

HOÀN THIỆN CÁC THÔNG SỐ HỆ THỐNG KHAI THÁC Ở CÁC MỎ THAN LỘ THIÊN ĐỂ PHÙ HỢP VỚI ĐỒNG BỘ THIẾT BỊ CÓ CÔNG SUẤT LỚN

KS. DƯƠNG TRUNG TÂM, KS. ĐOÀN VĂN THANH

Viện Khoa học Công nghệ Mỏ

Hiện nay, các mỏ than lộ thiên lớn của Việt Nam theo quy hoạch phát triển ngành đến năm 2015 có xét triển vọng đến năm 2025 đang ngày càng khai thác xuống sâu, biên giới trên mặt được mở rộng. Một số các mỏ vùng Hòn Gai như: Núi Béo (-135), Hà Tu (-190), XN than 917 (-170) sẽ kết thúc khai thác lộ thiên vào năm 2015. Các mỏ như: Cao Sơn (-350), Cọc Sáu (-375), Đèo Nai (-345), Tây Nam Đá Mài (-200) có thời gian tồn tại từ 15÷40 năm, Na Dương (-6), Khánh Hoà (-300) có thời gian tồn tại từ 40÷50 năm.

Do yêu cầu sản lượng than ngày càng lớn, các mỏ hoạt động theo nhu cầu thị trường, nên tiến độ bóc đất đều không phù hợp theo thiết kế đã được phê duyệt. Điều đó làm phá vỡ trình tự phát triển ổn định và bền vững của dự án.

Các thiết bị khai thác của các mỏ hiện nay hầu hết là các loại thiết bị có công suất nhỏ, nhiều loại đã hết khấu hao và đã qua nhiều lần trung đại tu. Mặt khác nhu cầu than của thị trường ngày càng tăng, đòi hỏi cường độ khai thác rất lớn, với các thiết bị công nghệ đang sử dụng ở các mỏ than lộ thiên hiện nay sẽ không đáp ứng được kế hoạch sản lượng do TKV đề ra.

1. Hiện trạng công nghệ và thiết bị khai thác trên các mỏ than lộ thiên lớn Việt Nam

Đối với các mỏ than lộ thiên lớn thuộc TKV công nghệ khai thác được các mỏ sử dụng theo thiết kế là hệ thống khai thác dọc một hoặc hai bờ công tác, đất đá khấu theo lớp xiên từ $14\div 16^\circ$. Những năm qua do nhiều lý do khách quan: Vốn đầu tư hạn chế, giá bán than nội địa chưa hợp lý các mỏ phải khai thác với mặt tầng thu hẹp, có những nơi bị chập tầng, góc bờ công tác trung bình từ $23\div 25^\circ$. Hiện nay, dây chuyền công nghệ khai thác phổ biến ở các mỏ bao gồm:

- ❖ Khâu làm tới sơ bộ: máy khoan xoay cầu CBLW-250 ($\phi=250$ mm) và máy khoan thuỷ lực có $\phi=127\div 250$ mm.

- ❖ Khâu xúc bốc: Máy xúc có dung tích từ $5\div 12$ m³; phục vụ cho công tác xuống sâu là các máy xúc TLGN có dung tích gàu từ $1,8\div 3,5$ m³.

- ❖ Khâu vận tải: Đất đá ô tô tải trọng từ 55÷96 tấn; than là ô tô từ 27÷40 tấn hoặc liên hợp ô tô và băng tải.

- ❖ Khâu thải đá: Kết hợp ô tô và máy gạt công suất từ 180÷320 mã lực.

Hiện nay, các tổ hợp thiết bị của các mỏ với nhiều loại của các hãng khác nhau, dung tích gàu xúc, tải trọng ô tô, đường kính lỗ khoan, công suất máy và thông số làm việc của các thiết bị khác nhau. Trong khi đó các thông số của HTKT chỉ phù hợp với tổ hợp ĐBTB có công suất nhỏ nhất định. Vì vậy, khi cùng các thông số HTKT nhiều loại thiết bị có các thông số làm việc khác nhau sẽ làm ảnh hưởng tới năng suất và hiệu quả làm việc của ĐBTB có công suất lớn.

2. Phương hướng về công nghệ áp dụng cho các mỏ than lộ thiên lớn Việt Nam

Hiện tại và những năm tới các mỏ đều mở rộng biên giới cả chiều rộng và chiều sâu, sản lượng than khai thác và khối lượng đất bóc lớn, nên việc lựa chọn HTKT theo lớp đứng là phù hợp. Đặc điểm và trình tự khấu đất đá khi áp dụng HTKT khấu theo lớp đứng bờ mỏ chia thành nhiều nhóm tầng: Công tác bóc đá được tiến hành đồng thời trên các nhóm tầng, trong mỗi nhóm tầng, công tác bóc đá tiến hành từ trên xuống dưới. Các nhóm tầng hoạt động độc lập nhau khi trật tự và cường độ bóc đất trong các nhóm tầng đảm bảo theo tính toán. Việc đào sâu đáy mỏ chỉ phụ thuộc vào tiến độ bóc đất của nhóm tầng giáp vỉa than.

Công nghệ khấu theo lớp đứng, sử dụng đồng bộ máy xúc-ô tô có đặc điểm:

- ❖ Phù hợp với tất cả các loại đất đá với độ cứng khác nhau; hoạt động chiều sâu nâng tải từ 200÷250 m.

- ❖ Khoảng cách vận tải thích hợp đối với đất đá

là từ 1÷3 km và than từ 2÷4 km đối với than.

❖ Nhanh chóng đưa mỏ vào sản xuất, dễ dàng nâng cao sản lượng mỏ do cường độ xuống sâu lớn.

❖ Tính cơ động cao, phù hợp với địa hình đồi núi dưới moong sâu.

Khi tăng công suất máy xúc đòi hỏi công suất ô tô cũng tăng theo để đảm bảo tính đồng bộ. Khi xuống sâu, chiều cao nâng tải lớn, xuất hiện nhiều đoạn lượn vòng, do vậy thay thế ô tô khung cứng bằng ô tô khung mềm là một giải pháp hợp lý.

3. Hoàn thiện các thông số HTKT phù hợp với đồng bộ thiết bị có công suất lớn

Một số mỏ như: Cao Sơn, Cọc Sáu, Đèo Nai trong những năm gần đây đã tiến hành đầu tư một số loại thiết bị có công suất lớn: Máy xúc có dung tích gầu từ 8÷12 m³, ô tô tải trọng từ 55÷96 tấn, máy khoan d=230÷280 mm. Song các loại thiết bị này theo đánh giá thực tế chưa đạt được năng suất theo định mức của Tập đoàn TKV, do chúng đang hoạt động cùng các thông số hệ thống khai thác (HTKT) của các thiết bị có công suất nhỏ. Do vậy, chúng không phát huy hết khả năng làm việc mang lại hiệu quả kinh tế cho mỏ. Để đảm bảo đáp ứng được cường độ khai thác trong thời gian tới, các mỏ phải tiến hành đầu tư những loại thiết bị hiện đại, cơ động và năng suất cao (công suất lớn) dần thay thế các thiết bị công suất nhỏ đã hết khấu hao.

Để đáp ứng nhu cầu sản lượng và phù hợp với điều kiện khai thác của các mỏ than lộ thiên lớn của nước ta, việc lựa chọn hợp lý ĐBTB ở các mỏ lộ thiên phải đáp ứng được các yêu cầu sau:

Thích hợp với tính chất cơ lý của nham thạch ở từng khâu công nghệ: Khoan, xúc, vận tải; Phù hợp với hệ thống khai thác khấu theo lớp đứng, đảm bảo thực hiện sản lượng theo kế hoạch; Giảm giá thành khai thác.

ĐBTB được lựa chọn phù hợp với điều kiện các mỏ than lộ thiên lớn Việt Nam.

Nhằm đảm bảo cho các thiết bị khai thác công suất lớn hoạt động đạt năng suất cao và đảm bảo an toàn trong quá trình sản xuất, cần thiết phải lựa chọn lại các thông số HTKT phù hợp với ĐBTB và được tính toán theo các công thức sau:

❖ Chiều cao tầng

Theo điều kiện thiết bị sử dụng và tính chất cơ lý của đất đá chiều cao tầng có thể được xác định theo công thức:

$$h = 0,7 \cdot a \sqrt{\frac{\sin \alpha \cdot \sin \beta}{K_r \cdot \eta' \cdot (1 + \eta'') \cdot \sin(\alpha - \beta)}}, m \quad (1)$$

Trong đó: $a = [0,8 \cdot (R_x + R_d)]$ - Chiều rộng đồng đá sau khi nổ mìn, m; R_x, R_d - Bán kính xúc và dỡ của máy xúc, m; K_r - Hệ số nổ rời của đất đá nổ mìn;

$\eta' = (W/h) = 0,55 \div 0,70$; $\eta'' = (b/h) = 0,75 \div 0,85$; W - Đường kính chân tầng, m; b - Khoảng cách giữa các hàng lỗ khoan, m; a - Khoảng cách giữa các lỗ khoan, m; α, β - Góc nghiêng sườn tầng và sườn đồng đá nổ mìn, độ.

❖ Chiều rộng mặt tầng công tác

Trong trường hợp tổng quát chiều rộng mặt tầng công tác tối thiểu được tính theo biểu thức sau:

$$B_{\min} = (A + X + C_2 + T + C_1 + Z), m. \quad (2)$$

Trong đó: A - Chiều rộng giải khâu, m; X - Chiều rộng phần ngoài của đồng đá nổ mìn, m; C_2 - Khoảng cách an toàn tính từ mép dưới đồng đá đến trục đường vận tải, m; T - Chiều rộng giải vận tải, m; C_1 - Khoảng cách an toàn tính từ trục đường vận tải đến mép sụt lở tự nhiên của tầng, m; Z - Chiều rộng đai an toàn, m; $Z = h \cdot (\text{ctg} \rho - \text{ctg} \alpha)$, m; ρ - Góc ổn định của đất đá trong tầng, độ; α - Góc nghiêng sườn tầng, độ.

❖ Chiều rộng giải khâu

Chiều rộng giải khâu xác định theo điều kiện nổ mìn tính theo công thức sau:

$$A = W + (n - 1) \cdot b, m \quad (3)$$

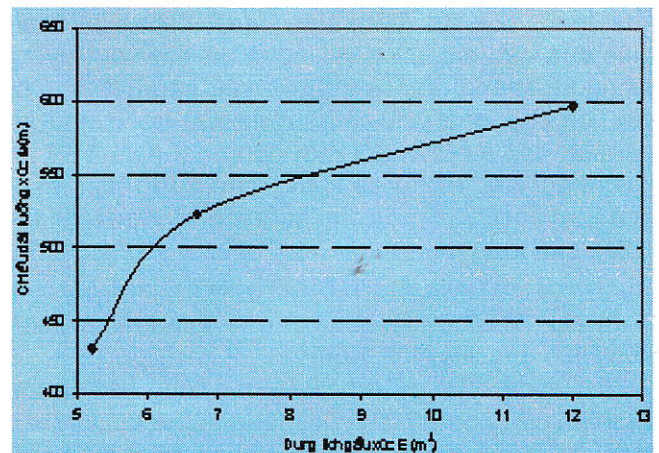
Trong đó: W - Đường kính chân tầng, m; n - Số hàng mìn; b - Khoảng cách giữa các hàng mìn, m; R_{xt} - Bán kính xúc của máy trên mức đặt máy, m.

❖ Chiều dài block xúc: được xác định theo công thức:

$$L_x = \frac{Q_{xng} \cdot T_{ng} \cdot f}{A \cdot h}, m. \quad (4)$$

Trong đó: Q_{xng} - Năng suất ngày của máy xúc, m³/ngày, T_{ng} - Số ngày máy xúc xúc hết đồng đá nổ mìn, $T_{ng} = 12 \div 15$ ngày; f - Hệ số dự trữ năng suất máy xúc, $f = 1,2$.

Năng suất của một máy xúc phụ thuộc chủ yếu vào dung tích gầu xúc, loại ô tô phục vụ, chất lượng đồng đá nổ mìn, trình độ tay nghề của công nhân vận hành thiết bị và công tác tổ chức lao động ca. Quan hệ giữa L_x và dung tích gầu xúc xem hình H.1.



H.1. Biểu đồ chiều dài luồng xúc phụ thuộc vào dung tích máy xúc

❖ Góc nghiêng bờ công tác:

Khi áp dụng HTKT có góc nghiêng bờ công tác lớn thì giá trị lớn nhất của nó ở thời điểm kết thúc chu kỳ khấu một lớp là:

$$\varphi = \arctg \frac{n \cdot (b_v + h \cdot ctg\alpha) + (m-1)A}{n \cdot h}, \text{ độ.} \quad (5)$$

Góc nghiêng của bờ công tác tại thời điểm bất kỳ trong chu kỳ khấu là:

$$\varphi = \arctg \frac{n \cdot (b_v + h \cdot ctg\alpha) + m \cdot A}{n \cdot h}, \text{ độ.} \quad (6)$$

Trong đó: n - Số tầng có trên bờ công tác; m - Số nhóm (hoặc chiếc) máy xúc hoạt động song song trên bờ mỏ.

Kết quả tính toán lựa chọn các thông số của HTKT để phù hợp với ĐBTB hiện có cũng như sẽ đầu tư trong tương lai cho từng mỏ của TKV được giới thiệu ở Bảng 1.

Bảng 1. Các thông số của HTKT phù hợp với tổ hợp ĐBTB công suất lớn của các mỏ than lộ thiên lớn Việt Nam

TT	Thông số	Đơn vị	Cao Sơn	Cọc Sáu	Đèo Nai	Tây Nam Đá Mài	Núi Béo	Hà Tu	Khánh Hoà
1	H	m	20÷30	20÷25	15÷25	15÷20	12÷15	12÷15	12÷15
2	B _{min}	m	40÷70	40÷65	40÷65	40÷60	40÷55	40÷55	36÷40
3	A	m	18÷30	19÷25	15÷25	15÷25	15÷20	15÷20	12÷15
4	L _x	m	300÷380	300÷350	300÷350	250÷350	250÷300	250÷300	200÷250
5	R _{vt}	m	23÷30	20÷27	20÷27	20÷27	20÷22	20÷22	20÷22
6	R _{at}	m	6,5÷10,8	6,7÷10,0	4÷10,0	4÷10,0	4÷5	4÷5	4÷5
7	R _{bv}	m	3,8, 6,4	3,8, 5,0	2,4, 3,0	2,4, 3,1	2,4, 3,2	2,4, 3,3	2,4, 3
8	φ	độ	26÷32	26÷29	26÷28	26÷28	24÷26	24÷26	26÷28

Ghi chú: H - Chiều cao tầng khai thác; B_{min} - Chiều rộng mặt tầng công tác tối thiểu; A - Chiều rộng dài khâu; L_x - Chiều dài luồng xúc; R_{vt} - Chiều rộng đai vận tải; R_{at} - Chiều rộng đai an toàn; R_{bv} - Chiều rộng đai bảo vệ; φ - Góc nghiêng bờ công tác.

4. Kết luận

❖ Hiện nay các mỏ than lộ thiên lớn của Việt Nam các thiết bị khai thác đầu tư có nhiều chủng loại khác nhau: Máy khoan có đường kính d=165÷250 mm, máy xúc có dung tích gầu E=5÷12 m³, ô tô có tải trọng q=55÷96 tấn. Các thông số làm việc của các thiết bị này khác nhau, dẫn đến các thông số HTKT không thống nhất trong cùng một bờ mỏ, làm giảm năng suất của các tổ hợp đồng bộ thiết bị có công suất lớn.

❖ Để đáp ứng nhu cầu của thị trường, trong những năm tới các mỏ đều phải tăng cường độ khai thác. Với đặc điểm hiện trạng, điều kiện khai thác của các mỏ thì công nghệ và thiết bị truyền thống sẽ không đáp ứng được yêu cầu đặt ra. Do vậy, để đáp ứng yêu cầu sản lượng trong những năm tới các mỏ cần đổi mới công nghệ và thiết bị khai thác. Các thông số HTKT cần được tính toán phù hợp với ĐBTB có công suất lớn và điều kiện tự nhiên của từng mỏ. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hồ Sĩ Giao. Thiết kế mỏ lộ thiên. Nhà xuất bản Giáo dục. Hà Nội. 1999.
2. Dương Trung Tâm. Báo cáo tổng kết đề tài "Nghiên cứu hoàn thiện các thông số hệ thống khai thác phù hợp với đồng bộ thiết bị có công suất lớn cho các mỏ lộ thiên Việt Nam". Viện KHCN Mỏ - TKV. 2009.

3. Ржевский В. В. Открытые горные работы. Части I и II. М. Недра. 1985.

Người biên tập: Hồ Sĩ Giao

SUMMARY

At present the big open pit mines in the Vinacomin Corporation are investigating the mining machines and equipments with big output capacity to raise the economic and technical parameters for the open pit mines. However, to raise the economic and technical parameters of the mining machines and equipments with big output capacity the open pit mines must maintain the proper exploitation system and other suitable machines and equipments.

HOA THƠM-GỎ LẠ

1. Biết nén nhịn cơn giận dữ là tránh được nhiều hối hận trong đời. *Ngạn ngữ- Trung Quốc.*

2. Hãy lao động nhiều hơn tất cả mọi người, nhưng hãy nói về bản thân mình ít hơn tất cả mọi người. *G. Xan-luy-xi (La Mã).*

VTH. sưu tầm