

CÔNG THƯƠNG

TẠP CHÍ CÔNG THƯƠNG - CƠ QUAN THÔNG TIN LÝ LUẬN CỦA BỘ CÔNG THƯƠNG
INDUSTRY AND TRADE MAGAZINE ISSN: 0866-7756

**& KHOA HỌC
CÔNG NGHỆ**



**NGÀNH CÔNG THƯƠNG
KHẲNG ĐỊNH VỊ THẾ TRỤ CỘT CỦA NỀN KINH TẾ
TRÊN NỀN TẢNG KHOA HỌC CÔNG NGHỆ VÀ ĐỔI MỚI SÁNG TẠO**



CHUYÊN SAN KH&CN (Số 01 - 2024)



Nghiên cứu & Triển khai

- 62. Ảnh hưởng của một số loại đường và bao bì đến sự ổn định màu của siro Thanh Long ruột đỏ
- 66. Kết quả khảo nghiệm diện hẹp các dòng thuốc lá mới tại Lạng Sơn
- 71. Khả năng áp dụng thiết bị máy khoan doa khi thi công đào đường lò thượng dốc ở các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh
- 78. Một số yếu tố cơ bản ảnh hưởng đến việc áp dụng máy khoan doa đào các lò thượng dốc trong than ở mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh
- 84. Nghiên cứu giải pháp giảm nhiệt độ dầu thủy lực cho cầu trục chân đế tại kho cảng Bắc Vân Phong
- 88. Nghiên cứu đánh giá hệ thống quan trắc, giám sát và cảnh báo đông sét và hiệu quả của hệ thống đối với lưới truyền tải điện Việt Nam
- 93. Nghiên cứu áp dụng robot trong nhà máy sản xuất bột giặt

Văn bản mới

- 97. Điều kiện xét tặng Giải thưởng Hồ Chí Minh và Giải thưởng Nhà nước về khoa học và công nghệ
- 97. Ban hành Danh mục sản phẩm, hàng hóa có khả năng gây mất an toàn thuộc trách nhiệm quản lý của Bộ Công Thương

MỘT SỐ YẾU TỐ CƠ BẢN ẢNH HƯỞNG ĐẾN VIỆC ÁP DỤNG MÁY KHOAN DOA ĐÀO CÁC LÒ THƯỢNG DỐC TRONG THAN Ở MỎ HẦM LÒ VÙNG QUẢNG NINH

VŨ ĐỨC NGHĨA - NGUYỄN CAO KHÁI - LÊ QUANG PHỤC - TRẦN THỊ HẢI VÂN

TÓM TẮT:

Để đáp ứng yêu cầu phát triển ngành than trong giai đoạn mới, Tập đoàn Công nghiệp Than & Khoáng sản Việt Nam có chủ trương chú trọng đẩy mạnh ứng dụng kỹ thuật tiên tiến trong khai thác. Trong những năm qua Tập đoàn đã có những đầu tư nhất định về cơ giới hoá khai thác ở lò chợ, tuy nhiên trong lĩnh vực đào lò chuẩn bị, đặc biệt là trong công tác đào lò thượng chưa được quan tâm đúng mức. Ở giai đoạn hiện nay và trong tương lai thì yêu cầu phải cải thiện tốc độ cũng như điều kiện làm việc đối với công tác đào lò thượng là hết sức cần thiết. Phương pháp thi công đào lò thượng bằng tổ hợp máy khoan doa đã được nghiên cứu và áp dụng vào thực tế sản xuất tại các mỏ khai thác hầm lò trên thế giới như tại Nga, Ukraina, Mỹ, Ba Lan, Trung Quốc... và cho hiệu quả cao [5,6]. Bản chất của công nghệ này là sử dụng cơ cấu khoan cắt của mũi khoan để đào và mở rộng lỗ khoan tạo thành lò thượng thay thế hoặc thay thế một phần cho phương pháp đào lò bằng khoan nổ mìn truyền thống. Việc áp dụng loại hình công nghệ tiên tiến này để thi công đào các đường lò thượng trong khai thác than đạt được hiệu quả cao như mong muốn thì cần phải tính đến các yếu tố khách quan và chủ quan ảnh hưởng đến hiệu quả cũng như năng suất của thiết bị khoan doa. Ở đây, bài báo nghiên cứu đề cập đến một số yếu tố chính ảnh hưởng đến việc áp dụng thiết bị máy khoan doa đào đường lò thượng dốc trong than, nhằm đánh giá khả năng đưa loại thiết bị công nghệ này vào áp dụng trong điều kiện của các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh.

Từ khoá: Điều kiện cơ giới hoá đào lò, máy khoan doa đào lò thượng, cơ giới hoá đào lò thượng

1. MỞ ĐẦU

Việc áp dụng công nghệ đào lò thượng dốc trong than sử dụng máy khoan đường kính lớn bước đầu đã được nghiên cứu áp dụng trong các sơ đồ hệ thống khai thác bằng dần chống cứng và hệ thống khai thác lò dọc vỉa phân tầng đã cho những kết quả nhất định. Trước đây, vào năm 1985, máy khoan đường kính lớn BGA-2M (do Liên Xô sản xuất) đã được áp dụng thử nghiệm trong công nghệ khai thác lò dọc vỉa phân tầng tại mỏ than Mông Dương [4]. Theo công nghệ này, máy khoan sẽ thực hiện khoan các lỗ khoan đường kính tới lớn, chiều dài khoảng 30m từ lò phân tầng trung gian lên lò dọc vỉa thông gió và từ lò dọc vỉa vận tải lên lò phân tầng trung gian. Các lỗ khoan này được sử dụng với mục đích vận tải than trong giai đoạn đào lò dọc vỉa phân tầng. Trong giai đoạn khai thác, chúng được mở rộng tiết diện đến giới hạn của chiều dày vỉa bằng phương pháp khoan nổ mìn để tạo lò thượng cắt. Kết quả áp dụng cho thấy, sử dụng máy khoan đường kính lớn đã góp phần đẩy nhanh tốc độ đào lò chuẩn bị đáp ứng yêu cầu công tác khai thác. Máy khoan đường kính lớn làm việc tốt, khá gọn nhẹ, di chuyển dễ dàng, phù hợp với điều kiện mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh.

Hoạt động sử dụng máy khoan doa để đào lò thượng

trong các mỏ than được thể hiện bằng các mục đích như: thông gió, vận tải, đi lại... Công nghệ thiết bị máy khoan doa có các đường kính mũi khoan tương ứng từ 5-1500 mm. Trước đây, tại một số mỏ than trên thế giới đã sử dụng phương án kết hợp giữa khoan doa với việc sau khoan doa tiến hành nổ mìn mở rộng lò thượng đến tiết diện yêu cầu để phục vụ công tác vận tải than, vật liệu và làm lò thượng thông gió (tuỳ theo yêu cầu sử dụng thì ta có thể tạo hình dạng tiết diện đường lò thượng phù hợp). Trong bối cảnh hiện nay, ở các mỏ than hầm lò khi đào lò thượng bằng công nghệ khoan nổ mìn gặp phải những khó khăn cơ bản như: Tiến độ đào lò và năng suất lao động thấp; điều kiện thông gió, vận tải, đi lại khó khăn; điều kiện an toàn và môi trường thấp. Chính vì vậy, việc nghiên cứu và đầu tư thiết bị công nghệ mới tiên tiến vào lĩnh vực đào lò xây dựng nói chung và đào các đường lò thượng nói riêng là rất cấp thiết. Đặc biệt là trong điều kiện hiện nay khi các mỏ phải mở rộng diện khai thác để tăng sản lượng, thiếu nhân công lao động, ngoài ra việc đầu tư công nghệ tiên tiến trong thi công đào lò thượng sẽ bắt kịp và đồng bộ được với việc đầu tư công nghệ tiên tiến trong khâu khai thác ở các lò chợ.

Việc xác định được một số yếu tố cơ bản ảnh hưởng

trực tiếp đến năng suất, chất lượng cũng như hiệu quả của việc sử dụng dây chuyền thiết bị khoan vào việc đào lò thượng dốc sẽ góp phần xây dựng được cơ sở tin cậy cho việc áp dụng rộng rãi loại hình công nghệ tiên tiến này vào trong ngành khai thác than hầm lò ở vùng Quảng Ninh.

2. CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN VIỆC LỰA CHỌN CÔNG NGHỆ VÀ ĐỒNG BỘ THIẾT BỊ ĐÀO LÒ THƯỢNG DỐC

2.1. Yếu tố điều kiện địa chất mỏ

Các yếu tố điều kiện địa chất mỏ ảnh hưởng trực tiếp đến công nghệ và thiết bị đào lò thượng dốc như sau:

* **Độ kiên cố của than**

Độ kiên cố của than có ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng cắt phá của mũi khoan vào gương than khi khoan. Khi than mềm, công tác khoan thực hiện khá dễ dàng, tuy nhiên trường hợp này chỉ cho phép khoan các lỗ khoan có đường kính không lớn để đảm bảo giữ ổn định được lỗ khoan trong quá trình sử dụng. Ngược lại khi than cứng, công tác khoan thực hiện khó khăn hơn, song trường hợp này cho phép khoan lỗ khoan có đường kính lớn hơn và khả năng giữ ổn định lỗ khoan sau khi khoan tốt hơn.

* **Chiều dày và mức độ biến động chiều dày vỉa**

Chiều dày và mức độ biến động chiều dày của vỉa than là yếu tố quan trọng ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu quả áp dụng công nghệ đào lò sử dụng máy khoan doa đường kính lớn.

Đối với các vỉa than có chiều dày lớn, cho phép khoan các lỗ khoan với đường kính bất kỳ phù hợp với tiết diện đường lò cần đào và sơ đồ công nghệ đào lò được lựa chọn. Khi chiều dày vỉa lớn, thì mức độ biến động chiều dày của vỉa ảnh hưởng không nhiều đến khả năng khoan lỗ khoan đường kính lớn.

Đối với các vỉa than có chiều dày trung bình cần tính toán lựa chọn đường kính lỗ khoan phù hợp chiều dày vỉa, đảm bảo lỗ khoan nằm hoàn toàn trong vỉa than. Trong trường hợp này, độ biến động chiều dày vỉa có ảnh hưởng rất lớn đến khả năng khoan các lỗ khoan, độ biến động chiều dày vỉa lớn sẽ dẫn đến hiện tượng các lỗ khoan có thể đi vào vách hoặc trụ vỉa.

* **Góc dốc và mức độ biến động góc dốc vỉa**

Góc dốc vỉa có ảnh hưởng trực tiếp đến việc lựa chọn đồng bộ thiết bị máy khoan đường kính lớn, do vậy loại máy khoan được lựa chọn cần có miễn góc dốc làm việc phù hợp với góc dốc vỉa.

Mức độ biến động góc dốc ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng khoan lỗ khoan đường kính lớn, trường hợp vỉa có mức độ biến động góc dốc lớn sẽ xảy ra hiện tượng lỗ khoan có thể đi vào vách hoặc trụ vỉa. Vì vậy, trong trường hợp này có thể phải chia thành các đoạn có chiều dài nhỏ, góc dốc vỉa ổn định để đảm bảo thuận lợi cho công tác thi công lỗ khoan.

* **Đặc điểm cấu tạo vỉa than**

Đặc điểm cấu tạo vỉa than cũng là một trong những yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến khả năng khoan các lỗ khoan đường kính lớn. Trường hợp vỉa có cấu tạo đơn giản (số lớp kẹp <2) thì việc thi công lỗ khoan dễ dàng hơn.

Trường hợp cấu tạo vỉa phức tạp (số lớp kẹp >2) thì việc thi công lỗ khoan sẽ khó khăn hơn. Chiều dày và độ cứng đá kẹp cũng ảnh hưởng rất lớn đến hiệu quả công tác khoan, khi khoan qua các lớp kẹp dày, độ cứng lớn sẽ làm giảm tốc độ khoan và làm mũi khoan nhanh bị mòn, thậm chí có thể gây ra hiện tượng kẹt chòong khoan.

* **Mức độ phân lớp hay nứt nẻ của than**

Mức độ phân lớp hay nứt nẻ của than ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu quả và khả năng cắt của máy khoan, trường hợp than cứng phân lớp dày và ít nứt nẻ sẽ giảm hiệu quả khoan phá, song loại than này lại cho phép duy trì lỗ khoan trong thời gian dài. Vía phân lớp mỏng sẽ dẫn đến giảm độ ổn định của lỗ khoan, thành lỗ khoan dễ bị tụt lỗ theo các mặt phân lớp.

* **Ảnh hưởng của nước**

Khu vực thi công lỗ khoan mà chứa nước với lưu lượng nhỏ sẽ có tác dụng giảm bụi trong quá trình khoan. Tuy nhiên, than chứa nước sẽ gây khó khăn cho việc giữ ổn định lỗ khoan sau khi thi công, khi lưu lượng nước lớn ảnh hưởng đến đồng bộ thiết bị máy khoan, thậm chí có thể xảy ra trường hợp không có khả năng thi công lỗ khoan khi than chứa nước quá nhiều.

2.2. Yếu tố góc nghiêng và chiều dài lò thượng

Góc nghiêng và chiều dài đường lò thượng cần đào là hai yếu tố ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu quả thi công lỗ khoan đường kính lớn.

Lò thượng có góc dốc lớn việc thi công lỗ khoan đường kính lớn càng thuận lợi do góc nghiêng lỗ khoan lớn sẽ tăng khả năng tự thoát phoi khi khoan, đồng thời độ uốn vồng của chòong khoan sẽ nhỏ, khả năng lỗ khoan bị chệch hướng khi khoan ít.

Chiều dài lỗ khoan đường kính lớn ảnh hưởng đến khả năng thi công các lỗ khoan, khi khoan các lỗ khoan có chiều dài lớn sẽ gặp nhiều khó khăn hơn do trọng lượng chòong khoan khi đó sẽ rất lớn làm tăng mức độ uốn vồng của chòong khoan khi khoan dẫn đến nguy cơ lỗ khoan có thể bị chệch hướng. Ngược lại khoan các lỗ khoan có chiều dài ngắn sẽ thuận lợi hơn rất nhiều do mức độ uốn vồng của chòong khoan trong trường hợp này là không đáng kể.

2.3. Yếu tố diện tích, tiết diện đường lò

Diện tích tiết diện các đường lò có ảnh hưởng trực tiếp đến công tác thi công lỗ khoan đường kính lớn, các đường lò phải kể đến gồm: đường lò thượng cần thi công, lò dọc vỉa phân tầng trên (nơi đặt máy khoan), lò dọc vỉa phân tầng dưới (vị trí lắp đặt mũi khoan doa ban đầu và tiếp nhận phoi khoan).

Diện tích tiết diện lò thượng cần đào ảnh hưởng đến việc lựa chọn tiết diện lỗ khoan đường kính lớn. Lỗ khoan có tiết diện càng lớn càng thuận lợi cho công tác thông gió, vận tải và công tác khấu mở rộng gương trong quá trình thi công hoàn thiện đường lò. Tuy nhiên, tiết diện lỗ khoan không được vượt quá tiết diện đường lò đào và phải đảm bảo khả năng giữ ổn định lỗ khoan trong quá trình thi công đường lò. Đối với các đường lò thượng đào với tiết diện nhỏ, than cứng có thể khoan các lỗ khoan có tiết diện gần bằng tiết diện đường lò cần đào (đường

kính lỗ khoan $\Phi 850 \div 1100$) nhằm giảm khối lượng công tác khai mở rộng lỗ khoan. Khi than mềm yếu cần tính toán lựa chọn đường kính lỗ khoan phù hợp đảm bảo giữ ổn định lỗ khoan sau khi khoan. Với những đường lò đào có tiết diện lớn, việc lựa chọn vị trí và tiết diện lỗ khoan đường kính lớn cần được tính toán đảm bảo công tác thi công đường lò được thuận lợi nhất.

Diện tích tiết diện đường lò dọc vỉa phân tầng trên có ảnh hưởng đến công tác vận chuyển, định vị máy khoan. Đường lò có tiết diện lớn, công tác vận chuyển máy khoan thuận lợi, giảm thời gian vận chuyển, việc định vị máy khoan và cho hướng khoan tại vị trí thi công lò thượng dễ dàng, công tác vận hành máy khoan trong quá trình thi công thuận lợi. Ngược lại, đường lò tiết diện nhỏ, công tác vận chuyển, định vị máy khoan, cho hướng khoan và vận hành máy khoan trong quá trình thi công gặp nhiều khó khăn. Trường hợp tiết diện đường lò không đảm bảo phải xén mở rộng đến tiết diện đảm bảo yêu cầu (tiết diện đường lò yêu cầu $> 5 \text{ m}^2$).

Diện tích tiết diện đường lò dọc vỉa phân tầng dưới cũng có ảnh hưởng trực tiếp đến công tác khoan lỗ khoan đường kính lớn. Khi đường lò có tiết diện lớn hơn sẽ tạo điều kiện cho việc lắp đặt thi công mũi khoan và vận chuyển phoi khoan thuận lợi hơn.

2.4. Các yếu tố khác

Các yếu tố khác có thể kể đến đó là: dây chuyền vận tải, công tác thông gió, cung cấp điện, nước. Đây cũng là những yếu tố ảnh hưởng đến công nghệ và thiết bị đào thượng dốc.

3. QUY TRÌNH LỰA CHỌN DÂY CHUYỀN ĐỒNG BỘ THIẾT BỊ KHOAN

Để có được một dây chuyền đồng bộ thiết bị khoan làm việc được tối ưu, nghĩa là nó đảm bảo hoạt động hiệu quả như thiết kế kỹ thuật đưa ra (có được tốc độ, năng suất, độ bền kỹ thuật và an toàn môi trường...), thì công

tác lựa chọn dây chuyền đồng bộ thiết bị khoan có một ý nghĩa hết sức quan trọng. Về cơ bản quy trình lựa chọn dây chuyền đồng bộ thiết bị khoan doạ như sau:

3.1. Lựa chọn công nghệ đào lò thượng dốc

Theo tổng hợp kinh nghiệm áp dụng công nghệ đào lò thượng dốc tại Việt Nam và trên thế giới, có hai phương án công nghệ có thể áp dụng trong đào lò thượng dốc:

- Phương pháp khoan lỗ khoan đường kính lớn thay thế lò thượng dốc

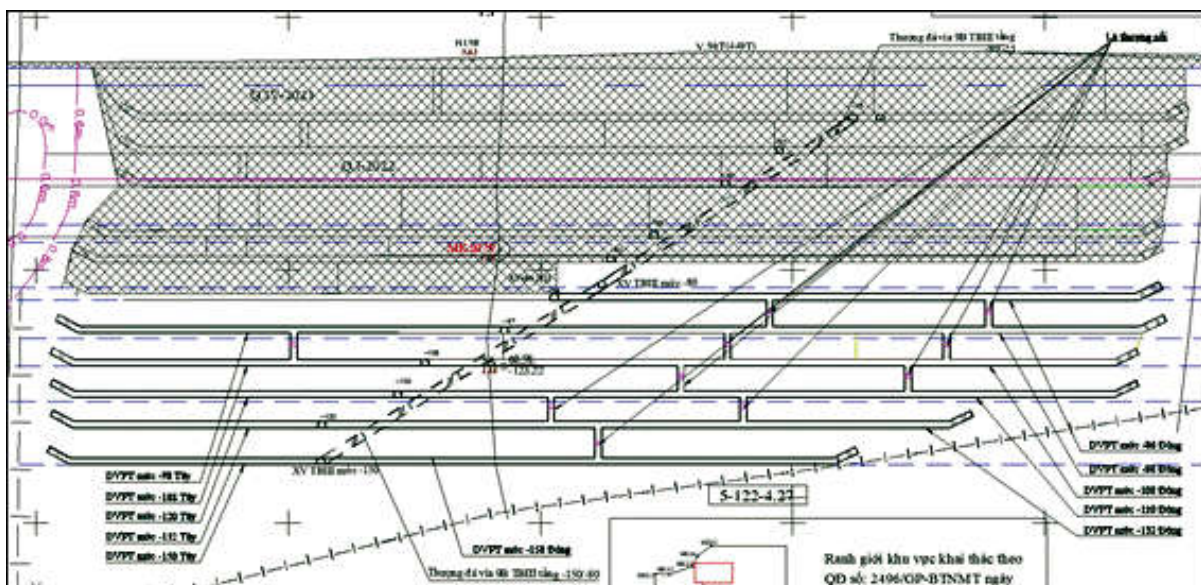
Phương pháp này áp dụng trong các sơ đồ công nghệ khai thác lò dọc vỉa phân tầng, sơ đồ công nghệ khai thác sử dụng dàn chống cứng. Bản chất của phương pháp này là sử dụng các lỗ khoan đường kính lớn làm nhiệm vụ vận tải than từ trên xuống và thông gió, thay thế cho các lò thượng dốc có chức năng tương tự trong quá trình khai thác.

Chiều dài lỗ khoan đường kính lớn theo phương pháp này thường ngắn, góc dốc ổn định nên các yếu tố có độ biến động như chiều dày, góc dốc không ảnh hưởng nhiều đến công nghệ. Các yếu tố ảnh hưởng lớn đến công tác khoan gồm chiều dày và độ cứng lớp đá kẹp, lưu lượng nước thoát ra trong quá trình khoan.

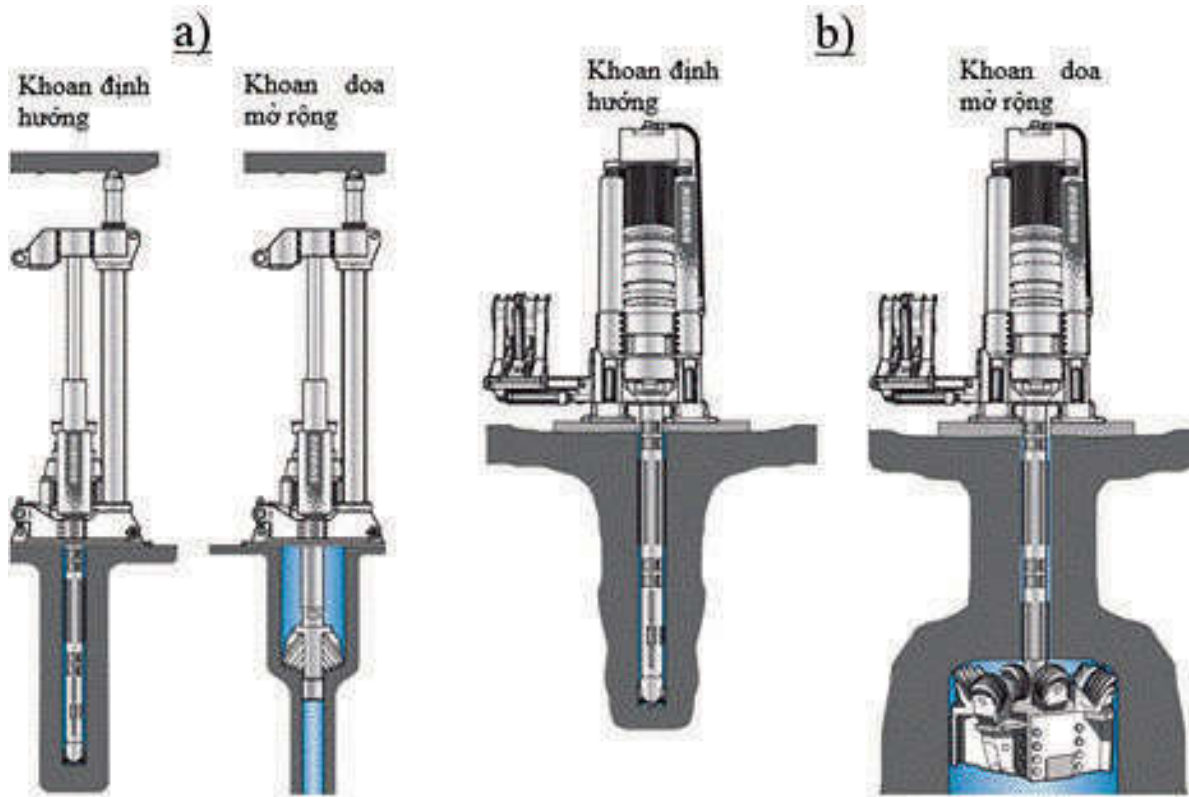
- Phương pháp đào mở rộng lỗ khoan đường kính lớn

Phương pháp này về cơ bản có thể áp dụng với tất cả các lò thượng, tùy thuộc vào góc dốc, chiều dài lò thượng mà có thiết bị máy khoan và công nghệ đào lò phù hợp. Bản chất của phương án này là thực hiện khoan trước các lỗ khoan đường kính lớn, sau đó tiến hành đào mở rộng lỗ khoan và chống giữ như bình thường, hướng đào lò có thể thực hiện từ trên xuống hoặc từ dưới lên. Lỗ khoan đường kính lớn ngoài chức năng thông gió, tùy thuộc vào hướng đào lò mà còn có các chức năng khác trong quá trình thi công.

Như vậy, có thể thấy phương pháp đào lò mở rộng lỗ khoan đường kính lớn được áp dụng khi đào lò thượng với các mục đích sử dụng như: Vận tải hoặc thông gió hay



Hình 1. Hình chiếu dọc sơ đồ đường lò khu vực lò chợ vỉa 9b TBIII -150/-80



Hình 2. Sơ đồ khoan lỗ khoan định hướng và khoan doa đào lò thượng

a) Giai đoạn khoan doa theo hướng đẩy từ trên xuống;

b) Giai đoạn khoan doa theo hướng rút từ dưới lên.

đi lại, đường lò thượng cho nhiều công dụng hơn. Còn phương pháp khoan lỗ khoan đường kính lớn thay thế lò thượng dốc chỉ sử dụng với mục đích vận tải hoặc thông gió, nó phù hợp với các loại hình lò thượng dốc trong điều kiện ở các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh và là hướng phát triển tương lai của công nghệ đào lò thượng dốc.

Ví dụ: trường hợp thực tế ở mỏ than Mạo Khê hiện nay (năm 2022 và 2023) tại vỉa 9b cánh Bắc tầng -150/-80 (LC V9b TBIII -150/-80). Khu vực lò chợ LC V9b TBIII -150/-80 có chiều dày vỉa tương đối ổn định (trung bình 4m), góc dốc vỉa 69 độ, chiều dài theo phương 320m và chiều dài theo hướng dốc 66m [3]. Khu vực tương đối thuận lợi cho công tác vận chuyển và lắp đặt máy khoan phục vụ công tác thi công đào lò. Khu vực đã thi công xong thượng đá băng tải -150/-80, và các cúp nghiêng rót than. Hiện tại đang tiến hành đào các đường lò dọc vỉa phân tầng. Các lò thượng nổi sẽ được thi công sau khi đào xong các đường lò dọc vỉa phân tầng để phục vụ công tác vận tải và thông gió cho các lò chợ, sơ đồ như hình 1. Đây là một khu vực rất thuận lợi để có thể áp dụng dây truyền đồng bộ thiết bị máy khoan doa để thi công các đường lò thượng phục vụ khai thác [3].

3.2. Lựa chọn thiết bị và công nghệ khoan

* Về hướng thi công khoan: Khi sử dụng dây chuyền công nghệ khoan doa để đào lò thượng thì việc khoan thi công sẽ được thực hiện khoan theo hai giai đoạn như trên hình 2 [2], gồm:

- Giai đoạn 1: Khoan lỗ khoan định hướng với đường kính 50-100mm từ trên xuống dưới (từ lò dọc vỉa thông gió xuống lò dọc vỉa vận tải);

- Giai đoạn 2: Lắp đặt cơ cấu mũi khoan doa vào cần khoan từ phía lò dọc vỉa vận tải và khoan doa mở rộng lò thượng từ lò dọc vỉa vận tải lên lò dọc vỉa thông gió (khoan rút).

Với hướng thi công khoan này sẽ đáp ứng tiêu chí năng cao an toàn trong quá trình thi công, lấy phoi khoan thuận lợi và không bố trí người dưới vị trí thi công.

* Về phương án thi công chống giữ lò thượng sau khi đào, có hai phương án thi công sau:

- Phương án thứ nhất: Sau khi khoan doa mở rộng lỗ khoan, tiến hành thi công mở rộng lỗ khoan bằng khoan nổ mìn để có tiết diện và hình dạng đường lò thượng theo mục đích sử dụng và chống giữ lò thượng theo hướng từ trên xuống theo góc dốc của lò thượng.

- Phương án thứ hai: Sau khi khoan doa mở rộng lỗ khoan, tiến hành thi công mở rộng lỗ khoan bằng khoan nổ mìn để có tiết diện và hình dạng đường lò thượng theo mục đích sử dụng và chống giữ lò thượng theo hướng từ dưới lên theo góc dốc của lò thượng.

Trong hai phương án trên thì phương án thi công mở rộng lỗ khoan và chống giữ tạo lò thượng bằng khoan nổ mìn theo hướng từ trên xuống sẽ ưu việt hơn.

3.3. Lựa chọn các thông số của lỗ khoan

* Lựa chọn đường kính lỗ khoan

Bảng 1. Thông số kỹ thuật một số loại máy khoan doa của hãng Robbins

TT	Thông số kỹ thuật	34RH	44RH	53RH	73RH	83RH	91RH	123RH
1	Đường kính lỗ khoan doa (m)	0,6-1,5	1,0-1,8	1,2-2,4	1,5-3,1	2,4-4,5	2,4-5,0	3,1-5,0
2	Chiều dài lỗ khoan doa (m)	340	340	490	550	500	600	920
3	Đường kính choòng khoan dẫn hướng (mm)	203	203	286	286	327	327	327
4	Đường kính lỗ khoan dẫn hướng (mm)	229	229	311	311	349	349	349
5	Mô men xoắn (kNm)	64	75	156	225	407	450	450
6	Lực đẩy doa (kN)	1285	2000	3350	4159	6124	6700	8923
7	Công suất (kW)	160	160	255	305	455	500	500
8	Điện áp (V)	380-1000						
9	Truyền động chính	Thủy lực						
10	Góc khoan (độ)	90÷45	90÷45	90÷45	90÷45	90÷45	90÷45	90÷45
11	Kích thước: DxRxH (mm)	3300 x 1550 x 1450	3300 x 1550 x 1450	2800 x 1500 x 1450	2800 x 1500 x 1450	3000 x 1600 x 1450	3300 x 1600 x 1450	3300 x 1600 x 1450
12	Trọng lượng máy (tấn)	5,5	5,5	4,25	4,25	4,8	5,0	5,0
13	Trọng lượng đồng bộ thiết bị (tấn)	7,2	8,0	14,0	12,0	20,0	24,0	25,4

Đường kính lỗ khoan được lựa chọn trên cơ sở các yếu tố như: Diện tích tiết diện gương lò đào; Độ cứng than khu vực đường lò đào qua; Cấu tạo vỉa than. Trong quá trình áp dụng, tùy thuộc khả năng giữ ổn định thành lỗ khoan, hiệu quả công tác thông gió, vận tải qua lỗ khoan có thể xem xét mở rộng lỗ khoan đến đường kính lớn hơn nhằm đảm bảo công tác thi công đường lò thuận lợi nhất.

** Hướng và góc nghiêng lỗ khoan*

Hướng và góc nghiêng lỗ khoan phụ thuộc vào các yếu tố như cấu tạo, góc nghiêng và chiều dày của vỉa than.

** Chiều dài lỗ khoan*

Chiều dài lỗ khoan chủ yếu phụ thuộc vào chiều cao chuẩn bị của tầng khai thác, góc nghiêng của vỉa than.

3.4. Lựa chọn thiết bị máy khoan

Để có được thiết bị máy khoan doa phù hợp thì ta phải căn cứ vào các điều kiện: điều kiện địa chất của vỉa than; công nghệ đào lò thượng dốc đã chọn; đặc điểm (chiều dài, tiết diện của đường lò thượng) và mục đích sử dụng đường lò thượng. Từ đó, ta lựa chọn thiết bị máy khoan doa phù hợp: về góc dốc làm việc; có chiều dài choòng khoan; đường kính mũi khoan định hướng (khoan mũi) và

mũi khoan doa (khoan mở rộng). Một số loại máy khoan đường kính lớn có thể áp dụng trong công nghệ đào lò thượng dốc như trong bảng 1 [1], hình ảnh đặc trưng của loại máy khoan doa của hãng Robbins như trên hình 3 [2].

4. KẾT LUẬN

Việc nghiên cứu xác định được các yếu tố ảnh hưởng đến dây truyền đồng bộ thiết bị máy khoan doa khi đào lò thượng dốc trong than ở các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh sẽ làm cơ sở khoa học và thực tiễn trước khi áp dụng loại hình công nghệ này. Trong các yếu tố đã đưa ra thì các



Hình 3. Hình ảnh đặc trưng của loại máy khoan Robbins

yếu tố về điều kiện địa chất tự nhiên của các vỉa than ảnh hưởng trực tiếp và căn bản tới quyết định lựa chọn loại thiết bị nào là phù hợp và nó luôn ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu quả làm việc của công nghệ thiết bị.

Với thực trạng phát triển ngành than hiện nay, đặc biệt là chiến lược phát triển của các mỏ than hầm lò là mục tiêu từng bước áp dụng khoa học công nghệ vào thực tế sản xuất, nâng cao mức độ an toàn và giảm triệt để tổn thất tài nguyên, giảm giá thành khai thác than. Trữ lượng than phân bố tại các vỉa than dốc tại các mỏ than hầm lò chiếm tỷ lệ trên dưới 30% trong tổng trữ lượng. Trong khi đó, công nghệ đào lò thượng dốc hiện chỉ áp dụng công

nghệ đào lò thủ công và tiềm ẩn nhiều nguy hiểm trong quá trình thi công, tốc độ đào thấp, năng suất không cao. Tương ứng với công nghệ khai thác các vỉa than dốc, khối lượng thi công các lò thượng rất lớn. Đây là nguyên nhân chính không đảm bảo được các yêu cầu trong sản xuất hiện nay của các mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh. Ngoài ra, đây cũng là một giải pháp cải thiện tình trạng khó khăn trong khâu tuyển dụng lao động trong ngành mỏ hầm lò. Do vậy, phải khẳng định rằng có triển vọng lớn để áp dụng thiết bị máy khoan doa để thi công các đường lò thượng khi khai thác các vỉa than dốc tại các mỏ than Việt Nam trong những năm tới❖

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Công ty CP Xây dựng Fucons (2021), Đặc tính kỹ thuật các thiết bị máy khoan doa.
2. Công ty CP Xây dựng Fucons (2021), Hướng dẫn sử dụng thiết bị máy khoan doa.
3. Trung tâm Hỗ trợ phát triển Khoa học kỹ thuật (2022), Nghiên cứu đánh giá khả năng áp dụng dây truyền đồng bộ thiết bị máy khoan doa đào lò thượng dốc trong than ở Công ty than Mạo Khê.
4. Viện Khoa học công nghệ Mỏ-Vinacomin (1985), Nghiên cứu khai thác các vỉa dày, dốc mỏ Mông Dương bằng lò dọc vỉa phân tầng PSO.
5. Liu ZQ (2013), Technology of rapid constructing ventilating shaft in mining district by large-diameter raise boring machine. Journal of Mining and Safety Engineering 2013b; 30(Supp. 1): 35e40 (in Chinese).
6. Шехурдин В.К (1985), Задачник по горным работам, проведению и креплению горных выработок. Москва, Недра, 1985.

Ngày nhận bài: 28/3/2024; Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 5/4/2024; Ngày chấp nhận đăng bài: 15/4/2024

Phản biện: PGS.TS. Trần Văn Thanh - Hội Khoa học và Công nghệ mỏ Việt Nam

Thông tin tác giả:

ThS. VŨ ĐỨC NGHĨA – Công ty Than Mạo Khê – TKV

TS. NGUYỄN CAO KHẢI – TS. LÊ QUANG PHÚC – TS. TRẦN THỊ HẢI VÂN - Trường Đại học Mỏ Địa chất

INFLUENCING FACTORS TO THE APPLICATION OF EXPANSION DRILL MACHINE FOR DIGGING SLOPE TUNNELS IN COAL IN UNDERGROUND MINE IN QUANG NINH REGION

VU DUC NGHIA - NGUYEN CAO KHAI - LE QUANG PHUC - TRAN THI HAI VAN

ABSTRACT

To meet the requirements of coal industry development in the new period, Vietnam Coal & Mineral Industry Group has a policy of focusing on promoting the application of advanced techniques in mining. In recent years, the Group has made certain investments in mechanization of longwall mining. However, in the field of preparatory excavation, especially in the excavation of digging slope tunnels, it has not received adequate attention. At the current stage and in the future, it is extremely necessary to improve speed and working conditions for digging slope tunnels excavation work. The digging slope tunnel excavation construction method using a combination of drilling and boring machines has been researched and applied in actual production at underground mines around the world such as Russia, Ukraine, USA, Poland, China, etc. for high efficiency [5;6]. The essence of this technology is to use the drilling and cutting mechanism of the expansion drill bit to dig and expand the borehole to form a slope tunnels, replacing or partially replacing the traditional method of drilling and blasting. Applying this type of advanced technology to dig underground tunnels in coal mining to achieve the desired high efficiency requires taking into account objective and subjective factors that affect efficiency as well as productivity of drill speed and drill equipment. Here, the research article mentions some of the main factors affecting the application of boring equipment for digging uphill tunnels in coal, in order to evaluate the possibility of applying this type of technological equipment in coal mines conditions of underground coal mines in Quang Ninh region.

Keywords: Conditions for mechanization of underground excavation, boring machine for slope tunnel excavation, mechanization of slope tunnel excavation.