

NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ KHAI THÁC GẮN LIỀN VỚI HOÀN THỔ MÔI TRƯỜNG CHO CÁC MỎ THIẾC SA KHOÁNG VÙNG QUỲ HỢP-NGHỆ AN

TS. LÊ CÔNG CƯỜNG, ThS. BÙI DUY NAM
KS. NGUYỄN QUANG HÀ - Viện Khoa học Công nghệ Mỏ

Các mỏ quặng thiếc sa khoáng thiếc vùng Quỳ Hợp nằm dưới các khu vực đất canh tác nông nghiệp của nhân dân địa phương. Sau khi kết thúc khai thác phải hoàn thổ môi trường nhằm mục tiêu tái tạo và sử dụng bền vững nguồn tài nguyên đất phục vụ sản xuất nông nghiệp. Hiệu quả công tác khai thác phụ thuộc rất lớn vào khối lượng hoàn thổ môi trường. Do đó, cần nghiên cứu lồng ghép công tác hoàn thổ môi trường vào trong quá trình khai thác để nâng cao hiệu quả kinh tế.

1. Lựa chọn công nghệ khai thác

Các mỏ sa khoáng thiếc vùng Quỳ Hợp-Nghệ An có nguồn gốc aluvi nằm ngang, nghiêng, phân bố tương đối rộng, chiều dày biến đổi mạnh, ranh giới tiếp xúc giữa đất đá và quặng thường là dạng bất chỉnh hợp. Đất đá mềm, hàm lượng đá tảng lẫn trong cát quặng chiếm từ 3÷10 %, kích thước đá tảng từ 300÷1000 mm. Nguồn nước mặt của các sông suối chảy vào khai trường và nước mưa làm cho tầng cát quặng, lớp đất phủ bị thấm nước. Khi chưa được tháo khô, lớp quặng bị bão hòa nước, độ ẩm tự nhiên thay đổi từ 19,81÷35,83 (Bản Cô - 20,17 %; Bản Hạt -19,81 %; Bản Poòng -25,85÷35,83 %).

Quá trình khai thác sa khoáng thiếc gắn liền với quá trình tuyển rửa. Khâu vận tải cát quặng từ khai trường đến nhà máy tuyển và khâu vận tải quặng đuôi có chi phí lớn nhất (khoảng 60÷65 %) tổng chi phí khai thác và tuyển. Do hàm lượng thiếc trong cát quặng rất thấp (0,016÷0,035 %), dẫn đến khối lượng đồ thải rất lớn, gần 100 % khối lượng cát quặng (chưa kể đến khối lượng bóc đất đá phủ).

Qua nghiên cứu phạm vi làm việc hiệu quả của các thiết bị cơ giới (máy ủi, xe cạp đất, súng bắn nước, máy xúc...) và điều kiện địa chất các mỏ cho thấy: công nghệ khai thác phù hợp nhất đối với các mỏ quặng thiếc sa khoáng vùng Quỳ Hợp là công nghệ khai thác bằng máy xúc TLGN+ô tô kết hợp với hệ thống tuyển bán cổ định tại khai trường.

1.1. Sơ đồ công nghệ khai thác

Máy xúc TLGN được bố trí làm việc với gương bên hông, dọc tầng, xúc bóc đất đá phủ lên các ô tô đổ vào bãi thải trong, còn cát quặng từ gương tầng được vận tải bằng ô tô đến hệ thống sàng đánh tơi xây dựng bán cổ định tại khai trường. Sau khi dùng nước áp lực rửa quặng và loại đá +10÷+16 mm, bùn quặng có cỡ hạt -16÷-10 mm sẽ được vận chuyển bằng đường ống tới xưởng tuyển (8). Phần đá thải cỡ hạt +16÷+10 mm được chở bằng ô tô đổ vào bãi thải trong.

Tại xưởng tuyển sau khi tách quặng và bùn thải, quặng sẽ được chở về xưởng tuyển tinh tập trung của vùng Quỳ Hợp bằng ô tô, còn bùn thải sẽ được vận tải vào bãi thải trong bằng đường ống (9). Để thu hồi tối đa lượng nước phục vụ công tác rửa-tuyển, giảm tỷ lệ tổn thất quặng khi khai thác bằng máy xúc TLGN và hạn chế ảnh hưởng của bùn thải tới môi trường sinh thái trong quá trình khai thác cần xây dựng tuyến đê chắn nước thải (3), cách chân tầng khai thác quặng từ 30÷50 m, tuyến đê này sẽ được dịch chuyển trong quá trình khai thác quặng. Hỗn hợp bùn thải sau khi ra khỏi miệng ống (9) đất đá sẽ được lắng đọng còn nước sẽ theo sườn tầng bãi thải chảy xuống moong khai thác và được sử dụng lại cho công tác tuyển quặng (hình H.1).

Với công nghệ khai thác này quá trình hoàn thổ môi trường hoàn toàn có thể lồng ghép với quá trình bóc-thải phủ, tuyển và thải quặng đuôi vì quá trình hoàn thổ môi trường thực chất là quá trình đổ thải trong. Công tác đổ thải được thực hiện bằng ô tô, kết hợp với máy gạt và sức nước. Trình tự hoàn thổ như sau:

- ❖ Đất đá phủ được vận tải từ gương tầng khai thác đến bãi thải trong và đổ thải theo chu vi (lớp thứ nhất). Công nghệ đổ thải lớp này được thực hiện bằng ô tô, máy gạt;

- ❖ Sau khi tạo được lớp thải thứ nhất, xưởng

Với sản lượng khai thác từ 125.000+250.000 tấn/năm [3] chỉ cần máy xúc TLGN có dung tích gầu $E=1,2+1,5 \text{ m}^3$ là đáp ứng yêu cầu sản lượng.

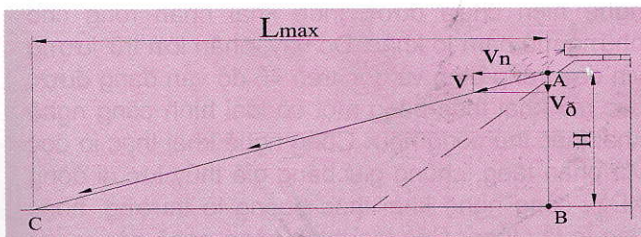
Đồng bộ thiết bị vận tải, san gạt phù hợp với dung tích gầu của máy xúc TLGN, $E=1,2+1,5 \text{ m}^3$ là ô tô có tải trọng 12+15 tấn và máy gạt có công suất 135 kW.

3. Tính toán kích thước khoảng khai thác đầu tiên

Trong thời kì đầu khai thác khi chưa tạo được diện đổ bãi thải trong nếu đất đá được đổ tại bãi thải ngoài mỏ thì cần đền bù thêm một diện tích đất nào đó, diện tích này lớn hay nhỏ tùy thuộc vào chiều dày lớp phủ và chiều rộng khoảng khai thác ban đầu, còn nếu như sử dụng bãi thải tạm trong mỏ thì sau đó phải xúc bốc-vận tải lại toàn bộ khối lượng bãi thải này. Khối lượng bãi thải tạm càng lớn thì hiệu quả công tác khai thác càng nhỏ. Do vậy, khoảng khai thác ban đầu cần phải được tính toán có kích thước nhỏ nhất, song vẫn phải đảm bảo quá trình sản xuất được an toàn và hiệu quả. Chiều rộng khoảng (B_k) khai thác đầu tiên được xác định theo chiều dài khoảng lắng tối đa của đất đá trong dòng bùn thải quặng đuôi.

$$B_k \geq L_{\max} + 50, \text{ m.} \quad (2)$$

Trong đó: L_{\max} - Chiều dài khoảng lắng tối đa, m.



H.2. Sơ đồ xác định chiều dài lắng khi thải bùn bằng đường ống

Chiều dài khoảng lắng tối đa tỉ lệ thuận với tốc xả thải, chiều cao tầng thải và tỉ lệ nghịch với tốc độ lắng của hạt [2]:

$$L_{\max} = 1,18 \frac{V \cdot H}{w}, \text{ m.} \quad (3)$$

Trong đó: w - Tốc độ lắng của hạt (cm/s), phụ thuộc vào cỡ hạt và dung trọng của đất đá thải, cm/s; V - Tốc độ xả thải (cm/s), có thể điều tiết được bằng cách thay đổi đường kính ống thải và áp lực bơm; H - Chiều cao tầng thải, m.

Kết quả tính toán khi $w=42,5 \text{ cm/s}$, $H=20 \text{ m}$, $V=160 \text{ cm/s}$, ta có chiều dài lắng $L_{\max}=88,8 \text{ m}$ và chiều rộng diện khai thác ban đầu $B_k=150 \text{ m}$.

4. Đánh giá hiệu quả công nghệ khai thác

Công nghệ này mang lại những hiệu quả như:

- ❖ Giảm khối lượng vận tải cát quặng nguyên khai trên cơ sở rút ngắn khoảng cách từ khai trường về xưởng tuyển;

- ❖ Giảm khối lượng vận tải đá thải do loại bỏ được 20+50 % đá thải có kích thước +10++16 mm tại cụm rửa-loại đá thải quá cỡ;

- ❖ Giảm ô nhiễm môi trường do sử dụng nước nước thải từ moong khai thác vào công tác rửa và tuyển quặng;

- ❖ Khối lượng hoàn thổ không gian kết thúc khai thác nhỏ nhất do công tác khai thác-đổ thải thực hiện theo chu trình kín;

- ❖ Giảm diện tích đền bù của bãi thải tạm ngoài mỏ trong thời kì đầu khai thác;

- ❖ Tổ chức sản xuất và vận hành dây chuyền đơn giản.

5. Kết luận và kiến nghị

Các mỏ thiếc sa khoáng Quý Hợp-Nghệ An thuộc mỏ nông, chiều rộng phân bố lớn. Khai trường phân bố trong diện tích đất nông nghiệp của nhân dân trong vùng.

Do vậy, công tác hoàn thổ môi trường cần phải được thực hiện lồng ghép với quá trình đổ thải đất đá nhằm tái tạo nguồn tài nguyên đất, phục vụ mục tiêu phát triển lâu dài và bền vững.

Công nghệ khai thác bằng máy xúc TLGN, ô tô kết hợp với hệ thống tuyển thô bán di động đặt tại khai trường, không những rút ngắn cung độ vận tải quặng nguyên khai mà còn cho phép khai thác-đổ thải hoàn thổ môi trường theo chu trình kín.

Chiều dài khoảng lắng của đất đá tại bãi thải quyết định đến chiều rộng khoảng khai thác. Do vậy, cần tiếp tục nghiên cứu hoàn thiện các thông số công nghệ thải đá bằng sức nước để lựa chọn kích thước diện công tác ban đầu hợp lý đáp ứng yêu cầu sản lượng, an toàn và hiệu quả. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hồ Sĩ Giao, Bùi Xuân Nam, Nguyễn Anh Tuấn (2009). Khai thác khoáng sản rắn bằng phương pháp lộ thiên, Hà Nội, 539 tr.

2. Lưu Văn Thực và nnk (2013). Báo cáo tổng kết đề tài Nghiên cứu đề xuất các giải pháp công nghệ cơ giới hóa khai thác và tuyển hợp lý cho các mỏ quặng sắt quy mô nhỏ phía Bắc Việt Nam. Viện Khoa học Công nghệ Mỏ, Hà Nội.

3. Công ty Cổ phần Kim loại màu Nghệ Tĩnh (2012). Định hướng quy hoạch thăm dò, khai thác, chế biến tài nguyên khu vực Nghệ An.

Người biên tập: Nguyễn Bình

(Xem tiếp trang 19)

sử dụng vi chống cơ khí ZRY cho các vỉa dày trung bình, dốc nghiêng đến dốc đứng của Công ty than Hồng Thái - TKV. Luận văn Thạc sĩ Kỹ thuật. 2015.

Người biên tập: Nguyễn Bình

SUMMARY

To increase the amount of coal underground mining, labor productivity growth, reducing resource losses especially improving the level of safety and improving the working conditions of the employees, the promotion applies technical solutions advanced role in a technological scheme applied to mining coal seams with slope angle over 45° underground coal mines in Vietnam today but given the technical and economic indicators are relatively good and partly to meet production requirements but still limited as the cut and prepare large oven, labor productivity and yields are low coal mining,... etc reduce the effectiveness of the scheme operators technology. Meanwhile, anti-software platforms ZRY with flexible structures being applied in similar conditions in Chinese mines gave good results. Therefore, the need to study and apply this anti rigs to exploit coal seams with slope angle above 45° in order to improve yields, meet the requirements coal industry development.

NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ...

(Tiếp theo trang 13)

SUMMARY

The exploitation technology for tin ore by the hydraulic excavator combined with wash factory fixed enrollment in mining allows integrating the work of restoration of the environment with the removal of overburden, tailings and recruitment; improve the efficiency of mining; renewable and sustainable use of land resources for agricultural production area of Quý Hợp-Nghệ An.

ĐÁNH GIÁ QUÁ TRÌNH...

(Tiếp theo trang 33)

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đỗ Văn Bình (2014), Nghiên cứu và lập lại điều kiện cổ khí hậu trong kỷ Đệ tứ vùng đồng bằng Bắc Bộ bằng phương pháp đồng vị phục vụ dự báo biến đổi khí hậu đến năm 2050, Đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ trọng điểm, mã số B2010-02-107Đ, Hà Nội.
2. Lại Đức Hùng, 1996, Báo cáo thành lập Bản đồ Địa chất thủy văn tỷ lệ 1:50.000 vùng Thái Bình, Hà Nội.
3. Hoàng Ngọc Kỳ (1978), Những nét chính địa chất Đệ tứ đồng bằng Bắc Bộ (Main features of Quaternary geology of the Bắc Bộ plain), Bản đồ ĐC, 37: 14 - 22. Liên đoàn BGDĐC, Hà Nội.
4. Doãn Đình Lâm (2003), Lịch sử tiến hóa trầm tích Holocen châu thổ sông Hồng, Luận án Tiến sĩ địa chất, Hà Nội, 2003.
5. Trần Nghi (2010), Nghiên cứu địa tầng phân tập các bề trầm tích sông Hồng, Cừu Long, Nam Cồn Sơn nhằm đánh giá tiềm năng khoáng sản, Đề tài NCKH cấp Nhà nước KC.09.20/06 - 10, Trường Đại học Khoa học tự nhiên, Hà Nội.
6. Nguyễn Đình Nguyên (2014), Nghiên cứu địa tầng phân tập trầm tích Pliocen - Đệ tứ bề sông Hồng, Luận án Tiến sĩ, Trường Đại học Khoa học tự nhiên, Hà Nội.
7. Tran Thi Thanh Thuy (2014), Distribution of saline and freshwater in groundwater in Thai Binh province and solution for reasonable exploitation, Journal of Vietnamese environment - Proceeding of 2nd DAAD Alumni Workshop, P.120 - 125.
- 8 Do Van Binh (2014), "The study on ability of groundwater self-protection in Northern Delta Area by means of isotope Tritium (T)", Journal of Mining Technology, No. 5/2014, pages 22-26.

Người biên tập: Nguyễn Bình

SUMMARY

Groundwater resources in Thái Bình province with the volume is not large. These aquifers have salty-light distribution without interleaving rule. This has greatly affected to the exploitation and use of underground water in the province. To assess the origin, causes the salty-light distribution of groundwater, the authors have studied the formation of salty-light content and the role of water in the formation of groundwater quality in the province.