

ĐỀ XUẤT VÀ ÁP DỤNG CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT, CÔNG NGHỆ KHAI THÁC HỢP LÝ CHO ĐIỀU KIỆN MỘT SỐ MỎ HẦM LÒ THUỘC TỔNG CÔNG TY ĐÔNG BẮC

VŨ TRUNG TIẾN - *Trường Đại học Mỏ-Địa chất*

NGUYỄN VĂN NGỌC - *Tổng Công ty Đông Bắc*

Email: *vutrongtien@gmail.com*

Các mỏ than hầm lò thuộc Tổng Công ty Đông Bắc phân bố rải rác trên các địa bàn thuộc tỉnh Quảng Ninh và một phần tại tỉnh Bắc Giang, có điều kiện địa chất phức tạp. Hiện tại, các mỏ chủ yếu áp dụng các loại hình công nghệ khai thác với mức độ cơ giới hóa thấp nên sản lượng khai thác không cao. Những năm gần đây, sản lượng khai thác của Tổng Công ty Đông Bắc chỉ đạt khoảng 5 triệu tấn/năm, chiếm 12 % tổng sản lượng khai thác than của cả nước.

Theo Quy hoạch phát triển ngành than Việt Nam đến năm 2020, có xét triển vọng đến năm 2030 được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định 403/QĐ-TTg, sản lượng than của Tổng Công ty Đông Bắc (Tổng Công ty) sẽ tăng mạnh trong những năm tới, dự kiến khai thác 7,6 triệu tấn vào năm 2020 và 10,3 triệu tấn vào năm 2025.

Để đạt được mục tiêu tăng trưởng mạnh mẽ về sản lượng như Quy hoạch đã đề ra, ngoài việc mở thêm nhiều diện khai thác, các mỏ hầm lò thuộc Tổng Công ty cần phải đổi mới công nghệ khai thác, đẩy mạnh áp dụng các loại hình công nghệ khai thác có mức độ cơ giới hóa cao, phù hợp với điều kiện địa chất từng khu mỏ.

Do đó, việc đánh giá điều kiện địa chất và và hiện trạng khai thác các khu mỏ, để từ đó nghiên cứu đề xuất các giải pháp kỹ thuật công nghệ khai thác phù hợp với từng điều kiện các khu mỏ thuộc Tổng Công ty là cần thiết và mang ý nghĩa thiết thực trong giai đoạn hiện nay.

1. Đánh giá điều kiện địa chất và trữ lượng các mỏ khai thác hầm lò thuộc Tổng Công ty Đông Bắc

1.1. Tài liệu sử dụng để đánh giá

Tài liệu sử dụng để đánh giá bao gồm các báo

cáo địa chất, kết quả thăm dò tại các khu vực mỏ than hầm lò, các tài liệu khoan thăm dò bổ sung, cập nhật trong quá trình đào lò và khai thác tại các mỏ và hiện trạng kế hoạch khai thác mỏ tại các công ty thuộc Tổng Công ty.

1.2. Phương pháp và các yếu tố đánh giá

Việc đánh giá tổng hợp điều kiện địa chất kỹ thuật và trữ lượng mỏ thực hiện theo “Phương pháp đánh giá tổng hợp trữ lượng than và đặc điểm các yếu tố điều kiện địa chất-kỹ thuật mỏ” của Viện VNIMI (Liên bang Nga).

Thứ tự đánh giá được tiến hành theo từng khu vực của khoáng sàng, mỗi khu vực đánh giá theo từng khối, mỗi khối đánh giá theo các vỉa và theo từng mức của vỉa trong giới hạn thăm dò tỷ mỉ hoặc trong giới hạn đã được thiết kế quy hoạch trên bình đồ tính trữ lượng [1].

Các yếu tố đánh giá bao gồm:

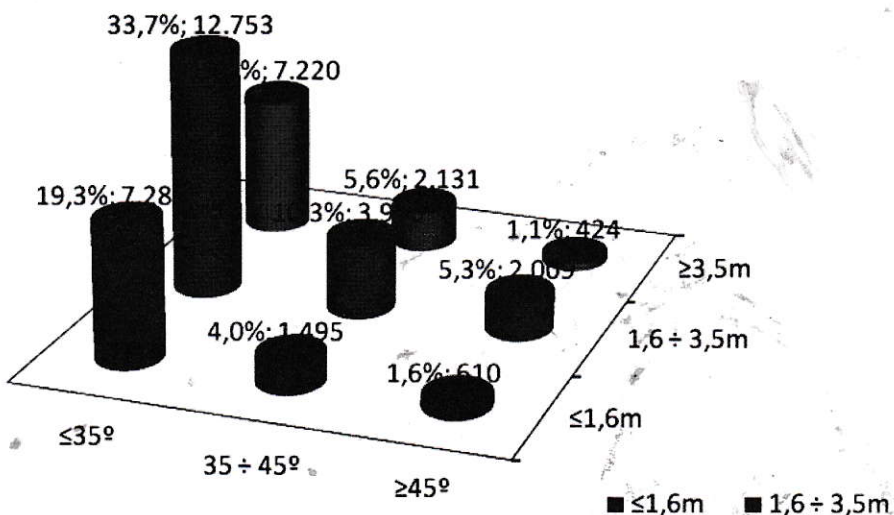
- Chiều dày vỉa (m_{tb}) và mức độ biến đổi chiều dày vỉa (v_m);
- Góc dốc (α) và mức độ biến đổi góc dốc của vỉa (v_α);
- Kích thước và trữ lượng khai trường;
- Cấu tạo và tính chất của vách giả;
- Cấu tạo của vách trực tiếp và vách cơ bản;
- Cấu tạo của đá trụ;
- Đặc tính đá kẹp trong vỉa và ổ đá;
- Độ kiên cố của than.

1.3. Kết quả đánh giá

Kết quả đánh giá điều kiện địa chất, tổng hợp trữ lượng nêu trong Bảng 1 và hình H1 cho thấy, để góp phần nâng cao sản lượng khai thác, nâng cao năng suất lao động trong khai thác than tại Tổng Công ty Đông Bắc, cần thiết phải chú trọng vào phần trữ lượng có tỷ lệ lớn nhất đó là các vỉa than có góc dốc $\leq 35^\circ$, đặc biệt là các vỉa than có chiều dày từ 1,6+3,5 m, dốc $\leq 35^\circ$.

Bảng 1. Phân bố trữ lượng than theo các yếu tố chiều dày và góc dốc

Chiều dày	Góc dốc			Tổng (triệu tấn)
	$\leq 35^\circ$	$35 \div 45^\circ$	$\geq 45^\circ$	
$\leq 1,6$ m	7,287	1,495	610	9,392
	19,26 %	3,95 %	1,61 %	24,83 %
1,6 ÷ 3,5 m	12,753	3,906	2,009	18,668
	33,71 %	10,32 %	5,31 %	49,34 %
$\geq 3,5$ m	7,220	2,131	424	9,774
	19,08 %	5,63 %	1,12 %	25,83 %
Tổng	27,260	7,531	3,042	37,834
	72,05 %	19,91 %	8,04 %	100,00 %



H.1. Biểu đồ phân bố trữ lượng theo yếu tố chiều dày và góc dốc vỉa than

2. Đánh giá hiện trạng khai thác tại một số mỏ than hầm lò của Tổng Công ty Đông Bắc

2.1. Các công nghệ khai thác đang được áp dụng tại Tổng Công ty Đông Bắc

Việc khai thác các vỉa than rất đa dạng và phức tạp, các mỏ than hầm lò thuộc Tổng Công ty Đông Bắc đã và đang áp dụng một số loại hình công nghệ khai thác sau đây [2]:

➢ Đối với vỉa than thoải đến nghiêng ($\alpha \leq 35^\circ$):

✦ Để khai thác vỉa than thoải đến nghiêng ($\alpha \leq 35^\circ$), chiều dày từ mỏng đến dày trung bình, các mỏ hầm lò chủ yếu áp dụng công nghệ khai thác cột dài theo phương, khai thác toàn bộ chiều dày vỉa, khấu than bằng khoan nổ mìn, chống giữ lò chợ sử dụng các loại vì chống thủy lực (như cột thủy lực đơn; giá thủy lực di động), điều khiển đá vách bằng phương pháp phá hỏa toàn phần;

✦ Để khai thác vỉa than thoải đến nghiêng ($\alpha < 35^\circ$), chiều dày từ trung bình đến dày, các mỏ hầm lò chủ yếu áp dụng công nghệ khai thác cột dài theo phương, lò chợ trụ hạ trần thu hồi than lớp vách, khấu than bằng khoan nổ mìn, chống giữ lò

chợ sử dụng các loại vì chống thủy lực dạng tổ hợp (như giá khung thủy lực di động, giá xích), điều khiển đá vách bằng phương pháp phá hỏa toàn phần;

➢ Đối với các vỉa than dốc nghiêng đến dốc đứng ($\alpha \geq 35^\circ$):

✦ Đối với các vỉa than dốc nghiêng đến dốc đứng ($\alpha \geq 35^\circ$), chiều dày từ mỏng đến dày trung bình, các mỏ hầm lò chủ yếu áp dụng các loại hình công nghệ như: lò dọc vỉa phân tầng, lò dọc vỉa phân tầng xiên chéo hoặc các loại hình công nghệ khai thác dạng buồng cột (buồng thượng và buồng thượng chéo), điều khiển đá vách bằng phá hỏa toàn phần. Thời gian gần đây, một số mỏ hầm lò như Công ty TNHH MTV than 91 đã đưa vào áp dụng thử nghiệm thành công công nghệ khai thác cột dài theo phương, gương lò chợ dạng xiên chéo, khấu than bằng khoan nổ mìn, chống giữ lò chợ bằng dàn chống mềm loại ZRY, điều khiển đá vách bằng phá hỏa toàn phần;

✦ Đối với các vỉa than dốc nghiêng đến dốc đứng ($\alpha \geq 35^\circ$), chiều dày từ dày trung bình đến dày, các mỏ hầm lò chủ yếu áp dụng các loại hình công nghệ như:

công nghệ khai thác chia lớp ngang nghiêng hoặc các loại hình công nghệ khai thác dạng buồng cột, điều khiển đá vách bằng phá hỏa toàn phần.

2.2. Đánh giá hiện trạng công nghệ khai thác tại Tổng Công ty Đông Bắc

Đánh giá các loại hình công nghệ khai thác tại Tổng Công ty cho thấy, về cơ bản, các công nghệ khai thác đã và đang áp dụng tương đối phù hợp với đặc điểm điều kiện địa chất từng khu vực và đáp ứng được nhu cầu về sản lượng của Tổng Công ty trong thời gian qua. Tuy nhiên, về lâu dài, để nâng cao hơn nữa năng suất lao động, công suất khai thác đáp ứng nhu cầu của than của nền kinh tế quốc dân, các mỏ hầm lò thuộc Tổng Công ty cần liên tục cải tiến, áp dụng các giải pháp kỹ thuật công nghệ, thậm chí thay đổi công nghệ khai thác (nếu cần thiết và phù hợp).

Kết quả đánh giá cũng cho thấy, các loại hình công nghệ khai thác sử dụng vật liệu chống giữ dạng vi chống, đơn chiếc như cột thủy lực đơn có thời gian di chuyển và chống giữ tương đối lớn, mà nguyên nhân chính là do việc di chuyển các vi chống nặng nhọc, mất thời gian, làm tăng thời gian hoàn thành một chu kỳ khai thác, giảm công suất khai thác, năng suất lao động. Để có được năng suất lao động cao hơn, công suất khai thác lớn hơn, các mỏ hầm lò thuộc Tổng Công ty Đông Bắc cần xem xét theo hướng sau [2]:

> Ưu tiên áp dụng những công nghệ cho phép giảm khối lượng các công việc nặng nhọc phải thực hiện thủ công, đặc biệt các công tác chiếm nhiều thời gian trong một chu kỳ sản xuất như chống giữ và điều khiển áp lực mỏ (giá khung, giá xích,...);

> Ưu tiên đổi mới công nghệ khai thác các khu vực vỉa dốc nghiêng đến dốc đứng để thay thế các công nghệ khai thác kiểu gương lò ngắn hiện nay (dọc vỉa phân tầng, ngang nghiêng, buồng thượng) trong điều kiện cho phép;

> Cần cải tiến, mở rộng khả năng áp dụng của các lò chợ giá khung trong các điều kiện vỉa than có mức độ biến động mạnh về góc dốc.

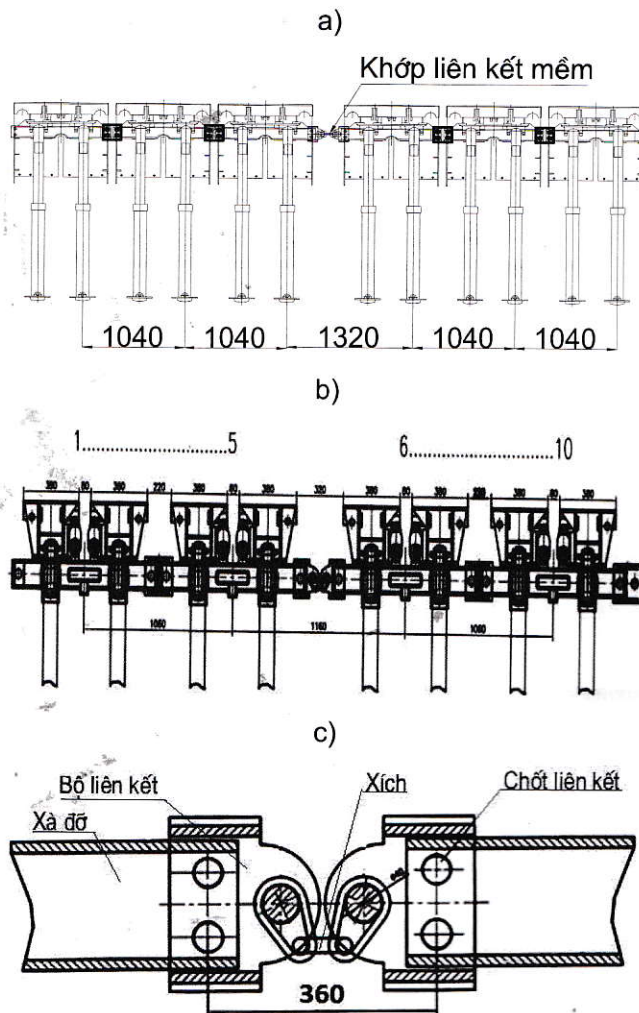
3. Đề xuất các giải pháp công nghệ khai thác hợp lý phù hợp với điều kiện một số mỏ hầm lò của Tổng Công ty Đông Bắc

3.1. Đề xuất các giải pháp kỹ thuật nâng cao hiệu quả các công nghệ khai thác hiện đang áp dụng

3.1.1. Giải pháp sử dụng khớp nối mềm cho giá khung thủy lực di động

Do đặc thù khoáng sàng các mỏ hầm lò của Tổng Công ty Đông Bắc tương đối phức tạp, nhỏ lẻ, mức độ biến động vỉa lớn, trong quá trình khai

thác hệ thống khung đỡ liên kết cứng toàn tuyến thường bị uốn, các xà giá bị kẹt vào khung gây khó khăn cho công tác di chuyển xà giá và sang khung toàn tuyến lò chợ. Để khắc phục điều này, đề xuất nghiên cứu sử dụng khớp nối mềm cho giá khung thủy lực di động (như ở hình H.2) nhằm tăng độ linh hoạt của hệ khung liên kết trong lò chợ.



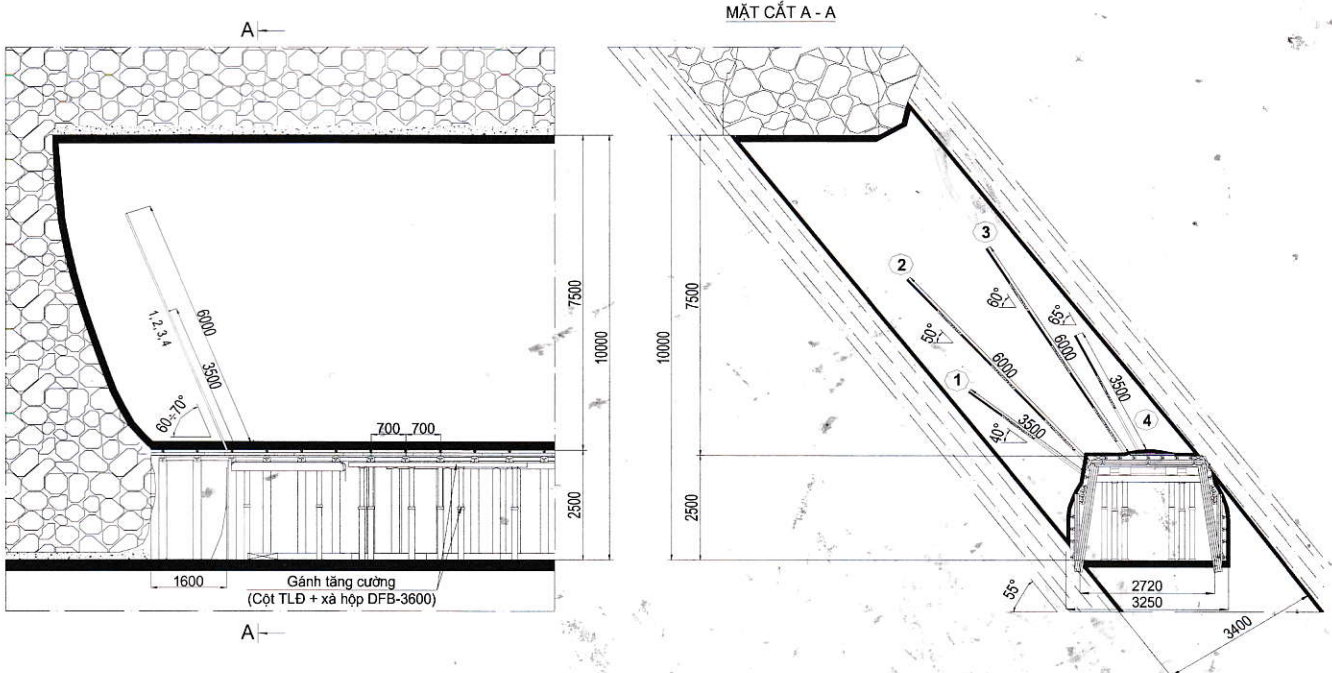
H.2. Quy cách liên kết khớp nối linh hoạt: a - Kết cấu liên kết mềm trong lò chợ giá khung chính thể; b - Kết cấu liên kết mềm trong lò chợ giá khung phân thể; c - Chi tiết kết cấu khớp nối linh hoạt [2]

Trong trường hợp biến động lò chợ lớn, hệ khung liên kết cứng sau khi được bổ sung các khớp nối mềm đã tăng độ linh hoạt của hệ thống khung đỡ xà trên toàn bộ chiều dài lò chợ, hạn chế được hiện tượng kẹt xà cản trở công tác sang khung toàn tuyến, tạo thuận lợi cho công tác khai thác. Với việc áp dụng khớp nối linh hoạt, các tồn tại từ mối liên hệ tương quan giữa biến động địa chất và hệ khung đỡ xà được hạn chế đáng kể.

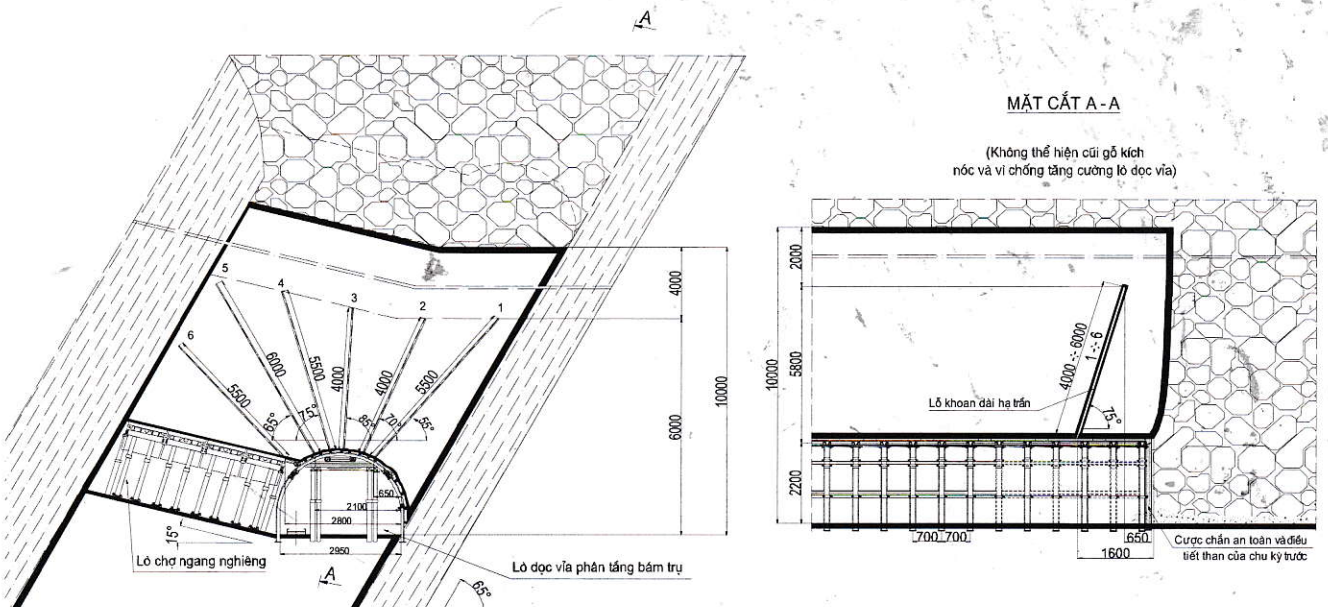
3.1.2. Giải pháp nổ mìn trong lỗ khoan dài sử dụng kíp vi sai phi điện

Sản lượng của các gương lò dọc vỉa phân tầng, buồng thượng chiếm tỷ lệ đáng kể trong tổng sản lượng khai thác than của Tổng Công ty. Giải pháp nổ mìn trong lỗ khoan dài sử dụng kíp vi sai phi điện an toàn hầm lò để nâng cao chiều cao phân tầng trong sơ đồ công nghệ khai thác chia lớp ngang nghiêng, lò dọc vỉa phân tầng đã được áp dụng tại các mỏ hầm lò thuộc Tổng Công ty Đông Bắc. Tuy nhiên, để phù hợp với

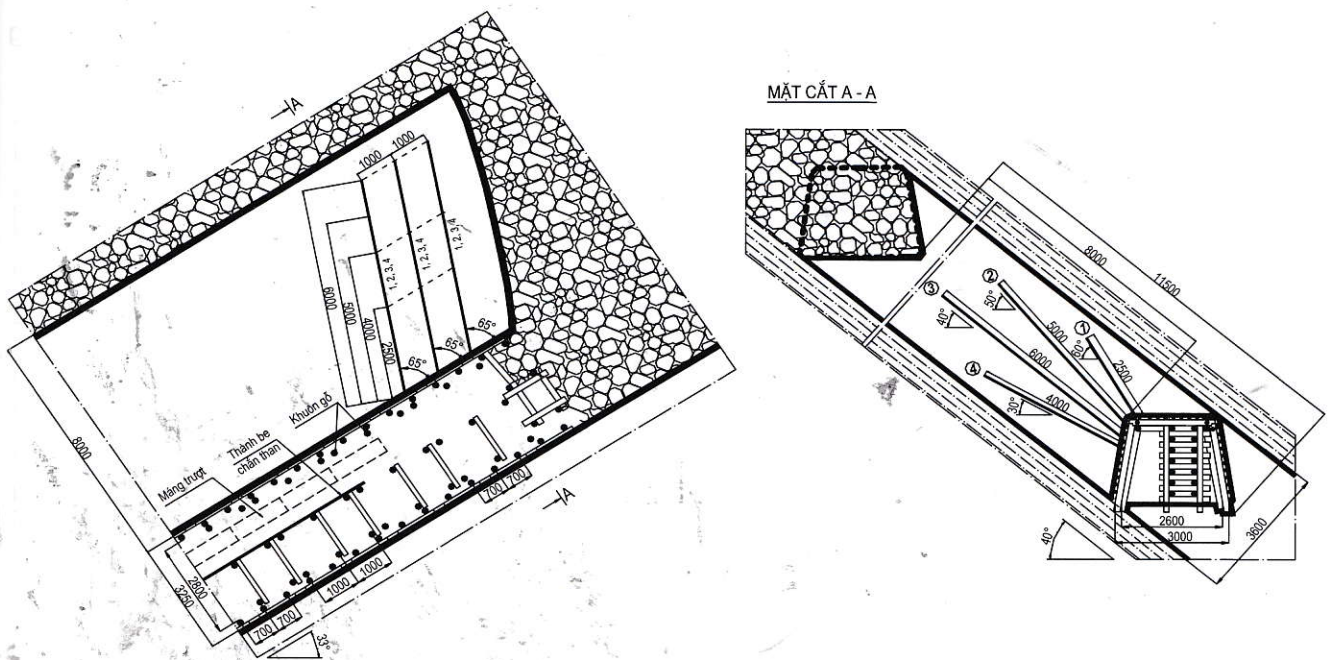
điều kiện các mỏ hầm lò, giai đoạn đầu do chưa cơ giới hóa được khâu nạp mìn, chiều dài lỗ khoan tạm giới hạn ở mức 7,5 m, theo đó chiều cao phân tầng có thể nâng lên 12÷15 m. Tại các khu vực đang khai thác tận thu bằng công nghệ buồng thượng, có thể áp dụng giải pháp nổ mìn trong lỗ khoan dài (như ở hình H.3, hình H.4 và hình H.5), để tăng chiều rộng trụ than giữa các buồng thượng, để có thể tăng sản lượng, năng suất lao động và giảm các chỉ tiêu chi phí cho công nghệ.



H.3. Giải pháp nổ mìn lỗ khoan dài trong công nghệ khai thác lò dọc vỉa phân tầng [2]



H.4. Giải pháp nổ mìn lỗ khoan dài trong công nghệ khai thác chia lớp ngang nghiêng [2]



H.5. Giải pháp nổ mìn lỗ khoan dài trong công nghệ khai thác buồng thượng [2]

3.2. Nghiên cứu đề xuất đổi mới công nghệ khai thác phù hợp với điều kiện địa chất tại một số mỏ hầm lò của Tổng Công ty Đông Bắc

3.2.1. Sơ đồ công nghệ khai thác lò chợ sử dụng giá khung (giá xích) cho vỉa dày trung bình

Theo kế hoạch, để khai thác các vỉa than dày trung bình, thoải đến nghiêng, các mỏ hầm lò thuộc Tổng Công ty đã áp dụng công nghệ khai thác cột dài theo phương, khẩu than bằng khoan nổ mìn, chống giữ lò chợ bằng cột thủy lực đơn, xà khớp.

Tuy nhiên, theo đánh giá, công nghệ này đã đạt đến mức giới hạn, khó có thể đáp ứng yêu cầu nâng cao hơn nữa công suất khai thác, giảm tối đa chi phí sản xuất, giá thành khai thác.

Trong điều kiện các mỏ hầm lò của Tổng Công ty Đông Bắc, việc thay thế công nghệ khai thác các lò chợ cột thủy lực đơn bằng lò chợ giá khung (hoặc giá xích) là hoàn toàn khả quan. Thực tế hiện nay Công ty cũng đã đưa một số lò chợ giá khung hoặc giá xích vào khai thác trong điều kiện vỉa dày trung bình. Việc thay thế thủy lực đơn bằng giá khung (hoặc giá xích) sẽ cải thiện điều kiện làm việc, cho phép nâng công suất lên 100.000÷200.000 tấn năm, trung bình 140.000 tấn/năm, năng suất lao động trực tiếp khoảng 5,7 tấn/công, điều này sẽ góp phần đáng kể vào việc mang lại hiệu quả kinh tế cho sản xuất.

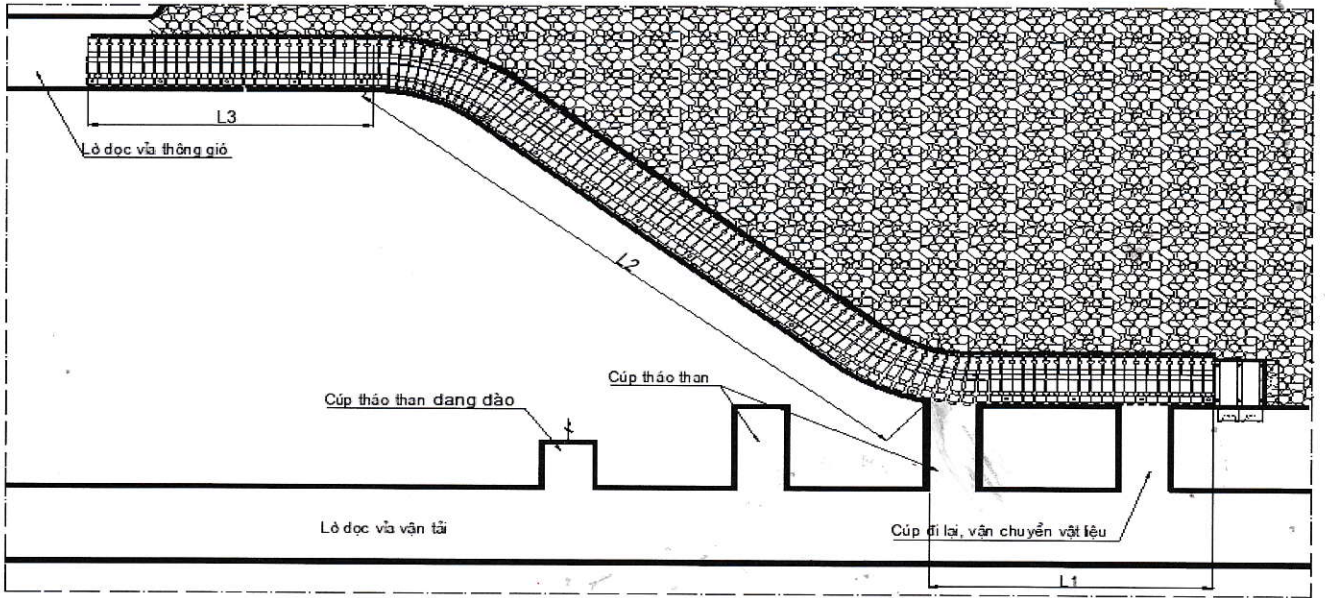
3.2.2. Sơ đồ công nghệ khai thác lò chợ chia bậc chân khay dạng xiên chéo, chống giữ bằng cột thủy lực đơn

Trong điều kiện các khu vực vỉa dày trung bình, góc dốc từ 35÷45° tại các mỏ hầm lò thuộc Tổng Công ty Đông Bắc, hoàn toàn có thể áp dụng sơ đồ công nghệ này để nâng cao sản lượng, giải quyết vấn đề tồn thất than. Với các thông số chính như chiều dài lò chợ theo hướng dốc từ 80÷120 m, chiều cao khẩu từ 1,6÷2,2 m, lò chợ cột dài theo phương, gương lò chợ dạng chân khay xiên chéo, chống giữ lò chợ bằng cột thủy lực đơn-xà khớp sẽ cho sản lượng bình quân khoảng 90 nghìn tấn/năm, cao hơn 2÷2,5 lần so với công nghệ lò dọc vỉa phân tầng. Công suất này gần tương đương với công suất lò chợ giá khung (loại phân thể) trong cùng điều kiện. Tuy nhiên, việc áp dụng lò chợ giá khung phân thể (ở điều kiện này) sẽ phải sử dụng nhiều giải pháp đảm bảo an toàn bổ sung như làm bara chắn, tổ chức phức tạp, sản lượng chỉ tương đương và cao hơn không nhiều so với lò chợ thủy lực đơn (khoảng 100.000 tấn/năm).

3.2.3. Sơ đồ công nghệ khai thác lò chợ xiên chéo, chống bằng giàn chống mềm ZRY

Sơ đồ công nghệ khai thác lò chợ xiên chéo, chống bằng giàn chống mềm ZRY (nêu ở hình H6) được đề xuất để áp dụng cho các khu vực vỉa dày trung bình, góc dốc $\geq 45^\circ$, đá vách bền vững trung bình trở lên. Giàn chống mềm ZRY được phát triển trên cơ sở khắc phục các tồn tại của công nghệ khai thác lò chợ sử dụng giàn chống mềm liên kết bằng các thanh thép ray trước đây như kích thước khung chống cố định, tính thích nghi với mức độ biến động chiều dày vỉa kém, công tác điều khiển hạ giàn trường hợp chiều dày vỉa giảm,

đường phương biến động rất khó khăn. Kết quả so sánh một số chỉ tiêu kinh tế-kỹ thuật của sơ đồ công nghệ hiện có và công nghệ đề xuất áp dụng nêu trong Bảng 2.



H.6. Sơ đồ công nghệ khai thác cột dài theo phương, gương lò chợ xiên chéo, chống giữ bằng giàn chống mềm ZRY [2]

Bảng 2. Tổng hợp một số chỉ tiêu kinh tế-kỹ thuật công nghệ hiện có và công nghệ lò chợ xiên chéo dùng giàn mềm loại ZRY cho vỉa dày trung bình, dốc $\geq 45^\circ$ [2]

No	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Số lượng		
			Công nghệ hiện có		Công nghệ đề xuất
			DVPT	Buồng	ZRY
1	Chiều dày vỉa trung bình	m	3	3	3
2	Góc dốc vỉa	độ	$\geq 45^\circ$	$\geq 45^\circ$	$\geq 45^\circ$
3	Công suất khai thác	tấn/năm	35.000	30.000	90.000
4	Năng suất lao động	tấn/công	5,4	4,8	5,5
5	Chi phí mét lò chuẩn bị	m/1000T	25÷30	30÷45	14,3
6	Chi phí thuốc nổ	kg/1000T	362,1	426	115,2
7	Chi phí kíp nổ	cái/1000T	858,5	1010	145
8	Chi phí lưới thép	kg/1000T	98,4	-	112
9	Chi phí gỗ	m ³ /1000T	6,96	23,2	-
10	Chi phí nhũ hóa	kg/1000T	100	-	109,2
11	Tồn thất than	%	30	35÷40	18÷20

Phân tích kết quả tại Bảng 2 cho thấy, trong điều kiện vỉa than dày trung bình, góc dốc $\geq 45^\circ$, so với các công nghệ hiện có như dọc vỉa phân tầng, buồng thượng thì lò chợ giàn mềm ZRY có chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật vượt trội, công suất lò chợ tăng cao gấp hơn 2 lần, các chỉ tiêu chi phí đều giảm, đặc biệt là chi phí mét lò chuẩn bị và tổn thất than giảm khá nhiều.

4. Kết luận

Các công nghệ đang áp dụng tại các mỏ hầm

lò thuộc Tổng Công ty Đông Bắc cơ bản đáp ứng cầu sản xuất, các chỉ tiêu đạt được ở mức tương đối tốt và gần như đã đến giới hạn. Để có thể nâng cao sản lượng mỏ theo chiều sâu (không tăng, thậm chí giảm số lượng lò chợ), chúng tôi đề xuất hai hướng nghiên cứu chính tiếp theo như sau:

- Tìm kiếm, đề xuất các giải pháp kỹ thuật trong các khâu công đoạn của các công nghệ hiện đang áp dụng để rút ngắn thời gian hoàn thành chu kỳ, từ đó nâng cao sản lượng lò chợ;
- Nghiên cứu đổi mới áp dụng các công nghệ

7 có sản lượng và năng suất cao hơn tại các khu vực vỉa có điều kiện cho phép.

Với các nhóm đề xuất giải pháp kỹ thuật, công nghệ nêu trên, kiến nghị Tổng Công ty Đông Bắc, xem xét áp dụng các giải pháp kỹ thuật công nghệ vào thực tế sản xuất nhằm nâng cao hơn nữa hiệu quả khai thác trong lò chợ. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tài liệu về điều kiện địa chất-mỏ một số mỏ hầm lò thuộc Tổng Công ty Đông Bắc.

2. Nguyễn Văn Ngọc "Nghiên cứu và đề xuất các giải pháp kỹ thuật, công nghệ khai thác hợp lý cho điều kiện một số mỏ hầm lò thuộc Tổng Công ty Đông Bắc". Luận văn Thạc sĩ Kỹ thuật, Trường Đại học Mỏ-Địa chất. Hà Nội, 2018.

Ngày nhận bài: 09/01/2018

Ngày gửi phản biện: 26/02/2018

Ngày nhận phản biện: 29/04/2018

Ngày chấp nhận đăng bài: 10/06/2018

Từ khóa: trữ lượng; chiều dày; góc dốc; vỉa than; sơ đồ công nghệ khai thác; mỏ than hầm lò; Tổng Công ty Đông Bắc

SUMMARY

After analyzing the geological conditions, aggregate reserves, as well as analyzing the current state of the mining technologies in some mines of the North East Corporation, the paper has evaluated and synthesized all the characteristics of the geological conditions, the aggregate classification of reserves according to the thickness and slope angle of the coal seams of the North East Corporation, at the same time, mention the shortcomings of existing mining technologies are being applied at some mines in the Corporation. As a result, the paper proposes appropriate for technical and technological solutions to improve the output of faces. This technical and technological solutions after application in practice has achieved good results, they are effective in exploitation each area with specific geological conditions, the face achieve stable output, to formulate important technical and technological solutions in exploitation the face at some underground mines of the North East Corporation.

ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG...

(Tiếp theo trang 71)

➤ Khu mỏ Hà Ráng-Công ty than Hạ Long-TKV áp dụng phương pháp thông gió hút bởi 2 trạm quạt làm việc liên hợp hiện nay là hợp lý.

➤ Chất lượng thông gió cho các lò chợ mới đáp ứng yêu cầu hòa loãng nồng độ các khí độc, khí nổ và tạo điều kiện vi khí hậu đảm bảo theo QCVN 01:2011/BCT; có tới 5 lò chợ thiếu gió trong khi các lò chợ khác lại thừa gió khá nhiều.

➤ Chế độ thông gió tại các gương lò chuẩn bị tương đối tốt; tuy nhiên, ống gió chất lượng thấp dẫn đến rò gió nhiều.

➤ Chất lượng của các công trình thông gió không đảm bảo dẫn đến rò gió nhiều.

➤ Mỏ cần nhanh chóng triển khai các giải pháp nâng cao chất lượng thông gió như đã nêu ở phần trên sẽ đảm bảo chắc chắn hiệu quả thông gió cho mỏ. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Công Thương, Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về an toàn trong khai thác than hầm lò - QCVN 01:2011/BCT.

2. Công ty than Hạ Long-TKV-Phòng kỹ thuật Kế hoạch khai thác, đào lò, 2018.

3. Công ty than Hạ Long-TKV-Phòng Thông gió Kế hoạch thông gió năm 2018.

Ngày nhận bài: 05/02/2018

Ngày gửi phản biện: 16/03/2018

Ngày nhận phản biện: 20/05/2018

Ngày chấp nhận đăng bài: 10/06/2018

Từ khóa: khai thác mỏ, thông gió, khí mê tan CH₄, quạt gió, cửa gió, an toàn

SUMMARY

This paper introduces some investigating results of the current status of the wind network in Hà Ráng-Hạ Long-Vinacomin coal company. Basing on the study results, the authors propose some measures to improve the ventilation efficiency for the Hà Ráng-Hạ Long-Vinacomin coal company.