



## Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Mỏ - Địa chất

Trang diện tử: <http://tapchi.humg.edu.vn>



# Nghiên cứu thực nghiệm xác định các thông số hợp lý về cấu trúc khi phân đoạn cột bua nước nhằm nâng cao hiệu quả công tác nổ mìn trên các mỏ lộ thiên

Trần Quang Hiếu \*, Bùi Xuân Nam

Khoa Mỏ, Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Việt Nam

### THÔNG TIN BÀI BÁO

### TÓM TẮT

#### Quá trình:

Nhận bài 15/08/2017  
 Chấp nhận 18/10/2017  
 Đăng online 30/10/2017

#### Từ khóa:

Mỏ lộ thiên  
 Bua mìn  
 Bua nước  
 Đá quá cỡ

*Một trong những phương pháp điều khiển năng lượng nổ mìn để phá vỡ đất đá đó là điều chỉnh các thông số xung nổ với việc thay đổi vật liệu và cấu trúc cột bua trong lỗ khoan. Vật liệu làm bua và cấu trúc cột bua có ảnh hưởng đến mức độ sử dụng năng lượng của vụ nổ và kéo dài thời gian tác dụng nổ. Áp dụng cấu trúc cột bua hợp lý sẽ tạo ra xung nổ có dạng hợp lý hơn, vùng đập vỡ có điều khiển rộng hơn, và đập vỡ đất đá đồng đều hơn. Việc xác định tối ưu các thông số của chiều cao cột bua là một trong những phương pháp cho phép giải quyết các vấn đề điều khiển chất lượng đập vỡ đất đá và đảm bảo an toàn cho các công trình cần bảo vệ nằm trong bán kính nguy hiểm về sóng đập không khí khi tiến hành nổ mìn.*

© 2017 Trường Đại học Mỏ - Địa chất. Tất cả các quyền được bảo đảm.

## 1. Đặt vấn đề

### 1.1. Khái niệm chung về bua mìn

Bua mìn trên mỏ lộ thiên là những vật liệu trợ (đất đá hạt nhỏ (phoi khoan), cát, đất sét, chất dính kết, nước, không khí.v.v.... hoặc hỗn hợp giữa các vật liệu này. Vật liệu bua 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 (Nguyễn Đình An và nnk., 2011; Nhữ Văn Bách và nnk., 2006; Lê Ngọc Ninh và Trần Quang Hiếu., 2010; Tran Quang Hieu et al., 2014).

Phương pháp nổ mìn phân đoạn cột bua nói chung là phương pháp làm thay đổi cấu tạo cột bua liên tục trong lỗ khoan phân và chia chúng thành hai hay nhiều đoạn. Giữa các đoạn thuốc là đất đá hạt nhỏ, cát, đất sét, chất dính kết, nước hoặc không khí (Hình 1).

### 1.2. Tác dụng của bua mìn

Bua mìn là thông số quan trọng trong các thông số nổ mìn trên mỏ lộ thiên. Trong công tác khoan nổ mìn, khi khoan vào đất đá cứng và độ mài mòn lớn, khâu khoan tốn nhiều công sức và chi phí so với khâu nổ. Vì vậy, cần phải sử dụng tối đa chiều sâu và dung tích của lỗ khoan. Điều này có liên quan đến vai trò nạp bua, thay đổi cấu trúc cột bua trong lỗ mìn và xác định các thông số khoan nổ, đặc biệt là chiều dài bua cần thiết nhằm

\*Tác giả liên hệ

E-mail: [tranquanghieu@humg.edu.vn](mailto:tranquanghieu@humg.edu.vn)

nâng cao những tác dụng có lợi khi nổ (Drukovanui, 1973; Ganaponxki et al., 2007; Xadopxki, 2004; Kutudop, 2009).

Khi sử dụng vật liệu búa và cấu trúc cột búa 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 đập trong không khí;
  - Giảm số lượng khí độc trong sản phẩm kích nổ và giảm thiểu sự bay xa của các cục đá và bụi.
- Điều này có ý nghĩa rất lớn trong công tác an toàn

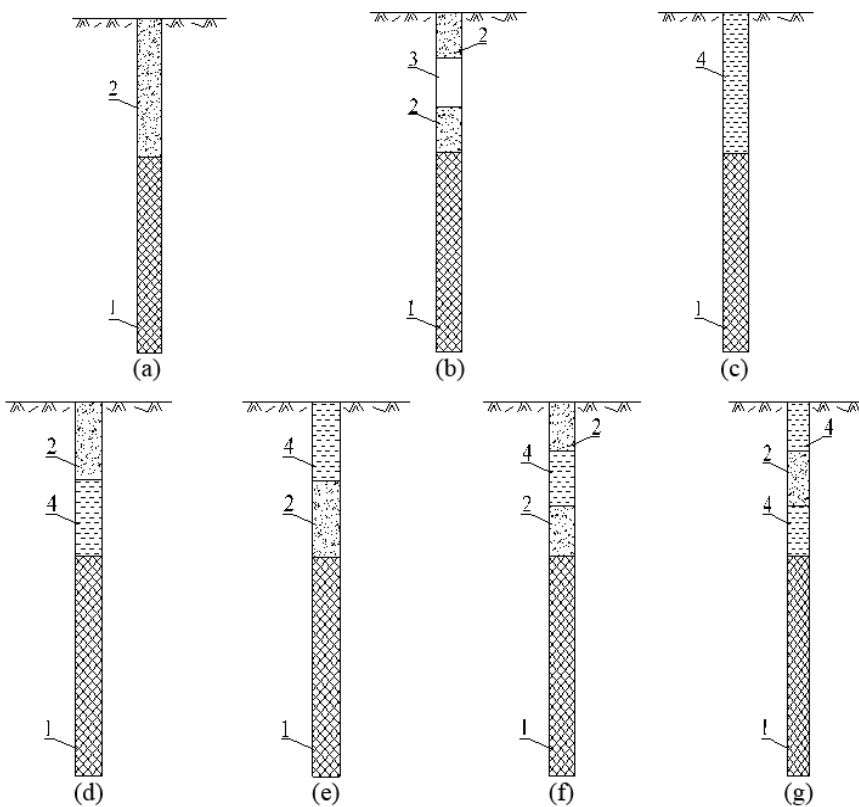
và bảo vệ môi trường.

### 1.3. Ảnh hưởng của búa nước đến công tác nổ mìn

Trước đây, vấn đề sử dụng búa nước trong công tác nổ mìn trên các mỏ lộ thiên ở Việt Nam chỉ được dùng để nổ các lỗ mìn có đường kính và chiều sâu nhỏ (phá đá quá cỡ), búa nước chưa được áp dụng rộng rãi cho các lỗ khoan đường kính lớn và trung bình, vì một số lý do:

- Không thể nạp búa nước vào các lỗ khoan có đất đá nứt nẻ;
- Không thể sử dụng búa nước đối với các loại thuốc nổ không chịu nước.

Ngày nay, công nghệ màng mỏng polyme không ngừng phát triển, người ta đã sản xuất được các loại màng mỏng bền, giá thành thấp và các kích cỡ khác nhau, rất phù hợp cho việc làm các túi chứa búa nước nạp vào lỗ khoan.



Hình 1. Các loại cấu trúc cột búa sử dụng nổ mìn trên mỏ lộ thiên;

1- Thuốc nổ; 2- búa mìn (vật liệu rắn); 3- khoảng trống không khí; 4- búa nước;

- (a) Cấu trúc búa vật liệu rắn liên tục; (b) búa vật liệu rắn bị phân đoạn bởi khoảng trống không khí ở giữa; (c) Cấu trúc cột búa nước liên tục; (d) búa vật liệu rắn kết hợp búa nước phía dưới; (e) búa vật liệu rắn kết hợp búa nước phía trên; (f) búa nước bị phân đoạn bởi búa vật liệu rắn phía trên và dưới; (g) búa vật liệu rắn bị phân đoạn bởi búa nước phía trên và dưới.



Hình 2. Toàn cảnh vị trí nổ mìn thực nghiệm tại khai trường vỉa 11 - mỏ Núi Béo.

Bua nước được đóng gói trong các túi nhựa dẻo dày  $\geq 2\text{mm}$ . Nó cho phép sử dụng năng lượng thuốc nổ hầu như tối đa và có thể giảm lượng thuốc nổ từ 2 ÷ 3 lần. Theo kinh nghiệm của người Đức (Siskind, 1980), bua hỗn hợp nước có thể làm giảm 70 ÷ 80% bụi và 10 ÷ 17% chi phí thuốc nổ và ở CHLB Nga (Ganaponxki et al., 2007; Xadopxki, 2004; Kutudop, 2009) người ta tiến hành nghiên cứu các thành phần mới của các loại bột nhão làm vật liệu bua và chủ yếu quy lại ở việc sử dụng thành phần giàu oxy và đưa vào các chất hoạt tính hoá học, cho phép loại trừ các sản phẩm nổ độc hại như:  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$  hoặc  $\text{AlK}(\text{SO}_4) \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  và đã đem lại hiệu quả an toàn cao.

## 2. Xác định các thông số hợp lý khi sử dụng cấu trúc phân đoạn cột bua nước khi nổ mìn thực nghiệm trên mỏ Núi Béo

### 2.1. Vị trí thi công nổ mìn thực nghiệm

- Vị trí khu vực nổ mìn thực nghiệm được tiến hành thử nghiệm tại mức +00m, khu vực phía Nam, khai trường Vỉa 11 Công ty Cổ phần Than Núi Béo - Vinacomin. Khu vực nổ mìn nằm trong vùng tọa độ:

$X = 19.030 \div 19.056$ ;  $Y = 36.278 \div 36.400$ ;  $Z = +00$

- Khu vực đặt máy đo chấn động: mức +19 m về phía Đông Nam khu vực bãi thử nghiệm với khoảng cách đo 100 - 250 m (Hình 2).

- Mục đích của việc thực nghiệm để so sánh



Hình 3. Sản xuất phễu nổ thực nghiệm.

và xác định hiệu quả nổ mìn về chất lượng đập vỡ đất đá và mức độ giảm thiểu sóng va đập không khí khi áp dụng cấu trúc phân đoạn cột bua nước so với phương pháp sử dụng cột bua truyền thống đang sử dụng trên mỏ.

### 2.2. Tổ chức thực hiện nổ mìn thực nghiệm

#### 2.2.1. Khối lượng thực hiện

Tổng số lỗ khoan thực hiện theo phương án là 10 lỗ (có 05 lỗ khoan nổ mìn thử nghiệm và 05 lỗ khoan nổ mìn thông thường); Tổng chiều sâu lỗ khoan: 75 m; Tổng khối lượng đất đá: 2.396 m<sup>3</sup>; Tổng số thuốc nổ quy chuẩn theo Anfo: 1.150 kg; Khối lượng bua cát: 1,215 m<sup>3</sup>; Khối lượng nước: 0,507 m<sup>3</sup>; Số lượng phễu: 05 chiếc (Hình 3); Ống nilon đựng nước: 05 ống, ống có đường kính bằng đường kính lỗ khoan và chiều dài bằng chiều cao

cột bua xác định theo tính toán. Phễu nổ kết hợp với các ống nylon dùng để rót nước vào trong ống và ngăn cách giữa bua cát phía trên và bua nước ở dưới (Hình 4).

2.2.2. Thi công nổ mìn theo hộ chiếu

- Tiến hành nổ 10 bãi mìn (mỗi bãi nổ 1 lỗ) với đường kính lỗ khoan  $d = 230 \text{ mm}$ . Trong quá trình thi công nạp mìn, tiến hành nổ thực nghiệm 05 lỗ khoan có cấu trúc cột bua cát nạp liên tục (hình 4a) và 05 lỗ khoan có cấu trúc phân đoạn cột bua nước ở giữa bua cát (hình 4b) theo đề xuất để nổ mìn đối chứng đánh giá hiệu quả vụ nổ (hình 4).

- Quy mô vụ nổ, phương pháp và phương tiện nổ mìn thực hiện theo các hộ chiếu nổ mìn số 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494 do nhóm nghiên cứu và Công ty Công nghiệp Hóa chất mỏ Quảng Ninh lập (Bảng 1).

- Sau khi nạp thuốc và mìn nổ theo chiều cao thiết kế, tiến hành nạp bua cát, nạp hết bua cát đến chiều cao thiết kế tiến hành thi công nạp bua nước vào trong lỗ khoan (sơ đồ bố trí lượng thuốc, bua thể hiện trong Hình 4), quá trình nạp bua nước vào trong lỗ khoan được tiến hành như sau:

- Chiều dài ống nylon được cắt theo chiều cao cột bua nước lên đến miệng lỗ khoan, phần trên miệng túi nylon được luồn qua phễu đưa lên

mặt đất để tiến hành đổ nước vào trong túi;

- Dùng xô để lấy nước từ xe chở nước, sau đó nước được đổ vào trong ống nylon đến chiều cao thiết kế;

- Nạp hết chiều cao cột bua nước, tiến hành nạp bua cát đến hết chiều cao miệng lỗ khoan. Phần miệng ống nylon sẽ được buộc túm lại để giữ nước và đặt trên mặt bãi khoan;

- Sau khi nạp xong tiến hành đấu ghép mạng nổ và tiến hành nổ mìn, dùng máy đo chấn động để khảo sát, so sánh mức độ sóng và đập không khí giữa các lỗ khoan có cấu trúc bua truyền thống (a) và các lỗ khoan sử dụng cấu trúc phân đoạn cột bua nước (b).

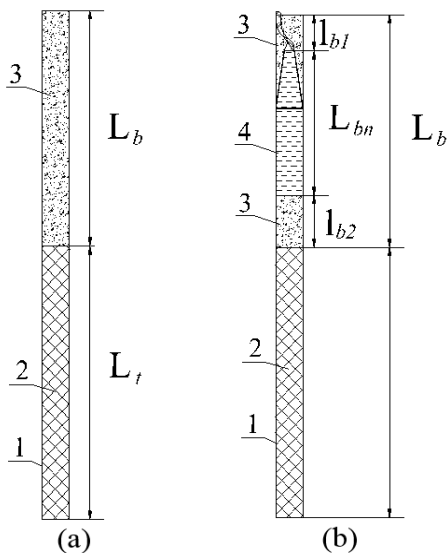
2.2.3. Thiết bị đo sóng và đập không khí

Sử dụng máy đo chấn động Blastmate III (Hình 5) do Instantel - Canada sản xuất có các thông số sau: Dải đặc tính tần số: Từ  $2 \div 200 \text{ Hz}$ ; Thang đo vận tốc phần tử tối thiểu: Từ  $0,1 \div 254 \text{ mm/s}$ ; Thang đo mức âm: Từ  $100 \div 148 \text{ dB}$ .

Quá trình đo sóng và đập không khí tại khai trường via 11. Các đầu đo chấn động Geophone được cố định bằng cách đào hố và chôn chặt, Microphone đo sóng và đập không khí được cắm theo hướng thẳng đến vị trí nổ mìn. Khoảng cách từ vị trí bãi mìn đến máy đo được xác định bằng máy GPS.

2.2.4. Các thông số nổ mìn thực nghiệm tính toán

Trên cơ sở các thông số nổ mìn, quy mô vụ nổ, phương tiện và phương pháp nổ mìn thử nghiệm và đối chứng theo hộ chiếu số 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494 do nhóm nghiên cứu lập, các vụ nổ tiến hành đảm bảo an toàn. Các thông số nổ mìn thực nghiệm tính toán trình bày trong Bảng 1.



Hình 4. Sơ đồ bố trí lượng thuốc nổ và cấu trúc cột bua trong lỗ khoan; (a) Phương pháp cột bua truyền thống; (b) Phương pháp thực nghiệm; 1- lỗ khoan; 2- thuốc nổ; 3- bua cát; 4- bua nước;  $L_t$ - chiều cao cột thuốc,  $m$ ;  $L_b$ - chiều cao cột bua,  $m$ ;  $L_{bn}$ - chiều cao cột bua nước phân đoạn ở giữa,  $m$ ;  $L_{b1}$ ,  $L_{b2}$ - chiều cao cột bua cát phía trên



Hình 5. Vị trí đặt máy đo chấn động Blastmate III.



Bảng 1. Các thông số nổ mìn thực nghiệm tính toán.

Phương án nổ	Số LK/số HC	Chiều sâu lỗ khoan $L_k$ , m	Chiều cao cột thuốc $L_t$ , m	Các thông số chiều cao cột búa, m			
				Tổng chiều cao cột búa $L_b$ , m	Chiều cao cột búa nước ở giữa $L_{bn}$ , m	Chiều cao cột búa cát phí dưới $l_{b2}$ , m	Chiều cao cột búa cát phí trên $l_{b1}$ , m
Cấu trúc cột búa truyền thống	1/490	6,0	3,6	2,4			
	10/491	7,0	3,6	3,4			
	14/492	7,5	3,6	3,9			
	25/493	8,0	3,6	4,4			
	29/494	9,0	3,6	5,4			
Cấu trúc phân đoạn cột búa nước	21/487	6,0	3,6	2,4	1,3	0,55	0,55
	22/488	7,0	3,6	3,4	2,6	0,40	0,40
	12/485	7,5	3,6	3,9	2,3	0,80	0,80
	27/489	8,0	3,6	4,4	3,1	0,65	0,65
	17/486	9,0	3,6	5,4	2,6	1,40	1,40



Hình 6. Một số hình ảnh nổ mìn thực nghiệm tại khai trường vỉa 11.

Bảng 2. Kết quả đo sóng va đập không khí và tỷ lệ đá quá cỡ trung bình tại mỏ Núi Béo theo phương án thực nghiệm

Cấu trúc cột búa	Số LK/số HC	Chiều sâu lỗ khoan $L_k$ , m	Khối lượng thuốc nổ Q, kg	Khoảng cách từ bãi nổ đến vị trí đặt máy đo R, m	Hệ số tỷ lệ khoảng cách $R / \sqrt[3]{Q}$ , m/kg <sup>1/3</sup>	Áp lực sóng đập không khí $\Delta P$ , Pa	Tỷ lệ đá quá cỡ, %
Cấu trúc cột búa a	1/490	6,0	115	208	42,77	9,0	3,60
	10/491	7,0		157	32,28	14,8	
	14/492	7,5		233	47,91	6,75	
	25/493	8,0		183	37,63	13	
	29/494	9,0		166	34,14	13,5	
Cấu trúc cột búa b	21/487	6,0	115	208	42,77	8,25	2,40
	22/488	7,0		157	32,28	11,5	
	12/485	7,5		233	47,91	3,5	
	27/489	8,0		183	37,63	10,8	
	17/486	9,0		166	34,14	11,8	

### 2.3. Kết quả nổ thực nghiệm

Các kết quả đo sóng chấn động và sóng va đập không khí bằng máy đo chấn động "Blastmate III"

được trình bày trong Bảng 2 và Hình 7, Hình 8, Hình 9.

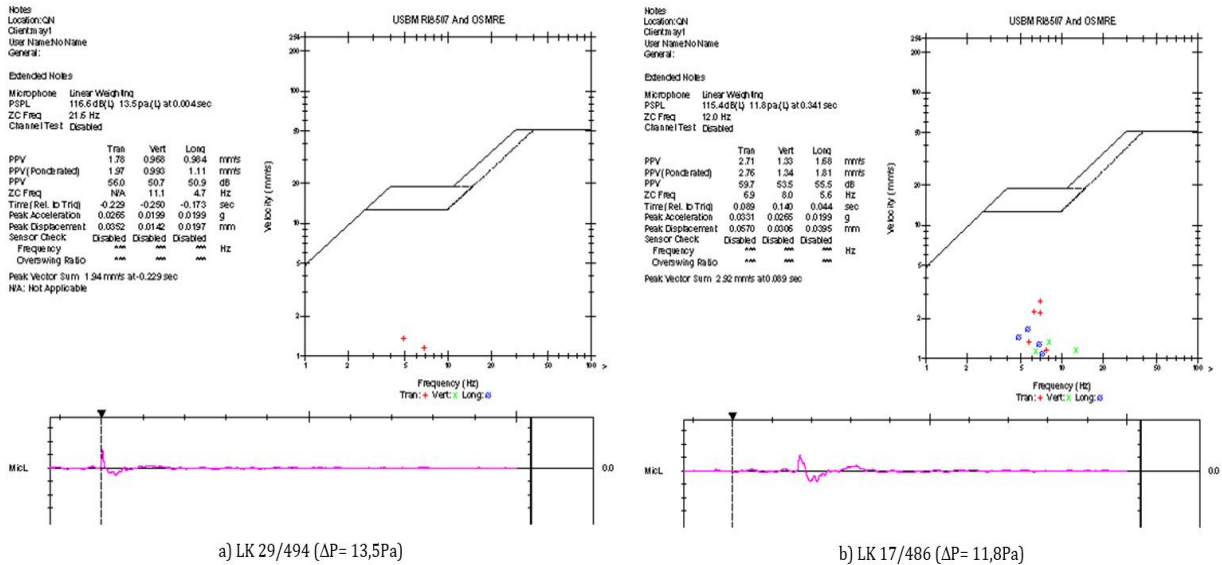
Tiến hành đo kích thước cỡ hạt đồng đá nổ mìn và tỷ lệ đá quá cỡ phát sinh trong đồng đá thu được từ 2 bãi nổ của 2 phương án thử nghiệm

(Hình 8) thấy rằng: tỷ lệ đá quá cỡ phát sinh khi nổ theo phương án (a) chiếm trung bình 3,6% và nổ theo phương án (b) chiếm trung bình là 2,4%. Như vậy, so với phương án nạp búa truyền thống (a) thì phương án thử nghiệm cho phép giảm tỷ lệ đá quá cỡ.

Từ kết quả đo sóng va đập không khí tổng hợp, phân tích trong Bảng 2 và Hình 9 cho thấy, khi nổ mìn sử dụng cấu trúc phân đoạn cột búa nước (b) cho phép giảm áp lực sóng va đập không khí so với phương pháp nổ mìn sử dụng cấu trúc búa truyền thống (a) từ 1,2 ÷ 1,5 lần (Hình 9). Lượng bụi sinh phát tán khi nổ mìn theo phương pháp cấu trúc cột búa thực nghiệm (b) giảm hơn nhiều so với phương pháp cột búa truyền thống

(a) theo kết quả phân tích trực quan từ máy quay.

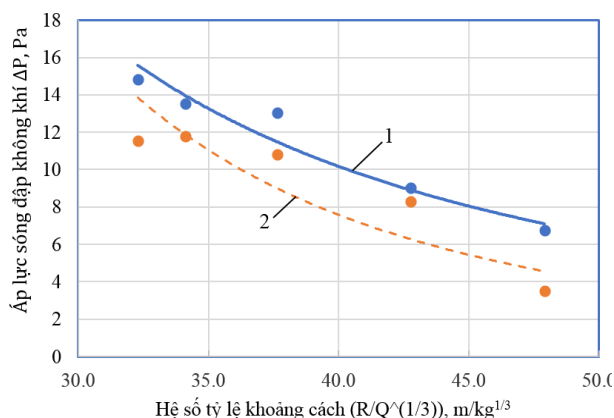
Điều này được giải thích là khi sử dụng búa bước thì khả năng bịt kín lỗ mìn là tối đa. Do đó tăng được thời gian tác dụng nổ và giảm áp lực ban đầu của các sản phẩm khí nổ ở mặt tiếp xúc giữa đất đá với lượng thuốc khi đi qua môi trường nước do đó giảm sự nghiền nát đất đá vùng xung quanh lượng thuốc. Khi sử dụng búa nước, trong lỗ khoan xảy ra sự va đập của nước, kết quả làm tăng áp lực lên thành lỗ khoan và đập vỡ đất đá tốt hơn tại vùng nạp búa nước, đồng thời, một phần năng lượng thuốc nổ nén ép các phần tử nước vào các khe nứt, lỗ hổng của đất đá làm các phần tử bụi bị giữ lại và ngăn cản sự bay xa các khí độc hại có xu thế toả ra bầu khí quyển.



Hình 7. Kết quả đo sóng va đập không khí phương án truyền thống (a. LK 29/494) và phương án nổ đề xuất (b. LK 17/486).



Hình 8. Chất lượng đập vỡ đất đá khi nổ mìn theo phương án truyền thống (a) và phương án nổ đề xuất (b).



Hình 9. Mối quan hệ của áp lực sóng đập không khí với hệ số tỷ lệ khoảng cách  $(R / \sqrt[3]{Q})$  khi nổ mìn theo phương án cột bua truyền thống (1) và phương án đề xuất (2).

Theo kết quả phân tích các vụ nổ thực nghiệm (trong hình 10) cho phép xác định được tỷ số tối ưu giữa chiều cao cột bua nước và tổng chiều dài bua trong lỗ khoan đảm bảo nhận giá trị áp lực sóng và đập không khí là nhỏ nhất:

$$l_{bn}/L_b = 0,58 \div 0,64 \quad (1)$$

Do vậy, chiều cao tối ưu của cột bua nước được xác định theo công thức thực nghiệm:

$$l_{bn} = (0,58 \div 0,64)L_b, m \quad (2)$$

### 3. Kết luận và kiến nghị

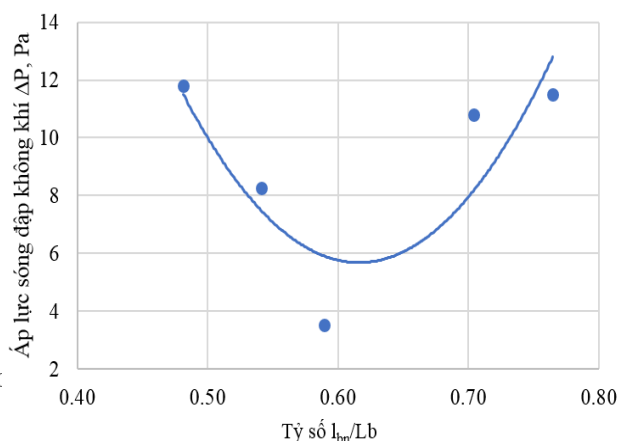
#### 3.1. Kết luận

- Trên cơ sở tiến hành nổ mìn thực nghiệm trên mỏ Núi Béo cho thấy: khi áp dụng cấu trúc phân đoạn cột bua nước cho phép giảm thiểu cường độ sóng và đập không khí và nâng cao hiệu quả đập vỡ đất đá do giảm được tỷ lệ đá quá cỡ phát sinh;

- Đã xác định được tỷ số tối ưu giữa chiều cao cột bua nước và tổng chiều dài bua trong lỗ khoan theo công thức (1) và chiều cao cột bua nước hợp lý theo công thức (2) để nâng cao hiệu quả nổ mìn bằng cách giảm áp lực sóng và đập không khí và nâng cao mức độ đập vỡ đất đá khi nổ mìn.

#### 3.2. Kiến nghị

- Cần thiết phải tiến hành nổ thử nghiệm đối chứng thêm nhiều vụ nổ với quy mô lớn hơn (tương đương các vụ nổ sản xuất của mỏ) để các kết quả nghiên cứu đáng tin cậy hơn;



Hình 10. Biểu đồ xác định tỷ lệ tối ưu giữa chiều cao cột bua nước ( $l_{bn}$ ) với tổng chiều dài bua trong lỗ khoan ( $L_b$ ).

- Phễu và túi nilon chứa nước để làm bua cần thiết phải được sản xuất chuyên dụng, phải đáp ứng được các yêu cầu về chiều dày, độ dai, dẻo... để không cho nước rò rỉ ra bên ngoài;

- Để áp dụng có hiệu quả những giải pháp nêu trên đòi hỏi phải có sự thống nhất phối hợp chặt chẽ giữa Công ty Cổ phần Than Núi Béo - Vinacomin và Công ty Công nghiệp Hóa Chất Mỏ - Quảng Ninh ngay từ khi lập hộ chiếu khoan và lập hộ chiếu nổ, đồng thời cùng với nhóm nghiên cứu tiến hành giám sát tổ chức thi công đảm bảo đúng kỹ thuật, an toàn và hiệu quả.

#### Lời cảm ơn:

Nhóm nghiên cứu xin chân thành cảm ơn Công ty Cổ phần Than Núi Béo và Công ty Công nghiệp Hóa chất Mỏ Quảng Ninh đã nhiệt tình ủng hộ và tạo điều kiện giúp đỡ cho nhóm nghiên cứu tiến hành nổ mìn thực nghiệm, vì sự nghiệp phát triển nghiên cứu khoa học và triển khai áp dụng công nghệ nổ mìn mới vào sản xuất thực tiễn nhằm nâng cao công tác an toàn và hiệu quả khai thác tại mỏ than Núi Béo nói riêng và các mỏ khai thác lộ thiên nói chung ở Việt Nam.

#### Tài liệu tham khảo

Drukovanui, M. F., 1973. Methods for controlling the explosion in quarries.

Ganaponxki, M. I., Baron, V. L., Belin, V. A., Pukop, V. V., Xivenkop, V. I., 2007. Methods of blasting. Special blasting operations, MGGU.

Kutudop B.N, 2009. Safety of blasting in mining and industry, *MGGU*.

Lê Ngọc Ninh., Trần Quang Hiếu, 2010. Giải pháp nổ mìn giảm chấn động, bụi và khí độc hại tại các mỏ đá gần khu dân cư. *Tạp chí Công nghiệp mỏ* 3. 9-11.

Nguyễn Đình An., Trần Quang Hiếu., Trần Khắc Hùng, 2011. Một số phương pháp xác định vận tốc dao động cực đại gây ra bởi chấn động nổ mìn trong khai thác mỏ lộ thiên. *Tuyển tập báo cáo Hội nghị Khoa học Kỹ thuật Mỏ toàn quốc lần thứ 20*. Hội Khoa học và công nghệ mỏ Việt Nam, 119-124.

Nhữ Văn Bách., Lê Văn Quyển, Bùi Xuân Nam., Nguyễn Đình An., Nhữ Văn Phúc, 2006. Những biện pháp giảm thiểu tác dụng chấn động khi

nổ mìn ở mỏ Núi Béo. *Tạp chí Khoa học kỹ thuật Mỏ - Địa chất* 14. 58-62.

Siskind D.E, 1980. *Structure Response and Damage produced by airblast from surfacemining*. United states Department of the Interior, Bureau of Mines Report of Investigations- N°8485, 1-111.

Tran Quang Hieu., Nguyen Dinh An., Pham Van Viet., Ta Minh Duc., Belin V. A., 2014. Effects of climatic conditions on air blast overpressure when blasting near residents area at surface coal mines in Quang Ninh. *Proceedings of the 3rd International Conference on Advances in Mining and Tunneling*. 21-22. 116-119.

Xadopxki M.A, 2004. The mechanical action of air shock waves of explosion according to experimental studies.

## ABSTRACT

### Study on the determination of the resonable water stemming structure to increase the effectiveness of blasting in open-pit mine

Hieu Quang Tran, Nam Xuan Bui

*Faculty of Mining, Hanoi University of Mining and Geology, Vietnam*

One of the methods to controll blasting energy is to adjust the parameters of dynamics pulse with the change of material and the stemming structure in the bore hole. Stemming Material and stemming structure affect the energy and the duration of the explosion. Using a good stemming structure will produce a reasonable pulse, a wider crushing zone and good fragmentation. The determination of the Optimal parameters of the stemming height allows to increase the quality of blasted rocks and protect the constructions near the blasting area.