

XÁC ĐỊNH CHIỀU SÂU AN TOÀN KHAI THÁC CÁC VỈA THAN NẴM DƯỚI NHỮNG ĐỐI TƯỢNG CẦN BẢO VỆ TRÊN BỀ MẶT TẠI MỎ THAN NÚI BÉO

GS.TSKH. KAZANIN O.I., NCS. LÊ VĂN HẬU

Trường Đại học Mỏ St. Petersburg

KS. NGUYỄN ĐỨC TRUNG - Viện KHCN Mỏ

Hiện nay, mỏ than Núi Béo đang tiến hành khai thác bằng phương pháp lộ thiên tại vỉa 14. Theo kế hoạch của Công ty, mỏ lộ thiên sẽ dừng khai thác ở mức -135 vì khó khăn trong việc mở rộng quy mô khai thác. Nguyên nhân chính do một phần trữ lượng của mỏ nằm dưới các công trình cần bảo vệ, phần còn lại nếu tiếp tục khai thác thì hệ số bóc đất đá tăng, dẫn đến hiệu quả, năng suất lao động thấp. Để giải quyết vấn đề đó, năm 2010 Công ty đã kết hợp với Viện Khoa học Công nghệ Mỏ thực hiện lập dự án khai thác than theo phương pháp hầm lò. Cho đến nay, dự án đã được phê duyệt và chuyển sang bước thiết kế bản vẽ thi công. Theo dự án đầu tư, trong khai trường của mỏ Núi Béo có 6 vỉa (13, 11, 10, 9, 7 và 6) được quy hoạch khai thác bằng phương pháp hầm lò tới mức -400, với tổng trữ lượng công nghiệp là 51,10 triệu tấn [3]. Trong đó, phần trữ lượng khai thác theo phương án điều khiển đá vách bằng phá hỏa toàn phần là 30,78 triệu tấn, phần còn lại là 20,32 triệu tấn nằm dưới các đối tượng cần bảo vệ trên bề mặt.

Để khai thác các vỉa than dưới các công trình cần bảo vệ, một số nước trên thế giới đã áp dụng các giải pháp như: chèn lấp không gian khai thác, khai thác để lại trụ than bảo vệ, giữ vách bằng các vi chống (vi neo, cũi lộn, hoặc các trụ than...) nhằm hạn chế sự ảnh hưởng của quá trình khai thác tới các công trình trên bề mặt. Đối với Việt Nam, trong những năm qua có nhiều công trình nghiên cứu về vấn đề khai thác than dưới các đối tượng cần bảo vệ trên bề mặt, kết quả nghiên cứu đã được áp dụng vào thực tế sản xuất, điển hình là công trình áp dụng thử nghiệm công nghệ khai thác cột dài theo phương, điều khiển đá vách bằng phương pháp chèn lò toàn phần tại lò chợ mức -25/+30 vỉa 8 Tây xuyên vỉa 56-I, Cánh Bắc, Công ty than Mạo Khê. Kết quả áp dụng thử nghiệm đã khẳng định công nghệ khai thác điều khiển đá vách bằng phương pháp chèn lò toàn phần đáp ứng được yêu cầu hạn chế sụt lún bề mặt, góp phần tận thu phần tài nguyên nằm dưới các

công trình cần bảo vệ. Áp dụng công nghệ này là một thành tựu về mặt kỹ thuật, mở ra hướng khai thác sử dụng chèn lò để bảo vệ các công trình bề mặt.

Với thực trạng khai thác than tại các mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh hiện nay, trước mắt cần phải xác định chiều sâu an toàn có thể áp dụng những công nghệ khai thác truyền thống tại các mỏ than Hầm lò vùng Quảng Ninh (điều khiển đá vách bằng phương pháp phá hỏa toàn phần), cũng như xác định phần trữ lượng cần thiết phải áp dụng những giải pháp điều khiển đá vách khác như: chèn lò, để lại trụ bảo vệ... cho phần trữ lượng nằm dưới các đối tượng cần bảo vệ trên bề mặt tại mỏ Núi Béo. Khi đó, chiều sâu an toàn khai thác H_b có thể sử dụng phương pháp điều khiển đá vách bằng phá hỏa toàn phần được xác định theo công thức [4]:

$$H_b = K_b \times m. \quad (1)$$

Trong đó K_b - Hệ số an toàn (giá trị của hệ số K_b phụ thuộc vào cấp công trình cần bảo vệ và được áp dụng theo Bảng 1); m - Chiều dày khai thác hiệu quả, m .

Bảng 1. Bảng phân loại cấp công trình cần bảo vệ [4]

| Biến dạng cho phép, $1 \cdot 10^{-3}$ | | Cấp công trình bảo vệ | Chiều rộng đai | Hệ số an toàn K_b |
|---------------------------------------|--------------|-----------------------|----------------|---------------------|
| [ε] | [ι] | | | |
| 2 và nhỏ hơn | 4 và nhỏ hơn | I | 20 | 200 |
| 2,1÷4,0 | 4,1÷6,0 | II | 15 | 150 |
| 4,1÷6,0 | 6,1÷8,0 | III | 10 | 100 |
| Lớn hơn 6 | Lớn hơn 8 | IV | 5 | 50 |

Căn cứ vào "Quy tắc bảo vệ các công trình và đối tượng tự nhiên từ sự ảnh hưởng có hại của khai thác hầm lò trong các mỏ than" [1], tiến hành phân loại các

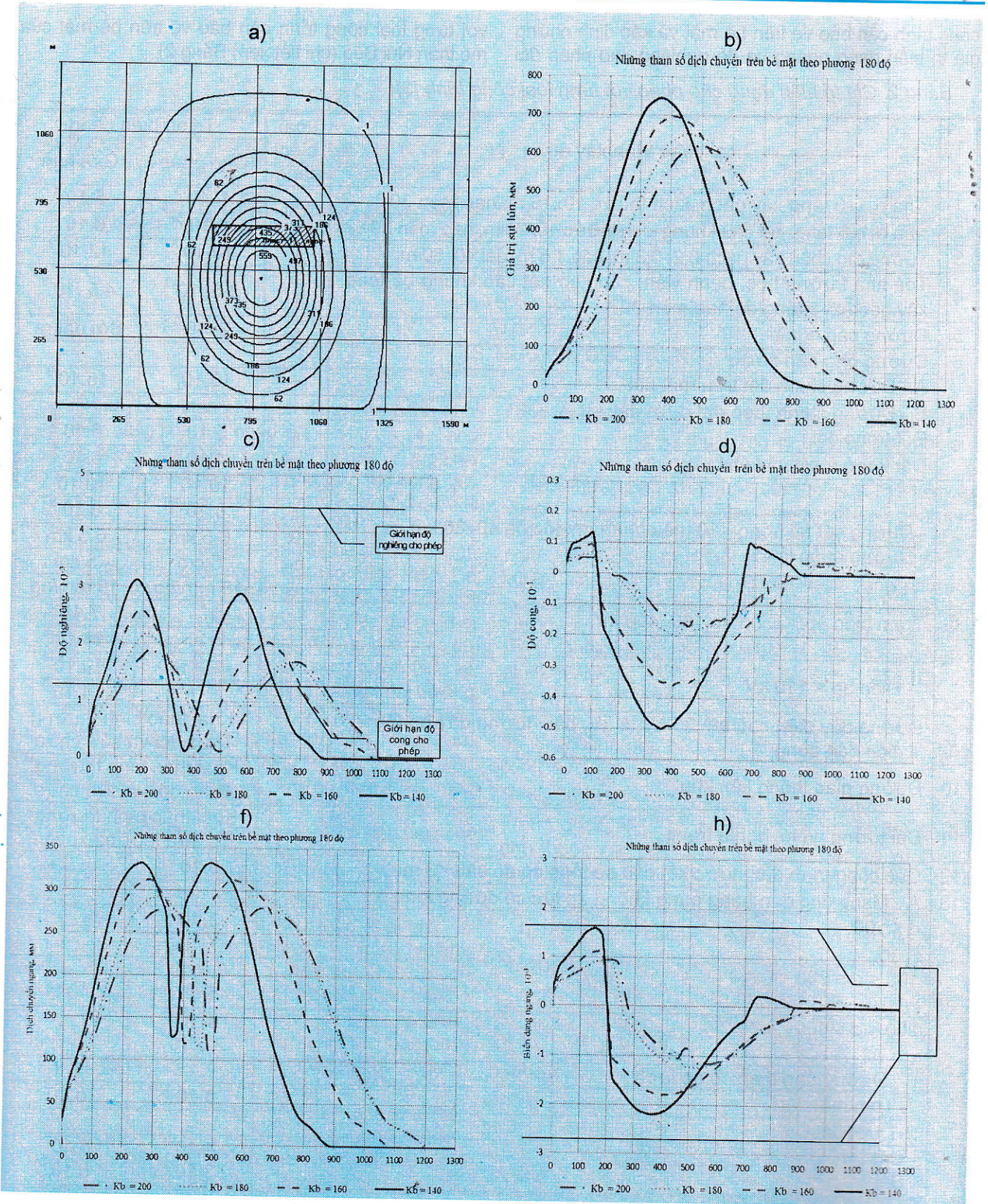
công trình cần bảo vệ trên bề mặt và xác định những với từng loại công trình cần bảo vệ trên bề mặt của giá trị biến dạng ngang và độ nghiêng cho phép đối mỏ than Núi Béo (chi tiết xem Bảng 2).

Bảng 2. Giá trị biến dạng cho phép với từng loại công trình [3]

| T T | Loại công trình xây dựng | Loại biến dạng | Trị số biến dạng | | |
|-------------|---|-----------------|--|---------------------|--------------------|
| | | | Cho phép | Giới hạn | |
| 1 | Nhà ở 1÷5 tầng xây gạch, kích thước 10x15 m, hao mòn 30 % | ϵ | $4 \cdot 10^{-3}$ | $5 \cdot 10^{-3}$ | |
| 2 | Nhà ở 1÷5 tầng, kết cấu khung kích thước 15x20 m, hao mòn 30 % | ϵ | $5 \cdot 10^{-3}$ | $6 \cdot 10^{-3}$ | |
| 3 | Tường rào chắn xây gạch 0,2÷0,3 m, cao 1,5 m; dài 40÷50 m | ϵ | $10 \cdot 10^{-3}$ | $12 \cdot 10^{-3}$ | |
| 4 | Toà nhà trường học, bệnh viện, công sở kết cấu khung bê tông, xây gạch 2÷3 tầng độ hao mòn 30%. | ϵ | $3.5 \cdot 10^{-3}$ | $4.5 \cdot 10^{-3}$ | |
| 5 | Đường cáp ngầm | ϵ | $2 \cdot 10^{-3}$ | Bới đất ra | |
| 6 | Đường ống dẫn nước: | | | | |
| | A - Đường chính đặt trên mặt đất | ϵ | $10 \cdot 10^{-3}$ | $15 \cdot 10^{-3}$ | |
| | B - Đường chính thép đặt dưới đất: | | | | |
| | Đặt trong cát | ϵ | $5 \cdot 10^{-3}$ | $8 \cdot 10^{-3}$ | |
| | Đặt trong á sét và sét | ϵ | $4 \cdot 10^{-3}$ | $6 \cdot 10^{-3}$ | |
| 7 | - Đường sắt tải trọng <10 triệu tấn/năm, tốc độ 40÷80 km - Đường quốc lộ 18 | i | $10 \cdot 10^{-3}$ | $10 \cdot 10^{-3}$ | |
| | | ϵ | $8 \cdot 10^{-3}$ | $8 \cdot 10^{-3}$ | |
| | | R | 6.5 km | 6.5 km | |
| | | h_{th} | 5 cm | 5 cm | |
| | | v | 15 mm/ng | 15 mm/ng | |
| 8 | Trạm biến áp: - Điện áp 110÷400 kV | ϵ | | $7 \cdot 10^{-3}$ | |
| | | i | | $11 \cdot 10^{-3}$ | |
| | - Điện áp < 110 kV | ϵ | | $10 \cdot 10^{-3}$ | |
| | | i | | $14 \cdot 10^{-3}$ | |
| 9 | Đường dây điện cao thế 35 kV, 6 kV, các đường dây hạ thế 220 V điện dân dụng. | | Khai thác bình thường. Theo dõi và sửa chữa | | |
| 10 | Đường giao thông liên khu | | Khai thác bình thường. Theo dõi và sửa chữa | | |
| 11 | Đài tưởng niệm, nghĩa trang | | Khai thác bình thường. Tu sửa thường xuyên | | |
| 12 | Các công trình dẫn nước kết cấu bê tông có độ sâu <3 m | ϵ | $5 \cdot 10^{-3}$ | | |
| 13 | A - Mạng ống dẫn bằng gang không áp lực có đường kính d: d ≤ 100 | ϵ | $3 \cdot 10^{-3}$ | | |
| | | i | $7 \cdot 10^{-3}$ | | |
| | | ϵ | $3.5 \cdot 10^{-3}$ | | |
| | | i | $5 \cdot 10^{-3}$ | | |
| | | 100 < d ≤ 200 | ϵ | $4 \cdot 10^{-3}$ | |
| | | 200 < d ≤ 400 | i | $2.5 \cdot 10^{-3}$ | |
| | B - Đường ống thép có áp lực | | | | |
| | | 1. Trên mặt đất | ϵ | $8 \cdot 10^{-3}$ | $15 \cdot 10^{-3}$ |
| 2. Dưới đất | | | | | |
| - Cát | | ϵ | $4 \cdot 10^{-3}$ | $6 \cdot 10^{-3}$ | |
| | - Sét | ϵ | $3 \cdot 10^{-3}$ | $5 \cdot 10^{-3}$ | |

Từ Bảng 2 phân loại trên, để giảm sự ảnh hưởng của quá trình khai thác tới các công trình trên bề mặt sẽ tính toán, kiểm tra cho công trình xây dựng có sự biến dạng ngang cho phép nhỏ nhất (đường cáp

ngầm $\epsilon=2 \cdot 10^{-3}$) tương ứng với cấp công trình cần bảo vệ loại I (xem Bảng 1), các công trình còn lại sẽ được tính toán tương tự. Đối với các công trình thuộc cấp I, hệ số an toàn khai thác $K_b=200$.



H.1. Tham số dịch chuyển đất đá bề mặt trong mỏ Núi Béo (khai thác một vỉa): a - Vùng sụt lún đất đá của mỏ Núi Béo ($K_b=200$); b - Giá trị sụt lún trên bề mặt địa hình; c - Độ nghiêng dịch chuyển trên bề mặt địa hình; d - Độ cong dịch chuyển trên bề mặt địa hình; e - Giá trị dịch chuyển ngang trên bề mặt địa hình; f - Giá trị biến dạng ngang của bề mặt địa hình

Bảng 3. Các tham số góc dịch chuyển đất đá tại một số mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh [5]

| Tên các góc | Giá trị quan trắc tại thực địa | | | |
|-------------|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | Nam Mẫu | Mạo Khê | Hà Lâm-Núi Béo | Mông Dương |
| α | 25÷35 | 25÷27 | 12 | 40 |
| δ_0 | 71 | Không xác định | 70 | 65 |
| γ_0 | 60 | 60 | 56 | 65 |
| β_0 | 53 | 63 | 45 | 36 |
| δ | 76 | Không xác định | 75 | 75 |
| γ | 76 | 67 | 67 | 75 |
| β | 60 | 65 | 55 | 43 |
| φ_0 | 45 | 45 | 45 | Không xác định |
| Ψ_1 | 48 | Không xác định | 63 | Không xác định |
| Ψ_2 | 85 | Không xác định | 75 | Không xác định |
| Ψ_3 | 79 | Không xác định | 74 | 54 |
| θ | 70 | 82 | 85 | 57 |

Theo dự án đầu tư, khi mỏ hầm lò đi vào hoạt động, Công ty sẽ tiến hành khai thác vỉa 11 đầu tiên, các vỉa tiếp theo sẽ được khai thác theo trình tự từ trên xuống dưới. Vỉa 11 có chiều dày trung bình 3,9 m; góc dốc vỉa trung bình 20^0 ; chiều sâu phân bố vỉa tới mức -200. Trong trường hợp khai thác toàn bộ chiều dày vỉa, sử dụng phương pháp phá vỡ toàn phần, chiều sâu an toàn khai thác phải đảm bảo: $H_b = 200 \times 3,9 = 780$ m (các vỉa tiếp theo được tính tương tự, tuy nhiên cần phải cộng thêm chiều dày của vỉa phía trên đã khai thác).

Trên cơ sở kết quả tính toán trên, tác giả sẽ sử dụng phần mềm "Maxxip" [2] để kiểm tra và xác định lại hệ số an toàn khai thác K_b phù hợp với điều kiện của mỏ than Núi Béo. Khi sử dụng phần mềm "Maxxip" cần thiết phải xác định những tham số góc dịch chuyển đất đá trong điều kiện địa chất của mỏ than Núi Béo. Kết quả quan trắc thực địa đã xác định được các tham số góc dịch chuyển đất đá của khoáng sàng than Hà Lâm-Núi Béo (xem Bảng 3).

Trên hình H.1 đã chỉ ra những giá trị dịch chuyển đất đá bề mặt lớn nhất cho phép, cụ thể như sau: độ nghiêng $i = 4 \cdot 10^{-3}$, độ cong $K = 0,2 \cdot 10^{-3}$ và sự biến dạng ngang $\varepsilon = 2 \cdot 10^{-3}$. Các giá trị đó được xác lập trong [1] Quy tắc bảo vệ các công trình và đối tượng tự nhiên từ sự ảnh hưởng có hại của khai thác hầm lò trong các mỏ than, khi sử dụng phương pháp điều khiển đá vách bằng phá vỡ toàn phần hoặc để lại các trụ than bảo vệ. Như nhìn từ hình 1 theo trật tự (c, d, f) cho thấy, đối với hệ số an toàn $K_b = 140$ thì tham số dịch chuyển đất đá tính toán đã vượt quá những giá trị cho phép. Như vậy, có thể kết luận: đối với điều kiện mỏ than Núi Béo đã thực hiện những số liệu nghiên cứu quy trình dịch chuyển bề mặt khi khai thác các vỉa than bằng phương pháp để lại trụ bảo vệ, thì hệ số an toàn khai thác có thể đạt từ 160-200 (đối với công trình cấp I). Để đảm bảo an toàn cho các công trình

trên bề mặt trong biên giới của mỏ than Núi Béo, khi tiến hành khai thác phần trữ lượng dưới các công trình cần bảo vệ, chiều sâu khai thác có thể áp dụng phương pháp điều khiển đá vách bằng phá vỡ toàn phần là 624 m, tương ứng với hệ số an toàn $K_b = 160$ (đối với công trình cấp I). Như vậy toàn bộ phần trữ lượng thuộc vỉa 11 khi tiến hành khai thác không thể áp dụng phương pháp điều khiển đá vách bằng phá vỡ toàn phần, do chiều sâu phân bố của vỉa 11 chỉ đạt 200 m (các vỉa tiếp theo được tính toán, kiểm tra tương tự như đối với vỉa 11).

Kết quả tính toán tham số dịch chuyển đất đá khi áp dụng giải pháp để lại trụ bảo vệ đã đưa ra được phương pháp tính toán, kiểm tra và xác định tham số dịch chuyển đất đá cho mỏ than Núi Béo. Trên cơ sở kết quả tính toán có thể xác định phần trữ lượng có thể áp dụng những công nghệ khai thác hiện tại ở các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh, và phần trữ lượng cần thiết phải áp dụng các giải pháp điều khiển đá vách như: chèn lò, giữ vách bằng các vi chống... Hơn nữa, số liệu nghiên cứu đã chỉ ra, đối với mỏ than Núi Béo, để đảm bảo an toàn cho các đối tượng cần bảo vệ trên bề mặt, hệ số an toàn khai thác K_b không được vượt quá 160. Khi hệ số an toàn nhỏ hơn 160, giá trị biến dạng ngang của bề mặt trong vùng khai thác đã vượt quá giới hạn cho phép (H.1.f). □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях. СПб.: ВНИМИ, 1998. 291 с.
2. Мустафин М.Г., Наумов А.С. Контроль допустимых деформаций земной поверхности при строительстве вертикальных выработок в условиях застроенных территорий. Записки Горного института, том 198, СПб, 2012 г.с.194-197.

3. Trương Đức Dư. Dự án đầu tư xây dựng công trình khai thác hầm lò mỏ than Núi Béo. Viện Khoa học Công nghệ Mỏ. Hà Nội. 2010.

4. Акимов А.Г., Громов В.В. Геомеханические аспекты сдвижения горных пород при подземной разработке угольных и рудных месторождений. С-петербург, 2003.

5. Phùng Mạnh Đắc. Nghiên cứu lựa chọn các giải pháp kỹ thuật và công nghệ hợp lý để khai thác than ở các khu vực có di tích lịch sử văn hóa, công trình công nghiệp và dân dụng. Báo cáo tổng kết đề tài KHKT. Viện Khoa học Công nghệ Mỏ. Hà Nội. 2011.

Người biên tập: Nguyễn Bình

SUMMARY

The paper introduces necessities to prevent the structures on the ground face on the case of underground exploitation. After using the software 'Maxxip', the paper's author showed the safety depth for underground exploitation in the Núi Voi coal mine.

NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH...

(Tiếp theo trang 65)

2. Phạm Văn Tân. Phương pháp thống kê trong khí hậu. NXB Đại học Quốc gia. Hà Nội. 2005.

3. Bùi Minh Trí. Xác suất thống kê & quy hoạch thực nghiệm. NXB Bách khoa Hà Nội, 2011.

4. Цапенко Е.Ф. Замыкания на землю в сетях 6-35 кВ. -М.:Энергоатомиздат, 1986.

5. Гладилин Л.В., Щуцкий В.И., Гуцин Н.Я. Электробезопасность в горнодобывающей промышленности. М. Недра. 1977.

6. Савина Н.В. Применение теории вероятностей и методов оптимизации в системах электроснабжения: учебное пособие. Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2007.

Người biên tập: Đào Đức Tạo

SUMMARY

The article refers to the study developed by empirical relationships of capacitance and the electrical conductivity relative comparison with land of the 6 kV mining network at the underground mines of Cẩm Phả-Quảng Ninh region.

NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG...

(Tiếp theo trang 54)

3. Kết luận

Nghiên cứu áp dụng vì neo bê tông cốt thép, có phụ gia đông cứng nhanh để chống giữ lò đá ở Công ty CP Than Hà Lâm đã đạt được một số thành công bước đầu rất quan trọng. Kết quả giải pháp kỹ thuật này tạo tiền đề để công ty có thể nghiên cứu triển khai một số giải pháp kỹ thuật khác trong giai đoạn sắp tới. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Giấy cấp phép của Bộ Công Thương số 342/ATMT-HVC ngày 27/5/2013 về việc "Áp dụng thử nghiệm neo bê tông cốt thép đông cứng nhanh trong chống giữ lò đá" và biên bản thẩm định phương án áp dụng thử nghiệm công nghệ neo BTCT đông cứng nhanh Sika rokkon (C-VN) do Công ty CP Than Hà Lâm chủ trì thực hiện. Cục Kỹ thuật An toàn và Môi trường Công nghiệp. Bộ Công Thương. 2013.

2. Hợp đồng kinh tế giữa Công ty Sika Hữu Hạn Việt Nam với Công ty TNHH Vàng Phước Sơn; Hóa đơn thanh toán của Công ty TNHH khai thác Vàng Bông Miêu, Công ty XDM Hầm lò 1-Vinacomin.

Người biên tập: Nguyễn Bình

SUMMARY

The paper introduces some study results of using a steel concrete bolts with quick hardening additive to support the underground construction in the rock mass in Hà Lâm coal Company.

ĐANG CHỜ ĐƯỢC

1. Những gì người khác nghĩ về bạn không phải là việc của bạn. *Regina Brett.*

2. Công dụng vĩ đại của cuộc đời là sử dụng nó cho điều gì đó sẽ trường tồn hơn cả nó. *William James.*

3. Con người chỉ trở thành người nhờ trí thông minh, nhưng chỉ nhờ trái tim con người mới là người. *Henri Frederic Amiel.*

VTH sưu tầm