

XÁC ĐỊNH MỨC ĐỘ XÚC CHỌN LỌC HAY XÚC XÔ ĐỐI VỚI CÁC VỈA THAN DÀY CÓ CẤU TẠO PHỨC TẠP ĐỂ ĐÁP ỨNG CHỦNG LOẠI THAN PHÙ HỢP VỚI NHU CẦU THỊ TRƯỜNG

**Lê Đức Phương, Công ty Tư vấn đầu tư Mỏ và Công nghiệp
Lê Thị Thu Hoa, Trường Đại học Mỏ-Địa chất**

Tóm tắt: Bài báo trình bày nguyên tắc mức độ xúc chọn lọc hay xúc xô đối với các vỉa than dày có cấu tạo phức tạp để đáp ứng chủng loại than phù hợp với nhu cầu của thị trường. Nguyên tắc tính toán này có thể giúp cho các nhà tư vấn và sản xuất xác định được chủng loại than khai thác yêu cầu trên cơ sở các chỉ tiêu của vỉa than đã có một cách tiện lợi, nhanh chóng và chính xác.

Hiện nay các Công ty và Xí nghiệp mỏ khai thác than đang tập trung để nâng cao sản lượng, nhưng không thể không chú trọng về mặt chất lượng, vì chất lượng than có ảnh hưởng rất lớn tới hiệu quả khai thác của doanh nghiệp.

Trong trường hợp chung, khi tiến hành khai thác chọn lọc tốt sẽ giảm chi phí vận tải và sàng tuyển than, giảm chi phí xúc bốc lại và vận tải bã sàng, tận thu được tài nguyên từ lòng đất, tăng được tỷ lệ than cục và chất lượng than nguyên khai, nâng cao hiệu quả khai thác, góp phần mở rộng biên giới mỏ, kéo dài tuổi thọ mỏ và giảm thiểu ô nhiễm môi trường do khai thác mỏ lộ thiên gây nên.

Tuy nhiên, trong cơ chế thị trường, nhằm đáp ứng nhu cầu tiêu thụ, không phải việc tiến hành khai thác chọn lọc đối với các vỉa than có cấu tạo phức tạp lúc nào cũng hoàn toàn là hợp lý, mà cần phải linh hoạt, nhạy bén trong quá trình điều hành sản xuất để có được chủng loại than phù hợp với chất lượng yêu cầu trực tiếp và kịp thời của khách hàng.

Sàng tuyển là một khâu công nghệ quan trọng trong khai thác mỏ, cần thiết để tạo ra các sản phẩm than có chất lượng phù hợp với nhu cầu tiêu thụ khi chất lượng than nguyên khai không đảm bảo. Nhưng sàng tuyển cũng làm tăng đáng kể giá thành của 1 tấn than và ô nhiễm môi trường sinh thái. Theo thống kê của các công ty khai thác than lộ thiên trong những năm gần đây cho thấy, giá thành 1 tấn than qua sàng mỏ lớn gấp từ 5÷10 lần giá thành xúc than nguyên vỉa. Hơn nữa, khi xúc xô do lẫn cả đất đá cục lớn nên nó sẽ làm vụn nát than trong quá trình vận chuyển tới nơi sàng tuyển, giảm tỷ lệ than cục dẫn đến giảm doanh thu và hiệu quả khai thác. Vì vậy, khâu sàng tuyển, đặc biệt là sàng mỏ chỉ nên tiến hành khi than nguyên khai sản xuất ra không đáp ứng được yêu cầu của khách hàng.

Khi khai thác các vỉa than dày có cấu tạo phức tạp gồm nhiều lớp than và đá kẹp mỏng xen lẫn, để giảm bớt khối lượng sàng tuyển cần phải có các giải pháp công nghệ điều hoà chất lượng than ngay tại gương khai thác bằng cách xúc xô hay xúc chọn lọc theo một mức độ nhất định (theo từng phân vỉa hoặc từng lớp than, đất riêng rẽ). Vấn đề này hiện nay trên thế giới đã được sử dụng rất phổ biến không những đối với các mỏ than mà còn đối với cả các mỏ khai thác quặng.

Khi tính độ tro của than khai thác trên 1 m² diện tích của vỉa có thể chuyển từ việc tính khối lượng sang tính chiều dày của vỉa than và đá kẹp. Ngoài ra, trong một chum vỉa hoặc các lớp than mỏng trong một vỉa, độ tro của các lớp than, cũng như của các lớp đá kẹp và đá giáp trụ vỉa có giá trị khác nhau không đáng kể. Trong trường hợp này có thể sử dụng độ tro trung bình của than, của đá kẹp và đá giáp trụ vỉa. Khi đó nếu tiến hành khai thác theo các phân tầng than nhỏ hơn hoặc bằng chiều cao xúc chọn lọc của máy xúc sử dụng hay dùng máy gạt hỗ trợ thì độ tro của than nguyên khai có thể tính theo công thức:

$$A_{tk}^k = \frac{\gamma_t A_t^k \left(\sum_{i=1}^n M_{ti} - t \right) + \gamma_k A_d^k \left(\sum_{j=1}^k M_{dj} + t \right)}{\gamma_t \left(\sum_{i=1}^n M_{ti} - t \right) + \gamma_k \left(\sum_{j=1}^k M_{dj} + t \right)}, \% \quad (1)$$

trong đó: γ_t, γ_k - khối lượng riêng của than và đất đá lẫn vào than, t/m^3 ; A_t^k, A_d^k - độ tro của than nguyên vỉa và đất đá lẫn, %; M_{ti} - chiều dày của lớp than thứ i đưa vào chòm vỉa khai thác, m ; M_{dj} - chiều dày của lớp đất đá kẹp thứ j xúc lẫn, m ; t - chiều dày của lớp xúc lẫn, m .

Nếu độ tro của than khi xúc xô không vượt quá độ tro yêu cầu A_0^k thì vỉa than này được khai thác hợp lý bằng phương pháp xúc xô, còn khi $A_{tk}^k > A_0^k$ thì cần tiến hành khai thác chọn lọc. Tất nhiên, điều kiện cần phải có là độ tro của than nguyên khai khi tiến hành khai thác chọn lọc phải nhỏ hơn hoặc bằng độ tro của than yêu cầu.

Việc xác định cụ thể về mức độ khấu chọn lọc cần căn cứ vào các chỉ tiêu cơ bản sau:

- Độ tro than yêu cầu A_0^k của khách hàng;
- Cấu trúc của gương than khai thác, trong đó cơ bản là chiều dày của các lớp than và đá kẹp được đưa vào gương khai thác;
- Khối lượng riêng trung bình của than và đá kẹp;
- Độ tro của than nguyên vỉa và đất đá lẫn.

Sau khi phân tích cấu trúc của gương, sử dụng công thức (1) tính độ tro của than nguyên khai theo từng phân vỉa. Việc phân chia vỉa thành các phân vỉa cần căn cứ theo nguyên tắc là loại dần các lớp đá kẹp có chiều dày từ lớn nhất đến nhỏ nhất.

Trình tự tính toán mức độ khai thác chọn lọc vỉa than dày có cấu tạo phức tạp được thể hiện trong sơ đồ khối ở hình 1.

$$\text{Điều kiện để thực hiện khả năng ở trên là: } m_k^{\max} \geq m_{ki} \quad ; \quad (2)$$

trong đó: m_k^{\max} - chiều dày lớn nhất của lớp đá kẹp trong vỉa hay phân vỉa, m ; m_{ki} - chiều dày nhỏ nhất của lớp xúc theo khả năng của thiết bị sử dụng, m .

Cũng có thể xuất phát từ tổng chiều dày của các lớp than trong vỉa hay phân vỉa; khối lượng riêng của than, đá kẹp; độ tro của than nguyên vỉa và của than nguyên khai yêu cầu để tính toán chiều dày tổng cộng của các lớp đá kẹp cho phép xúc lẫn theo công thức sau [1]:

$$\sum_{j=1}^k M_{dj} = \sum_{i=1}^n M_{ti} \frac{\gamma_t (A_0^k - A_t^k)}{\gamma_k (A_d^k - A_0^k)} + t \left[\frac{A_0^k - A_d^k}{A_d^k - A_0^k} + \frac{\gamma_t (A_t^k - A_0^k)}{\gamma_k (A_d^k - A_0^k)} \right], m \quad (3)$$

Chiều dày tổng cộng của các lớp đá kẹp được phép xúc xô với vỉa hay phân vỉa than cần phải thỏa mãn điều kiện:

$$\sum_{j=1}^k M_{dj} \leq \sum_{k=1}^{k+t} m_k - \sum_{i=1}^t m_i, m \quad ; \quad (4)$$

trong đó: m_k - chiều dày của lớp đá kẹp thứ k có mặt trong vỉa hay phân vỉa than, m ; m_i - chiều dày của lớp đá kẹp thứ i cần bóc tách, m .

Trường hợp không thể tiến hành khai thác chọn lọc (biểu thức (2) không thỏa mãn) và than khai thác ra cần phải sàng tuyển mới đảm bảo yêu cầu của khách hàng thì độ tro của than thành phẩm sau sàng tuyển được tính theo công thức:

$$A_{tp}^k = \frac{100}{k_t} \left[\frac{\gamma_t A_t^k \left(\sum_{i=1}^n M_{ti} - t \right) + \gamma_k A_d^k \left(\sum_{j=1}^k M_{dj} + t \right)}{\gamma_t \left(\sum_{i=1}^n M_{ti} - t \right) + \gamma_k \left(\sum_{j=1}^k M_{dj} + t \right)} - A_d^k \right] + A_d^k \% \quad (5)$$

Chiều dày tổng cộng của các lớp đá kẹp cho phép xúc lẫn với vỉa hay phân vỉa than khi qua sàng tuyển được xác định theo công thức:

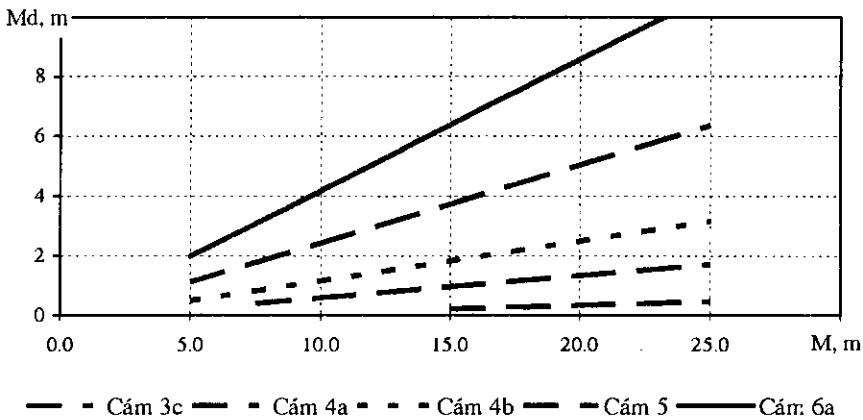
$$\sum_{j=1}^k M_{tj} \frac{\sum_{i=1}^n M_{ti} \gamma_i [(A_{tp}^k - A_d^k) k_t + 100(A_d^k - A_t^k)] + \gamma_t [100(A_t^k - A_d^k) + k_t (A_d^k - A_{tp}^k)] + \gamma_d t k_t (A_{tp}^k - A_d^k)}{\gamma_k k_t (A_d^k - A_{tp}^k)}, m; (6)$$

trong đó: k_t - hệ số thu hồi khi sàng tuyển, %.

Kết quả tính toán ví dụ trong điều kiện mỏ Núi Béo, vỉa than có khối lượng riêng $\gamma_t = 1,42 \text{ t/m}^3$, độ tro $A_t^k = 15,8\%$; đất đá kẹp có $\gamma_d = 2,19 \text{ t/m}^3$, độ tro $A_d^k = 76\%$ được thể hiện ở bảng 1 và hình 1.

Bảng 1. Tổng chiều dày các lớp đá kẹp cho phép xúc lẫn với vỉa than khi không qua sàng tuyển

M, m	Cám 3c	Cám 4a	Cám 4b	Cám 5	Cám 6a
5.0			0.50	1.12	1.98
7.5		0.40	0.83	1.77	3.08
10.0		0.59	1.16	2.43	4.18
12.5		0.78	1.50	3.08	5.28
15.0	0.22	0.97	1.83	3.74	6.38
17.5	0.28	1.15	2.17	4.39	7.48
20.0	0.34	1.34	2.50	5.05	8.58



Hình 3. Tổng chiều dày các lớp đá kẹp cho phép xúc lẫn phụ thuộc vào chiều dày của vỉa than

Từ bảng 1 cho thấy: giả sử vỉa than có chiều dày $M = 15 \text{ m}$ với chất lượng như ở ví dụ trên và than thành phẩm yêu cầu là 4b thì tổng chiều dày các lớp kẹp cho phép xúc lẫn chỉ là 1,83 m. Nếu vỉa có tổng chiều dày các lớp đá kẹp $> 1,83 \text{ m}$ và có lớp đá kẹp với chiều dày lớn hơn chiều dày có thể bóc tách của thiết bị sử dụng thì cần phải khai thác chọn lọc hoặc là sau khi khai thác cần phải qua khâu sàng tuyển.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Trần Mạnh Xuân, Lê Đức Phương, 2003. Cơ sở xác định tổng chiều dày các lớp đá kẹp cho phép xúc lẫn với vỉa than trong quá trình khai thác. Hội nghị KHKT Mỏ toàn quốc lần thứ 15.

(xem tiếp trang 105)

Tương ứng khi đó ta xác định được tốc độ dịch chuyển ngang của công trình mỏ về phía vách là: $v_n = v_s \cdot (\cot g\varphi + \cot g\gamma)$ hoặc $v_n = v_{CTM} \cdot (\cot g\varphi + \cot g\gamma_1)$, m/năm. (15)

3. Kết luận

Tóm lại, trong điều kiện các mỏ lộ thiên có kích thước khai trường chật hẹp, đáy mỏ lầy lội thì tốc độ xuống sâu của đáy mỏ phụ thuộc vào tốc độ đẩy ngang (năng lực xúc bóc) của các bờ mỏ, cụ thể là thời gian chu kỳ khấu hết một lớp xiên trên toàn bờ mỏ. Vậy việc tổ chức sản xuất, khả năng điều động bố trí tối đa khả năng xúc bóc đất đá trên bờ mỏ, đào hào dốc, đào hào chuẩn bị để chuẩn bị tầng mới tính theo các biểu thức (10), (12), (13), (14) và (15) là phù hợp với điều kiện thực tế sản xuất. Khi đó, tốc độ phát triển công trình mỏ và tốc độ xuống sâu của đáy mỏ đảm bảo góc nghiêng bờ công tác không vượt quá giá trị trính toán sau chu kỳ khấu hết một lớp xiên trên bờ mỏ, đảm bảo tốc độ phát triển ngang của bờ mỏ theo biểu thức (11).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Hồ Sĩ Giao, 2006. Biện pháp nhằm nâng cao sản lượng than trên các mỏ lộ thiên Quảng Ninh. Thông tin KH CN Mỏ – TVN – Số 1/2006.
- [2]. Hồ Sĩ Giao, 1999. Thiết kế mỏ lộ thiên. Nhà xuất bản Giáo dục 1999.
- [3]. Bùi Xuân Nam, 2002. Một phương pháp xác định số máy xúc tham gia chuẩn bị tầng mới. Hội nghị khoa học Đại học Mỏ - Địa chất lần thứ 15, Hà Nội, 11/2002.
- [4]. Lưu Văn Thực, 2006. Lựa chọn công nghệ khai thác nhằm tăng sản lượng than các mỏ lộ thiên. Thông tin KH CN Mỏ – TVN – Số 1/2006.
- [5]. Nguyễn Anh Tuấn, Hồ Sĩ Giao, 2006. Xác định tốc độ xuống sâu và khả năng sản lượng của các mỏ than lộ thiên Quảng Ninh trên cơ sở năng lực xúc bóc đất đá của mỏ. Tạp chí KHKT Mỏ- Địa chất – Số 14, tháng 4/2006.

SUMMARY

Determination of the deep mining advance of surface mine When using the method of new bench preparation with sub-benches

Nguyen Anh Tuan, University of Mining and Geology

Speed of exploitation is one of the important parameters in design of open pit mining. This paper proposes a new method for determination of the deep mining advance of surface mine when using the method of new bench preparation with sub-benches by mention of many factors such as open pit mine depth, operating pit slope, volume of new bench preparation, capacity of excavation and output of the surface mine.

(tiếp theo trang 99)

XÁC ĐỊNH MỨC ĐỘ XÚC CHỌN LỌC HAY XÚC XÔ ...

SUMMARY

Determination of selective loading capability for complicated thick coal seams to meet the coal type suited the market demands

**Le Duc Phuong, Industrial and Mine Investment Consulting Company
Le thi Thu Hoa, University of Mining and Geology**

The paper presents the principles for calculating the selective loading capability for complicated thick coal seams to meet the coal type suited the market demands. The principles can help the consultants and producers to determine correctly the suitable coal type based on the quality factors of coal seams.

Người biên tập: TS. Nguyễn Phú Vụ