

NGHIÊN CỨU CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT-CÔNG NGHỆ TRONG KHAI THÁC HỖN HỢP HẦM LÒ-LỘ THIÊN NHẪM ĐÁP ỨNG YÊU CẦU PHÁT TRIỂN NGÀNH THAN

TS. TRƯƠNG ĐỨC DƯ - Viện Khoa học Công nghệ Mỏ-Vinacomin
ThS. NGUYỄN VĂN SỸ - Trường Cao đẳng Hữu nghị-Vinacomin

T háng 01 năm 2012 Thủ tướng Chính phủ đã có Quyết định số 60/QĐ-TTg V/v phê duyệt Quy hoạch phát triển ngành than Việt Nam đến năm 2020, có xét triển vọng đến năm 2030; theo đó sản lượng than thương phẩm khoảng 55-58 triệu tấn vào năm 2015, 60-65 triệu tấn vào năm 2020, 66-70 triệu tấn vào năm 2025 và trên 75 triệu tấn vào năm 2030. Để đạt được yêu cầu phát triển trên đây ngành Than phải mở rộng và tập trung "thâm canh" tăng nhanh sản lượng khai thác của các mỏ hiện có, đồng thời phải xây dựng thêm các mỏ mới. Tài nguyên than tại các mỏ khai thác lộ thiên cạn dần, do vậy các mỏ xây dựng mới sẽ là các mỏ hầm lò. Nhiều mỏ hầm lò này sẽ được mở dưới đáy mỏ lộ thiên đã kết thúc, hoặc mở từ bờ dừng mỏ lộ thiên hay phía dưới mỏ lộ thiên đang hoạt động. Sự khai thác có tính hỗn hợp hai phương pháp khai thác hầm lò và lộ thiên trong cùng một khoáng sàng sẽ có ảnh hưởng lẫn nhau, do vậy cần thiết phải nghiên cứu các giải pháp kỹ thuật-công nghệ nhằm tận dụng mặt ảnh hưởng tích cực và hạn chế đến loại trừ mặt ảnh hưởng tiêu cực.

Tại Việt Nam, vấn đề nghiên cứu khai thác hỗn hợp hầm lò-lộ thiên đã được tiến hành xem xét trong một số phạm vi nhỏ và mới chỉ được đề cập trong dự án như khai thác hầm lò rìa moong Khánh Hoà, dự án khai thác hầm lò dưới găm mỏ lộ thiên Khánh Hoà, mỏ hầm lò Khe Chàm II-IV dưới mỏ lộ thiên Cao Sơn và khai thác hầm lò mỏ Núi Béo dưới găm mỏ lộ thiên Núi Béo. Các dự án này chưa hoạt động trong thực tế, do vậy kinh nghiệm khai thác hỗn hợp hầm lò-lộ thiên của chúng ta chưa có.

Tại nước ngoài, khai thác hỗn hợp giữa hầm lò và lộ thiên đã được tiến hành tại nhiều khoáng sàng khoáng sản có ích khác nhau như đồng, sắt, thiếc, nikel,... và than. Khai thác hỗn hợp giữa lộ thiên và hầm lò đã được nhiều công trình nghiên cứu đề cập từ khai thác đồng thời lộ thiên và hầm lò đến khai

thác có trình tự lộ thiên trước và hầm lò sau hay hầm lò trước và lộ thiên sau.

Các nghiên cứu đã phân loại khai thác hỗn hợp hầm lò-lộ thiên làm 3 nhóm trên nguyên tắc phối kết hợp theo không gian và thời gian:

- ❖ Khai thác khoáng sàng từ phương pháp lộ thiên chuyển sang phương pháp hầm lò.

- ❖ Khai thác khoáng sàng từ phương pháp hầm lò chuyển sang phương pháp lộ thiên.

- ❖ Khai thác khoáng sàng đồng thời bằng cả hai phương pháp hầm lò và lộ thiên.

Tuỳ thuộc việc áp dụng loại hình khai thác hỗn hợp trong khoáng sàng và điều kiện mỏ-địa chất cụ thể mà mức độ ảnh hưởng tiêu cực khác nhau của các yếu tố cơ bản là:

- ❖ Ảnh hưởng của chấn động nổ mìn mỏ lộ thiên đến các công trình mặt bằng và hầm lò của mỏ hầm lò.

- ❖ Ảnh hưởng của nước tại moong và bãi thải mỏ lộ thiên phía trên đến khai thác hầm lò phía dưới. ảnh hưởng gia tăng áp lực lên đường lò trong vùng đổ thải mỏ lộ thiên.

- ❖ Ảnh hưởng của sập đổ đất đá do khai thác hầm lò đến độ ổn định bờ mỏ và các công trình của mỏ lộ thiên phía trên.

Để hạn chế đến loại trừ các ảnh hưởng tiêu cực trên đây, trong quá trình triển khai lập các dự án khai thác hầm lò rìa moong Khánh Hoà, mỏ hầm lò Khe Chàm II-IV và mỏ hầm lò Núi Béo, Viện Khoa học Công nghệ Mỏ-Vinacomin đã áp dụng các nguyên tắc khai thác hỗn hợp hầm lò và lộ thiên như sau:

- ❖ Phối hợp khai thác hỗn hợp hầm lò và lộ thiên không ở cùng một không gian khai thác (không cùng một khu vực khai thác).

- ❖ Bố trí khai thác hầm lò trước tại các khu vực chưa triển khai khai thác lộ thiên.

- ❖ Khai thác lộ thiên tại các khu vực đã khai thác hầm lò sau khoảng thời gian ổn định biến dạng đất đá.

❖ Khai thác hầm lò tại các khu vực đã kết thúc khai thác lộ thiên phía trên.

❖ Khai thác hầm lò tại các khu vực, vị trí dưới đáy moong lộ thiên (nơi chứa nước) vào mùa khô. Moong lộ thiên được thoát nước cưỡng bức (bơm nước) trong suốt quá trình khai thác hầm lò. Moong lộ thiên được hoàn thổ sau khi kết thúc khai thác đảm bảo an toàn cho khai thác hầm lò.

❖ Khai thác hầm lò cách diện công tác khai thác lộ thiên đảm bảo khoảng cách an toàn theo ảnh hưởng của nổ mìn lộ thiên.

Từ các nguyên tắc trên, tại các điều kiện mỏ cụ thể sẽ tiến hành tính toán, đề xuất các giải pháp kỹ thuật-công nghệ trong khai thác hỗn hợp hầm lò-lộ thiên nhằm đảm bảo khai thác an toàn và hiệu quả. Các bài toán cụ thể phải giải quyết là:

❖ Tính toán dự báo khả năng sụt lún bề mặt khi khai thác các vỉa than bằng phương pháp hầm lò có phá hoại hoặc chèn lò.

❖ Tính toán khoảng cách giới hạn an toàn cho khai thác hầm lò dưới các moong khai thác lộ thiên (đối tượng tích tụ bùn và nước).

❖ Tính toán ảnh hưởng của sập đổ đất đá do khai thác hầm lò đến độ ổn định bờ mỏ lộ thiên.

❖ Kiểm toán độ ổn định bờ mỏ lộ thiên khu vực mặt bằng sản công nghiệp mỏ hầm lò khi mặt bằng được bố trí bên cạnh giới hạn dừng bờ mỏ khai thác lộ thiên.

❖ Tính toán ảnh hưởng của nổ mìn mỏ lộ thiên đến các công trình mỏ hầm lò:

+ Ảnh hưởng của nổ mìn mỏ lộ thiên đến các công trình mặt bằng mỏ hầm lò theo chấn động và theo độ vắng xa của đá.

+ Ảnh hưởng của nổ mìn mỏ lộ thiên đến các công trình ngầm của mỏ hầm lò theo chấn động.

❖ Bố trí trình tự khai thác hầm lò và lộ thiên tại các khu vực và vị trí để đảm bảo quá trình phối kết hợp khai thác hầm lò và lộ thiên không có sự ảnh hưởng tiêu cực đến nhau hoặc ảnh hưởng này là ít nhất.

Tuỳ thuộc các điều kiện mỏ cụ thể mà các giải pháp kỹ thuật-công nghệ cơ bản cần được nghiên cứu áp dụng trong khai thác hỗn hợp hầm lò và lộ thiên như sau:

❖ Thứ nhất: duy trì bơm thoát nước ở moong lộ thiên đảm bảo không để tích tụ bùn và nước có khối lượng lún ở đáy moong trong quá trình khai thác hầm lò phía dưới.

❖ Thứ hai: thực hiện các giải pháp đổ thải hoàn thổ moong lộ thiên sau khi kết thúc khai thác đảm bảo loại trừ hoặc hạn chế tối đa ảnh hưởng của nước trong moong đến công tác khai thác hầm lò phía dưới:

+ Trước khi đổ thải hoàn thổ cần phủ lên đáy moong một lớp đất chứa sét để tạo lớp ngăn cách

nước giữa đáy moong và địa tầng. Chiều dày lớp sét ngăn cách được tính toán phụ thuộc vào chiều dày khai thác các vỉa than bằng phương pháp hầm lò phía dưới moong và khoảng cách từ vỉa than khai thác đến đáy moong, cũng như chiều dày lớp sét cách nước trong địa tầng. Có thể sử dụng kết hợp vỉa địa kỹ thuật với đất sét để tạo lớp ngăn cách nhằm giảm chiều dày lớp sét cần phủ theo tính toán. Sau khi tạo lớp ngăn cách nước ở đáy và rìa moong, sẽ tiến hành đổ thải hoàn thổ đến bề mặt địa hình. Bề mặt moong sau khi hoàn thổ phải xây dựng hệ thống thoát nước nhằm hạn chế tối đa sự xâm nhập của nước mưa và nước mặt vào moong đã đổ thải.

+ Có thể thực hiện giải pháp đổ thải hoàn thổ kết hợp xây dựng hệ thống giếng thu nước có chiều sâu từ đáy moong lên mặt địa hình. Tại các giếng thu nước sẽ lắp đặt các máy bơm chìm để bơm thoát nước trong moong đã hoàn thổ.

+ Kết hợp với giải pháp đổ thải hoàn thổ cần nghiên cứu áp dụng các lỗ khoan tháo nước từ moong lộ thiên vào hầm lò nhằm chủ động loại trừ sự cố bụi nước từ moong vào mỏ hầm lò.

❖ Thứ ba: thực hiện các biện pháp nổ mìn mỏ lộ thiên giảm ảnh hưởng chấn động đến các công trình mỏ hầm lò:

+ Tăng cường áp dụng biện pháp nổ mìn vi sai và lựa chọn hợp lý thời gian vi sai theo từng điều kiện cụ thể.

+ Tăng cường áp dụng biện pháp nổ mìn sử dụng lỗ khoan nghiêng.

+ Sử dụng nổ mìn thay đổi cấu trúc cột thuốc bằng phương pháp lưu cột không khí nhằm tăng cường sử dụng năng lượng nổ, giảm tối đa chiều sâu khoan thêm.

+ Tính toán quy mô bãi nổ một cách khoa học đảm bảo dư chấn không vượt quá mức cho phép đối với công trình cần bảo vệ.

+ Sử dụng biện pháp phá đá bằng cơ học kết hợp nổ sơ bộ ở những khu vực khai thác hầm lò có cấu trúc địa chất yếu, nứt nẻ mạnh hoặc nước ngầm lún.

+ Khi tiến hành nổ mìn thì phải dừng công việc khai thác hầm lò dưới khu vực có bãi nổ.

+ Sử dụng các biện pháp nổ mìn đặc biệt trên mỏ lộ thiên tại các khu vực hầm lò đi qua có khả năng sập lở bằng các phương tiện điều khiển nổ hiện đại như kíp vi sai điện tử.

+ Sử dụng thiết bị đo chấn động để theo dõi mức độ chấn động của các vụ nổ nhằm điều chỉnh kíp thời quy mô nổ hợp lý, cung cấp dữ liệu về tác động nổ mìn có biện pháp xử lý gia cố cho công trình khai thác hầm lò.

❖ Thứ tư: nghiên cứu áp dụng công nghệ khai thác hầm lò sử dụng phương pháp điều khiển vách

bằng chèn lò tại những khu vực có các công trình trên mặt cần bảo vệ và dưới các moong lộ thiên có chứa nước.

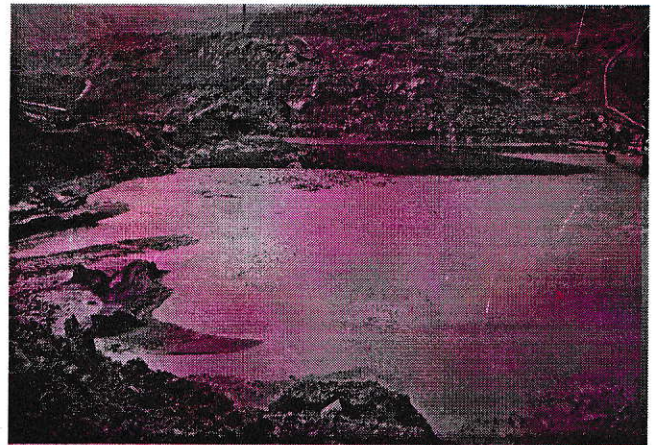
❖ Thứ năm: thiết lập các trạm quan trắc dịch động trên mặt mỏ để theo dõi sụt lún do ảnh hưởng của khai thác hầm lò đến bờ moong lộ thiên nhằm có biện pháp xử lý kịp thời.

Các bài toán cụ thể được nghiên cứu áp dụng cho điều kiện mỏ hầm lò Núi Béo như sau:

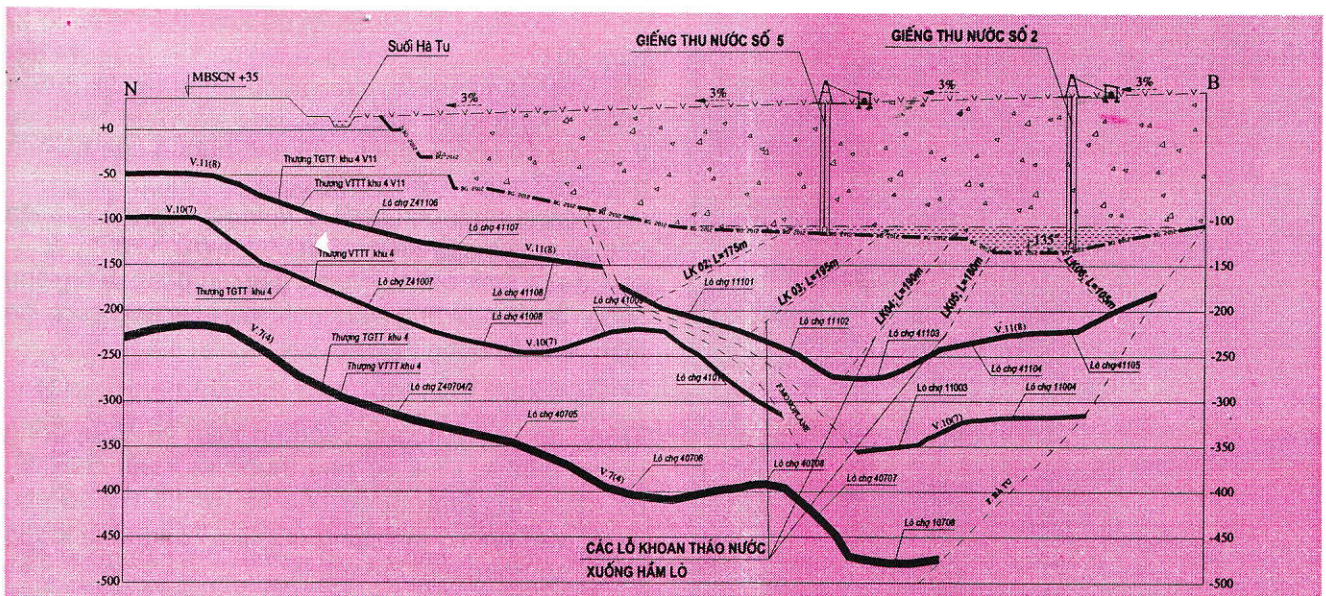
❖ Giải pháp xử lý ảnh hưởng của nước từ khai trường mỏ lộ thiên đến mỏ hầm lò: với mỏ Núi Béo, khai trường mỏ hầm lò được khai thác sau khi mỏ lộ thiên kết thúc khai thác tại mức -135 (H.1) và toàn bộ moong lộ thiên được đổ thải hoàn thổ đến mức cao nước tự chảy +15 với tổng khối lượng đất đá trong bãi thải moong lộ thiên khoảng 4 triệu m³. Do vậy, để đảm bảo an toàn cho khai thác hầm lò phía dưới, cần thiết phải thực hiện giải pháp khai thác hầm lò không làm ảnh hưởng đến moong lộ thiên hoặc thực hiện thoát nước cưỡng bức ra ngoài bãi thải moong lộ thiên.

Trên cơ sở xem xét hiệu quả kinh tế của các phương án xử lý ảnh hưởng của nước nêu trên, dự án lựa chọn giải pháp thoát nước cưỡng bức ra

ngoài bãi thải moong lộ thiên. Giải pháp này được thực hiện bằng cách xây dựng các giếng thu nước bằng bê tông cốt thép tại các vị trí động tụ của moong lộ thiên để bơm thoát nước ra ngoài bãi thải kết hợp khoan tháo nước xuống hầm lò trước khi tiến hành khai thác hầm lò tại khu vực có ảnh hưởng đến moong lộ thiên. Vị trí các giếng thoát nước và các lỗ khoan tháo nước được thể hiện trên hình H.2.



H.1. Hiện trạng moong khai thác lộ thiên mỏ Núi Béo

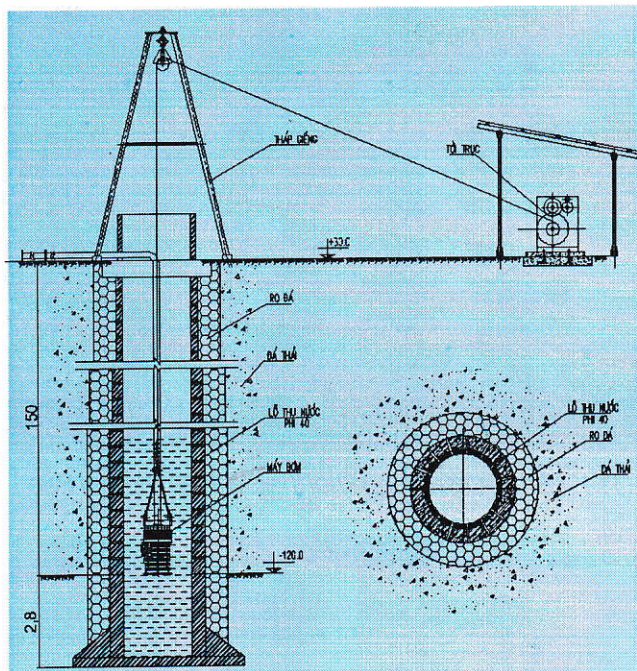


H.2. Vị trí giếng thoát nước và các lỗ khoan tháo nước

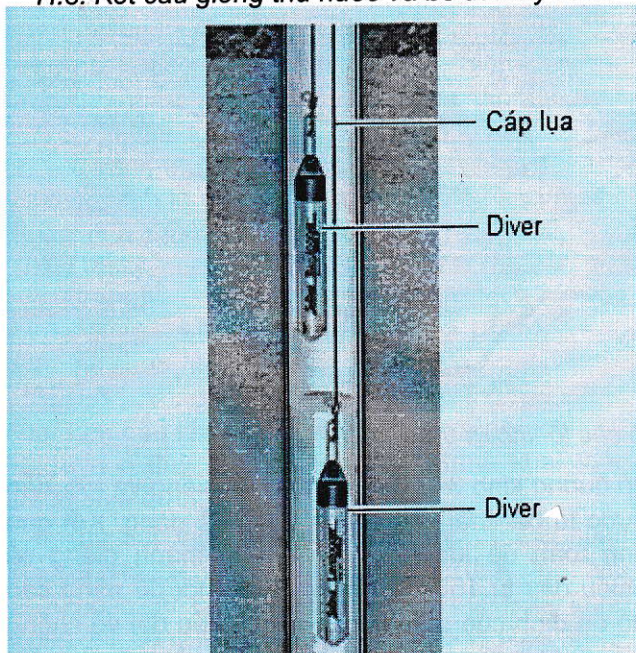
Các giếng thoát nước có kết cấu bằng bê tông cốt thép, được xây dựng từ các đáy động tụ của bãi thải lên bề mặt bãi thải, để thu nước từ bãi thải vào giếng. Nhằm đảm bảo thuận lợi cho quá trình lắp ráp, sửa chữa và vận hành máy bơm chìm, đường kính giếng thoát nước được chọn là 1,5 m. Quanh thành giếng có các lỗ thu nước đường kính $\phi 40$ mm, ở phía ngoài thành giếng đặt các rọ đá hình trụ

có đường kính 3+3,3 m để bảo vệ giếng và lọc, dẫn nước từ bãi thải vào giếng được dễ dàng. Kết quả tính toán đã lựa chọn vỏ chống thành giếng có chiều dày từ 150+300 mm; đồng thời để nâng cao độ ổn định của giếng, trên suốt chiều dài vỏ chống giếng, chia khoảng 30 m bố trí một vành tì. Sau khi xây dựng xong giếng thoát nước tiến hành lắp đặt máy bơm chìm và hệ thống đường ống thoát nước.

Chọn máy bơm loại QZ125-180-110, công suất 125 m³/h; máy có khả năng bơm được nước có lẫn bùn, cát với tỷ lệ bùn 20+30 % và cỡ hạt đến 6 mm. Di chuyển máy bơm lên xuống bằng tời quay tay đặt trên mặt đất. Việc quan trắc mực nước trong bãi thải được thực hiện bằng đầu đo tự ghi kỹ thuật số Diver thả trong giếng. Các số liệu đọc từ đầu đo kỹ thuật số Diver được kết nối với máy tính trên mặt đất (H.4).



H.3. Kết cấu giếng thu nước và bố trí máy bơm



H.4. Sơ đồ bố trí Diver quan trắc nước đặt trong giếng

Công tác khai thác hầm lò phía dưới sẽ gây ra sụt lún lên bề mặt; như vậy công tác khai thác hầm lò ở phía dưới vị trí xây dựng giếng thu nước thì giếng này sẽ bị phá vỡ. Do vậy, các giếng thu nước trong bãi thải chỉ có thể thoát nước trong quá trình xây dựng cơ bản mỏ hầm lò và cho đến khi tiến hành khai thác hầm lò phía dưới. Để đảm bảo an toàn, tránh khả năng gây bụi nước trong quá trình khai thác hầm lò, cần phải khoan các lỗ khoan từ các đường lò dọc vỉa vận tải và thông gió của lò chợ lên đáy moong lộ thiên để tháo nước từ bãi thải xuống mỏ hầm lò. Căn cứ vào khoảng cách từ các vỉa than đến đáy moong lộ thiên là 75+300 m, sử dụng 76 mm; máy khoan loại XY-2PC có chiều sâu khoan đến 300 m; đường kính cần khoan (xem H.2).

❖ Giải pháp giảm ảnh hưởng của chấn động nổ mìn mỏ lộ thiên đến các công trình: khai trường mỏ hầm lò Núi Béo được mở vỉa bằng cặp giếng đứng bố trí ở phía Nam, cạnh bờ moong khai thác lộ thiên. Tháng 03 năm 2012, Công ty Cổ phần than Núi Béo đã tiến hành khởi công xây dựng cặp giếng đứng; theo kế hoạch đến cuối năm 2014 mới xây dựng xong cặp giếng này. Tiếp theo tiến hành lắp đặt hệ thống thiết bị trục tải giếng, đến hết năm 2015. Sau đó đào hệ thống các đường lò trong sân ga và các đường lò chuẩn bị để khai thác hầm lò từ năm 2017. Như vậy, trong thời gian xây dựng và lắp đặt hệ thống trục tải cặp giếng đứng từ 2012 đến 2015, mỏ than lộ thiên Núi Béo vẫn tiếp tục khai thác; do đó phải nghiên cứu ảnh hưởng của nổ mìn mỏ lộ thiên đến giếng đứng.

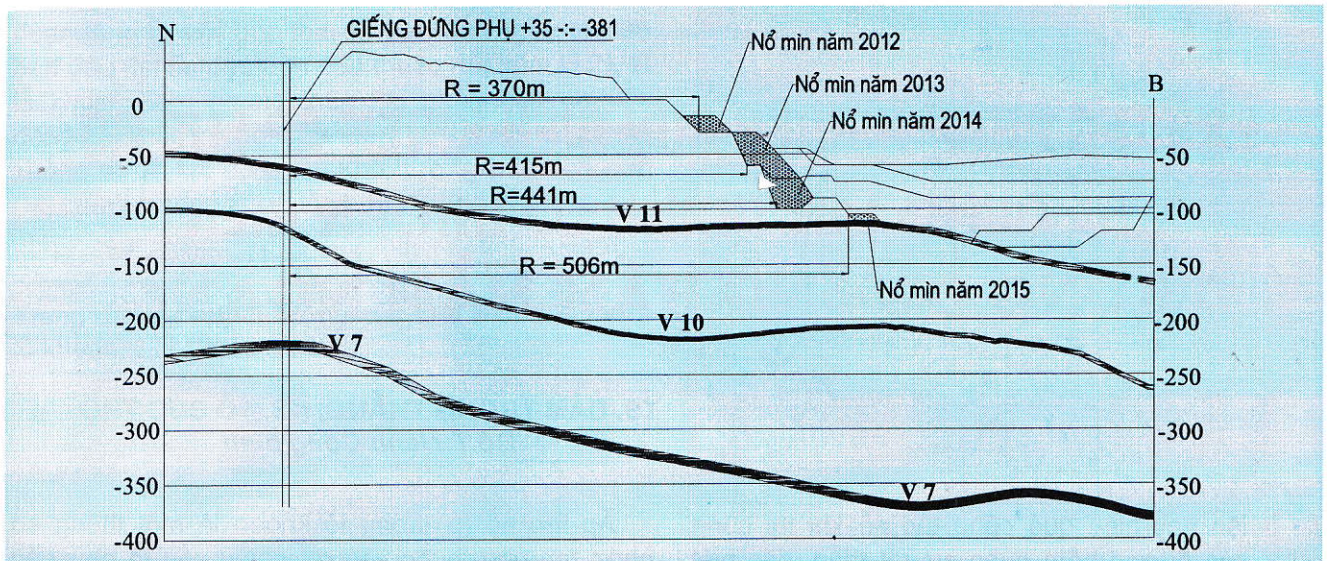
Khoảng cách gần nhất từ vị trí nổ mìn mỏ lộ thiên đến giếng đứng là 370 m đến 506 m (hình H.5).

Để xác định quy mô vụ nổ gây tác động đến giếng đứng, áp dụng công thức tính toán khoảng cách an toàn về chấn động theo QCVN-02 như sau:

$$R_c = k_c \cdot \alpha \cdot \sqrt[3]{Q}, \text{ m.} \quad (1)$$

Trong đó: R_c - Khoảng cách an toàn về chấn động khi nổ mìn; k_c - Hệ số phụ thuộc vào tính chất đất đá nền công trình được bảo vệ; $\alpha=1$ - Hệ số phụ thuộc vào chỉ số tác dụng nổ; Q - Tổng khối lượng thuốc nổ trong một lần nổ, kg.

Thực tế hiện nay, ở phía Đông và phía Nam bờ moong khai thác lộ thiên mỏ Núi Béo có khu dân cư và các công trình công nghiệp; để đảm bảo an toàn khi nổ mìn, quy mô bãi nổ lớn nhất được cơ quan nhà nước cho phép là 5 tấn thuốc nổ/vụ nổ. Vì vậy để xác định sự ảnh hưởng của nổ mìn mỏ lộ thiên đến giếng đứng sẽ chỉ xét với quy mô bãi nổ cho phép nêu trên. Kết quả tính toán khoảng cách an toàn về chấn động đối với từng quy mô bãi mìn được thể hiện trong Bảng 1.



5. Mặt cắt xác định khoảng cách gần nhất từ vị trí nổ mìn mở lộ thiên đến giếng đứng mở hầm lò Núi Béo

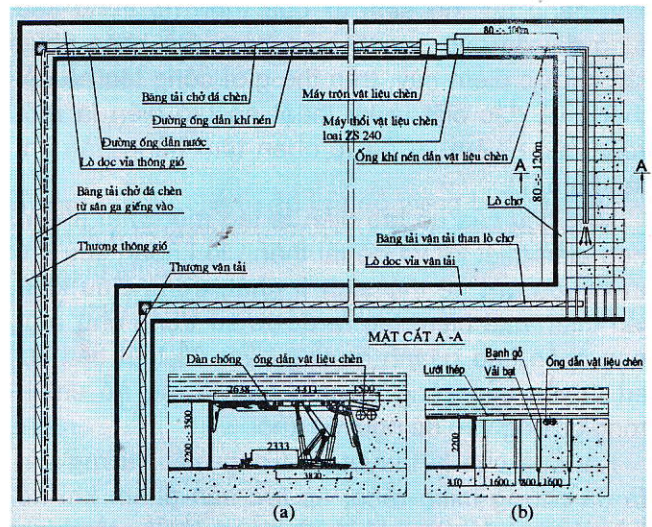
Bảng 1. Khoảng cách an toàn về chấn động do nổ mìn

Quy mô bãi nổ (kg/bãi)	Khoảng cách an toàn về chấn động R_c (m)
1.000	80
2.000	101
3.000	115
4.000	127
5.000	137

Qua bảng 1 cho thấy với quy mô bãi nổ lớn nhất là 5 tấn thuốc nổ/vụ thì khoảng cách ảnh hưởng lớn nhất là 137 m, trong khi khoảng cách gần nhất từ bãi nổ đến giếng đứng năm 2012 là 370 m, khoảng cách này lớn hơn nhiều so với bán kính ảnh hưởng của bãi mìn thực tế khai thác lộ thiên (137 m). Do vậy quá trình nổ mìn khai thác lộ thiên theo các năm 2012 đến 2015 là không ảnh hưởng đến các giếng đứng khai thông mỏ hầm lò Núi Béo.

❖ Bảo vệ các công trình trên mặt: trên mặt mỏ hầm lò Núi Béo có các công trình cần bảo vệ như các khu dân cư, công trình công nghiệp, đường quốc lộ, đường điện cao thế.... Để khai thác các vỉa than thuộc dự án đầu tư khai thác hầm lò mỏ Núi Béo cần phải nghiên cứu áp dụng giải pháp khai thác bảo vệ các công trình trên. Qua tính toán, đã xác định quá trình khai thác than hầm lò điều khiển vách theo phương pháp phá vỡ toàn phần sẽ gây ra các trị số biến dạng vượt quá biến dạng cho phép của các công trình trên bề mặt. Do vậy, để đảm bảo an toàn cho các công trình, phạm vi các vỉa than nằm đối các công trình trên phải áp dụng

công nghệ khai thác có sử dụng chèn lò toàn phần. Sơ đồ công nghệ khai thác điều khiển đá vách bằng chèn lò toàn phần thể hiện trên hình H.6.



H.6. Sơ đồ công nghệ khai thác điều khiển vách bằng chèn lò: a - Lò chợ cơ giới hoá khai thác; b - Lò chợ khai thác thủ công

Khai thác hỗn hợp hầm lò và lộ thiên trong cùng một khoáng sàng sẽ có ảnh hưởng lẫn nhau. Nghiên cứu các giải pháp kỹ thuật-công nghệ nhằm loại trừ và hạn chế những ảnh hưởng tiêu cực trong khai thác hỗn hợp hầm lò-lộ thiên là vấn đề phức tạp và còn mới mẻ ở Việt Nam. Những định hướng nghiên cứu này chắc chắn sẽ được hoàn thiện trong quá trình thực hiện các dự án khai thác mỏ mà Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam triển khai trong thời gian tới. □

(Xem tiếp trang 35)

Trong đó: ΔV - Thể tích của các khoảng không khí trung gian trong phần lỗ khoan chứa thuốc;
 V_T - Thể tích của phần thuốc nổ.

Trong công thức (17) tỷ số $\Delta V/V_T$ đặc trưng cho ảnh hưởng của sự thay đổi kết cấu lượng nổ đến áp lực khí nổ trong buồng mìn.

3. Kết luận

Từ việc nghiên cứu quá trình chuyển động của búa trong lỗ khoan và qui luật dẫn nổ của khí nổ mạnh trong buồng mìn đã cho phép thiết lập được mối quan hệ giữa áp lực khí nổ trong buồng mìn với các thông số vật lý-kỹ thuật của búa, thuốc nổ và lượng nổ.

Phân tích kết quả nghiên cứu cho phép đưa ra các phương pháp có thể điều khiển hàm áp lực nổ trong lỗ khoan như thay đổi chiều dài và mật độ búa, thay đổi mật độ và tốc độ kích nổ của chất nổ, thay đổi chiều dài lượng nổ và kết cấu lượng nổ.

Trong thực tế tùy theo điều kiện địa chất và kỹ thuật của công trình cần kết hợp sử dụng hài hòa các phương pháp trên để thỏa mãn tốt nhất giá trị hàm áp lực nổ giảm thiểu đủ tạo biên nhưng không phá huỷ đất đá ở các vùng ngoài đường biên hay để lại nửa thành lỗ khoan phía ngoài biên sau nổ. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ф.А. Баум, К.П. Станюкович, Б.И. Шехтер. Физика взрыва. Государственное издательство физико-математической литературы. Москва. 1975.

2. Б.Н. Кутузов. Разрушение горных пород взрывом - Взрывные технологии в промышленности". МГГУ. Москва. 1994.

3. F.A Baum. Đánh giá hiệu quả tác động nổ phá của bao thuốc phân đoạn không khí - Tuyển tập Công tác nổ N°54/11. NXB "Lòng Đất". Matxcova. 1954 (Bản dịch tiếng Việt).

4. Нôвълов М.Г và cộng sự. Nghiên cứu hiệu quả nổ phân đoạn không khí. Tuyển tập Công tác nổ N°54/11". NXB "Lòng Đất". Matxcova. 1954 (Bản dịch tiếng Việt).

5. Đàm Trọng Thắng. Lý thuyết cơ bản về nổ. Bộ Tư lệnh Công binh. Hà Nội. 2002.

Người biên tập: Hồ Sĩ Giao

SUMMARY

The pressure of explosive gas is an important parameter of contour blast. Investigation into relation between the explosive pressure in the drill hold and physics - technical parameters of explosion, allows to set up methods to control pressure of explosive gas in the horizontal contour drill hold. Influences of the burden, of the structure of charge and of explosive characteristic on pressure of explosive gas are investigate in this article.

NGHIÊN CỨU CÁC GIẢI PHÁP...

(Tiếp theo trang 31)

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phùng Mạnh Đắc. Nghiên cứu khả năng khai thác hầm lò dưới các mỏ than lộ thiên Việt Nam. Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ Công Thương. Viện Khoa học Công nghệ Mỏ. 2006.

2. Dự án đầu tư khai thác hầm lò rìa moong lộ thiên Công ty TNHH một thành viên Than Khánh Hoà-Viện Khoa học Công nghệ Mỏ-2009.

3. Dự án đầu tư xây dựng công trình khai thác mỏ than Khe Chàm II-IV-Viện Khoa học Công nghệ Mỏ-2011.

4. Dự án đầu tư xây dựng công trình khai thác hầm lò mỏ than Núi Béo-Viện Khoa học Công nghệ Mỏ-2010.

5. Phương án kỹ thuật thử nghiệm xây dựng công trình giếng thoát nước bãi thải moong lộ thiên mỏ than Núi Béo-Viện Khoa học Công nghệ Mỏ. 2011.

Người biên tập: Võ Trọng Hùng

SUMMARY

The paper shows some results of technological solution using the complex method for underground and open pit mining for Núi Béo mine and other mines in Vietnam.