

GIẢI PHÁP NỔ Mìn GIẢM CHẤN ĐỘNG, BỤI VÀ KHÍ ĐỘC HẠI TẠI MỎ NẴM GẦN KHU VỰC DÂN CƯ

TS. LÊ NGỌC NINH - Trường Cao đẳng Công nghiệp Phúc Yên

KS. TRẦN QUANG HIẾU - Trường Đại học Mỏ-Địa chất

1. Cơ sở lý thuyết ứng dụng giải pháp nổ mìn

Theo cơ cấu phá vỡ đất đá cứng đồng nhất bằng mìn khí nổ, xung quanh lỗ mìn bao giờ cũng hình thành 3 vùng khác nhau: vùng nghiền nát (đất đá bị nghiền nát mạnh khi nổ) nằm kề sát với lượng thuốc, vùng tạo thành nứt nẻ (vùng biến dạng mạnh với nhiều hệ thống nứt nẻ cắt nhau, làm cho đất đá phá vỡ với nhiều kích thước khác nhau), vùng chuyển dịch dao động (các phần tử đá chỉ chuyển dịch dao động mà không bị phá vỡ).

Như vậy, để nâng cao được mức độ đập vỡ đất đá, cần phải giảm bớt bán kính vùng nghiền nát, tăng bán kính vùng tạo thành nứt nẻ và giảm bán kính vùng chuyển dịch dao động. Điều này chỉ thực hiện được khi nổ mìn vi sai giữa các lượng thuốc, nổ mìn phân đoạn bằng lưu cột không khí và nổ mìn với lượng thuốc có đường kính khác nhau trong lỗ khoan.

Qua thử nghiệm cho thấy, phương pháp nổ mìn với lượng thuốc nổ có đường kính khác nhau trong lỗ khoan và phân đoạn lượng thuốc nổ đáy mang nhiều ưu điểm về hiệu quả kinh tế, kỹ thuật và bảo vệ được môi trường khai thác mỏ.

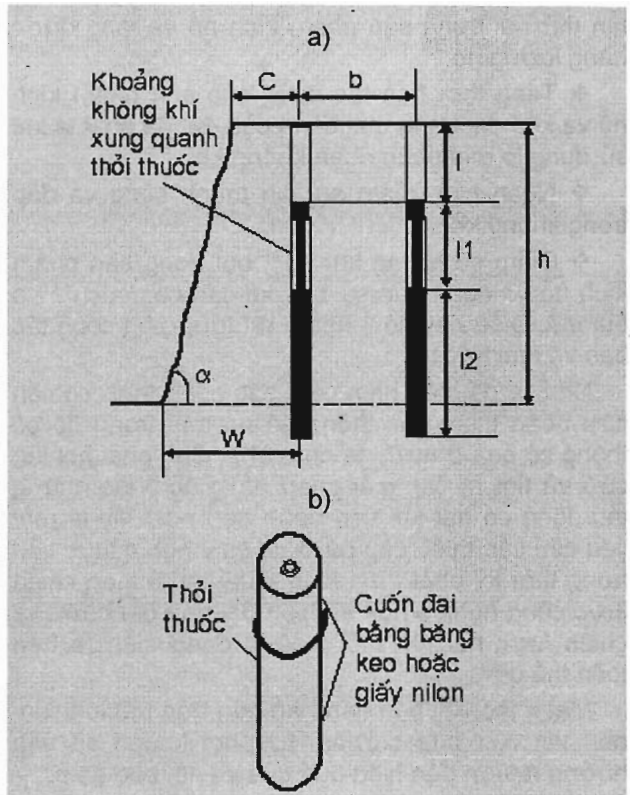
2. Biện pháp nạp thuốc khi đường kính lượng thuốc nhỏ hơn đường kính lỗ khoan

❖ Đối với cột thuốc có đường kính bằng lỗ khoan: Ta nạp cả thỏi với đường kính gần bằng đường kính lỗ khoan hoặc nạp chặt bằng lượng thuốc rời, để phân đoạn lượng thuốc nổ đáy một cách nhanh chóng, ta dùng ống nhựa có đường kính từ 50÷60 mm, dài 1,5÷2,0 m

❖ Đối với cột thuốc có đường kính nhỏ hơn đường kính lỗ khoan: Ta chọn thỏi thuốc đúng theo thiết kế rồi tạo vành đai ở hai đầu hoặc giữa thỏi thuốc bằng cách cuốn giấy nylon hoặc băng keo (hình H.1, a) rồi thả xuống lỗ khoan.

❖ Để tránh vật liệu búa rơi vào lớp vỏ bọc không khí của lượng thuốc có đường kính nhỏ, phía đỉnh của lượng thuốc này cần nạp nửa thỏi thuốc có đường kính bằng đường kính lỗ khoan, dài 15÷20 cm (hình H.1, b).

❖ Các thỏi thuốc cần được đặt sẵn ở nhà máy ở tâm của thỏi thuốc cần có lỗ để luồn được dây điện, dây nổ hay dây dẫn tín hiệu của ngòi nổ phi điện.



H.1. Sơ đồ cấu trúc lượng thuốc có đường kính khác nhau trong lỗ khoan: a - Cấu trúc lượng thuốc trong lỗ khoan; b - Cách tạo vành đai không khí xung quanh thỏi thuốc

❖ Các lỗ khoan nhỏ cũng áp dụng tương tự như các lỗ khoan lớn. Riêng cột thuốc có đường kính nhỏ hơn đường kính lỗ khoan phải được nạp bởi các thỏi thuốc đúc sẵn để dễ dàng khi nạp mìn.

3. Bua mìn làm từ sét hoặc kabenlis kết hợp với phoi khoan và đá dăm

Có thể hiểu bua mìn trên mỏ lộ thiên là những vật liệu trộn với thuốc nổ (đất đá hạt nhỏ, cát, đất

sét, chất dính kết, nước, không khí... hoặc hỗn hợp giữa chúng) được nạp vào một phần hay nhiều phần của lỗ khoan hoặc đắp lên khối thuốc nổ trên đối tượng cần nổ nhằm nâng cao hiệu quả phá vỡ đất đá và bảo vệ môi trường xung quanh.

Theo các kết luận của nhiều tác giả và kết quả nghiên cứu, thực nghiệm tại thực tế sản xuất, tác giả khẳng định rằng: khi vật liệu búa và thông số kỹ thuật của nó hợp lý sẽ mang lại những tác dụng có lợi như sau:

- ❖ Khi nổ, đất đá không bị văng về phía miệng lỗ khoan, chống được tổn thất năng lượng trong quá trình kích nổ chất nổ, thúc đẩy kích nổ hoàn toàn và giải phóng năng lượng tối đa.

- ❖ Tạo điều kiện hoàn thành phản ứng phân huỷ lần thứ hai trong sản phẩm kích nổ và tăng được năng lượng nổ.

- ❖ Tăng thời hạn tác dụng của sản phẩm kích nổ và kéo dài trạng thái căng của đất đá nhất là khi sử dụng lỗ mìn phân đoạn không khí.

- ❖ Ngăn cản, giảm sự tạo thành sóng va đập trong không khí.

- ❖ Giảm số lượng khí độc, bụi trong sản phẩm kích nổ và ngăn cản sự bay xa của các cục đá và bụi mỏ. Điều này có ý nghĩa rất lớn trong công tác bảo vệ môi trường.

Như ta đã biết, hiện nay, các công trình nghiên cứu hoàn thiện các thông số nổ mìn trong đó có thông số búa ở nước ta còn rất ít. Cần phải nghiên cứu và tìm ra các giải pháp để khắc phục những tác động có hại khi tiến hành nạp nổ. Đây là một yêu cầu cần thiết, cấp bách và có ý nghĩa thực tiễn trong thời kỳ phát triển kinh tế-kỹ thuật theo chiến lược công nghiệp hoá và hiện đại hoá đất nước và chiến lược bảo vệ môi trường đang diễn ra trên toàn thế giới.

Mặt khác, khi tiến hành nổ mìn trên mỏ lộ thiên, nếu vật liệu búa chỉ làm từ phoi khoan sẽ ảnh hưởng rất lớn đến hiệu quả của vụ nổ, bao gồm:

- ❖ Tạo sóng chấn động mạnh

- ❖ Gây phụt búa sớm, làm giảm khả năng tác dụng nổ của lượng thuốc nổ trong lỗ khoan và tạo ra nhiều đá quá cỡ: Ta biết rằng, khi cùng điều kiện áp lực khí nổ, tốc độ phụt búa phụ thuộc vào độ chặt, vật liệu và chiều dài của búa. Nếu vật liệu búa có trọng lượng thể tích nhỏ thì thời gian bịt kín buồng nổ tồn tại ngắn hơn, do đó dễ gây phụt búa sớm và làm giảm hiệu quả phá vỡ đất đá. Theo số liệu thống kê cho thấy, tỷ lệ đá quá cỡ tại các mỏ lộ thiên Việt Nam thường đạt từ 3÷20 %.

Từ những vấn đề bức xúc trên, TS. Lê Ngọc Ninh đã nghiên cứu và tính toán lại chiều cao cột búa theo mối quan hệ giữa các thông số nổ mìn và

tìm ra vật liệu búa làm từ sét Kabenlis kết hợp với phoi khoan và đá dăm, cụ thể như sau:

- ❖ Công thức xác định chiều cao cột búa và vật liệu búa mìn:

$$l_b \geq a - \frac{2a^3 q_t}{3d^2 \Delta}, m \quad (1)$$

Trong đó: q_t - Chỉ tiêu thuốc nổ tính toán, kg/m^3 ; d - Đường kính lỗ khoan, m ; Δ - Mật độ của thuốc nổ trong lỗ khoan, kg/m^3 .

- ❖ Vật liệu làm búa: để tăng sức kháng và hệ số ma sát của vật liệu búa với thành lỗ khoan, thực nghiệm đã chứng minh rằng: vật liệu làm búa từ đất sét hoặc sét Kabenlis kết hợp với phoi khoan và đá dăm trên mặt tầng có hiệu quả nhất

4. Quy trình công nghệ nổ mìn theo phương pháp đề xuất

Tuỳ theo từng phương pháp làm nổ lượng thuốc mà ta có quy trình công nghệ khác nhau. Dưới đây sẽ trình bày chi tiết quy trình công nghệ nổ mìn điện vi sai với cấu trúc lượng thuốc áp dụng theo kết quả nghiên cứu:

4.1. Chuẩn bị làm vật liệu búa

Vật liệu búa được chuẩn bị trước ít nhất 1 ngày.

- ❖ Đối với Vụ nổ có quy mô từ 500÷1500 kg, có thể điều 2÷3 người thợ (3 công) vận chuyển đất sét và đá dăm xung quanh khu vực nổ mìn đến vị trí nổ mìn. Đất sét được làm ẩm bằng cách phun nước hoặc nước thường hoặc nước vôi nồng độ 3 % pha dung dịch muối ăn nồng độ 3 % (cứ 1 m^3 sét tưới pha với 100 lít nước). Nếu đất sét đã ẩm sẵn thì không cần tưới nước.

- ❖ Đối với vụ nổ có quy mô từ 1500÷2000 kg, có thể điều xe nhỏ có sức chở 2÷3 tấn để vận chuyển đất sét và đá dăm xung quanh khu vực nổ mìn đến vị trí nổ mìn.

- ❖ Đối với vụ nổ có quy mô lớn 3000÷5000 kg, có thể điều xe tải lớn có sức chở 10 tấn để vận chuyển đất sét và đá dăm xung quanh khu vực nổ mìn đến vị trí nổ mìn.

Tuy nhiên, phương pháp nổ mìn với lượng thuốc nổ có đường kính khác nhau nạp trong lỗ khoan chỉ nên áp dụng cho các vụ nổ có quy mô nổ <5000 kg

4.2. Nhận hộ chiếu nổ mìn, vận chuyển và chuẩn bị vật liệu nổ ở hiện trường

- ❖ Kiểm tra, đo và lựa chọn kíp theo điện trở quy định trong hộ chiếu;

- ❖ Sử dụng băng keo tạo đai xung quanh thỏi thuốc có đường kính nhỏ. Công việc này cần bố trí 1-2 thợ mìn thực hiện (2 công);

- ❖ Làm mồi nổ bằng cách tra 2 kíp đầu song song vào lỗ trung tâm thỏi thuốc mồi và buộc chặt

(mỗi lỗ khoan lớn làm ít nhất 2 mồi, các mồi đầu nối tiếp).

4.3. Bố trí trạm gác phù hợp với hộ chiếu (mục an toàn). Phát tín hiệu báo rời tiến hành nạp mìn:

❖ Phân công người gác, bắn tín hiệu nạp, toàn đội mìn tháo nút mìn, vệ sinh miệng lỗ khoan, kiểm tra chiều sâu lỗ khoan.

❖ Nạp mìn (nạp thuốc, nạp mồi và nạp búa). Vị trí của mồi nổ có thể ở đáy, ở trung tâm lượng thuốc hoặc ở đỉnh cột thuốc.

❖ Khi nạp búa, chú ý tỉ lệ thể tích pha trộn: 1 sét ẩm+2 phoi khoan+1 đá dăm

4.4. Nối mạng nổ điện (khi nối cần chú ý: các mối phải chặt và bọc kín bằng băng keo để tránh dòng điện lạc nhiễm vào mạng).

4.5. Kiểm tra tình trạng của mạng và xác định điện trở của mạng. Nếu thấy sai số quá 10 % so với tổng điện trở mạng theo thiết kế thì phải kiểm tra và đấu lại mạng.

4.6. Nối dây dẫn chính với nguồn điện (máy nổ mìn hay cầu dao nổ mìn).

4.7. Phát hiệu lệnh nổ rời cho nổ (tín hiệu báo trong vụ nổ phải được đăng ký với sở Công Thương và thông báo với địa phương xung quanh mỏ).

4.8. Thông gió, kiểm tra bãi nổ, (khi có mìn cầm phải xử lý ngay).

4.9. Phát tín hiệu báo an toàn và cho phép máy móc, thiết bị, công nhân quay lại vị trí làm việc.

5. Kết quả thực nghiệm

Kết quả nổ mìn không xảy ra mất an toàn, đảm bảo vệ sinh môi trường, không ảnh hưởng đến đời sống của nhân dân sống xung quanh 2 mỏ. Trong quá trình thực hiện, các tài liệu kỹ thuật liên quan đến 04 vụ nổ đã được thiết lập và lưu trữ để báo cáo, bao gồm: 04 chiếu nổ mìn, 04 biên bản xác nhận nổ mìn, 04 bản xác nhận kết quả đo chấn động, 01 bản xác nhận tổng hợp số liệu đo chấn động, khí và bụi của công ty cổ phần P&Q (bảng 1), 02 bản xác nhận đã và đang ứng dụng phương pháp nổ mìn theo mô hình của 02 đơn vị tham gia.

Bảng 1. Kết quả nổ mìn và các thông số liên quan đến chấn động, khí độc hại và bụi khi tiến hành nổ mìn thực nghiệm tại 02 mỏ đá Minh Quang và Bảo Quân-Tam Đảo, Vĩnh Phúc

Các thông số nổ mìn và kết quả đo được khi nổ mìn	Mỏ đá Minh Quang		Mỏ đá Bảo Quân		TCVN ⁽⁶⁾
	Cửa mỏ (cũ)	Đề xuất (mới)	Cửa mỏ (cũ)	Đề xuất (mới)	
Tổng lượng thuốc nổ, kg	1091	998	792	712	-
Chiều sâu lỗ mìn, m	12 m	12 m	11,5	11,5	-
Chiều dài búa, m	3,5	3,2	3,5	3,3	-
Thuốc nổ trong lỗ khoan	AĐ-31	AĐ-31	AĐ-1	AĐ-1	-
Chiều dài cột thuốc nổ nạp phía trên l ₁ , có d=70-80 mm	0,0	2,8	0,0	2,2	-
Chiều dài cột thuốc nổ nạp phía đáy lỗ (l ₂)	8,5	6,0	8,0	6,0	-
Vật liệu làm búa mìn	Phoi khoan	Kabenlis+phoi khoan và đá dăm	Phoi khoan	Kabenlis+phoi khoan và đá dăm	-
Khoảng cách hàng mìn, m	3,4 m	3,4 m	3,4 m	3,4 m	3,4 m
Khoảng cách giữa các lỗ	4 m	4m	4m	4m	4m
Sóng chấn động, mm/s	7,23 ⁽¹⁾	6,55 ⁽²⁾	6,08 ⁽³⁾	3,15 ⁽⁴⁾	Tối đa ⁽⁵⁾
Tỷ lệ đá quá cỡ, %	3,0	2,0	2,5	1,5	≤ 5 %
Nồng độ khí CO, %	0,0009	0,00045	0,0008	0,0004	≤ 0,0017
Nồng độ khí CO ₂ , %	0,35	0,25	0,25	0,15	≤ 0,5
Nồng độ khí NO ₂ , %	0,00004	0,00003	0,000035	0,000025	≤ 0,025
Nồng độ khí SO ₂ , %	0,00005	0,000015	0,000045	0,00001	≤ 0,00038
Nồng độ bụi đá, mg/m ³	1,85	0,58	1,95	0,54	≤ 2

Ghi chú: 1 - Giới hạn trên của động đất cấp III; 2 - Giới hạn trung bình của động đất cấp III; 3 - Giới hạn trung bình của động đất cấp III; 4 - Giới hạn dưới của động đất cấp III; 5 - Tối đa 25,4 mm/s với khoảng cách đo từ 92-524 m; 6 - TCVN về chấn động khí, bụi mỏ.

(Xem tiếp trang 18)

Bảng 3.

Thời điểm	Sự kiện
Xây ra ngắt INT2	Xóa giá trị tức thời Timer3 (TMR3=0)
$TMR3=\pi/6+\alpha$	Phát xung T5
$TMR3=7\pi/6+\alpha$	Phát xung T2

Ưu điểm của bộ điều khiển này là ta không cần quan tâm đến thứ tự pha của điện áp nguồn mà vẫn có thể đưa ra trình tự cấp xung chính xác cho các tiristor của mạch công suất. Đây là phương pháp được các hãng chế tạo của nhiều nước phương Tây hay sử dụng.

Kết quả mô phỏng: Cả hai phương pháp tạo xung ở trên đều cho các kết quả mô phỏng giống nhau.

Kết luận: Trên cơ sở nghiên cứu, ứng dụng vi điều khiển trong xây dựng bộ điều khiển cho hệ truyền động của máy xúc EKG-10 chúng tôi đã thu được kết quả tốt, được kiểm nghiệm qua nhiều lần mô phỏng trên phần mềm Proteus V7.5.

Giải pháp ứng dụng vi điều khiển làm cho việc xây dựng thuật toán điều khiển linh hoạt, mềm dẻo, độ chính xác cao, khả năng chống nhiễu tốt, và dễ dàng tự động hóa.

Bên cạnh đó, việc mô phỏng cũng giúp xác định tham số tối ưu cho bộ điều khiển, mở ra khả năng hoàn thiện trong thiết kế, chế tạo và vận hành máy xúc nhằm nâng cao năng suất lao động và hiệu quả kinh tế cho ngành khai thác khoáng sản Việt Nam. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Văn Doanh. Kỹ thuật vi điều khiển. NXB KHKT, Hà Nội 1998;
2. Thái Duy Thức. Cơ sở lý thuyết truyền động điện tự động. NXB GTVT, Hà nội.
3. Võ Minh Chính, Phạm Quốc Hải, Trần Trọng Minh. Điện tử công suất., NXB KHKT, Hà Nội 2008;
4. E. L. Grekov. Hướng dẫn sử dụng bộ ПТЭМ-2P- 22Ц (661.000.000-01PЭ); 2005.

Người biên tập: Đào Đắc Tạo

SUMMARY

In this paper, the author introduces some research results of microchip PIC18F452 application to the pulsed generating system for the thyristor rectifier in electro-driving unit of Russian EKG-10 excavator.

GIẢI PHÁP NỔ MÌN GIẢM...

(Tiếp theo trang 11)

6. Kiến nghị và kết luận

Việc ứng dụng giải pháp nổ mìn đưa ra trên đây không những mang lại hiệu quả nổ mìn cho doanh nghiệp mà còn có ý nghĩa rất lớn trong vấn đề giảm thiểu những tác động có hại đến môi trường xung quanh của người dân sống gần mỏ đá. Vì vậy, đơn vị chủ quản và chủ nhiệm phương án đề nghị Hội đồng KHCN tỉnh Vĩnh Phúc tiếp tục theo dõi, quan tâm giúp đỡ để hoàn thiện báo cáo và tiến hành nghiệm thu và đánh giá Mô hình đạt kết quả tốt. Đề nghị giải pháp kỹ thuật nổ mìn trên đây được trở thành mô hình nhân rộng để được tiếp tục triển khai cho hầu hết các mỏ đá thuộc địa bàn của tỉnh Vĩnh Phúc cũng như các mỏ đá khác trên toàn quốc. □

Người biên tập: Hồ Sỹ Giao

SUMMARY

The demands of using the construction materials increase very much in the different provinces of Vietnam. So that, the exploitation construction material mines which are operating near the population zones have influenced very much on the population living around ones. The paper introduces the results using the method differential blasting with different diameter explosive charge to bring economical efficiency and decrease the seismic action on the environment.

NGHIÊN CỨU TÍNH CHỌN...

(Tiếp theo trang 20)

4. Nguyễn Văn Cận và NNK (1998), Sức bền vật liệu; NXB Giao thông vận tải, Hà Nội.
5. Đào Công Hiến (2009), Báo cáo đề tài: Nghiên cứu thiết kế thiết bị khoan thi công đường hầm quân sự khẩu độ vừa và nhỏ; Bộ Tư lệnh Công binh.

Người biên tập: Đào Đắc Tạo

SUMMARY

The calculation on the selecting of drilling equipments, using in road heading at the underground mines is complicated, including a lot of stages for many parts and their combinations. The paper represents research results on the calculating for lifting cylinder selection to the mining drilling machines.