

Lựa chọn sơ đồ chuẩn bị tầng mới NHẪM NÂNG CAO SẢN LƯỢNG CHO CÁC MỎ THAN LỘ THIÊN vùng Quảng Ninh

ThS LƯU VĂN THỰC
 KS TRẦN QUANG HIẾU
 Viện Khoa học Công nghệ Mỏ

The open pit mines in Quang Ninh province are characterized by inclined seams and mining operation almost be carried under outlet water level. To meet the growing more and more on coal demand the prerequisite condition is increasing of the downward mining speed. The paper presents the technological solutions as mining with stepped bottom, high working slope and preparation of new bench with reverse schema, which can be used to increase the downward mining speed of mine.

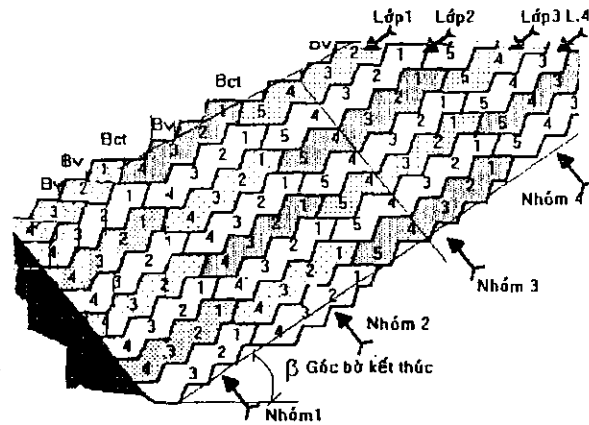
Theo chiến lược phát triển của ngành Than, sản lượng các mỏ lộ thiên trong giai đoạn từ 2005-2020 sẽ duy trì từ 18-21 triệu tấn/năm. Để đáp ứng sản lượng trên cần phải áp dụng nhiều giải pháp như: Đầu tư các thiết bị có công suất lớn (máy xúc có dung tích đến 12m³, ô tô tải trọng từ 58-96 tấn), tăng thời gian sản xuất, tăng cường khai thác chọn lọc các vỉa than mỏng, áp dụng công nghệ khai thác với góc bờ công tác cao, áp dụng công nghệ tuyển huyền phù tự sinh để tận thu tài nguyên từ bã sàng.

Một trong những giải pháp quan trọng để tăng sản lượng các mỏ là áp dụng công nghệ khai thác với góc bờ công tác cao. Trong đó lựa chọn sơ đồ chuẩn bị tầng mới đảm bảo nhịp nhàng giữa bóc đất, khai thác than và tốc độ xuống sâu có vai trò quyết định việc hoàn thành sản lượng hàng năm. Với trình tự khai thác khấu lần lượt từ trên xuống dưới, để đảm bảo tốc độ xuống sâu thì chiều rộng khoảng khâu của lớp nên lấy bằng chiều rộng đẩy ngang cần thiết của một năm (xem hình 1), mối quan hệ giữa các thông số như biểu thức 1.

$$A = V_n = V_s(\cot\varphi + \cot\gamma), m \quad (1)$$

Trong đó: A- chiều rộng khoảng khâu, m; V_n- tốc độ đẩy ngang, m/n; V_s- Tốc độ xuống sâu hàng năm, m/n; φ- Góc dốc bờ công tác, độ; γ- Góc ăn sâu của đáy mỏ, độ.

Số máy xúc cần thiết để hoàn thành một khối lượng hàng năm bóc một lớp xiên với chiều rộng là A.



Hình 1: Sơ đồ nguyên tắc khấu theo lớp đúng lần lượt từ trên xuống

$$N_x = \frac{L_{tb} \cdot A \cdot N_t \cdot h}{Q_x}, \text{ chiếc} \quad (2)$$

Trong đó: L_{tb}- Chiều dài trung bình tuyến công tác của mỏ, m; h- chiều cao tầng, m; N_t- số tầng công tác của mỏ, tầng, Q_x- Năng suất năm của máy xúc, m³/năm.

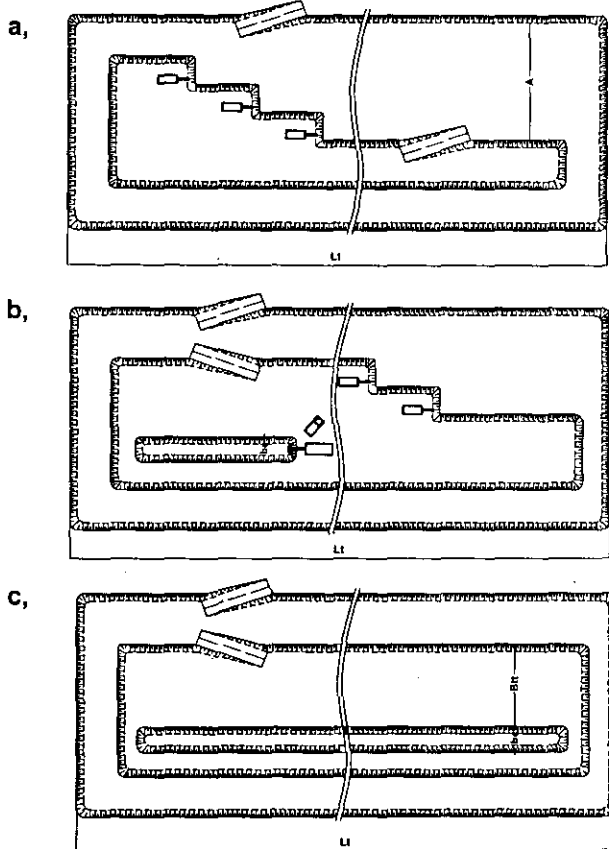
Tốc độ xuống sâu là một yếu tố quan trọng quyết định đến khả năng tăng sản lượng mỏ. Dưới đây xem xét, tính toán cho 2 trường hợp chuẩn bị tầng mới.

1. Chuẩn bị tầng mới theo chu trình nghịch trên chiều dài toàn bộ đáy mỏ

Khi khai thác với góc dốc bờ công tác cao, với các mỏ có chiều dài theo phương lớn, điều kiện địa hình và bãi thải thuận lợi có thể cho phép mỏ

vía từ hai đầu vào giữa, hoặc một nhóm ở đầu một nhóm ở giữa. Khi đó tốc độ xuống sâu của mỏ sẽ tăng lên đáng kể. Giải khấu trên tầng cuối cùng có thể sẽ được tiến hành bằng một số máy xúc, do đó có thể sử dụng hào chuẩn bị trên tầng đó cho nhóm máy xúc phía trong. Tuy điều kiện cụ thể về số tầng công tác, chiều dài tuyến công tác, chiều rộng giải khấu để cân đối số máy xúc làm việc trên các tầng và số máy xúc chuẩn bị tầng mới.

Với trình tự khấu theo lớp từ trên xuống dưới cho thấy khối lượng đất bóc của giải khấu trên tầng cuối cùng và khối lượng hào dốc, hào chuẩn bị tầng dưới đó thuộc về khối lượng chuẩn bị tầng dưới. Thời gian chuẩn bị tầng mới trong công nghệ khai thác với góc dốc bờ công tác cao là thời gian một chu kỳ tính từ thời điểm bắt đầu mở rộng tầng cuối cùng tới thời điểm kết thúc việc đào hào chuẩn bị cho tầng dưới đó (tức là chuẩn bị tầng mới theo chu trình nghịch) (hình 2).



Hình 2: Trình tự thi công chuẩn bị tầng mới cho chu trình nghịch

a, Khi bắt đầu mở rộng hào

b, Bắt đầu đào hào chuẩn bị

c, Kết thúc chu kỳ chuẩn bị tầng mới

Theo trình tự đưa máy xúc vào hoạt động cho thấy thời gian chuẩn bị tầng mới của chu trình nghịch ngắn hơn so với khi chuẩn bị theo chu trình thuận do có thể đồng thời đưa các máy xúc vào hoạt động và đồng thời kết thúc việc chuẩn bị:

$$T_c = \frac{V_m + V_d + V_c}{NQ_x}, \text{ năm} \quad (3)$$

Trong đó: V_m - Khối lượng mở rộng hào của tầng trên, m^3 .

$$V_m = hA[L_t - 2(n-1)hctg\gamma_d], m^3 \quad (4)$$

N - số máy xúc tham gia chuẩn bị tầng mới, chiếc; L_t - Chiều dài tuyến công tác của tầng trên cùng, m ; n - Số thứ tự của tầng tính từ trên xuống; γ_d - Góc nghiêng của bờ đầu mỏ, độ; V_d - Khối lượng đào hào dốc, m^3

$$V_d = \frac{h^2}{i} (0,5b_d + 0,33hctg\alpha_0), m^3 \quad (5)$$

Trong đó: i - Độ dốc dọc của hào dốc, đơn vị thập phân; b_d - Chiều rộng đáy hào dốc, m ; α_0 - Góc nghiêng sườn tầng, độ;

V_c - Khối lượng đào hào chuẩn bị, m^3 .

$$V_c = h[L_t - 2(n-1)h.ctg\gamma_d](b_c + h.ctg\alpha), m^3 \quad (6)$$

Trong đó: b_c - Chiều rộng đáy hào chuẩn bị, m

Trình tự đưa máy xúc vào như sau: Đầu tiên đưa toàn bộ máy xúc vào tham gia mở rộng tầng (từ 2÷3 chiếc), sau một thời gian, rút một chiếc ra đào hào dốc và hào chuẩn bị cho tầng dưới. Thời gian chậm sau của máy xúc đào hào dốc và hào chuẩn bị cho tầng dưới là:

$$T_s = T_c - (T_d + T_{ch}), \text{ năm} \quad (7)$$

Trong đó:

T_d - Thời gian đào hào dốc, $T_d = \frac{V_d}{k_x Q_x}$, năm

T_{ch} - Thời gian đào hào chuẩn bị, $T_{ch} = \frac{V_c}{k_x Q_x}$, năm

K_x - Hệ số giảm năng suất của máy xúc khi đào hào.

2. Chuẩn bị tầng mới khi khai thác đáy mỏ dạng bậc thang

Do điều kiện nước ta nằm trong vùng khí hậu mưa mùa nhiệt đới, nên hàng năm thời gian đào sâu và khai thác than chủ yếu vào mùa khô. Để đảm bảo hoàn thành kế hoạch sản lượng hàng năm, các mỏ lộ thiên vùng Quảng Ninh cần phải khai thác với đáy mỏ dạng bậc thang như sơ đồ công nghệ hình 3.

Theo tính toán cho thấy khi sử dụng hệ thống khai thác có đáy mỏ bậc thang thì tiến độ công trình mở trên các tầng không thay đổi nhưng thời gian chuẩn bị tầng mới của phần đáy thấp nhất thì được rút ngắn một cách đáng kể so với khi khai thác đáy mỏ một cấp.

Khi đó thời gian chuẩn bị tầng mới được xác định theo một trong hai trường hợp sau:

- Theo điều kiện bắt đầu: Sau khi mở rộng xong khu vực đầu tiên thì đào ngay hào dốc xuống tầng dưới (hình 4), khi đó thời gian chuẩn bị tầng mới có phần đáy thấp nhất là:

$$T'_{Ci} = T_d + t_c + t_m \quad (8)$$

Trong đó: T_d , t_c , t_m – Thời gian đào hào dốc, thời gian đào một khu vực hào chuẩn bị và thời gian mở rộng một khu vực hào có chiều dài bằng chiều dài bóc máy xúc.

- Theo điều kiện kết thúc: Tại thời điểm kết thúc của mỗi tầng thì máy xúc mở rộng sau cùng phải cách máy xúc đào hào chuẩn bị của tầng dưới kể nó một khoảng bằng L_k

$$T''_{Ci} = T_{Ci-1} + T_{Csi} - T_{Ci} \quad (9)$$

Trong đó: T_{Ci-1} và T_{Ci} – Thời gian chuẩn bị tầng mới của tầng thứ $(i - 1)$ và tầng thứ i , tính từ trên xuống, xác định theo biểu thức sau

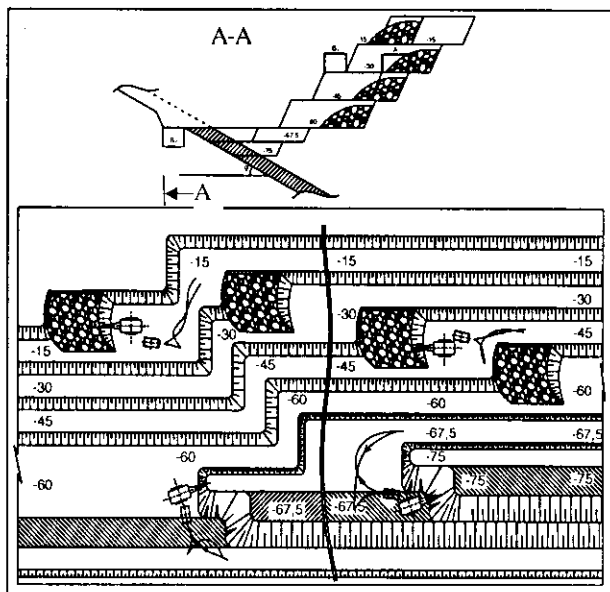
$$T_c = T_d + mt_c + (m_0 + q_0)t_m \quad (10)$$

T_{Csi} – Thời gian chậm sau của việc kết thúc công tác chuẩn bị trên tầng thứ i so với tầng thứ $(i-1)$

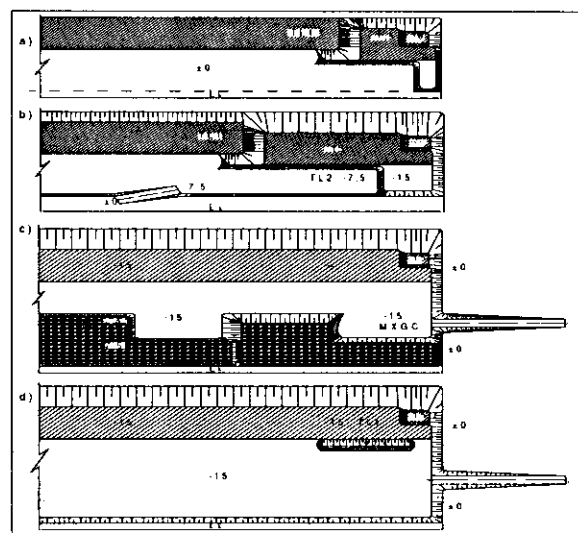
$$T_{Csi} = t_{cs} + (m_0 + q_0)t_m \quad (11)$$

Trong đó:

$$t_{cs} = \frac{h}{k_x Q_x} (l_k - hctg\gamma_d)(b_c + hctg\alpha) \quad (12)$$



Hình 3: Sơ đồ công nghệ khai thác dọc vỉa khấu theo lớp đứng, đáy mỏ bậc thang 2 cấp, khai thác 2 gương than đồng thời



Hình 4: Sơ đồ công nghệ chuẩn bị tầng mới bằng MXTLGN kết hợp với MXGC

a, MXTLGN số 1 và 2 đào hào chuẩn bị, khai thác than, mở rộng phân tầng 1.

b, MXTLGN số 1, 2 đào hào dốc, hào chuẩn bị, khai thác than, mở rộng phân tầng 2.

c, MXGC và MXTLGN 2 mở rộng toàn tầng;

d, Bắt đầu chu kỳ đào sâu mới

m_0 , Trong đó m_0 là phần nguyên của biểu thức sau:

$$\frac{1}{N} \left[m - \frac{t_c}{t_m} \sum_{n=1}^{N-1} (m-n) \right], \quad (13)$$

q_0 - được xác định theo điều kiện sau:

$$\begin{cases} q_0 = q & \text{khi } q \leq 1 \\ q_0 = 1 & \text{khi } q \geq 1 \end{cases} \quad (14)$$

Trong đó: q là phần dư của biểu thức (13).

Một cách tổng quát, thời gian chuẩn bị tầng mới của đáy thấp trên tầng thứ i nào đó là:

$$T_{cdi} = \max \begin{cases} T_d + t_c + t_m \\ T_{ci-1} + T_{Csi} - T_{ci} \end{cases}$$

Từ đó tính được tốc độ xuống sâu của phần đáy thấp trên tầng thứ i nào đó như sau:

$$V_{Si} = \frac{h}{T_{cdi}}, \quad \text{m/năm} \quad (15)$$

3. Kết luận

Để đáp ứng nhu cầu tăng sản lượng trong thời gian tới, các mỏ nên áp dụng các giải pháp công nghệ như: Tăng năng lực xúc bốc, sử dụng các

đồng bộ thiết bị có công suất lớn phù hợp với quy mô của từng mỏ, áp dụng công nghệ khai thác với góc nghiêng bờ công tác cao chuẩn bị tầng mới theo chu trình nghịch, chuẩn bị tầng mới và khai thác than với đáy mỏ dạng bậc thang, sử dụng MXTLGN có công suất lớn để tham gia chuẩn bị tầng mới nhằm tốc độ xuống sâu. Đây là những giải pháp cần thiết để các mỏ hoàn thành kế hoạch sản xuất trong điều kiện khai thác ngày càng phức tạp./.

Tài liệu tham khảo:

1. Lưu Văn Thực (2005), Luận văn Thạc sỹ, *Nghiên cứu các giải pháp công nghệ hợp lý nhằm nâng cao sản lượng các mỏ than lộ thiên sâu vùng Quảng Ninh, Hà Nội.*
2. Phùng Mạnh Đắc, Lưu Văn Thực (2005), Báo cáo tổng kết đề tài, *Nghiên cứu các giải pháp khoa học công nghệ nhằm huy động tài nguyên phục vụ chiến lược phát triển bền vững trong khai thác và sử dụng than ở Việt Nam.*
3. Hồ Sỹ Giao (1999), *Thiết kế mỏ lộ thiên*, Nhà xuất bản Giáo dục, Hà Nội.