

NGHIÊN CỨU LỰA CHỌN CÔNG NGHỆ KHOAN NỔ MỎ TRÊN MỎ LỘ THIÊN ĐỂ GIẢM CHẤN ĐỘNG TỚI CÁC CÔNG TRÌNH HẦM LÒ PHÍA DƯỚI

ThS. DƯƠNG TRUNG TÂM - Viện KHCN Mỏ-Vinacomin

ThS. PHAN NGŨ HOÀNH - Công ty CP than Núi Béo-TKV

ThS. PHẠM THU HIỀN - Trường ĐH Công nghiệp Quảng Ninh

Hiện tại và trong tương lai, nhiều mỏ của Việt Nam, do đặc điểm phân bố của các khoáng sàng, sẽ được tiến hành khai thác phối hợp lộ thiên-hầm lò. Điển hình là tại các mỏ Núi Béo-Hà Lâm; Cao Sơn-Khe Chàm IV; Tây Nam Đá Mài-Cẩm Thành; Công trường khai thác vỉa H10-mỏ than Mông Dương; Mỏ than Khánh Hoà. Ngoài vấn đề cảnh báo về mất an toàn do công tác khoan, nổ mìn trên mỏ lộ thiên đến hầm lò, thì còn tiềm ẩn những nguy cơ ảnh hưởng về chấn động đến các đường lò cũng như công trình phục vụ khai thác hầm lò khác. Do cường độ cũng như sản lượng yêu cầu buộc các mỏ lộ thiên phải tăng cường công suất khai thác, khối lượng đất đá phải nổ mìn của các mỏ lớn hàng năm từ 10 đến hơn 20 triệu m³/năm với tần suất trên 200 vụ nổ/năm. Do vậy, cần thiết phải quan tâm nghiên cứu và áp dụng những biện pháp và thông số khoan nổ hợp lý trên mỏ lộ thiên tại các vùng ảnh hưởng là rất.

Có ba hướng phát triển phương pháp điều khiển nổ để hạn chế nguy hại:

❖ Nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng nổ hữu ích;

❖ Khoanh vùng tác dụng nổ;

❖ Giảm mức độ lan truyền song chấn động đối với các công trình cần bảo vệ.

Có thể phân những phương pháp điều khiển nổ thành 5 nhóm:

❖ Điều chỉnh đặc tính vật lý nổ của chất nổ;

❖ Thay đổi kết cấu lượng thuốc;

❖ Hoàn chỉnh các yếu tố hình học của những lượng thuốc chứa trong khối đá;

❖ Điều chỉnh tải trọng trên lượng thuốc;

❖ Nổ vi sai các lượng thuốc.

Đối với các mỏ lộ thiên than Việt Nam, công tác nổ mìn ngày một hoàn thiện tính chuyên nghiệp cao, phương pháp nổ tiên tiến, phương tiện nổ mìn hiện đại thì việc áp dụng các biện pháp theo hướng điều khiển như đề xuất hoàn toàn có thể thực hiện.

Hai trong những biện pháp giới thiệu nhằm giảm ảnh hưởng của nổ mìn trên mỏ lộ thiên đến các đường lò là: sử dụng biện pháp nổ mìn thay đổi cấu trúc cột thuốc và sử dụng thời gian vi sai hợp lý giữa các loạt nổ vi sai nổ mìn trên mỏ lộ thiên.

Sau đây chúng tôi trình bày một số giải pháp chính đã được Viện KH&CN mỏ-Vinacomin nghiên cứu và thử nghiệm trên một số mỏ lộ thiên gần đây.

1. Thay đổi cấu trúc lượng thuốc trong lỗ khoan

Phương pháp nổ mìn thay đổi cấu trúc cột thuốc từ lâu đã được nhắc tới và thực hiện khá thành công tại nước ngoài, thực chất của phương pháp này là người ta chia lượng thuốc trong lỗ khoan thành từng đoạn, cách nhau bởi các cột không khí có chiều cao hợp lý. Thực tế thử nghiệm trên nhiều mỏ trong thời gian qua cho thấy:

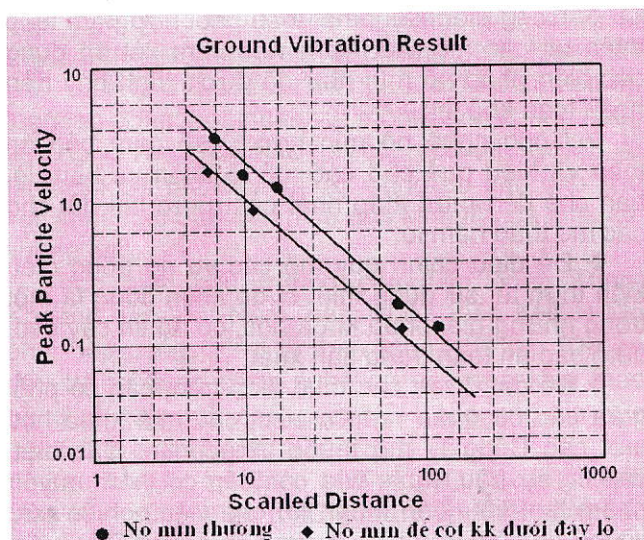
❖ Phương pháp nổ mìn phân đoạn bằng các cột không khí làm tăng chất lượng và độ đồng đều đất đá nổ ra, chỉ tiêu thuốc giảm 15 %, chiều rộng đồng đá gọn, giảm được kích thước từ 1 đến 4 m.

❖ Khối lượng thuốc nổ trong lỗ mìn giảm đến 15-25 % gây nên hiện tượng tăng kích thước cỡ hạt nhưng không tăng khối lượng đá quá cỡ.

Tuy nhiên, công nghệ đề cập trong phạm vi bài báo hoàn toàn mới do các nhà khoa học của hãng International Technologies, LLC nghiên cứu và phát triển nhằm mục đích giảm tối đa lượng thuốc trong lỗ khoan để giảm chấn động mà không làm ảnh hưởng chất lượng nổ mìn. Phương pháp nổ này gọi là phương pháp nổ mìn phân đoạn tại đáy lỗ (POD). Ngoài việc phân các đoạn không khí theo cột lỗ khoan thông thường thì phương pháp này phân không khí được bố trí dưới đáy lỗ khoan và đặc biệt, chiều sâu lỗ khoan được lấy bằng chiều cao tầng (tức là loại bỏ chiều sâu khoan thêm).

Cơ sở của phương pháp này được giải thích như sau: khi vụ nổ xảy ra giải phóng một nhiệt lượng nổ rất lớn và có hướng phá theo hướng có

trở lực thấp nhất. Khu vực trống dưới đáy lỗ chịu tác động đầu tiên của sóng xung kích nổ (sóng nén ép). Thời điểm đầu mặt sóng xung kích đập vào đáy lỗ, tốc độ sóng giảm xuống, phản xạ làm tăng áp suất tại khu vực tác dụng. Ngay lúc đó có thêm tác động thứ cấp từ sản phẩm nổ, gây nên một xung lực xuống đáy lỗ P_2 từ 2÷7 lần áp xuất ban đầu. Ngoài ra do phản xạ đáy lỗ nên cơ chế phá vỡ có tính chất kéo hơn là nén. Sự tăng áp và tác dụng kéo, nên liên tục đủ để tạo ra tác dụng chẻ, phá vỡ tại đáy lỗ khoan. Về bản chất, tác động tổng hợp của năng lượng sóng xung kích sơ cấp và năng lượng sản phẩm nổ hiệu quả hơn nhiều so với năng lượng tạo ra trong lỗ có cột thuốc liên tục.



H.1. Biểu đồ so sánh mức độ ảnh hưởng chấn động khi sử dụng phương pháp lưu cột không khí dưới đáy lỗ khoan không khoan thêm (Phương pháp POD) với nổ bình thường.

Bảng 1. Thông số so sánh của bãi nổ thử nghiệm phương pháp POD

Chỉ tiêu	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị ⁽¹⁾
Số lỗ nổ thử		Lỗ	44
Chiều cao tầng	Ht	m	10,5
Đường kính lỗ khoan	Dlk	mm	102
Chiều sâu lỗ	Hlk	m	10,5/11,5-12
Kích thước mạng	axb	m	3,2x3,7
Chiều cao cột thuốc	Lt	m	7
Chiều cao búa	Lb	m	2,5
Thuốc nổ	TNP(QP)	kg	1900/2288

Ghi chú: 1 - Từ số là nạp theo POD, mẫu số là nạp theo phương pháp truyền thống.

Các cuộc nổ thử nghiệm theo phương pháp POD tại Pennsylvania (Mỹ) với các lỗ khoan có đường kính 150 mm, chiều sâu lỗ 16 m sử dụng

thuốc nổ hỗn hợp nhũ tương/Anfo cho kết quả rất khả quan ngoài chất lượng và hiệu quả đem lại, một ý nghĩa nữa có giá trị rất quan trọng là giảm đáng kể ảnh hưởng chấn động do không sử dụng chiều sâu khoan thêm. Qua đánh giá bằng thiết bị đo chấn động Blasmate II và so với phương pháp nổ bình thường phương pháp nổ POD giảm 30 % tác động địa chấn. Xem biểu đồ hình H.1.

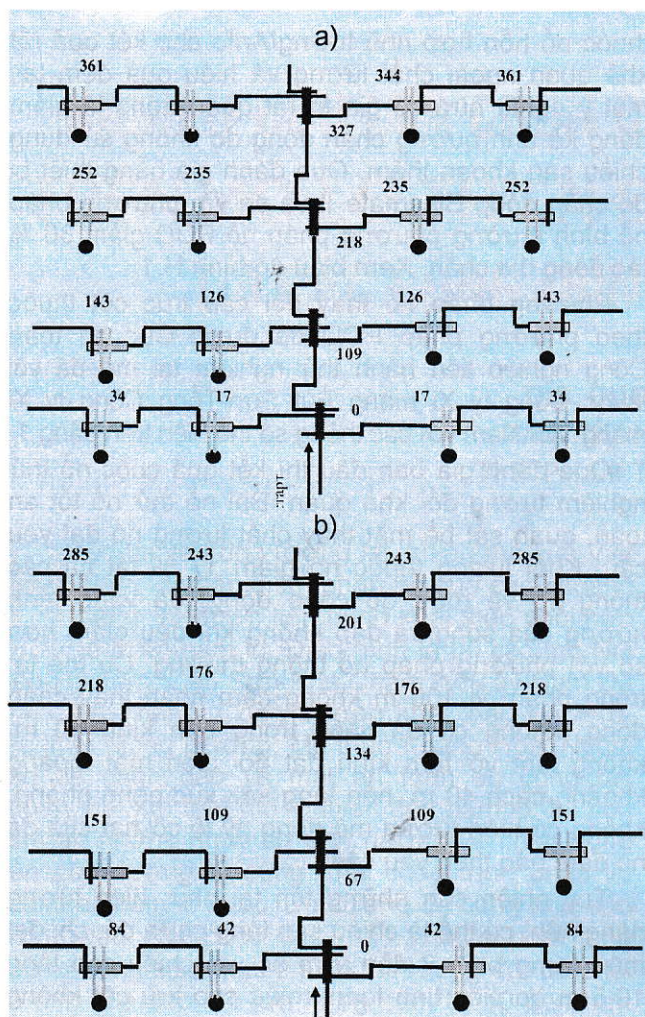
Phương pháp nổ thay đổi cấu trúc cột thuốc theo phương pháp POD đã được Cục an toàn Công nghiệp tiến hành thử nghiệm tại mỏ đá vôi thuộc Công ty Xi măng Bút Sơn-Tổng Công ty Xi măng Việt Nam với các thông số thể hiện trên bảng 1.

Qua đánh giá ban đầu thì kết quả cuộc nổ thử nghiệm tương đối khả quan: Bãi nổ thử nổ tốt an toàn, quan sát bề mặt thấy chất lượng nổ đạt yêu cầu. Khối lượng thuốc nổ giảm 17 % tất cả các thông số về mức độ chấn động, đá văng, ảnh hưởng của sóng va đập không khí đều giảm hơn so với phương pháp nổ thông thường. Cụ thể là: trong phạm vi 100 m không cảm nhận thấy chấn động; không có đá văng trong bán kính 50 m; không làm vỡ tấm kính đặt đối diện mặt thoáng khoảng cách 40 m; nền tầng sau xúc bằng phẳng, không có hiện tượng mô đồng, tỷ lệ cỡ hạt của đá nổ đảm bảo theo yêu cầu.

Tuy nhiên còn những tồn tại như: hiện tượng nâng nền, cụ thể là chiều cao tầng chưa đủ, chỉ đạt mức trung bình 8 đến 9 m so với chiều cao tầng 10,5 m do việc tính toán chiều cao lưu cột không khí chưa chính xác.

2. Tính toán thời gian vi sai hợp lý giữa các lượng thuốc trong nhóm

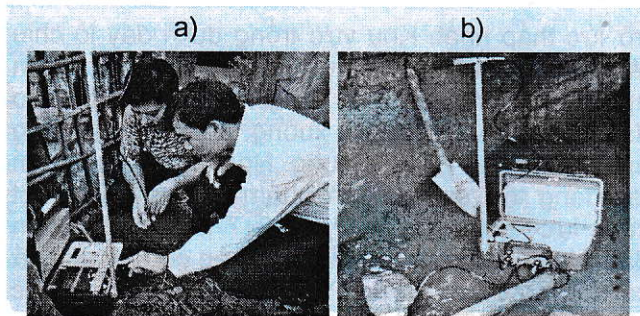
Để giảm chấn động do ảnh hưởng nổ mìn việc phân bố các lượng thuốc trong nhóm và thời gian vi sai giữa các loạt nổ đóng vai trò rất quan trọng. Khi tính toán lượng thuốc và thời gian vi sai giữa các loạt một cách hợp lý có thể giảm chấn động các vụ nổ từ 10÷12 % so với mức an toàn cho phép. Trong thực tế có thể sử dụng nổ mìn vi sai các độ chậm giữa các loạt (nhóm) với thời gian giãn cách ≥ 50 ms. Với thời gian này các nhóm nổ coi như riêng biệt. Với điều kiện khối lượng thuốc của nhóm không vượt quá Q_{cp} , kg. Trong đó: $Q_{cp} = (2 \cdot Q_{tt})/3$, kg; Q_{tt} - Khối lượng thuốc nổ tức thời lớn nhất, kg. Sơ đồ đầu ghép mạng nổ mìn với khoảng vi sai 17/109 ms có thể sử dụng khi nổ mìn trong điều kiện khai thác phối hợp lộ thiên-hầm lò thể hiện trong hình H.2. Với các sơ đồ đầu ghép này cho phép giảm thời gian các vụ nổ, giảm chi phí trong công tác khoan, nổ mìn. Đặc biệt trong các khu vực nhạy cảm như gần dân cư hoặc gần với đường lộ khai thác phía dưới.



H.2. Sơ đồ đấu ghép mạng nổ mìn với khoảng vi sai áp dụng nhằm giảm tối đa chấn động đến đường lò:
a - Sơ đồ vi sai 17/109 ms; b - Sơ đồ vi sai 42/84 ms.

3. Sử dụng thiết bị đo chấn động chuyên dụng để khống chế quy mô nổ mìn và điều chỉnh thông số nổ mìn hợp lý

Thiết bị đo chấn động địa chấn và va đập không khí Blastmate-III do công ty Instantel-Canada chế tạo có chức năng xác định mức độ chấn động địa chấn và va đập không khí do các vụ nổ mìn lộ thiên và hầm lò tiến hành trong quá trình khai thác. Thông qua thiết bị cảm biến máy ghi lại tốc độ địa chấn và in kết quả đo ngay tại hiện trường. Thông qua kết quả đó đối chiếu với quy phạm an toàn về nổ mìn có thể điều chỉnh quy mô vụ nổ áp dụng các biện pháp nổ mìn đảm bảo an toàn cho công trình công nghiệp và dân sinh khu vực gần mỏ. Thiết bị đã được nhóm nghiên cứu Viện KHCN Mỏ sử dụng đo ảnh hưởng của các vụ nổ mìn trên mỏ lộ thiên đến các công trình trên mặt và dưới đường lò thuộc công ty than Núi Béo, Khánh Hoà, Mông Dương... phục vụ nhanh và kịp thời trong việc điều chỉnh quy mô vụ nổ, đảm bảo an toàn trong sản xuất.



H.3. Tiến hành đo chấn động bằng máy đo chấn động Blastmate - III trên bề mặt mỏ than Núi Béo (a) và trong đường lò mức - 87 mỏ than Khánh Hoà (b).

5. Kết luận

❖ Trong điều kiện khai thác phối hợp hầm lò-lộ thiên tại các mỏ Việt Nam việc xem xét áp dụng các biện pháp nổ mìn như đã được trình bày trên hoàn toàn khả thi;

❖ Công nghệ nổ mìn hợp lý sẽ đảm bảo an toàn và hiệu quả cho các mỏ lộ thiên và hầm lò, hạn chế đến mức thấp nhất các rủi ro lâu dài cho các mỏ than hầm lò;

❖ Để điều chỉnh quy mô các vụ nổ trong điều kiện thực tế, sử dụng thiết bị đo chấn động là một trong những giải pháp khoa học, có độ tin cậy cao, đảm bảo an toàn trong sản xuất;

❖ Để đạt được các mục đích trên, cần có phối giữa các cơ quan nghiên cứu, các nhà khoa học mỏ, các Công ty mỏ thuộc Vinacomin. Đặc biệt, cần có sự hậu thuẫn của các cấp có thẩm quyền nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho việc nghiên cứu và thử nghiệm hiện trường khai thác. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Melnikov N.V. Hoàn thiện công tác nổ mìn. Moxkva. 1959.
2. The power Deck Technique. <http://www.PowerDeckcompany.com>.
3. Система "Прима-Ера" и её элементы. Pavlovgrad. 2006.
4. Báo cáo đề tài "Nghiên cứu xây dựng phương pháp nổ mìn giảm chấn động và bụi". Cục Kỹ thuật an toàn công nghiệp. Hà Nội. 2005.

Người biên tập: Hồ Sĩ Giao

SUMMARY

The influence of blasting work in open pit mining on the underground constructions in the same area is compulsory when the open pit mining and underground mining will have completed in one time. The paper introduces some drilling-blasting solutions to restrict the blasting waves influencing on the underground constructions.