

XÁC ĐỊNH CHIỀU DÀI THEO PHƯƠNG HỢP LÝ CỦA HỆ THỐNG KHAI THÁC LÒ DỌC VỈA PHÂN TẦNG Ở CÁC MỎ HẦM LÒ QUẢNG NINH

NCS. NHỮ VIỆT TUẤN, PGS.TS. ĐỖ MẠNH PHONG

Trường Đại học Mỏ-Địa chất

TS. NGUYỄN ANH TUẤN

Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam

1. Đặt vấn đề

Lựa chọn được chiều dài theo phương hợp lý của khu khai thác áp dụng hệ thống lò dọc vỉa phân tầng có ý nghĩa thực tiễn rất lớn, cho phép nâng cao hiệu quả khai thác nhờ giảm chi phí tổn thất than trong các trụ bảo vệ, giảm chi phí chuyển diện và duy trì bảo vệ đường lò,... Các yếu tố ảnh hưởng đến việc xác định chiều dài theo phương hợp lý của khu khai thác bao gồm: tính chất cơ lý của than, đá vách, đá trụ, điều kiện địa chất thủy văn; kết cấu chống giữ đường lò; tốc độ đào lò, khai thác và mức độ phối hợp nhịp nhàng giữa công tác đào lò-khai thác [1], [2], [3]. Nghiên cứu sự ảnh hưởng đồng thời của tất cả các yếu tố trên đối với chiều dài theo phương khu khai thác là rất phức tạp và khó có thể thực hiện được. Do vậy, trong phạm vi của công trình nghiên cứu, các tác giả tiến hành xác định chiều dài theo phương hợp lý của khu khai thác trên nguyên tắc phối hợp hài hòa, nhịp nhàng giữa các

❖ Xác định tổng trữ lượng công nghiệp của một cột khai thác:

$$Z = \gamma \cdot \eta \cdot \left(\frac{h \cdot M}{\sin \alpha} - S_0 \right) \cdot \left(L_b - a - b - \frac{h}{\sin \alpha} \cot \beta - 2r \right) \cdot n + \gamma \cdot \eta \cdot \left(\frac{h \cdot M}{\sin \alpha} - S_0 \right) \cdot (b + r) \quad (1)$$

Trong đó: Z - Trữ lượng công nghiệp của một cột khai thác, T; h - Chiều cao phân tầng, m; n - Số phân tầng khai thác của một tầng, phân tầng; M - Chiều dày vỉa, m; α - Góc dốc vỉa, độ; γ - Tỷ trọng than, m^3/T ; η - Tỷ lệ tổn thất than, %; L_b - Chiều dài khu (Blốc) khai thác, m; S_0 - Tiết diện lò dọc vỉa phân tầng, m^2 ; β - Góc dốc của lò nối, độ; a - Chiều rộng trụ bảo vệ giữa gương khẩu và lò nối, m; b - Chiều rộng trụ bảo vệ giữa hai lò nối, m; r - Chiều

khâu đào lò chuẩn bị và khai thác. Điều này đòi hỏi công tác đào lò chuẩn bị phải đảm bảo khai thác liên tục và ngược lại, công tác khai thác phải đảm bảo kịp theo tiến độ chuẩn bị khai trường, tức là thời gian đào lò chuẩn bị và thời gian khai thác của một khu vực phải bằng nhau. Khi đó, thời gian tồn tại của đường lò dọc vỉa phân tầng là ngắn nhất và đây là cơ sở để xác định chiều dài theo phương khu khai thác hợp lý [1].

2. Nghiên cứu xác định chiều dài theo phương hợp lý khu khai thác

Công nghệ khai thác trong khu vực được lựa chọn như sau: Công tác khai thác được tiến hành đồng thời trên 2 phân tầng bằng 02 tổ hợp khai thác, khẩu đuổi nhau, các lò dọc vỉa phân tầng được đào bằng máy combai, các đường lò nối, dốc khoảng 30° được đào thủ công bằng khoan nổ mìn (hình1). Khi đó việc tính toán, xác định chiều dài theo phương hợp lý được tiến hành như sau:

rộng lò nối, m.

❖ Xác định thời gian khai thác xong một cột khẩu:

$$T_{kt} = \left(\frac{Z}{2 \cdot Q_0} \right) + \left(\frac{n}{2} \cdot t_1 \right), \text{ ngày} \quad (2)$$

Trong đó: Q_0 - Sản lượng khai thác của một gương khẩu, T/ng.đ; t_1 - Thời gian di chuyển, lắp đặt một tổ hợp cơ giới hóa khai thác, ngày.

Thay công thức (1) vào công thức (2) ta có:

$$T_{kt} = \frac{\gamma \cdot \eta}{2 \cdot Q_0} \cdot \left(\frac{h \cdot M}{\sin \alpha} - S_0 \right) \cdot \left[\left(L_b - a - b - \frac{h}{\sin \alpha} \cot \beta - 2r \right) \cdot n + (b + r) \right] + \left(\frac{n \cdot t_1}{2} \right) \quad (3)$$

❖ Thời gian đào lò chuẩn bị xong một khu khai thác:

$$T_{cb} = \frac{H}{\sin\alpha \cdot \sin\beta \cdot v_n} + \frac{(n-1) \cdot L_b}{v_{dv}} + (n-1) \cdot t_2 \quad (4)$$

Trong đó: v_n - Tốc độ đào lò nối bằng thủ công, m/ng.đêm;

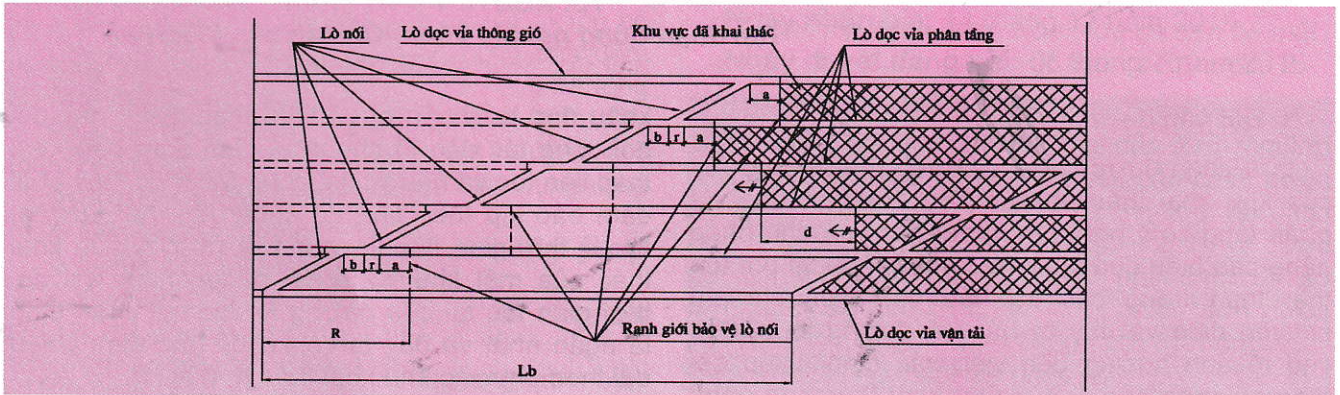
v_{dv} - Tốc độ đào lò dọc vỉa phân tầng bằng máy combai, m/ng.đêm; t_2 - Thời gian di chuyển, lắp đặt một tổ hợp cơ giới hóa đào lò, ngày.

Để $T_{kt} = T_{cb}$, ta có:

$$\frac{\gamma \cdot \eta}{2 \cdot Q_0} \cdot \left(\frac{h \cdot M}{\sin\alpha} - S_0 \right) \cdot \left[\left(L_b - a - b - \frac{h}{\sin\alpha \cdot \tan\beta} - 2r \right) \cdot n + (b+r) \right] + \left(\frac{n \cdot t_1}{2} \right) = \frac{H}{\sin\alpha \cdot \sin\beta \cdot v_n} + \frac{(n-1) \cdot L_b}{v_{dv}} + (n-1) \cdot t_2 \quad (5)$$

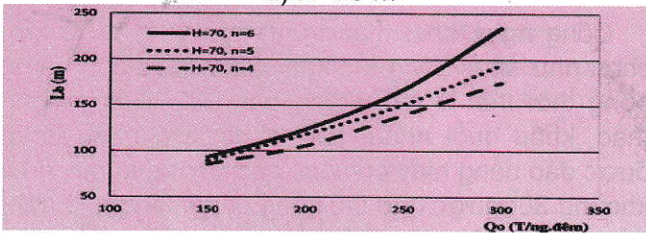
Biến đổi biểu thức trên ta được:

$$L_b = \frac{\frac{\gamma \cdot \eta}{2 \cdot Q_0} \cdot \left(\frac{h \cdot M}{\sin\alpha} - S_0 \right) \cdot \left[\left(a + b + \frac{h}{\sin\alpha \cdot \tan\alpha} + 2r \right) \cdot n + (b+r) \right] + \frac{H}{\sin\alpha \cdot \sin\beta \cdot v_n} - \frac{n \cdot t_1}{2} + (n-1) \cdot t_2}{\frac{\gamma \cdot \eta}{2 \cdot Q_0} \cdot \left(\frac{h \cdot M}{\sin\alpha} - S_0 \right) \cdot n - \left(\frac{n-1}{v_{du}} \right)} \quad (6)$$

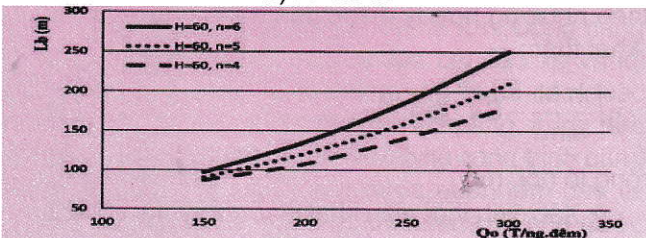


H.1. Hệ thống khai thác lò dọc vỉa phân tầng áp dụng công nghệ cơ giới hóa đào lò và khai thác

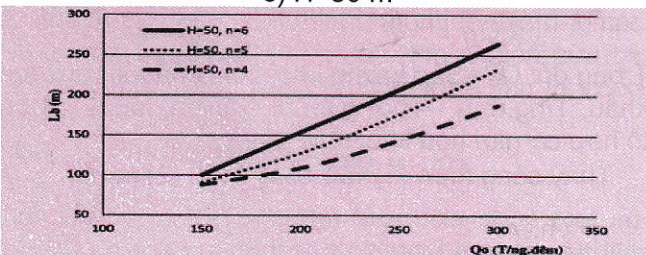
a) H=70 m



b) H=60 m

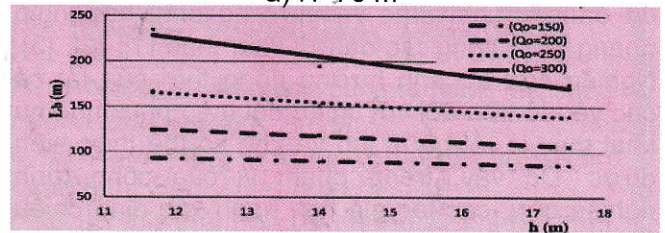


c) H=50 m

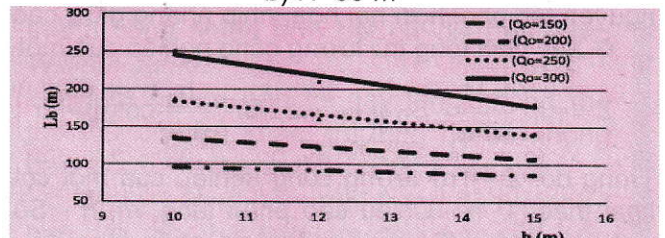


H.3. Biểu đồ mối quan hệ giữa L_b và Q_0

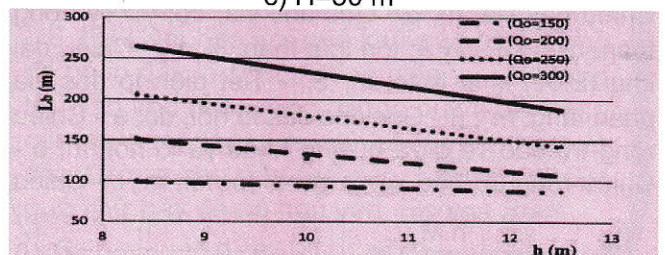
a) H=70 m



b) H=60 m



c) H=50 m



H.4. Biểu đồ mối quan hệ giữa L_b và h

Bảng 1. Tổng hợp kết quả tính toán chiều dài theo phương khu khai thác theo điều kiện địa chất, kỹ thuật mỏ đặc trưng vùng Quảng Ninh

TT	η , %	H, m	n, pt	h, m	Q_0 , T/ng.đêm	L_b , m
1	0,65	70	6	11,7	150	93,2
2	0,65	70	6	11,7	200	124
3	0,65	70	6	11,7	250	167
4	0,65	70	6	11,7	300	235
5	0,62	70	5	14	150	89,1
6	0,62	70	5	14	200	118
7	0,62	70	5	14	250	151
8	0,62	70	5	14	300	195
9	0,58	70	4	17,5	150	85,4
10	0,58	70	4	17,5	200	106
11	0,58	70	4	17,5	250	139
12	0,58	70	4	17,5	300	175
13	0,67	60	6	10	150	96,9
14	0,67	60	6	10	200	136
15	0,67	60	6	10	250	187
16	0,67	60	6	10	300	250
17	0,65	60	5	12	150	90
18	0,65	60	5	12	200	121
19	0,65	60	5	12	250	160
20	0,65	60	5	12	300	210
21	0,61	60	4	15	150	86,5
22	0,61	60	4	15	200	108
23	0,61	60	4	15	250	141
24	0,61	60	4	15	300	180
25	0,68	50	6	8,33	150	100
26	0,68	50	6	8,33	200	154
27	0,68	50	6	8,33	250	207
28	0,68	50	6	8,33	300	265
29	0,67	50	5	10	150	90,9
30	0,67	50	5	10	200	128
31	0,67	50	5	10	250	176
32	0,67	50	5	10	300	233
33	0,64	50	4	12,5	150	87,8
34	0,64	50	4	12,5	200	109
35	0,64	50	4	12,5	250	144
36	0,64	50	4	12,5	300	188

Từ các kết quả tính toán tại Bảng 1, có thể phân tích mối quan hệ giữa chiều dài theo phương khu khai thác với yếu tố sản lượng khai thác và chiều cao phân tầng theo biểu đồ thể hiện tại H.3, H.4 dưới đây.

Chọn các thông số theo đặc điểm điều kiện địa chất, kỹ thuật đặc trưng của các vỉa dày, dốc vùng Quảng Ninh gồm: $\gamma=1,6 \text{ T/m}^3$, $M=7 \text{ m}$, $\alpha=70^\circ$, $\beta=30^\circ$, $S_0=9,2 \text{ m}^2$, $a=8 \text{ m}$, $b=4$, $r=3,5 \text{ m}$, $t_1=7 \text{ ngày}$, $t_2=3 \text{ ngày}$, $V_n=3,2 \text{ m/ng.đêm}$, $V_{dv}=10 \text{ m/ng.đêm}$. Các giá trị H, n, h, Q_0 , η cho biến đổi theo đặc điểm điều kiện địa kỹ thuật và từ công thức (6) có thể xác định được chiều dài hợp lý khu khai thác thể hiện tại Bảng 1.

3. Kết luận

Từ các kết quả trên có thể đánh giá, kết luận như sau:

❖ Chiều dài theo phương khu khai thác tỷ lệ thuận với sản lượng khai thác của tổ hợp cơ giới hóa, đạt khoảng 100 m khi sản lượng khai thác một gương đạt 150 T/ng.đêm và lên tới khoảng 250 m khi sản lượng khai thác một gương đạt 300 T/ng.đêm. Như vậy, có thể thấy, chiều dài theo phương khu khai thác phụ thuộc rất lớn vào sản lượng khai thác của tổ hợp cơ giới hóa. Do vậy, nâng cao sản lượng khai thác không chỉ mang lại lợi ích về mặt năng suất lao động, chi phí vật tư, nguyên

(Xem tiếp trang 75)

máy phát điện thì có thể xem xét lắp đặt thêm hệ thống sa thải phụ tải theo tốc độ suy giảm tần số.

2. Kết luận

Qua phân tích ở trên thấy rằng để nâng cao khả năng làm việc, tăng tính ổn định và tin cậy của máy phát trong nhà máy điện cần thiết phải:

- ❖ Sử dụng bộ ổn định công suất để khắc phục những dao động xảy ra trong chế độ làm việc của máy phát;

- ❖ Trang bị các bảo vệ quá tải stator, rotor, quá kích từ, bảo vệ tần số thấp và hạn chế vận hành máy phát trong vùng tần số thấp;

- ❖ Tiến hành sa thải phụ tải khi có sự cố hư hỏng các tổ máy dẫn đến tần số có thể giảm ngoài sự kiểm soát của hệ thống điều chỉnh tần số, cần thiết xem xét lắp đặt thêm hệ thống sa thải phụ tải theo tốc độ suy giảm tần số. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Hoàng Việt. Bảo vệ rơle và tự động hóa trong hệ thống điện, Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh, 2005.

2. Nguyễn Hiền Trung, Ứng dụng lý thuyết tối ưu RH để nâng cao chất lượng của hệ điều khiển ổn định hệ thống điện PSS. Đại học Thái Nguyên, 2012.

3. Trần Kim Hồng, Mạch sa thải phụ tải đặc biệt khi tần số thấp cho hệ thống điện miền Bắc, Trường Đại học Thủy Lợi, ISBN:978-604-82-1388-6. 2014.

4. P. Kundur, J. Paserba, and et al. (2004), Definition and classification of power system stability. IEEE transactions on power system, vol.19, no.2, pp. 1387-1401.

Người biên tập: Đào Đắc Tạo

Từ khóa: nhà máy điện; máy phát điện; chất lượng điện năng; ổn định công suất; điều chỉnh tần số

Ngày nhận bài: 12 tháng 01 năm 2016

Ngày duyệt đăng bài: 05 tháng 7 năm 2016

SUMMARY

The instability of the electricity system is often caused by the load changes of the system leads to power imbalance between the primary moter and the generator's load. This reduces the economic and technical specifications of the power plant as well as consumers. Simultaneously with these changes the working mode of the generator also varies. To ensure the stability and reliability of system, it is necessary to remove or degrade to a minimum the changes in power system.

XÁC ĐỊNH CHIỀU DÀI...

(Tiếp theo trang 71)

hiện liệu, năng lượng điện mà còn cho phép giảm chi phí bảo vệ đường lò chuẩn bị, thời gian và các chi phí khác liên quan đến chuyển điện sản xuất;

- ❖ Chiều dài theo phương khu khai thác tỷ lệ nghịch với chiều cao phân tầng khai thác. Khi sản lượng khai thác thấp, sản lượng một gương khâu 150 T/ng.đêm và 200 T/ng.đêm, chiều cao phân tầng tăng từ 8 m lên tới 15 m, tăng khoảng 90 %, chiều dài khu khai thác giảm không đáng kể, khoảng 10+12 m, giảm khoảng 8+12 %. Tuy nhiên, khi sản lượng khai thác cao, sản lượng một gương khâu 300 T/ng.đêm, chiều cao phân tầng tăng từ 8 m lên tới 15 m, chiều dài khu khai thác giảm đáng kể, khoảng 60+70 m, giảm khoảng 25+30 %;

- ❖ Trong điều kiện địa chất, kỹ thuật các mỏ hầm lò Quảng Ninh và kinh nghiệm áp dụng công nghệ cơ giới hóa trong hệ thống khai thác lò dọc vỉa phân tầng trên thế giới, với chiều cao phân tầng khoảng 12+20 m, nên chọn quy mô công suất khai thác với 2 tổ hợp cơ giới hóa khoảng 200+350 T/ng.đêm, tương đương với công suất 120.000+150.000 T/năm. Khi đó, chiều dài theo phương khu khai thác nên chọn trong khoảng 130=150 m. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đặng Văn Cường. Nghiên cứu một số thông số cơ bản của HTKT phá nổ phân tầng để khai thác các vỉa than dốc, dày 2-5 m trong điều kiện địa chất phức tạp ở vùng than Quảng Ninh, Luận án phó tiến sỹ khoa học kỹ thuật. Trường Đại học Mỏ-Địa chất. Hà Nội.

2. Nguyễn Anh Tuấn (2007). Nghiên cứu lựa chọn công nghệ cơ giới hóa khai thác các vỉa dày, dốc trên 45° tại các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh. Báo cáo tổng kết đề tài cấp nhà nước. Viện KHCN Mỏ. Hà Nội.

3. Nhữ Việt Tuấn (2012). Áp dụng thử nghiệm công nghệ cơ giới hóa khai thác than các vỉa dày, dốc trên 45° bằng dàn chống tự hành chế tạo tại Việt Nam ở các mỏ than Quảng Ninh. Báo cáo tổng kết Dự án sản xuất thử nghiệm cấp nhà nước. Viện KHCN Mỏ. Hà Nội.

Người biên tập: Phùng Mạnh Đắc

Từ khóa: lò dọc vỉa, chiều dài theo phương

Ngày nhận bài: 05 tháng 09 năm 2015

Ngày duyệt đăng bài: 06 tháng 7 năm 2016

SUMMARY

The authors have identified the appropriate length for mining areas in Quang Ninh underground mining on the basis of harmonious cooperation between speed tunneling and mining preparation.