

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG TỐC ĐỘ KÍCH NỔ CỦA CHẤT NỔ TỚI BÁN KÍNH VÙNG ĐẬP VỠ ĐẤT ĐÁ KHI NỔ MÌN

TS. TRẦN QUANG HIẾU, TS. NGUYỄN ĐÌNH AN,
TS. LÊ THỊ THU HOA - Trường Đại học Mở-Địa chất

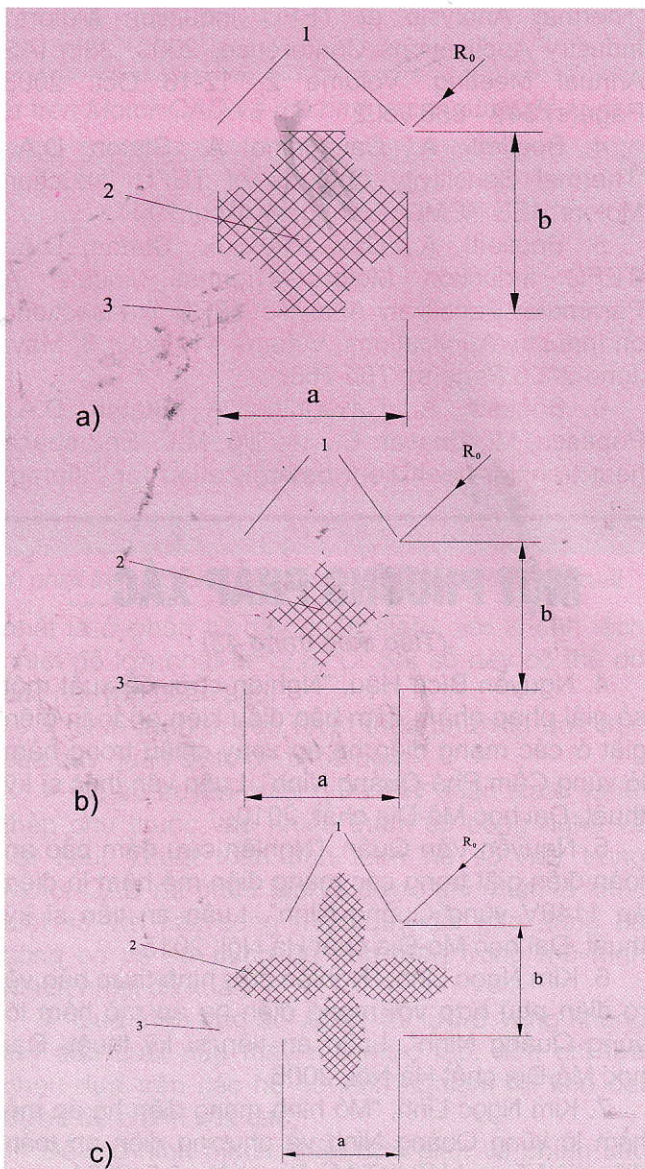
Thành phần cỡ hạt đất đá sau nổ mìn là một trong các yếu tố chính ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất của các thiết bị khai thác nói riêng cũng như ảnh hưởng đến chi phí các khâu sản xuất tiếp theo như xúc bốc, vận tải, đổ thải,... trên các mỏ than lộ thiên. Việc điều khiển chất lượng đập vỡ đất đá khi tiến hành nổ mìn là khó khăn và phức tạp, cường độ đập vỡ mạnh hay bán kính vùng đập vỡ có điều khiển tăng thì tỷ lệ cỡ hạt nhỏ chiếm đa số, và ngược lại, nếu tỷ lệ cỡ hạt lớn hay đá quá cỡ chiếm đa số thì phản ánh cường độ đập vỡ yếu. Cường độ đập vỡ đất đá phụ thuộc tổng hợp các yếu tố tự nhiên và thông số khoan nổ như: tính chất cơ lý của đất đá, điều kiện địa chất thủy văn, địa chất công trình, độ nứt nẻ, chỉ tiêu thuốc nổ, thông số mạng lỗ khoan, loại thuốc nổ sử dụng, phương pháp nổ, sơ đồ điều khiển nổ và các thông số lượng thuốc nổ,...

1. Ảnh hưởng tốc độ kích nổ tới bán kính vùng đập vỡ

Khi tiến hành nổ mìn phá vỡ khối đá trên mỏ lộ thiên sẽ hình thành các vùng đập vỡ có điều khiển và không điều khiển (H.1.a, H.1.b, H.1.c).

Bảng 1. Đặc tính kỹ thuật của một số loại thuốc nổ công nghiệp sử dụng ở Việt Nam

Tên thuốc nổ	Khối lượng riêng, g/cm ³	Tốc độ kích nổ, km/s
Amonit N ^o 6JV	0,9	3,6
NTR-05	1,1÷1,25	4,3÷4,7
NTR-06	1,05÷1,15	4,1÷4,6
NTR-07	1,08÷1,2	4,0÷5,0
Sofanit 15 (AFST-15A)	0,85÷0,95	2,9÷3,5
Amonit AD1	0,95÷1,15	3,6÷4,2
ANFO thường	0,85	4,1÷4,2
ANFO chịu nước	0,85÷0,9	2,7÷3
Nhũ tương NT-13	1,05÷1,25	>4,0
Nhũ tương EE-31	1÷1,25	3,8÷4,5



H.1. Sự thay đổi bán kính R_0 khi thay đổi các thông số của lượng thuốc: 1 - Các lỗ khoan; 2 - Vùng đập vỡ đất đá không điều khiển; 3 - Vùng đập vỡ đất đá có điều khiển; a - Khoảng cách giữa các lỗ khoan trong hàng, m; b - Khoảng cách giữa các hàng lỗ khoan, m [2], [3], [4]

Một trong những biện pháp điều khiển chất lượng đập vỡ đá hợp lý hay xác định bán kính vùng đập vỡ đá có điều khiển đó là sử dụng loại thuốc nổ hợp lý,... Các công trình nghiên cứu đều chỉ ra rằng: cường độ đập vỡ đá có quan hệ chặt chẽ với chi phí năng lượng riêng để phá vỡ một mét khối đá (chỉ tiêu thuốc nổ). Khi tăng chỉ tiêu thuốc nổ thì kích thước cục đá phá ra giảm, tỷ lệ đá quá cỡ cũng giảm. Trong đất đá nứt nẻ, đá quá cỡ thường phát sinh trong vùng đập vỡ không điều khiển, ở vùng này sự phá vỡ có tính ngẫu nhiên và thường theo bề mặt nứt nẻ. Do đó, tỷ lệ đá quá cỡ không chỉ phụ thuộc vào chỉ tiêu thuốc nổ mà còn phụ thuộc vào tỷ lệ cỡ hạt trong nguyên khối hay mức độ nứt nẻ của đá. Theo [3], [4] tỷ lệ đá quá cỡ trong đồng đá nổ ra được xác định theo công thức:

$$V_{qc} = V_0 \left(1 - \frac{q}{q_0}\right) \% \quad (1)$$

Trong đó: V_0 - Tỷ lệ đá quá cỡ trong nguyên khối trước khi nổ, %; V_{qc} - Tỷ lệ đá quá cỡ sau khi nổ ứng với chỉ tiêu thuốc nổ q , %; q_0 - Chỉ tiêu thuốc nổ chuẩn, kg/m^3 .

Để hiệu quả nổ mìn được đảm bảo thì trong điều kiện thực tế không thể giảm được tỷ lệ đá quá cỡ xuống 0 %, vì vậy q_0 là chỉ tiêu thuốc nổ lớn nhất và $q/q_0 \leq 1$. Khi đó, giá trị q/q_0 được xác định theo công thức:

$$\frac{q}{q_0} = \frac{d_t^2 V^2 \Delta}{(1 + \mu) ab \sigma_k} \quad (2)$$

Trong đó: d_t - Đường kính lượng thuốc, m; Δ - Khối lượng riêng thuốc nổ, kg/m^3 ; V - Tốc độ kích nổ lượng thuốc, m/s; σ_k - Giới hạn bền kéo của đất đá, Pa; μ - Hệ số Poatxông, đặc trưng cho mức độ chịu nén của đất đá; a - Khoảng cách giữa các lỗ khoan trong hàng, m; b - Khoảng cách giữa các hàng lỗ khoan, m.

Từ (1) và (2), tỷ lệ đá quá cỡ của đồng đá nổ ra được xác định theo công thức:

$$V_{qc} = V_0 \left(1 - \frac{d_t^2 V^2 \Delta}{(1 + \mu) ab \sigma_k}\right) \% \quad (3)$$

Mặt khác, căn cứ vào thể tích đập vỡ đá có điều khiển và không điều khiển, tỷ lệ

$$V_{qc} = \frac{V_{kdk}}{V} V_0 \% \quad (4)$$

Trong đó: V_{kdk} - Thể tích đập vỡ đá có điều khiển, m^3 ; V - Thể tích đất đá phá vỡ tổng cộng khi nổ lượng thuốc, m^3 .

Thể tích đất đá phá vỡ trong vùng có điều khiển khi nổ lượng thuốc trong lỗ khoan xác định theo:

$$V_{dk} = 4R_0^2 l_t m^3 \quad (5)$$

Trong đó: l_t - Chiều dài lượng thuốc, m.

Thể tích đất đá phá vỡ toàn bộ khi nổ lượng thuốc:

$$V = ab l_t m^3 \quad (6)$$

Do đó, thể tích đập vỡ đá có điều khiển trong vùng không điều khiển được xác định theo công thức:

$$V_{kdk} = (ab - 4R_0^2) l_t m^3 \quad (7)$$

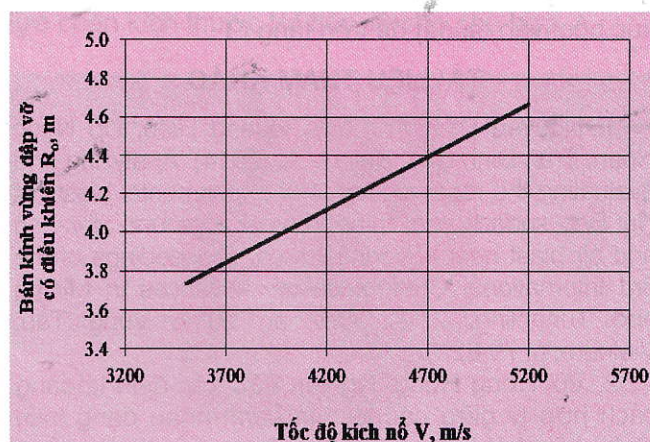
Từ (5), (6), (7) ta xác định được tỷ lệ đá quá cỡ trong đồng đá nổ ra theo công thức (8):

$$V_{qc} = V_0 \frac{(ab - 4R_0^2) l_t}{ab l_t} = V_0 \left(1 - \frac{4R_0^2}{ab}\right) \% \quad (8)$$

Từ (3) và (8) cho phép xác định mối quan hệ giữa tốc độ nổ (V) của chất nổ và bán kính vùng đập vỡ có điều khiển (R_0) theo công thức (9) và H.2:

$$R_0 = \frac{V d_t}{2} \sqrt{\frac{\Delta}{(1 + \mu) \sigma_k}} m \quad (9)$$

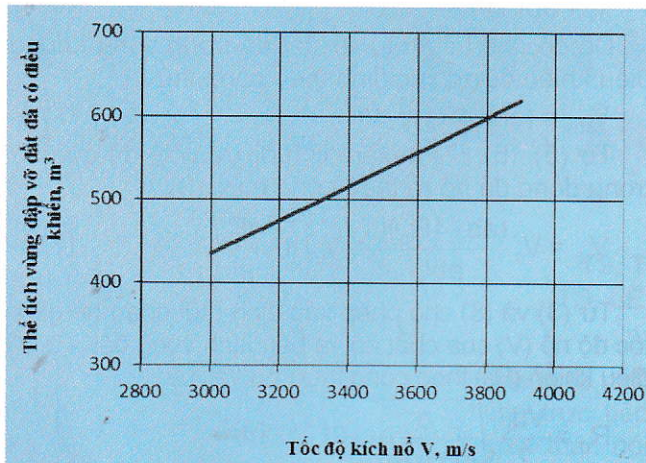
Trên hình H.2 nghiên cứu ảnh hưởng của tốc độ kích nổ (V) khi sử dụng các loại chất nổ khác nhau (Bảng 1) đến bán kính vùng đập vỡ có điều khiển (R_0) với các thông số nổ mìn [1]: độ cứng đất đá $f=12-14$, chiều cao tầng, $H=15$ m, đường kính lượng thuốc, $d_t=0,25$ m; khoảng cách giữa các lỗ khoan trong hàng, $a=8$ m; khoảng cách giữa các hàng lỗ khoan, $b=8$ m; chiều cao cột thuốc, $L_t=9,8$ m; chiều cao cột bua, $L_b=7,2$ m; chỉ tiêu thuốc nổ, $q=0,48$ kg/m^3 .



H.2. Ảnh hưởng của tốc độ kích nổ (V) đến bán kính vùng đập vỡ có điều khiển (R_0)

Phân tích các mối quan hệ trên H.2 và H.3 cho thấy, bán kính vùng đập vỡ có điều khiển (R_0) thay đổi khi thay đổi tốc độ kích nổ (V) của loại thuốc nổ sử dụng. Sử dụng thuốc nổ có V lớn dẫn đến tăng R_0 , làm cho tỷ lệ đá quá cỡ giảm, nhưng V lớn quá dẫn đến tỷ lệ đá cỡ hạt nhỏ chiếm đa số cũng không tốt. Ngược lại sử dụng thuốc nổ có V nhỏ dẫn đến R_0 giảm, làm cho tỷ lệ cỡ hạt lớn hay đá quá cỡ chiếm đa số cũng không tốt. Do vậy, trước khi tiến hành nổ mìn ngoài việc chú ý lựa chọn loại thuốc nổ hợp lý chúng ta cần phải quan tâm tới các

yếu tố tự nhiên và thông số khoan nổ như đã trình bày ở phần đầu.



H.3. Ảnh hưởng của tốc độ kích nổ (V) đến thể tích vùng đập vỡ đất đá có điều khiển (V_{dk})

2. Kết luận

Trên cơ sở tiến hành nghiên cứu ảnh hưởng tốc độ nổ của chất nổ đến bán kính vùng đập vỡ đất đá có điều khiển và không điều khiển trong công thức (9) cho phép xác định mức độ đập vỡ đất đá hợp lý, đảm bảo giảm tỷ lệ đá quá cỡ và nâng cao hiệu quả nổ mìn, tăng năng suất của các thiết bị xúc bốc, vận tải đất đá trên tầng. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyen Dinh An, Tran Quang Hieu, Do Ngoc Hoan, Tran Dinh Bao, Belin V.A. (2014). Analyzing and evaluating the research result of experimental blasts at Nui Beo surface coal mine to reduce ground vibration and air blast near residential area. Proceedings of the 3rd International Conference on Advances in Mining and Tunneling, 21-22 October, 2014, Vung Tau, Vietnam, p. 79-82.
2. Võ Trọng Hùng. Nghiên cứu xác định khoảng cách hợp lý giữa các lỗ mìn cạnh nhau dạng lưới hình chữ nhật trên gương thi công công trình ngầm. Tạp chí Công nghiệp Mỏ. Số 1. 2015. Tr. 2-8.
3. Друкованный М.Ф. Методы управления взрывом на карьерах. - М.: Недра, 1973. - 402с.
4. Белин В.А., Дугарцыренов А.В., Цэдэнбат А. Взрывание неоднородных массивов горных пород с вечномеззлыми линзобразными включениями. Горный информационно-аналитический бюллетень, 2007. - № 0B7. - С. 266-272.

Người biên tập: Hồ Sĩ Giao

Từ khóa: tốc độ kích nổ, bán kính vùng đập vỡ

Ngày nhận bài: 11 tháng 01 năm 2016

Ngày duyệt đăng bài: 06 tháng 8 năm 2016

SUMMARY

Control radius as the smashing rock blasting on the basis of changing the parameters and technical characteristics of the type of explosive used (density, speed detonated,...) allows determining the optimal volume rocks in controlled and no controlled smashed areas, ensuring reduced rate of oversize rock and improving blasting efficiency.

MỘT SỐ VẤN ĐỀ...

(Tiếp theo trang 90)

2. Nguyễn Thúy Lan (2010). Điều tra, thống kê nguồn thải; Đánh giá mức độ ô nhiễm môi trường, sự cố môi trường của các nguồn thải trong khai thác và chế biến khoáng sản, Báo cáo tổng kết Dự án, Viện Khoa học và Công nghệ Mỏ-Luyện kim, Bộ Công Thương, Hà Nội.

3. Phạm Tích Xuân (2011). Nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của các bãi thải khai thác và chế biến khoáng sản kim loại đến môi trường và sức khỏe con người và đề xuất biện pháp giảm thiểu, Báo cáo tổng kết Đề tài cấp Nhà nước mã số: KC.08.27/06-10, Viện Địa chất, Bộ Khoa học và Công nghệ, Hà Nội.

4. Bộ Công Thương (2015). Quy hoạch thăm dò, khai thác, chế biến và sử dụng quặng apatit giai đoạn đến năm 2020, có xét đến năm 2030, Hà Nội.

5. Phạm Tích Xuân (2015). Những vấn đề môi trường khai thác khoáng sản ở Tây Nguyên, Tạp chí Các Khoa học về Trái đất, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

Người biên tập: Hồ Sĩ Giao

Từ khóa: apatit Lào Cai, bảo vệ môi trường, phát triển bền vững

Ngày nhận bài: 26 tháng 02 năm 2016

Ngày duyệt đăng bài: 06 tháng 8 năm 2016

SUMMARY

The article analyzes the environmental impact and predict the potential risk of waste dumping ground of the processing plant for apatite ore in Lào Cai province. The authors propose management solutions and techniques to ensure the exploitation and processing.