

# ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ SƠ ĐỒ XÚC CHỌN LỌC THEO TỶ LỆ TỔN THẤT VÀ LÀM BẮN THAN KHI KHAI THÁC

NCS. LÊ THỊ THU HOA  
Trường Đại học Mỏ-Địa chất

**H**iệu quả kinh tế của một sơ đồ xúc bóc chọn lọc phụ thuộc vào các điều kiện tự nhiên của vỉa, phương pháp khai thác và một số yếu tố khác, trong đó tỷ lệ tổn thất và làm bẩn khoáng sản khi khai thác có vai trò rất quan trọng.

Tỷ lệ tổn thất và làm bẩn than có thể được xác định theo 2 phương pháp: phương pháp mặt cắt và phương pháp cân đo.

## 1. Xác định tỷ lệ tổn thất và làm bẩn than theo phương pháp mặt cắt

Để xác định tỷ lệ tổn thất và làm bẩn than theo phương pháp mặt cắt, ta xây dựng mặt cắt khu vực trước khi khai thác và sau khi khai thác, tính toán khối lượng than tổn thất và làm bẩn sau đó dùng công thức để tính toán.

Tỷ lệ tổn thất than khai thác có thể sử dụng công thức tổng quát sau đây đối với vỉa có đường tiếp xúc giữa than và đất đá theo đường thẳng [1].

$$K_m = \frac{(1+n)t}{m} 100 + \frac{\omega_1}{H} + K_n, \% \quad (1)$$

Trong đó: n - Số lớp đá kẹp có kích thước lớn cần bóc tách riêng, đv; m - Chiều dày của vỉa (chỉ tính riêng than), m; t - Chiều dày lớp tổn thất tương đương, m;  $\omega_1$  - Chiều dày lớp bóc tách khi dọn sạch nóc tầng, m; H - Chiều cao tầng, m;  $K_n$  - Tỷ lệ tổn thất than khi nổ mìn, vận chuyển,  $K_n=1$  %.

Khi sử dụng máy xúc thủy lực gàu ngược (MXTLGN) để xúc than với chiều cao tầng bằng chiều cao xúc chọn lọc thì  $t=\omega$  với  $\omega$  - Chiều dày lớp than hay đất đá có thể bóc tách bằng thiết bị xúc bóc (than bị tổn thất 1 lớp bằng  $\omega$  còn đá lẫn vào than cũng với chiều dày  $\omega$ , m)

Tỷ lệ làm nghèo khoáng sản được xác định theo biểu thức:

$$r = \frac{1}{1 + \frac{m - (1+n)t}{m_k K_1 + (n+1)b K_2}} 100, \% \quad (2)$$

Trong đó:  $m_k$  - Tổng chiều dày các lớp đá kẹp có kích thước nhỏ cho phép xúc lẫn, m; b - Chiều dày lớp đá bóc lẫn vào than ( $b=\omega$ );  $K_1=\gamma_k/\gamma_t$  và  $K_2=\gamma_d/\gamma_t$ ;  $\gamma_k$  - Khối lượng riêng của đá kẹp,  $t/m^3$ ;  $\gamma_d$  - Khối

lượng riêng của đá bóc,  $t/m^3$ ;  $\gamma_t$  - Khối lượng riêng của than,  $t/m^3$ .

## 2. Xác định tỷ lệ tổn thất và làm bẩn than bằng cách cân đo

Để xác định chính xác tỷ lệ tổn thất khoáng sản trong quá trình khai thác cần phối hợp giữa đo đạc khối lượng than khai thác tại gương và khối lượng than thu hồi được sau tuyển. Việc đo trực tiếp khối lượng tổn thất và làm bẩn than đối với một khu vực nào đó tại gương thường phức tạp và không phải lúc nào cũng thực hiện được.

Bởi vậy, dùng phương pháp cân tại gương phối hợp với cân sau tuyển cho phép xác định tỷ lệ tổn thất và làm bẩn than trong quá trình khai thác chính xác nhất.

Đối với một khu vực khai thác xác định thì khối lượng than nguyên khai được xác định theo biểu thức:

$$Q_{nk}=(Q_c-Q_m+Q_d), \text{ tấn.} \quad (3)$$

Khối lượng than thương phẩm (than nguyên khai sau khi tuyển) thu hồi được xác định theo biểu thức:

$$Q_{tp}=(Q_c-Q_m-Q'_m+Q'_d), \text{ tấn.} \quad (4)$$

Trong đó:  $Q_c$  - Trữ lượng than sạch địa chất của khu vực khai thác, tấn;  $Q_m$  - Khối lượng than bị mất trong quá trình khai thác, tấn;  $Q_d$  - Khối lượng đá lẫn vào làm bẩn than, tấn;  $Q'_m$  - Khối lượng than bị mất trong quá trình tuyển, tấn;  $Q'_d$  - Khối lượng đá lẫn vào than chưa tuyển hết, tấn.

Khối lượng đá lẫn vào than bị loại ra sau khi tuyển từ than nguyên khai có thể cân đo được:

$$Q=(Q_c-Q'_d), \quad (5)$$

Từ (3),(4) và (5) ta tìm được trị số  $Q'_m$ .

$$Q'_m=(Q_{nk}-Q_{tp}-Q), \text{ tấn.} \quad (6)$$

Khối lượng  $Q_{nk}$  và  $Q_{tp}$  cũng được xác định bằng cân trước và sau khi tuyển.

Khối lượng đá  $Q'_d$  có thể được xác định trên cơ sở cân bằng lượng tro của than thương phẩm với lượng tro của than sạch cộng với lượng tro của đất đá lẫn vào than theo biểu thức:

$$[Q_c-Q_m-Q'_m+Q'_d]A_{tp}^K=[Q_c-Q_m-Q'_m]A_V^K+Q'_dA^K \quad (7)$$

Trong đó:  $A_{tp}^K, A_v^K, A^K$  - Độ tro của than thương phẩm, than sạch địa chất trong vỉa và của đất đá lẫn vào than. %.

Từ biểu thức (7) ta xác định được lượng đá còn lẫn vào than sau khi tuyển:

$$Q'_d = (Q_c - Q_m - Q'_m) \left[ \frac{A_{tp}^K - A_v^K}{A^K - A_{tp}^K} \right], \text{ tấn.} \quad (8)$$

Từ biểu thức (4) và (8), ta tính được lượng than thương phẩm:

$$Q_{tp} = (Q_c - Q_m - Q'_m) \left[ 1 + \frac{A_{tp}^K - A_v^K}{A^K - A_{tp}^K} \right], \text{ tấn.} \quad (9)$$

$$\rightarrow Q_c - Q_m = \frac{Q_{tp}}{1 + \left[ \frac{A_{tp}^K - A_v^K}{A^K - A_{tp}^K} \right]} + Q'_m, \text{ tấn.} \quad (10)$$

Các trị số vế phải của biểu thức (10) hoàn toàn xác định được, do đó ta tính được khối lượng than sạch thu hồi được ( $Q_c - Q_m$ ) trên cơ sở cân đo các thành phần trước và sau khi tuyển như  $Q_{nk}, Q_{tp}$  và  $Q$ .

Muốn biết khối lượng than tổn thất trong quá trình khai thác  $Q_m$  ta phải xác định trữ lượng than sạch địa chất  $Q_c$  bằng cách sau: Đo diện tích than sạch trên nóc tầng than của khu vực dự định khai thác  $S_1$ , sau khi khai thác xong khu vực này đo diện tích than sạch ở nền tầng  $S_2$ . Giá trị  $Q$  lúc này được tính theo:

$$Q_c = \frac{S_1 + S_2}{2} h \gamma_t, \text{ tấn.} \quad (11)$$

Trong đó:  $h$  - Chiều cao tầng (phân tầng), m.

Khối lượng than tổn thất trong quá trình khai thác sẽ là:

$$Q_m = Q_c - \left[ Q'_m + \frac{Q_{tp}}{1 + \left( \frac{A_{tp}^K - A_v^K}{A^K - A_{tp}^K} \right) y} \right], \text{ tấn} \quad (12)$$

Lúc này cho phép xác định chính xác tỷ lệ tổn thất và làm bản than thực tế khi khai thác khu vực:

$$K_m = \frac{Q_m}{Q_c} 100, \%. \quad (13)$$

$$r = \frac{Q}{Q_c - Q_m + Q} 100, \%. \quad (14)$$

Trong đó:  $Q_d = (Q_{nk} - Q_c + Q_m)$ , tấn.

Tỷ lệ tổn thất khi tuyển (than theo nước rửa, bã sàng ra ngoài):

$$K_t = \frac{Q'_m}{Q_c - Q_m} 100, \%. \quad (15)$$

Tỷ lệ làm bản than thương phẩm (do đá lẫn tuyển chưa hết):

$$r_t = \frac{Q'}{Q_{tp}} 100, \%. \quad (16)$$

Tóm lại: muốn xác định được các chỉ tiêu kỹ thuật quan trọng thể hiện được hiệu quả hoạt động kinh tế của quá trình khai thác, cần phải đo vẽ và cân để biết các chỉ tiêu sau đây khi khai thác một khu vực nào đó:

❖ Khối lượng than sạch địa chất của khu vực  $Q_c$ , tấn;

❖ Khối lượng than nguyên khai  $Q_{nk}$ , tấn;

❖ Khối lượng đá thải sinh ra trong quá trình tuyển  $Q$ , tấn;

❖ Khối lượng than thương phẩm thu hồi được  $Q_{tp}$ , tấn.

Ví dụ tính toán: than khai thác từ một khu vực vỉa 14-5 với khối lượng than nguyên khai cân được 28 295 tấn, than thương phẩm thu hồi được sau tuyển  $Q_{tp} = 26 194$  tấn, lượng đá chọn ra sau khi tuyển  $Q = 1890$  tấn, độ tro than sạch địa chất  $A_v^K = 11\%$ ; độ tro trung bình than thương phẩm  $A_{tp}^K = 12,95\%$ ; độ tro của đất đá lẫn vào than  $A^K = 79\%$ .

Lượng than bị mất khi tuyển:

$$Q'_m = (Q_{nk} - Q_{tp} - Q) = 28295 - 26194 - 1890 = 211 \text{ tấn.}$$

Lượng than sạch thu hồi được khi khai thác:

$$Q_c - Q_m = \frac{26194}{1 + \left[ \frac{12,95 - 11}{79 - 12,95} \right]} + 211 = 25 642,07 \text{ tấn.}$$

Lượng đá còn lẫn vào than sau khi tuyển:

$$Q' = (Q_c - Q_m - Q'_m) \left[ \frac{12,95 - 11}{79 - 12,95} \right] = [25642,07 - 211] 0,0293 = 745,13 \text{ tấn.}$$

Lượng đá lẫn vào than khai thác  $Q_d$ :

$$Q_d = Q + Q' = 1890 + 745,13 = 2 635,13 \text{ tấn.}$$

Khối lượng than sạch đo được tại khu khai thác  $Q_c = 28178$  tấn. Lượng than bị mất trong quá trình khai thác  $Q_m$ :

$$Q_m = 28178 - 25642 = 2 536 \text{ tấn.}$$

Tỷ lệ tổn thất than khi khai thác:

$$K_m = \frac{Q_m}{Q_c} = \frac{2536}{28178} 100 = 9 \%. \quad (13)$$

Tỷ lệ làm bản than khi khai thác:

$$r = \frac{Q}{Q_{nk}} = \frac{2635}{28295} 100 = 9,31 \%. \quad (14)$$

Tỷ lệ tổn thất than trong quá trình tuyển:

(Xem tiếp trang 14)

phản ánh đầy đủ bản chất về nội dung công nghệ. Tuy nhiên các chỉ tiêu này có mối quan hệ chặt chẽ với nhau đồng thời bị ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố tự nhiên, kinh tế, kỹ thuật phức tạp.

Do đó lựa chọn phù hợp quy mô vốn đầu tư xây lắp-thiết bị với tổng doanh thu và quy mô sản lượng phải gắn liền với đặc điểm của các mỏ nhỏ. Mặt khác, việc lựa chọn phải dựa trên cơ sở thực tiễn các hoạt động khai thác, phù hợp với năng lực và trình độ về công nghệ và thiết bị tại Việt Nam. □

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nhân Văn Toán (2003). Toán kinh tế. Nhà xuất bản Giao thông Vận tải.
2. Hà Văn Sơn (2004). Giáo trình Lý thuyết thống kê ứng dụng trong quản trị kinh doanh. Nhà xuất bản thống kê.
3. Thuyết minh dự án khai thác các mỏ lộ thiên khoáng sản rắn theo quy định tại Thông tư 03/BCN.

## ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ...

(Tiếp theo trang 6)

$$K_t = \frac{Q_m}{Q_c - Q_m} = \frac{211}{25642} 100 = 0,82 \%$$

Tỷ lệ làm bẩn của than thương phẩm:

$$r_t = \frac{Q'}{Q_{tp}} = \frac{745}{26194} 100 = 2,84 \%. \square$$

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Mạnh Xuân (1990,2000). Khai thác mỏ

## MỘT PHƯƠNG PHÁP LỰA CHỌN...

(Tiếp theo trang 9)

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Kennedy, B.A., Surface mining, 2<sup>nd</sup> Edition, Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Publications Sales ME, USA, 1990.
2. STROEM, R. 1986. Wahrscheinlichkeitsrechnung, mathematische Statistik und statistische Qualitätskontrolle, VEB Fachbuchverlag Leipzig, 360 pp.
3. Dragan Komljenovic, Kostas Fytas, Jacek Paraszczak., A selection methodology for rear mining trucks. Canada.

4. Tập đoàn Than-Khoáng sản Việt Nam. Đơn giá tổng hợp các công đoạn sản xuất than (ban hành kèm theo Quyết định số 3026/QĐ-KH ngày 16 tháng 12 năm 2008).

5. Hoàng Tuấn Chung. Nghiên cứu xây dựng các tiêu chí để phân loại mỏ lộ thiên khai thác khoáng sản rắn ở Việt Nam.

### SUMMARY

The scale of investment selection and use of technology, mining equipment must conform to exploit minerals, natural conditions, the value of mineral products, financial capacity and organization of manufacturing enterprises. The contents of the paper shows method of selection scale investment in technology and equipment for small mines in Vietnam.

quặng bằng phương pháp lộ thiên. Trường Đại học Mở-Địa chất.

### SUMMARY

Effective excavation scheme of selective extraction depend on proportional mining coal losses and dilution. This paper presents the exact method of determining the proportional losses and dilution coal in the process of applying the scheme on selected contact mines.

4. Tài liệu kỹ thuật của các hãng máy mỏ: Caterpillar, Komatsu, BelAZ, Terex, Unit Rig, OK và Euclid.

### SUMMARY

Based on the basic specifications of dump trucks and the analysis and evaluation of the relationship between them, the author presents a method for dump truck selection trucks of hauling waste on surface coal mine in Quảng Ninh have included the feasibility of investment capabilities in the future.