

NGHIÊN CỨU LỰA CHỌN CÔNG NGHỆ CƠ GIỚI HOÁ KHAI THÁC CHO KHOÁNG SÀNG THAN HẦM LÒ NÚI BÉO

TS. NGUYỄN ANH TUẤN, KS. PHẠM VĂN QUÂN
Viện Khoa học Công nghệ Mỏ-Vinacomin

Hiện nay, mỏ than Núi Béo đang tổ chức khai thác bằng phương pháp lộ thiên và đến năm 2015 sẽ kết thúc tại đáy moong mức -135.

Sau khi kết thúc khai thác lộ thiên, phần tài nguyên còn lại sẽ được khai thác bằng phương pháp hầm lò với công suất 2,0 triệu tấn/năm. Các vỉa than tiến hành khai thác hầm lò gồm 05 vỉa là V.6, V.7, V.9, V.10 và V.11.

Theo đánh giá đặc điểm địa chất khoáng sàng than hầm lò Núi Béo, các vỉa than dày trung bình đến dày, dốc nghiêng chiếm một tỷ lệ đáng kể trong tổng trữ lượng địa chất mỏ (khoảng 6,0 triệu tấn trữ lượng địa chất huy động) và tập trung chủ yếu ở phía Đông và Nam khoáng sàng.

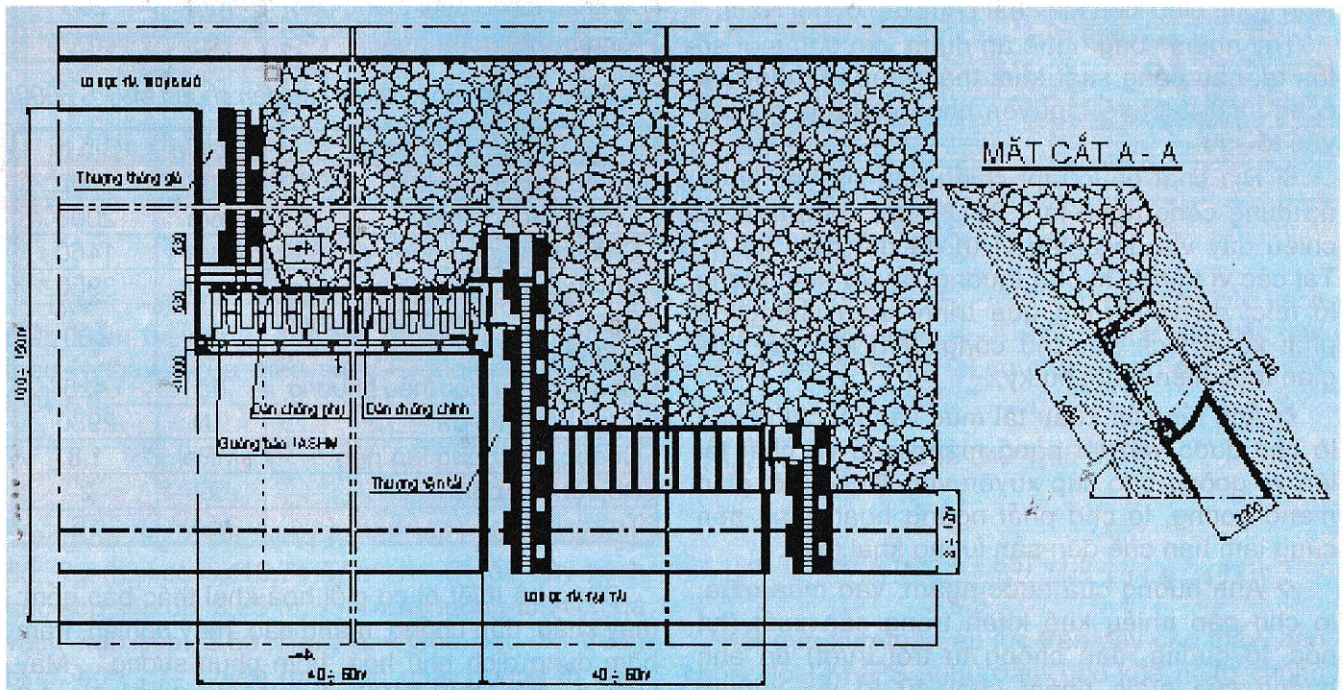
Các vỉa than trong phạm vi đánh giá có chiều dày trung bình 2,7÷7,2 m, góc dốc vỉa thay đổi từ 25°÷45°. Đá vách và trụ các vỉa than tương đối ổn định, sập đổ trung bình đến khó sập đổ.

Chiều dài theo phương khu khai thác trung bình

từ 350÷700 m, chiều dài theo độ dốc trung bình từ 100÷120 m. Kết quả đánh giá các điều kiện địa chất, kỹ thuật mỏ của khu vực cho thấy có khả năng áp dụng một số công nghệ cơ giới hoá khai thác.

Để khai thác các vỉa dày trung bình đến dày, dốc nghiêng với điều kiện địa chất tương tự, công nghệ cơ giới hoá khai thác than lò chợ thường được áp dụng là:

- ❖ Lò chợ bán cơ giới hoá: khẩu than bằng các loại máy khẩu, chống giữ lò chợ bằng các cột chống sắt, vì chống thuỷ lực;
- ❖ Lò chợ cơ giới hoá đồng bộ: sử dụng dàn chống tự hành kết hợp với máy khẩu than;
- ❖ Lò chợ tự động hoá: khẩu than bằng các loại máy khẩu đi với dàn tự hành. Các công đoạn trong quá trình khai thác như khẩu gương, chống giữ, vận tải... được thực hiện tuần tự theo các chương trình lập sẵn trên máy tính.



H.1. Sơ đồ công nghệ cơ giới hoá khai thác bằng tổ hợp dàn chống 2ANSH

Đối với các vỉa than mỏng và dày trung bình, dốc nghiêng đến dốc đứng, đã triển khai áp dụng thử nghiệm công nghệ cơ giới hoá khai thác từ năm 2008 tại mỏ than Mạo Khê và mỏ than Hồng Thái.

Các thiết bị chính trong dây chuyền công nghệ cơ giới hoá khai thác đồng bộ bao gồm: dàn chống tự hành 2ANSH, máy bào than than 1ASHM và các thiết bị đồng bộ khác đi kèm.

Công tác khai thác được tiến hành theo phương pháp khấu xuôi theo chiều dốc của từng cột có chiều dài 60 m. Các vỉa than khai thác có chiều dày thay đổi từ 1,35÷3,21 m, trung bình 2,2 m, góc dốc vỉa thay đổi từ 44°÷75°, trung bình 58°. Sơ đồ công nghệ khai thác xem H.1.

Sau quá trình áp dụng công nghệ cơ giới hoá khai thác vỉa dốc tại mỏ than Mạo Khê với tổng thời gian là 28 tháng, lò chợ khai thác được 148.164 tấn, công suất khai thác đạt 61.000÷82.000 tấn/năm, trung bình 63.500 tấn/năm.

Công nghệ áp dụng đã đạt được một số chỉ tiêu cao hơn so với các công nghệ khai thác vỉa dốc đã áp dụng ở Việt Nam trong điều kiện tương tự, sản lượng cao hơn khoảng 2 lần, năng suất lao động cao hơn so với các công nghệ khai thác thủ công trước đây từ 1,5÷1,8 lần và đã cải thiện đáng kể điều kiện làm việc, nâng cao mức độ an toàn cho người lao động, đặc biệt đã giải quyết vấn đề cơ giới hoá khai thác các vỉa dốc có chiều dày trung bình trong điều kiện địa chất phức tạp ở Việt Nam.

Tuy nhiên công nghệ áp dụng vẫn còn một số tồn tại như công suất khai thác thực tế thấp hơn công suất thiết kế, nguyên nhân chính là do các yếu tố sau:

❖ Địa chất phức tạp: chiều dày vỉa hợp lý để áp dụng công nghệ là 1,21÷2,2 m, song thực tế chiều dày vỉa có nhiều vị trí đã đạt đến 3,0 m. Tại các vị trí này lò chợ thường xảy ra hiện tượng lở nóc, do vậy trong quá trình khấu chống đã phải xử lý kích nóc thủ công, làm kéo dài thời gian thực hiện một chu kỳ.

❖ Ách tắc sản xuất: tại mức vận tải chính của lò chợ được vận tải bằng máng cào và chất tải lên xe goòng ở lò cúp xuyên vỉa. Trong thời gian mạn goòng, lò chợ phải ngừng hoạt động nên cũng làm hạn chế đến sản lượng khai thác.

❖ Ảnh hưởng của nước ngầm: vào mùa mưa, lò chợ gặp nhiều khó khăn trong sản xuất (tụt nóc, lở gương, dàn chống tự trôi trượt) do ảnh hưởng của nước ngầm chảy từ lộ vỉa xuống. Ngoài các nguyên nhân chính ở trên còn một số

nguyên nhân khác làm giảm công suất khai thác lò chợ như công tác làm thượng giữ hậu, công tác chống và di chuyển dàn chống sang luồng khấu mới do phải thực hiện từng đoạn 5÷10 m theo chiều dài lò chợ thay vì di chuyển toàn bộ chiều dài lò chợ dẫn tới thời gian thực hiện một chu trình khấu chống kéo dài.

Dựa trên kết quả đánh giá điều kiện địa chất, kỹ thuật mỏ, kinh nghiệm áp dụng cơ giới hoá của các nước và một số mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh, nhóm nghiên cứu đề xuất lựa chọn sơ đồ công nghệ cơ giới hoá khai thác cột dài theo phương (đối với vỉa dày sẽ áp dụng công nghệ chia lớp nghiêng), khấu than bằng combai kết hợp dàn chống tự hành, áp dụng cho các khu vực vỉa dốc nghiêng thuộc khoáng sàng than Núi Béo.

Bảng 1. Đặc tính kỹ thuật của máy khấu MB 612E

Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Giá trị
Chiều cao khấu	m	1,8÷4,0
Tổng công suất các động cơ điện	kW	612
Tốc độ khấu	m/ph	0÷15
Lực tối đa khi di chuyển	kN	2 x 350
Đường kính tang khấu	mm	1400÷2000
Chiều rộng tang khấu	mm	800
Chiều dài máy khấu	mm	11180
Chiều cao tối thiểu của máy so với trụ	mm	1446
Độ khấu tối đa dưới máng cào	mm	200
Tổng trọng lượng máy	Kg	41000

Bảng 2. Đặc tính kỹ thuật của dàn chống MVPS 3000

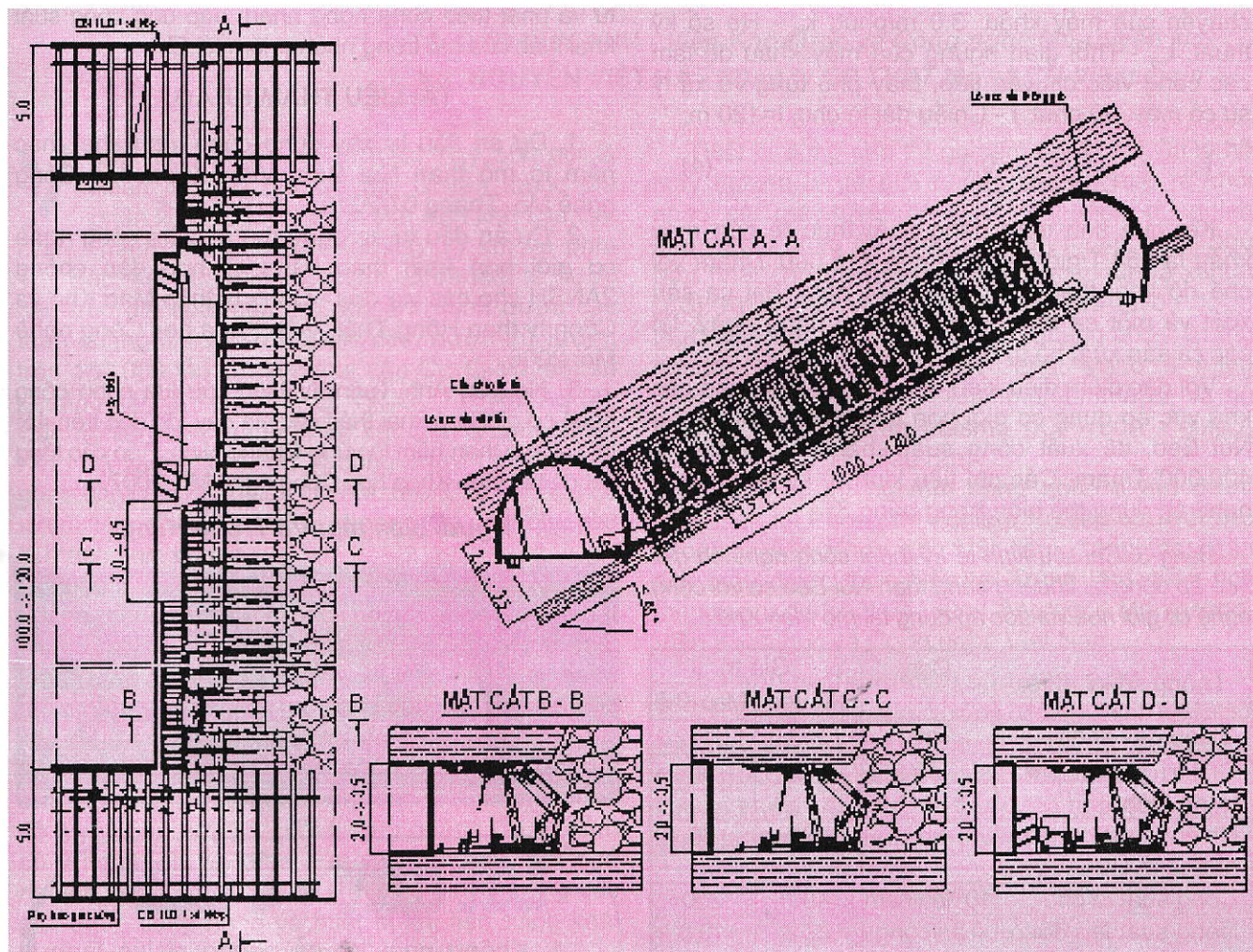
Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Giá trị
Chiều cao tối đa	mm	3500
Chiều cao tối thiểu	mm	2000
Chiều rộng dàn	mm	1450
Chiều dài dàn	mm	3950
Góc dốc làm việc theo hướng dốc	độ	<60
Góc dốc làm việc theo phương	độ	<25
Lực chống tối đa	KN	2980
Cường độ chống lún nền	MPa	1,8
Số cột của dàn	cột	2
Trọng lượng	tấn	16

Đồng bộ thiết bị cơ giới hoá khai thác bao gồm: máy khấu, dàn chống, máng cào, máy nghiền, trạm bơm dung dịch nhũ hoá, bơm phun sương.... Máy khấu than loại MB 612E có chiều cao khấu đến 4,0 m và góc dốc di chuyển trong lò chợ đến 45°, máng

cào DSS 260, máy nghiền DUK 2P1, máy chuyển tải DSS 190 và các thiết bị phụ trợ khác.

Trên cơ sở đặc tính kỹ thuật, ưu nhược điểm, khả năng áp dụng của các loại dàn chống, điều kiện địa chất, kỹ thuật mỏ và kinh nghiệm khai thác các vỉa dày trung bình đến dày, dốc nghiêng tại

Cộng hoà Séc, đề xuất sử dụng dàn chống tự hành loại MVPS 3000, dàn chống có phạm vi chống giữ từ 2,0÷3,5 m và góc dốc làm việc đến 60°. Đặc tính kỹ thuật của các thiết bị chính được thể hiện trong Bảng 1 và Bảng 2. Sơ đồ công nghệ khai thác được giới thiệu trên hình H.2.



H.2. Sơ đồ công nghệ cơ giới hoá khai thác bằng tổ hợp dàn chống MVPS 3000

Trên cơ sở dàn chống lựa chọn, tiến hành tính toán kiểm tra áp lực mỏ tác động lên dàn chống theo lý thuyết của giáo sư V.P. Malop theo công thức sau:

$$R_{\max} = \frac{P_{lc}(l_{lc} + l_{sd})^2 \cdot a}{2l_{lc}} + P_R, T. \quad (1)$$

Trong đó: P_{lc} - Tải trọng do đá vách trực tiếp sập đổ; $P_{lc} = (h \cdot \gamma) \cdot \cos \alpha = 16,74 \text{ T/m}^2$; h - Chiều dày vách trực tiếp sập đổ, 8,25 m; γ - Trọng lượng thể tích đá vách trực tiếp, 2,65 T/m^3 ; α - Góc dốc vỉa trung bình, 40°; l_{lc} - Chiều rộng lớn nhất gương lò chợ; $l_{lc} = 4,5 \text{ m}$; l_{sd} - Bước sập đổ của đá vách trực tiếp; h_d - chiều dày phân lớp dưới cùng của vách trực tiếp

dễ sập đổ, 150 cm; σ_u - Giới hạn bền uốn của vách trực tiếp, 10 KG/cm^2 ; a - Khoảng cách giữa các dàn chống; $a = 1,5 \text{ m}$; P_R - Lực chống ban đầu của cột chống; $P_R = 11,9 \text{ T/m}^2$.

$$l_{sd} = h_d \cdot \sqrt{\frac{\sigma_u}{3 \cdot \gamma \cdot h}} = 185 \text{ cm} = 1,85 \text{ m}; \quad (2)$$

Do vậy:

$$R_{\max} = \frac{16,74 \cdot (4,5 + 1,85)^2 \cdot 1,5}{2,4,5} + 11,9 = 124 \text{ T}.$$

Kết quả tính toán áp lực trên đây cho thấy, dàn chống loại MVPS 3000 đảm bảo khả năng chống giữ gương lò chợ với hệ số an toàn là 2,4 lần. Để xác định công suất khai thác lò chợ cơ giới hoá, tiến

hành tính toán năng suất thực tế của máy khâu MB 612E theo công thức:

$$Q_{tt} = (Q_{lt} \cdot k_{kt} \cdot k_{tt}). \quad (3)$$

Trong đó: Q_{lt} - Năng suất lý thuyết của máy khâu ; $Q_{lt} = (60 \cdot m \cdot \gamma \cdot r \cdot v_{dc}) = 665$ T/giờ; m - Chiều cao khâu, 3,3 m; γ - Trọng lượng thể tích than, 1,4 T/m³; r - Chiều rộng luồng khâu, 0,8 m; v_{dc} - Tốc độ dịch chuyển của máy khâu, 3,0 m/phút; k_{kt} - Hệ số kỹ thuật; t_{ng} - Thời gian ngừng của máy khâu để làm các công việc chuyển tiếp, thay phụ tùng và xử lý sự cố máy, 90 phút; l - Chiều dài lò chợ, $l = 120$ m;

$$k_{kt} = \frac{1}{1 + t_{ng} \cdot v_{dc} / l} = 0,31. \quad (4)$$

Kết quả tính toán năng suất thực tế của máy khâu là 154 T/giờ tương đương 415.000 T/năm với chế độ khai thác 300 ngày một năm, hai ca sản xuất và một ca bảo dưỡng thiết bị hàng ngày, tại các ca sản xuất bố trí 6 giờ chạy máy/ca.

Với đặc điểm điều kiện địa chất, kỹ thuật mỏ các khu vực áp dụng cơ giới hoá tại khoáng sàng than Núi Béo, đề xuất công suất khai thác lò chợ là 400.000 T/năm. Các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật công nghệ áp dụng thể hiện trong bảng 3.

Bảng 3. Chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật công nghệ cơ giới hoá áp dụng tại khoáng sàng than Núi Béo so với công nghệ cơ giới hoá vỉa dốc áp dụng tại mỏ Mạo Khê

Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Giá trị	
		Núi Béo	Mạo Khê
Chiều dày khâu	m	2,2÷3,5	1,21÷2,2
Giá trị góc dốc vỉa trung bình	độ	40	58
Chiều dài của gương lò chợ	m	120	60
Công suất lò chợ	10 ³ tấn/năm	400	250
Năng suất lao động trực tiếp	Tấn/công	22,2	19,8
Tổn thất than của công nghệ	%	15	16
Tổng mức đầu tư	Triệu đồng	186.022	31.944

Qua các chỉ tiêu phân tích trên Bảng 3 cho thấy, khi triển khai áp dụng công nghệ cơ giới hoá đồng bộ tại khoáng sàng than Núi Béo là rất khả quan.

Với điều kiện khai thác các vỉa than dày trung bình đến dày, dốc nghiêng tại khoáng sàng than Núi Béo sẽ cho công suất khai thác cao hơn 1,6 lần, năng suất lao động cao hơn 1,1 lần so với điều kiện cơ giới hoá khai thác vỉa mỏng và dày trung bình, dốc nghiêng đến dốc đứng tại mỏ than Mạo Khê và một số chỉ tiêu chính đều cao hơn so với

những công nghệ khai thác thủ công đã áp dụng ở Việt Nam trong điều kiện tương tự.

Các kết quả phân tích và tính toán trên cho thấy, việc nghiên cứu lựa chọn công nghệ cơ giới hoá khai thác cho các khu vực vỉa dốc nghiêng phù hợp với điều kiện khoáng sàng than hầm lò Núi Béo là cần thiết. Kết quả nghiên cứu đã đề ra phương hướng đầu tư và phát triển công nghệ nhằm đáp ứng công suất khai thác của mỏ trong những năm tới. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Dự án đầu tư xây dựng công trình khai thác hầm lò mỏ than Núi Béo. Viện Khoa học Công nghệ Mỏ. Tháng 07/2010.
2. Dự án đầu tư áp dụng thử nghiệm công nghệ cơ giới hoá khai thác bằng tổ hợp dàn chống 2ANSH cho các vỉa dốc - Công ty than Mạo Khê và Công ty than Hồng Thái. Viện Khoa học Công nghệ Mỏ. 2006.
3. Nguyễn Anh Tuấn. Nghiên cứu lựa chọn công nghệ cơ giới hoá khai thác các vỉa dày, độ dốc trên 45° tại các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh. Báo cáo tổng kết đề tài. Viện Khoa học Công nghệ Mỏ. 2007.

Người biên tập: Võ Trọng Hùng

SUMMARY

The paper shows the study results of choosing the mechanical underground exploitation technology for coal layers in Núi Béo Coal Mining Company.

LỜI CHÀO - VIỆT

1. Không phải tất cả những gì lấp lánh đều là vàng. *Cervantes*.
2. Thật kỳ lạ chúng ta luôn lướt qua giá trị của con người mà chỉ chú ý đến nhược điểm của họ. *J. Addison*.
3. Trẻ trung mãi cùng năm tháng - Đó là nghệ thuật sống chân chính. *E. Tholmann*.
4. Muốn có nhân tài, trước nhất phải chọn người có học. Phép chọn người có học thì thi cử là hàng đầu. *Lê Thánh Tông*.
5. Những lời chúc tụng cũng giống như hương thơm, chỉ nên cho thoảng qua chứ không nên để ngấm vào người. *Clarkmun*.

VTH. sưu tầm