

NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO VÀ ÁP DỤNG KÍP NỔ VI SAI PHI ĐIỆN AN TOÀN TRONG SẢN XUẤT THAN HÀM LÒ TẠI VIỆT NAM

PGS.TS. PHÙNG MẠNH ĐẮC, TS. NGUYỄN ANH TUẤN,
KS. NHỮ VIỆT TUẤN, KS. TRẦN MINH TIẾN
Viện Khoa học Công nghệ Mỏ-Vinacomin
KS. NGUYỄN TRÍ DŨNG
Công ty Hoá chất 21 - Bộ Quốc phòng

Trong những năm qua, các mỏ than hàm lò vùng Quảng Ninh đã bước đầu áp dụng cơ giới hóa trong khai thác và đào lò. Tuy nhiên, khoan nổ mìn vẫn là phương pháp chính để phá vỡ than, đá. Công nghệ khoan nổ mìn áp dụng tại các mỏ hàm lò vùng Quảng Ninh chủ yếu sử dụng kíp vi sai điện an toàn loại KVD-8Đ để kích nổ thuốc nổ an toàn AH1, thuốc nổ nhũ tương dùng cho lò than hoặc sử dụng kíp vi sai điện loại KVD-8N để kích nổ thuốc nổ nhũ tương dùng cho lò đá P113.

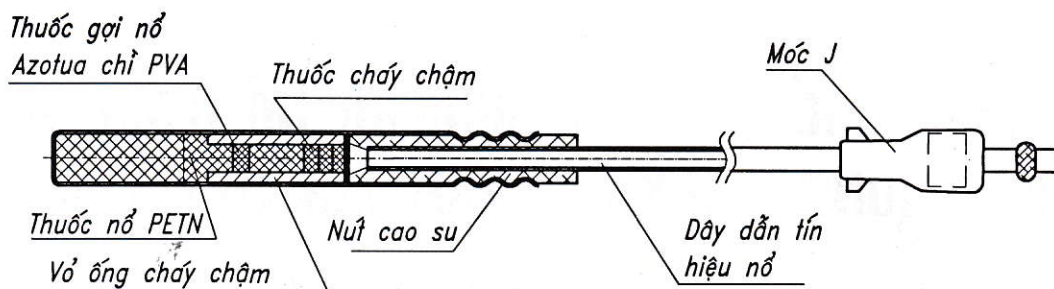
Qua theo dõi công nghệ nổ mìn bằng kíp vi sai điện tại các mỏ hàm lò cho thấy phương pháp này có một số nhược điểm như tiến độ nổ ngắn ($< 3\text{m}$); đầu nổi mạng nổ phức tạp, dễ bỏ sót lỗ mìn; độ bền dây dẫn điện của kíp thấp, nên hay xảy ra hiện tượng đứt dây, dẫn đến sự cố mìn câm, quy mô bãi mìn nhỏ, khi số lượng lỗ mìn trên gương lớn thường phải chia làm hai đợt nổ; thời gian đầu nổi mạng nổ lâu. Những nhược điểm trên đã ảnh hưởng đến tốc độ, hiệu quả trong đào lò đá. Trong khai thác vỉa dốc, do chiều dài của các lỗ mìn hạ trần hạn chế nên chiều cao phân tầng trong các sơ đồ công nghệ khai thác lớp ngang nghiêng, phá nổ phân tầng thường chỉ đạt $8 \div 10\text{ m}$, làm tăng chi phí mét lò chuẩn bị, năng suất lao động và sản lượng khai thác thấp. Hiện nay, các mỏ than lộ thiên tại Việt Nam và trên thế giới đang áp dụng rộng rãi công nghệ nổ mìn sử dụng kíp vi sai phi điện với nhiều ưu điểm như: giảm thiểu tác động môi trường do chấn động, khoảng cách đá văng và độ ồn; độ an toàn và độ tin cậy cao do kíp nổ phi điện không chịu tác động của dòng điện tạp, dòng cảm ứng, sóng điện từ; tạo được nhiều sơ đồ nổ với các cấp vi sai khác nhau dễ dàng và thuận lợi; nâng cao được sản lượng khai thác; giảm chi phí xử lý đá quá cỡ sau nổ mìn; nâng cao năng suất máy xúc bốc.

Một số nước có nền công nghiệp khai thác than phát triển đã nghiên cứu, chế tạo kíp nổ vi sai phi điện an toàn về khí và sử dụng trong sản xuất than

hàm lò. Ba Lan và Slovakia đã áp dụng sơ đồ công nghệ khai thác chia lớp bằng, lò dọc vỉa phân tầng, nổ mìn trong lỗ khoan dài sử dụng kíp nổ vi sai phi điện an toàn áp dụng cho điều kiện vỉa dày, dốc. Trong các sơ đồ công nghệ này, chiều cao phân tầng lên đến 30 m , nạp mìn bằng thủ công hoặc bằng máy (sử dụng khí nén). Việc nâng chiều cao phân tầng lên $2,5 \div 3,0$ lần đã góp phần nâng cao hiệu quả và an toàn trong khai thác vỉa dày dốc nhờ giảm chi phí mét lò chuẩn bị (từ $2 \div 3$ lần), giảm chi phí bảo vệ, chống xén lò chuẩn bị, nâng cao năng suất lao động. Với các điều kiện địa chất kỹ thuật cho phép, một số nước như Thụy Điển, CH Séc, Áo đã sử dụng kíp nổ vi sai phi điện an toàn để đào các đường lò trong đá tại các mỏ có khí và bụi nổ. Trong trường hợp này, kíp nổ vi sai phi điện an toàn thường được sử dụng với lỗ khoan sâu, tiến độ nổ lớn ($> 3\text{ m}$), thuốc nổ có sức công phá lớn và đã góp phần nâng cao tốc độ đào lò và an toàn lao động.

1. Phương pháp nghiên cứu

Để giải quyết những khó khăn, tồn tại của công nghệ nổ mìn tại các mỏ hàm lò Quảng Ninh, năm 2010, Bộ Công Thương đã giao cho Viện Khoa học Công nghệ Mỏ thực hiện đề tài: "Nghiên cứu áp dụng công nghệ khai thác và đào lò sử dụng kíp vi sai phi điện phòng nổ chế tạo trong nước". Mục tiêu chính của đề tài là nghiên cứu sản xuất kíp nổ vi sai phi điện an toàn tại các nhà máy hóa chất trong nước và đề xuất, xây dựng được các sơ đồ công nghệ, hộ chiếu trong đào lò và khai thác sử dụng loại kíp trên nhằm nâng cao hiệu quả, an toàn sản xuất. Trên cơ sở kinh nghiệm của nước ngoài và kinh nghiệm nghiên cứu, chế tạo kíp nổ vi sai phi điện sử dụng cho các mỏ lộ thiên, Viện Khoa học Công nghệ Mỏ đã phối hợp với Công ty Hóa chất 21 (Nhà máy Z121) - Bộ Quốc Phòng nghiên cứu, chế tạo được kíp vi sai phi điện an toàn (cấu tạo kíp xem hình H.1, đặc tính kỹ thuật của kíp xem Bảng 1).



H.1. Cấu tạo kíp vi sai phi điện an toàn hầm lò

Bảng 1. Đặc tính kỹ thuật của kíp vi sai phi điện an toàn

TT	Thông số kỹ thuật	Đơn vị tính	Trị số	Ghi chú
1	Đường kính danh nghĩa dây dẫn tín hiệu nổ	mm	3,0	
2	Tốc độ dẫn tín hiệu nổ	m/giây	≥ 1700	
3	Độ bền kéo của dây dẫn tín hiệu nổ	KG	≥ 25	
4	Chiều dài dây dẫn tín hiệu nổ	m	2÷ 300	Theo y/cầu
5	Màu sắc dây dẫn tín hiệu nổ	-	-	Đỏ
6	Màu sắc nhãn kíp và móc chữ J	-	-	Da cam
8	Vật liệu làm vỏ kíp	-	-	đồng Mo
9	Chiều dài vỏ kíp	mm	52÷ 62	
10	Đường kính ngoài của kíp	mm	max 7,1	
11	Cường độ nổ của kíp	-	số 8	
12	Độ bền mối ghép miệng của kíp	KG	2,0	
13	Khả năng chịu nước của kíp	giờ	8	
14	Số kíp vi sai	-	10	
15	Thời gian vi sai	Mili giây	25 ÷ 400	

Bảng 2. Chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật

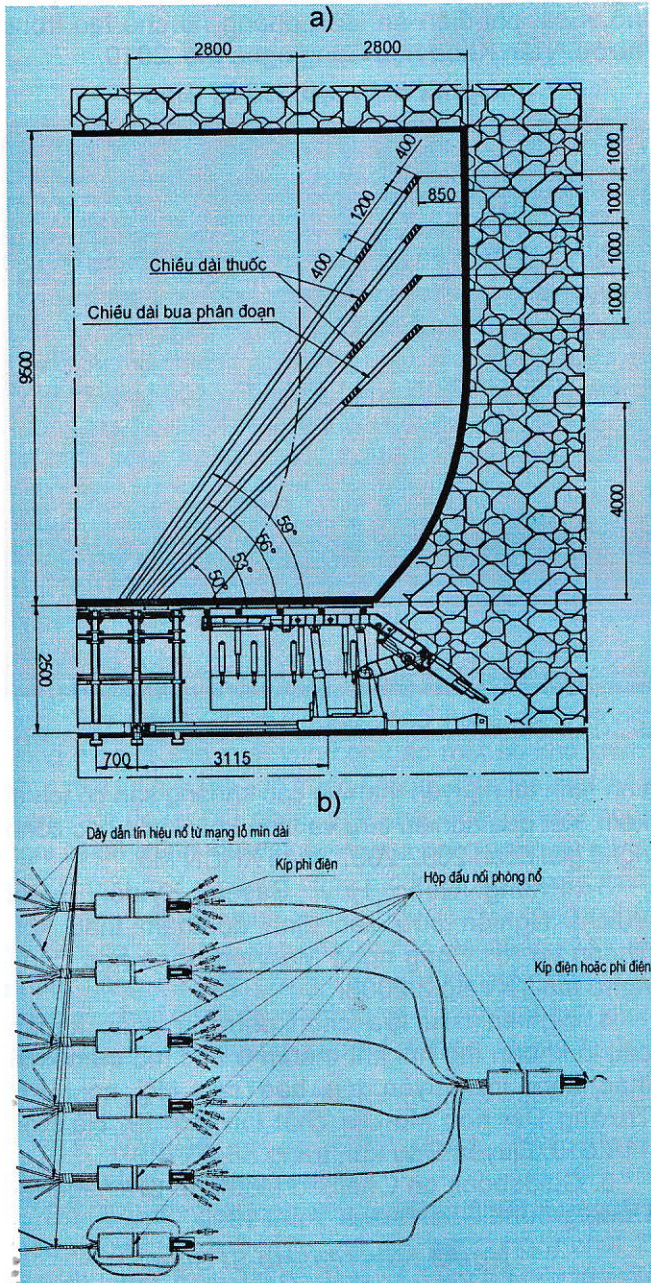
TT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị tính	Số lượng
1	Chiều dài vỉa trung bình	m	6,2
2	Góc dốc vỉa trung bình	độ	52
3	Chiều cao phân tầng khai thác	m	15
4	Sản lượng than khai thác (hai phân tầng đồng thời)	T/tháng	13.200
5	Công suất khai thác (hai phân tầng khai thác đồng thời)	T/năm	120.000
6	Năng suất lao động công nhân lò chợ	T/công	5,6
7	Chi phí thuốc nổ cho 1000 tấn than	kg	58,2
8	Chi phí kíp nổ cho 1000 tấn than	kíp	145
9	Chi phí mét lò chuẩn bị cho 1000 tấn than	m	15
10	Chi phí mét khoan cho 1000 tấn than	m	620
11	Tổn thất than theo công nghệ	%	30

Các sản phẩm kíp nổ vi sai phi điện an toàn hầm lò chế tạo thử đã được kiểm tra tại Nhà máy Z121 và nổ thử nghiệm trong môi trường có khí nổ tại phòng thí nghiệm của Trung tâm An toàn Mỏ theo một số tiêu chuẩn của nước ngoài như: Tiêu chuẩn của Ba Lan PN-92/C-86015 "Thử nghiệm độ an toàn của thuốc nổ đối với khí mêtan"; Tiêu

chuẩn công nghiệp của Nhật Bản, JIS K4821-1971 về kíp nổ an toàn,....

Trong tháng 3 và tháng 6 năm 2010, 60 chiếc kíp vi sai phi điện an toàn của Nhà máy Z121 đã được nổ thử nghiệm trong buồng nổ kín với hàm lượng khí mêtan $9 \pm 0,3\%$ và đã cho kết quả khả quan, tất cả các kíp nổ thử nghiệm không gây cháy, nổ, không

phát tia lửa ra ngoài môi trường. Từ kết quả đó, Bộ Công Thương đang tiến hành xây dựng Quy chuẩn quốc gia về kíp nổ vi sai phi điện an toàn, tạo cơ sở để kíp nổ vi sai phi điện an toàn sản xuất trong nước được áp dụng trong sản xuất than hầm lò.

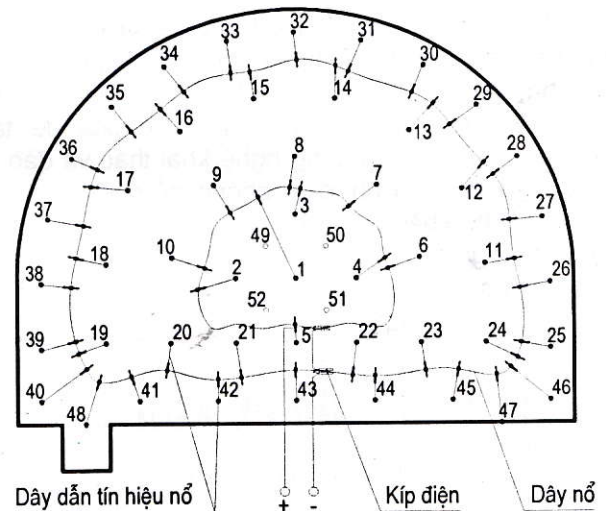


H.2. Hệ chiếu khoan nổ mìn hạ trần trong các lỗ khoan dài: a - Hệ chiếu khoan nổ mìn; b - Sơ đồ đầu nối mạng nổ

Song song với quá trình nghiên cứu chế tạo kíp nổ vi sai phi điện an toàn, đề tài đã nghiên cứu và đề xuất các sơ đồ công nghệ trong khai thác vỉa dốc, có hạ trần than nóc và sơ đồ công nghệ đào lò đá sử dụng kíp nổ vi sai phi điện an toàn.

Từ kết quả nghiên cứu của đề tài, Viện Khoa học Công nghệ Mỏ đã phối hợp với Công ty than Hạ Long triển khai nghiên cứu, thiết kế sơ đồ công nghệ khai thác lò dọc vỉa phân tầng, nổ mìn trong các lỗ khoan dài, chống giữ gương khai thác bằng dàn chống tự hành áp dụng cho các vỉa dày, dốc tại Xí nghiệp than Hà Ráng, dự kiến áp dụng trong khoảng đầu quý II năm 2011 (hệ chiếu khoan nổ mìn khai thác mô tả trên hình H.2, các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật cơ bản của công nghệ giới thiệu trên Bảng 2).

Kết quả tính toán trên cho thấy, nhờ nâng cao chiều cao phân tầng khai thác, nên các chỉ tiêu như sản lượng khai thác, năng suất lao động tăng (khoảng 1,5 lần); chi phí mét lò chuẩn bị giảm (khoảng 1,5 lần); các chi phí khác (thuốc nổ, dầu nhũ hóa, kíp) không tăng so với công nghệ hiện đang áp dụng. Sau giai đoạn thử nghiệm, có thể xem xét tiếp tục nâng cao hơn nữa chiều cao phân tầng khai thác (đến 20 m hoặc hơn), khi đó hiệu quả của công nghệ sẽ tiếp tục được nâng cao.



H.3. Sơ đồ đầu nối mạng nổ sử dụng kíp vi sai phi điện trong đào lò đá

Cũng từ kết quả nghiên cứu của đề tài, năm 2010 Viện KHCN Mỏ đã đề xuất, thiết kế áp dụng công nghệ đào lò đá sử dụng kíp nổ vi sai phi điện an toàn hầm lò. Do tiến độ chế tạo kíp nổ vi sai phi điện an toàn trong nước chậm, nên Viện KHCN Mỏ cùng với các mỏ đã xin phép và được sự chấp thuận của Cục An toàn-Bộ Công Thương cho phép áp dụng công nghệ đào lò đá áp dụng kíp nổ vi sai phi điện sử dụng cho các mỏ lộ thiên (kíp điện KVD-8N) cho các đoạn lò đá không có khí mê-tan. Công nghệ đào lò đá sử dụng kíp vi sai phi điện được thực hiện giống như công nghệ sử dụng kíp vi sai điện, chỉ khác về sơ đồ đầu nối mạng nổ, phụ kiện nổ, máy nổ mìn (sơ đồ mạng nổ đặc trưng được mô tả trên hình H.3).

Theo tổng hợp và đánh giá, công nghệ đào lò đá nổ mìn sử dụng kíp vi sai phi điện tại các mỏ hầm lò Quảng Ninh (Quang Hanh, Nam Mẫu, Đồng Vông, Hòn Gai, Đông Bắc,...) cho kết quả rất khả quan:

❖ Tốc độ đào lò đạt 60÷65 m/tháng, tăng 10÷15 mét/tháng; năng suất lao động đạt 0,06÷0,08 m/công.kíp; các chỉ tiêu khác như chi phí kíp nổ, thuốc nổ gần như không thay đổi so với công nghệ đã áp dụng trước đây tại mỏ. Tốc độ đào lò tăng nhờ thời gian đấu nối mạng nổ giảm, rút ngắn thời gian thi công, đưa các khu khai thác, mỏ mới sớm đi vào hoạt động;

❖ Hệ số sử dụng lỗ mìn đạt từ 90÷95 %, tỷ lệ đá quá cỡ còn 5 %, tỷ lệ đá có cỡ hạt từ 100÷300 mm đạt 20÷25 %, tỷ lệ đá có cỡ hạt nhỏ hơn 100 mm đạt 70÷75 %. Chất lượng phá vỡ đất đá tốt, góp phần nâng cao năng suất xúc bốc, vận tải.

❖ Các hiện tượng như đứt dây, mìn câm được loại bỏ hoàn toàn, sơ đồ đấu nối mạng nổ đơn giản, thao tác đấu nối nhanh, kiểm tra dễ dàng bằng mắt thường, thời gian đấu nối mạng nổ giảm 60÷70 % so với sử dụng kíp điện, mức độ an toàn và điều kiện làm việc của người lao động được cải thiện.

3. Kết luận

Việc nâng cao tốc độ đào lò đá và nâng cao hiệu quả khai thác vỉa dốc đang là những vấn đề bức xúc hiện nay đối với các mỏ hầm lò Quảng Ninh và với những kết quả bước đầu đạt được của đề tài: "Nghiên cứu áp dụng công nghệ khai thác và đào lò sử dụng kíp vi sai phi điện phòng nổ chế tạo trong nước" có thể khẳng định bài toán này đã có lời giải. Trong thời gian tới, khi kíp nổ vi sai phi điện an toàn chế tạo trong nước được sản xuất quy mô công

nh nghiệp và được phép sử dụng rộng rãi, chắc chắn sẽ tạo bước đột phá trong việc nâng cao hiệu quả, an toàn trong sản xuất than hầm lò tại Việt Nam. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phùng Mạnh Đắc. Nghiên cứu áp dụng thử nghiệm công nghệ khai thác và đào lò sử dụng kíp nổ vi sai phi điện an toàn phòng nổ chế tạo trong nước. Viện Khoa học Công nghệ Mỏ. 2010.

Người biên tập: **Hồ Sĩ Giao**

SUMMARY

One of the solutions for improving the efficiency and safety in slope coal seam mining and rock tunnel driving in underground coal mines in Vietnam is to use safe non-electrical delay detonators. Basing on this, Vinacomin Institute of Mining and Technology has coordinated with Chemical Company No21 (Ministry of Defence), in studying and manufacturing safe non-electrical delay detonators for mining environment with firedamp and coal dust, as well as in proposing the technology applied in mining and driving using these detonators. The initial research results are very potential, ushering new directions for underground coal mines in Vietnam.

NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT...

(Tiếp theo trang 8)

Bởi vậy, ngay từ thời điểm này việc đầu tư nghiên cứu công nghệ tháo khí mêtan từ các vỉa than là cần thiết và cấp bách, nó sẽ giúp phần giảm thiểu nguy cơ cháy nổ khí mêtan tại các mỏ than hầm lò, giảm chi phí đầu tư cho hệ thống thông gió mỏ, giảm chi phí phát triển mỏ, giảm thời gian đình trệ mỏ do các sự cố về khí gây ra và tận thu được nguồn tài nguyên khí đồng hành cùng than.

Các đề xuất áp dụng kiểu giếng khoan cho khu vực Quảng Ninh cơ bản được dựa trên kinh nghiệm của thế giới. Vì vậy, tiếp theo cần có các nghiên cứu, thử nghiệm sâu hơn. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Trần Tuấn, Nguyễn Xuân Thảo, Trần Đình Kiên. Khoan tháo khí tiến trước - Giải pháp đảm bảo an toàn lâu dài cho các mỏ than khai thác hầm lò xuống sâu. Hội nghị quốc tế. Hội Khoa học Công nghệ Mỏ Việt Nam. 2008.

2. Phùng Mạnh Đắc, Nguyễn Anh Tuấn. Đánh giá

tình hình tài nguyên than và các khoáng sản có ích đi kèm. Kết quả nghiên cứu và triển khai khoa học công nghệ giai đoạn 2002-2007. Viện KHCN Mỏ.

3. Phùng Quốc Huy, Sasaki Kyuro, Sugai Yuichi. Nghiên cứu xác định độ thấm thấu khí. Thông tin KH Công nghệ Mỏ-Viện Khoa học Công nghệ Mỏ-TKV số 3/2008.

4. Nghiên cứu lựa chọn phương pháp khoan các lỗ khoan thu hồi khí mêtan ở các mỏ than khai thác hầm lò. Tuyển tập báo cáo Hội nghị KH Trường Đại học Mỏ-Địa chất lần thứ 19. Hà Nội, 11-2010. Quyển Dầu khí, trang 88-93.

5. Guidebook on Coalbed Methane Drainage for Underground Coal Mines, April 1999.

Người biên tập: **Hồ Sĩ Giao**

SUMMARY

In this paper, the authors deal with some methods of drilling in advance, that has been applied to drill boreholes for methane recovery to ensure safety in mining and utilization of natural power source.