); vừa thuộc loại rất không ổn định và vỉa bị bào mòn mạnh ($V_1, V_4, V_4a, V_4b, V_4c, K_d > 40 \%$).

3.2. Mức độ phức tạp về cấu tạo vỉa

Để đánh giá định lượng mức độ phức tạp cấu tạo vỉa apatit, tác giả sử dụng chỉ tiêu cấu tạo vỉa K_{cc} (Kuzmin V.I., 1972) được xác định theo công thức [3]:

$$K_{cc} = 1 - \frac{\bar{M}_k}{\bar{M}_t} \cdot \frac{\bar{N}_k}{\bar{N}_t} \quad (3)$$

$$K_k = \frac{\bar{M}_k}{\bar{M}_t} \cdot 100\% \quad (4)$$

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

Do các vỉa quặng apatit khu mỏ Cóc gần như không có lớp kẹp nên lấy giá trị $\bar{M}_k = 0, \bar{N}_k = 0$, do vậy $K_{cc} = 1$. Như vậy, các vỉa apatit mỏ Cóc

nói chung có thể xếp vào nhóm vỉa có cấu tạo đơn giản.

Mức độ phức tạp về cấu tạo vỉa còn có thể được đánh giá qua chỉ tiêu tỷ lệ đá kẹp trong vỉa (K_k). Tỷ lệ % đá kẹp được tính theo công thức (2). Trong đó: \bar{M}_k, \bar{M}_t lần lượt là chiều dày trung bình cộng các lớp đá kẹp và các lớp apatit. Kết quả tính toán cho thấy các vỉa apatit thuộc loại không phức tạp với $K_k = 0 \%$.

3.3. Đặc điểm hình dạng và mức độ biến đổi hình dạng vỉa apatit

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

Modun chu tuyến (μ) được xác định bằng công thức [3]:

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

Trong đó: IC - chu vi chu tuyến (chu vi thực của vỉa), SC - Diện tích của vỉa theo chu vi thực, a - giá trị 1/2 chiều dài (chiều lớn nhất) của hình dạng đường biên. Kết quả tính toán cho thấy các vỉa apatit có modun chu tuyến thuộc loại đơn giản với $\mu = 0,56 \div 0,93$.

Theo Vonukov A.V. và Karpov R.A. (1976), chỉ tiêu hình dạng vỉa (Φ) là chỉ tiêu tổng hợp thể hiện mức độ phức tạp về hình dạng vỉa, được tính bằng công thức:

$$\Phi = \frac{V_m \mu}{K_{cc}} = V_m \mu \quad (6)$$

Trong đó: V_m - Hệ số biến thiên chiều dày vỉa; μ - Modun chu tuyến của vỉa; K_{cc} - Hệ số phức tạp cấu tạo vỉa (do các vỉa apatit ở đây ít có lớp kẹp nên để thuận lợi cho tính toán lấy $K_{cc} = 1$). Kết quả tính toán cho thấy chỉ tiêu hình dạng vỉa các vỉa apatit có $\Phi = 0,21 \div 0,45$ thuộc nhóm mỏ có hình dạng vỉa đơn giản (theo tiêu chí mỏ thuộc nhóm kiến tạo phức tạp).

3.4. Đặc điểm cấu trúc, kiến tạo các vỉa apatit

Theo Marphutov và nnk (1980), chỉ tiêu tổng hợp tính biến vị (P_{bv}) thể hiện mức độ phức tạp về cấu trúc, kiến tạo mỏ, được xác định từ các kết quả tính toán trên bằng công thức thực nghiệm:

$$P_{bv} = [10.(P_F + P_K) + 5.(P_C + P_U) + 0,1.a] \quad (5)$$

Trong đó: P_F - Hệ số mật độ đứt gãy (là tỷ số giữa tổng chiều dài các đứt gãy đo trên bản đồ lộ vỉa và diện tích đánh giá); P_K - Hệ số mật các khối kiến tạo (tỷ số giữa tổng số lượng các khối kiến tạo

được xác định trên bản đồ lộ vỉa chia cho diện tích đánh giá); P_C - Hệ số mật độ các nếp uốn phụ (số lượng các nếp uốn phụ chia cho diện tích đánh giá); P_U - Hệ số đặc tính uốn nếp (tổng số lượng các điểm uốn vỉa được xác định trên các mặt cắt địa chất chia cho tổng chiều dài các mặt cắt được dùng để xác định số lượng các điểm uốn); α - Góc dốc trung bình của các vỉa apatit.

Thay số ta được: $P_{bv}=27,69$, điều này chứng tỏ các vỉa apatit khu mỏ Cóc thuộc nhóm mỏ có cấu trúc kiến tạo phức tạp.

4.5. Đặc điểm thể nằm và mức độ biến đổi thể nằm các vỉa apatit

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 apatit 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 [5]:

$$\sigma_\alpha = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^n (\alpha_i - \bar{\alpha})^2} \quad (7)$$

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. Kết quả tính toán cho $\sigma_\alpha=15,11 \div 23,22$.

Hệ số biến đổi góc dốc vỉa (K_α), được tính bằng công thức kinh nghiệm của Marphutov và nnk (1980):

$$K_\alpha = (1,375 - 0,075 \cdot \sigma_\alpha) \quad (8)$$

Kết quả tính toán hệ số biến đổi góc dốc vỉa apatit mỏ Cóc như sau: $K_\alpha=0,79 \div 1,21$. Như vậy, căn cứ vào giá trị σ_α và K_α cho thấy các vỉa apatit mỏ Cóc thuộc nhóm vỉa khai thác rất phức tạp, thể hiện thể nằm của các vỉa apatit luôn thay đổi, thăm dò và khai thác sẽ rất khó khăn.

4.6. Đặc điểm chất lượng và mức độ ổn định chất lượng

Đặc điểm chất lượng và mức độ ổn định chất lượng các vỉa apatit được đánh giá thông qua hàm lượng P_2O_5 trong các vỉa quặng apatit. Kết quả tính toán cho thấy các vỉa quặng apatit khu mỏ Cóc có hàm lượng P_2O_5 biến đổi như sau. Đối với quặng loại II, vỉa 3 có hàm lượng P_2O_5 nói chung tăng dần từ vách đến trụ vỉa quặng. Ở nơi nào vỉa có bề dày thật lớn thì hàm lượng P_2O_5 cao và ngược lại, hệ số biến thiên $V_c=7,81\%$. Theo đường phương của vỉa từ tuyến XCVIII đến tuyến LXXXVIII có hàm lượng P_2O_5 cao ($26,50 \div 29,5\%$) và giảm dần khi đi về phía đông nam khu mỏ (tuyến LXII), hàm lượng P_2O_5 ở T.LXII ($25,50\%$). Từ tuyến LXXXVI đến

tuyến LXXIV hàm lượng P_2O_5 của vỉa quặng loại II thuộc cánh trời của đứt gãy F_2 giàu hơn vỉa quặng nằm ở cánh trụ từ $2 \div 5\%$ P_2O_5 , còn ở hai đầu khu mỏ về phía tây bắc và đông nam không thấy sự chênh lệch đó. Đối với quặng loại IV, trong tầng KS_4 , vỉa 1 có hệ số biến thiên hàm lượng P_2O_5 là $V_c=9,83\%$; vỉa 2 có $V_c=13,85$; thuộc loại ổn định về hàm lượng. Trong tầng KS_6 , các vỉa quặng loại IV phân bố đồng đều ($V_{4a}=15,46\%$; $V_{4b}=11,94\%$; $V_{4c}=13,68\%$).

5. Ảnh hưởng của hình thái-cấu trúc các vỉa apatit đến công tác khai thác

Chiều dày vỉa và mức độ biến động chiều dày quyết định kích thước, đặc điểm kết cấu, sơ đồ công tác và các thông số sơ đồ công nghệ, đồng bộ thiết bị làm việc. 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. Kết quả xử lý thống kê chiều dày của các vỉa apatit nêu trên cho thấy, các vỉa có chiều dày thay đổi 1,01 m đến 41,5 m; mức độ biến đổi không ổn định đến rất không ổn định. Như vậy, việc thăm dò và khai thác các vỉa này sẽ gặp khó khăn do sự thay đổi lớn về chiều dày vỉa, đối với khu vực có chiều dày vỉa nhỏ và trung bình có thể khai thác chọn lọc hoặc thủ công, khai thác bằng 1 phân tầng hoặc 2 phân tầng, còn một số khu vực vỉa có chiều dày lớn có thể lựa chọn hệ thống khai thác công nghiệp bằng 3 phân tầng trở lên để khai thác nhằm thu hồi tối đa tài nguyên.

Góc dốc và mức độ biến động góc dốc vỉa là một yếu tố quan trọng trong việc lựa chọn đồng bộ thiết bị và công nghệ khai thác. Khi chiều dày và góc dốc vượt giới hạn làm việc của thiết bị sẽ gây ra hiện tượng trôi trượt dẫn đến mất kiểm soát khả năng công nghệ cũng như mức độ an toàn. Kết quả tính toán quân phương sai và hệ số biến đổi góc dốc vỉa apatit mỏ Cóc như sau: $\sigma_\alpha=15,11 \div 23,22$; $K_\alpha=0,79 \div 1,21$ cho thấy các vỉa apatit thuộc nhóm vỉa khai thác rất phức tạp, thể hiện thể nằm của các vỉa luôn thay đổi, thăm dò và khai thác sẽ rất khó khăn.

Mức độ phức tạp về cấu tạo vỉa và mức độ biến đổi hình dạng vỉa apatit ảnh hưởng trực tiếp đến việc khai thác thu hồi quặng apatit, đây cũng chính là nguyên nhân chính gây ra tổn thất và làm nghèo quặng [6]. Kết quả tính toán cho thấy các vỉa apatit mỏ Cóc thuộc nhóm vỉa có cấu tạo đơn giản và mức độ biến đổi hình dạng vỉa khá ổn định. Như vậy, việc khai thác quặng apatit khu mỏ Cóc sẽ hạn chế được phần nào độ tổn thất và làm nghèo khoáng sản.

Yếu tố kiến tạo: kiến tạo vĩa phức tạp, có nhiều đới phá hủy đứt gãy làm giảm độ ổn định của đá vách và tính chất bền vững của apatit trong vĩa. Trong các điều kiện như vậy các chỉ tiêu kinh tế-kỹ thuật đạt được của công nghệ khai thác sẽ khó thực hiện.

Ngoài những yếu tố hình thái-cấu trúc vĩa apatit kể trên còn phải kể đến các yếu tố như địa hình, đặc điểm địa chất thủy văn-địa chất công trình khu mỏ, chúng góp phần quyết định đến việc lựa chọn hệ thống và phương pháp khai thác.

6. Kết luận và kiến nghị

Khu mỏ Cóc thuộc diện phân bố của phân hệ tầng giữa hệ tầng Cam Đường, khu vực phát triển nhiều nếp uốn, đứt gãy và các pha đá mạch lamprophia gây nhiều khó khăn cho công tác khai thác và thu hồi quặng apatit khu mỏ.

Kết quả nghiên cứu đặc điểm hình thái-cấu trúc các vĩa apatit mỏ Cóc cho thấy, các vĩa apatit ở đây có chiều dày từ trung bình đến rất dày, mức độ biến đổi chiều dày từ không ổn định đến rất không ổn định, vĩa bị bào mòn ít cho đến bào mòn mạnh, hình dạng các vĩa tương đối đơn giản. Thế nằm và chiều dày các vĩa apatit biến đổi mạnh, gây khó khăn cho công tác thăm dò và khai thác. Các vĩa apatit khu mỏ Cóc có cấu trúc kiến tạo phức tạp, chất lượng quặng thuộc loại tốt và tương đối ổn định. Đối chiếu với các chỉ tiêu nghiên cứu trên, tác giả đề nghị xếp mỏ Cóc vào nhóm mỏ thăm dò loại II thay vì loại I như một số nhà nghiên cứu trước.

Những chỉ tiêu phản ánh về đặc điểm hình thái-cấu trúc vĩa apatit được đề cập trong bài báo là nguyên nhân cơ bản gây khó khăn cho công tác thăm dò và khai thác mỏ, làm tăng độ tổn thất apatit trong quá trình khai thác, làm giảm giá trị kinh tế và hiệu quả trong khai thác các vĩa apatit. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Dương Quốc Lập và nnk, 2003. Báo cáo thuyết minh tờ bản đồ địa chất và khoáng sản tỷ lệ 1:50.000 vùng Lào Cai (tờ F48-52D). Trung tâm Thông tin Lưu trữ Địa chất, Hà Nội.
2. Kamukov A.F. và nnk, 1956. Báo cáo kết quả thăm dò apatit mỏ Cóc, Lào Cai. Trung tâm Thông tin Lưu trữ Địa chất, Hà Nội.
3. Kuzmin V.I., 1972. Hình học hóa và tính trữ lượng khoáng sản rắn. Bản tiếng Nga. "Nedra", Moskva.
4. Koch G.S, Link R.F., 1970. Statistical analysis of geological data vol 1. Wiley, New York, 375 pp.

5. Nguyễn Văn Thoảng và nnk, 1981. Báo cáo địa chất kết quả thăm dò tỷ mỉ quặng apatit loại II kết hợp quặng IV khu Mỏ Cóc, mỏ Apatit Lào Cai. Trung tâm Thông tin Lưu trữ Địa chất, Hà Nội.

6. Trần Văn Thủ, 2017. Đánh giá độ tổn thất trong khai thác quặng apatit tại các mỏ khu vực Cam Đường, Lào Cai. Luận văn Thạc sỹ. Thư viện Trường Đại học Mỏ-Địa chất, 100 trang.

Ngày nhận bài: 19/11/2017

Ngày gửi phản biện: 18/12/2017

Ngày nhận phản biện: 20/01/2018

Ngày chấp nhận đăng bài: 10/04/2018

Từ khóa: thu hồi photpho; đặc điểm hình thái-cấu trúc; vĩa quặng apatit; thăm dò; khai thác; mỏ Cóc

SUMMARY

Cam Đường is one of the areas of Lào Cai province that has a large potential of apatite resources. Over the past several years, some of the mines have been exploiting apatite ore in the Cam Đường formation for recovery of phosphorus in the production of phosphate, synthetic fertilizers or industrial processing, etc. However, a study evaluating of general morphological and structural features of apatite beds and their influence on the exploration and exploitation that has not been paying attention as it should be. The resulted research and synthetic documents show that the apatite Cóc mine has a complex structure, apatite ore quality is good and relatively stable. The apatite beds vary greatly in thickness, from thin to very thick, and its changing degree of thickness are ranged from unsteady to very unstable, low eroded erosion to strong erosion, and relatively straight shaped seams. Bedded deposit and thickness of the apatite beds varies greatly, making it difficult to explore and exploit. The complexity mentioned above is the main cause of difficulties for the mining activities, increasing the loss of apatite ore during the mining process, reducing the economic value and efficiency in mining.