



TẠP CHÍ

ISSN 2185-6145

KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ QUI

TẬP 01-SỐ 04

12/2023

JOURNAL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY QUI

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP QUẢNG NINH – QUANG NINH UNIVERSITY OF INDUSTRY



CHÀO MỪNG 65 NĂM NGÀY THÀNH LẬP
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP QUẢNG NINH
25/11/1958-25/11/2023



MỤC LỤC

TỔNG BIÊN TẬP

TS. Bùi Thanh Nhu

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP

TS. Hoàng Hùng Thắng

ỦY VIÊN BAN BIÊN TẬP

TS. Giang Quốc Khánh

TS. Phạm Đức Thang

ThS. Hà Thị Ngọc Mai

ThS. Cao Hải An

ThS. Đặng Đình Đức

Nguyễn Thị Mai Hương

TÒA SOẠN

Trường Đại học Công
nghiệp Quảng Ninh.

Phường Yên Thọ, Thị xã
Đông Triều, tỉnh Quảng Ninh

Điện thoại: 0203.3871.092

Email: nckh@qui.edu.vn

Website: <https://jstqui.vn>

Giấy phép xuất bản:

Số 606/GP-BTTTT của Bộ
Thông tin và Truyền thông,
ngày 29 tháng 12 năm 2022

KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ MỎ

* Nghiên cứu đề xuất điều kiện tính toán và áp dụng phương án bố trí đường lò dọc vỉa dưới trụ bảo vệ khi khai thác các vỉa than gần nhau

Vũ Đức Quyết
Vũ Ngọc Thuần

6

* Nghiên cứu phát triển phần mềm tự động thiết kế hộ chiếu khoan nổ mìn trong autocad cho đường hầm

Nguyễn Ngọc Minh
Nguyễn Văn Đức
Hò Trung Sỹ
Nguyễn Mạnh Tường

14

KINH TẾ

* Áp dụng mô hình ARDL để xác định mối quan hệ giữa FDI, tiến trình công nghiệp hóa và tăng trưởng kinh tế của tỉnh Quảng Ninh

Nguyễn Thị Mơ
Lu Shi Chang

22

* Xây dựng định mức năng suất và tiêu hao vật tư cho thiết bị khai thác và tuyển quặng tại tổ hợp dự án bô-xit Tân Rai và Nhân Cơ - TKV

Đặng Thị Thu Giang

30

ĐIỆN TỬ - TỰ ĐỘNG HÓA

* Mô hình động cơ đồng bộ nam châm vĩnh cửu với hệ điều khiển relay trên phần mềm Matlab - Simulink

Phạm Anh Mai
Trần Thanh Tuyền
Nguyễn Thị Phúc

40

* Phân tích và thiết kế bộ điều khiển hệ thống phân loại sản phẩm ứng dụng Logic mờ

Nguyễn Tiến Phúc
Hoàng Thị Minh Hồng

49

* Nghiên cứu giải pháp nâng cao chất lượng điều khiển trực tiếp công suất chỉnh lưu tích cực trong hệ thống truyền động điện điều khiển trực tiếp momen

Nguyễn Thị Mến

56

MỤC LỤC

NỘI DUNG CHUYÊN ĐỀ CỦA TẠP CHÍ

- Khoa học về trái đất và mỏ;
- Kỹ thuật môi trường;
- Điện tử-tự động hóa;
- Tiết kiệm năng lượng-Cơ khí;
- Công nghệ thông tin;
- Khoa học tự nhiên;
- Khoa học kinh tế;
- Chính trị, xã hội.

TẦN SUẤT XUẤT BẢN

Tạp chí điện tử Khoa học và Công nghệ QUI được xuất bản với phiên bản điện tử, định kỳ với 4 số báo trong 1 năm (vào các tháng 3, 6, 9 và 12)

Thiết kế trang bìa 1:

TS. Giang Quốc Khánh

Ảnh bìa 1: Các tân thạc sĩ chụp ảnh lưu niệm tại Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh.

(Ảnh: ĐHCNQN)

* Tìm hiểu một số máy điện đặc biệt mới có xu hướng phát triển hiện nay trên thế giới
Vũ Hữu Quảng
Trần Thanh Tuyên
Ngô Văn Hà 64

QUẢN LÝ GIÁO DỤC

* Hợp tác quốc tế của Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh: Bối cảnh, thực trạng và giải pháp thúc đẩy phát triển
Giang Quốc Khánh
Vũ Thị Duyên 76

* Thực trạng và giải pháp khắc phục vấn đề thụ động trong học tập của sinh viên Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh
Nguyễn Thị Hải Ninh 84

* Nghiên cứu mô hình blended learning trong dạy học toán cao cấp tại Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh
Phạm Ngọc Hải 92

* Nghiên cứu giảng dạy vật lí đại cương có hướng dẫn theo module: Phát triển năng lực tự học cho sinh viên
Lê Thị Thanh Hoa
Nguyễn Thị Như Hoa 101

* Một số giải pháp nâng cao chất lượng hoạt động ngoại khóa môn học giáo dục quốc phòng và an ninh cho sinh viên Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh
Đoàn Quang Hậu
Đương Khắc Mạnh 113

CHÍNH TRỊ, XÃ HỘI

* Đấu tranh, phản bác các quan điểm sai trái, thù địch trên không gian mạng: Ý thức, trách nhiệm của cán bộ, giảng viên và sinh viên
Trần Quốc Hưng
Trương Thị Khánh Ly 121

CONTENTS

EDITOR-IN-CHIEF

Ph.D. Bui Thanh Nhu

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF

Ph.D. Hoang Hung Thang

EDITORIAL BOARD

Ph.D. Giang Quoc Khanh

Ph.D. Pham Đức Thang

M.A. Ha Thi Ngoc Mai

M.A. Cao Hai An

M.E. Dang Dinh Duc

Nguyen Thi Mai Huong

EDITORIAL OFFICE

Quang Ninh University of
 Industry, Yen Tho Ward, Dong
 Trieu Town, Quang Ninh
 Province

Phone: 0203.3871.092

Email: nckh@qui.edu.vn

Website: <https://jstqui.vn>

License:

№ 606/GP-BTTTT of the
 Ministry of Information and
 Communications, December
 29, 2022

SCIENCE OF EARTH AND MINES

- * Research to propose calculation and application in different location options for longitudinal level under protective pillar when excavating closed coal seams
Vu Duc Quyet
Vu Ngoc Thuan 6
- * Study on developing an automatic software to design tunnel blasting passport in autocad
Nguyen Ngoc Minh
Nguyen Van Đức
Ho Trung Sy
Nguyen Manh Tuong 14

ECONOMICS

- * Applying the ardl model to determine the relationship between fdi, industrialization process and economic growth of Quang Ninh province
Nguyen Thi Mo
Lu Shi Chang 22
- * Building productivity norms and material consumption for mining and ore beneficiation equipment at the Tan Rai and Nhan Co bauxite project complex - TKV
Dang Thi Thu Giang 30

ELECTRONICS-AUTOMATION

- * Permanent magnet synchronous motor model with relay control system on Matlab - Simulink
Pham Anh Mai
Tran Thanh Tuyen
Nguyen Thi Phuc 40
- * Analysis and design of a classification product system control application Fuzzy Logic
Nguyen Tien Phuc
Hoang Thi Minh Hong 49
- * Researching solutions to improve the quality of direct power control for active rectification in electric drive systems using direct torque control
Nguyen Thi Men 56

CONTENTS

THEMATIC CONTENT OF THE JOURNAL

- Science of earth and mines;
- Environmental engineering;
- Electrical engineering, Electronics-automation;
- Energy saving-mechanical;
- Information technology;
- Basic science;
- Economics;
- Political and social Science.

PUBLICATION FREQUENCY

QUI Journal of Science and Technology is published with an electronic version, periodically with 4 issues in 1 year (in March, June, September and December).

Cover photo 1:

Ph.D. Giang Quoc Khanh

Cover photo 1: New masters take souvenir photos at the Quang Ninh University of Industry.

(Source: QUI)

- * The overview of new special electrical machines that are currently developing in the world
Vũ Hữu Quang
Tran Thanh Tuyen
Ngo Van Ha 64

EDUCATION MANAGEMENT

- * International cooperation of Quang Ninh University of Industry: Context, current situation and solutions to promote development
Giang Quoc Khanh
Vu Thi Duyen 76

- * Current situation and solutions to overcoming the passivity in learning of students of Quang Ninh University of Industry
Nguyen Thi Hai Ninh 84

- * Research on Blended learning model in teaching advanced mathematics at Quang Ninh University of Industry
Pham Ngoc Hai 92

- * Research on teaching general physics with guided modules: Developing self-study capacity for students
Le Thi Thanh Hoa
Nguyen Thi Nhu Hoa 101

- * Solution for improving the quality of extracurricular activities in national defense and security education for students at Quang Ninh University of Industry
Doan Quang Hau
Duong Khac Manh 113

POLITICAL AND SOCIAL SCIENCE

- * Fighting and refuting wrong and hostile views in cyberspace: Awareness and responsibility of officers, lecturers and students
Tran Quoc Hung
Truong Thi Khanh Ly 121



NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT ĐIỀU KIỆN TÍNH TOÁN VÀ ÁP DỤNG PHƯƠNG ÁN BỐ TRÍ ĐƯỜNG LÒ DỌC VỈA DƯỚI TRỤ BẢO VỆ KHI KHAI THÁC CÁC VỈA THAN GẦN NHAU

Vũ Đức Quyết*, Vũ Ngọc Thuận

Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

* Email: quyetu1980@gmail.com

TÓM TẮT

Khi khai thác các vỉa than gần nhau mà vỉa than ở trên khi khai thác có lưu lại trụ bảo vệ sẽ gây ra sự tập trung ứng suất không chỉ ở trong trụ bảo vệ mà còn cả ở dưới nó, ứng suất phân bố ở dưới trụ bảo vệ không đồng đều. Phía dưới trụ bảo vệ là vùng ứng suất cao, nếu bố trí đường lò ở trong vùng này, đường lò sẽ bị biến dạng và phá hủy rất mạnh, rất khó duy trì ổn định. Ngoài ra, khi khai thác vỉa than phía trên cũng làm mất đi tính nguyên vẹn của lớp đá trụ, đặc biệt là khu vực ngay sát phía dưới trụ bảo vệ với một độ sâu nhất định khiến cho việc lựa chọn loại hình kết cấu chống giữ đường lò dọc vỉa ở dưới nó trở nên phức tạp. Bài báo trên cơ sở phân tích sự hình thành và quy luật phân bố ứng suất dưới trụ bảo vệ, từ đó phân tích đưa ra điều kiện áp dụng và công thức tính toán hợp lý cho từng phương án bố trí đường lò dọc vỉa dưới trụ bảo vệ khi khai thác các vỉa gần nhau.

Từ khoá: vị trí hợp lý của đường lò; đường lò dọc vỉa dưới trụ bảo vệ; đường lò dọc vỉa trong vỉa than gần nhau.

1. GIỚI THIỆU

Hiện chưa có một tiêu chí cụ thể nào để đánh giá hai vỉa than được gọi là gần nhau, cơ bản vẫn dựa vào mức độ ảnh hưởng lẫn nhau giữa hai vỉa khi khai thác. Tùy theo giá trị và phạm vi phân bố ứng suất tập trung ở phía dưới trụ bảo vệ để xác định hai vỉa có được coi là gần nhau hay không [3].

Hai vỉa than được coi là gần nhau, nếu khai thác vỉa than phía trên ngoài việc gây ra hiện tượng tập trung ứng suất ở trong và phía trên trụ bảo vệ, ứng suất còn truyền xuống lớp đá phía dưới nó, hình thành vùng nén ép rất mạnh tạo nên vùng ứng suất cao và phân bố không đồng đều [12-13].

Do khoảng cách giữa các vỉa gần nhau, khi khai thác vỉa than phía trên đã làm mất đi tính nguyên vẹn của lớp đá vách của vỉa than phía dưới. Trước khi khai thác vỉa than ở dưới lớp đá vách đã bị tổn hại do khai thác vỉa than phía trên có lưu lại trụ bảo vệ, đồng thời hình thành vùng tập trung ứng suất ở lớp đá trụ (vách của vỉa than

phía dưới), khiến cho việc duy trì ổn định cho đường lò dọc vỉa trở thành vấn đề nổi cộm trong sản xuất. Biểu hiện chủ yếu là đào và chống lò khó khăn, đường lò phải chống xén nhiều lần với tần suất cao do ảnh hưởng của quá trình khai thác, thậm chí có thể bị sập đổ gây thương vong và thiệt hại kinh tế nặng nề [2]. Để giải quyết vấn đề này, các học giả đề xuất các giải pháp như: lựa chọn kết cấu chống giữ hợp lý, xác định vị trí hợp lý cho đường lò. Đa số các học giả đề xuất bố trí đường lò nằm trong vùng ứng suất thấp mới giữ được ổn định cho đường lò [1-9];

Do ứng suất phía dưới trụ bảo vệ phân bố không đồng đều đã làm cho đường lò dọc vỉa ở phía dưới nó chịu tác dụng của áp lực không đều càng dễ xuất hiện ứng suất kéo cục bộ vượt quá giới hạn gây ra biến dạng và phá hủy đường lò [10];

Độ rộng của trụ bảo vệ và sự phân bố ứng suất ở vỉa than phía dưới trụ bảo vệ có quan hệ với nhau, độ rộng của trụ bảo vệ càng lớn thì hệ số tập trung ứng suất ở phía dưới trụ bảo vệ càng



lớn, ở dưới khu vực phá hỏa cách mép trụ bảo vệ một khoảng nhất định là vùng ứng suất thấp, độ rộng trụ bảo vệ càng nhỏ vùng ứng suất thấp càng gần với đường tim của trụ bảo vệ [14].

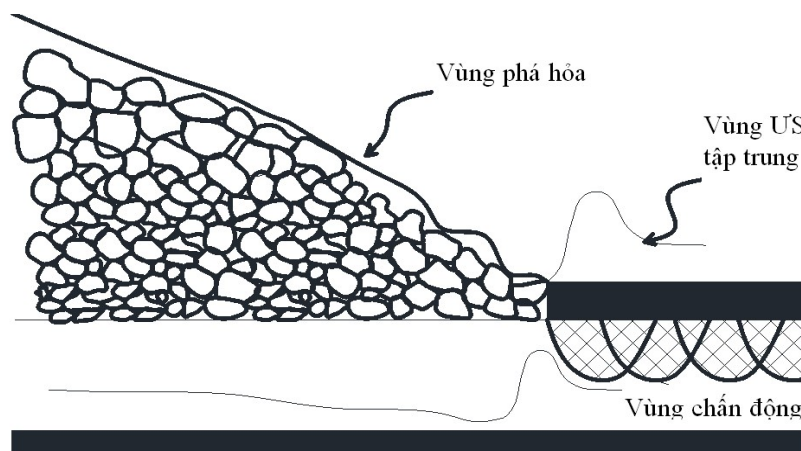
Ở nước ta, việc nghiên cứu ảnh hưởng của trụ bảo vệ lưu lại khi khai thác vỉa than phía trên đối với đường lò dọc vỉa ở vỉa than dưới khi khai thác các vỉa gần nhau chưa được quan tâm nhiều, cũng chưa có được giải pháp giữ ổn định tối ưu. Do đó, đường lò trong quá trình khai thác bị biến dạng rất mạnh và phải chống xén nhiều lần khiến cho chi phí duy tu sửa chữa rất lớn, quá trình khai thác bị gián đoạn nhiều lần gây ảnh hưởng đến hiệu quả khai thác.

Bài báo thông qua các kết quả nghiên cứu, tiến hành phân tích, tổng hợp và đánh giá được mức độ ảnh hưởng của trụ bảo vệ lưu lại khi khai thác vỉa than trên đối với sự phân bố ứng suất ở phía dưới nó. Từ đó, đề xuất phương án tính toán và bố trí hợp lý cho đường lò dọc vỉa khi khoảng cách giữa hai vỉa than gia tăng.

2. PHÂN TÍCH SỰ HÌNH THÀNH VÙNG ỨNG SUẤT TẬP TRUNG DƯỚI TRỤ BẢO VỆ KHI KHAI THÁC CÁC VỈA GẦN NHAU

Khi khai thác vỉa trên, tại giữa vùng phá hỏa đất đá vách sập đổ hoàn toàn và lấp đầy khoảng trống, còn phần đá vách ở sát trụ bảo vệ chưa sập đổ hoàn toàn, một phần vẫn còn treo lơ lửng và được ngàm sâu vào khu vực phía trên trụ bảo vệ tạo thành dạng dầm công sơn. Toàn bộ trọng lượng của khối đá vách này và trụ bảo vệ đã truyền xuống phía dưới nén ép lên lớp đá trụ ở phía dưới trụ bảo vệ và hình thành vùng ứng suất cao dưới trụ bảo vệ.

Ngoài ra khi khai thác vỉa trên, còn gây chấn động nhiều lần tại khu vực đá trụ phía dưới trụ bảo vệ, làm cho ứng suất cũng nhiều lần bị phân bố lại, gây nhiễu động và tạo ra ứng suất cắt lớn làm tổn hại cho lớp đá trụ và làm gia tăng sự tập trung ứng suất. Cả hai vấn đề trên đã tạo ra vùng ứng suất cao ngay phía dưới trụ bảo vệ và truyền sâu xuống phía dưới lớp đá trụ, khiến cho đường lò dọc vỉa khai thác tại vỉa than phía dưới nằm trong vùng ứng suất cao bị biến dạng và phá hủy mạnh.



Hình 1. Hình ảnh thể hiện sự hình thành vùng ứng suất tập trung

3. PHÂN TÍCH QUY LUẬT PHÂN BỐ ỨNG SUẤT DƯỚI TRỤ BẢO VỆ

Theo quy luật lan truyền áp lực mỏ trong lớp đá trụ [8-9]. Khi khai thác vỉa than phía trên có lưu lại trụ bảo vệ gây ra tập trung ứng suất ở lớp đá trụ phía dưới trụ bảo vệ, vùng có ứng suất tập trung cao nhất xuất hiện ở ngay sát phía dưới trụ bảo vệ, càng hướng ra xa trụ bảo vệ về phía khu vực đã khai thác của vỉa than trên và hướng sâu

xuống dưới lớp đá trụ thì mức độ tập trung ứng suất giảm dần. Ứng suất thể hiện rõ đặc trưng phân bố không đồng đều, càng gần trụ bảo vệ thì mức độ phân bố không đồng đều càng thể hiện rõ, càng cách xa trụ bảo vệ thì mức độ phân bố ứng suất dần trở về trạng thái phân bố đồng đều (hình 2).

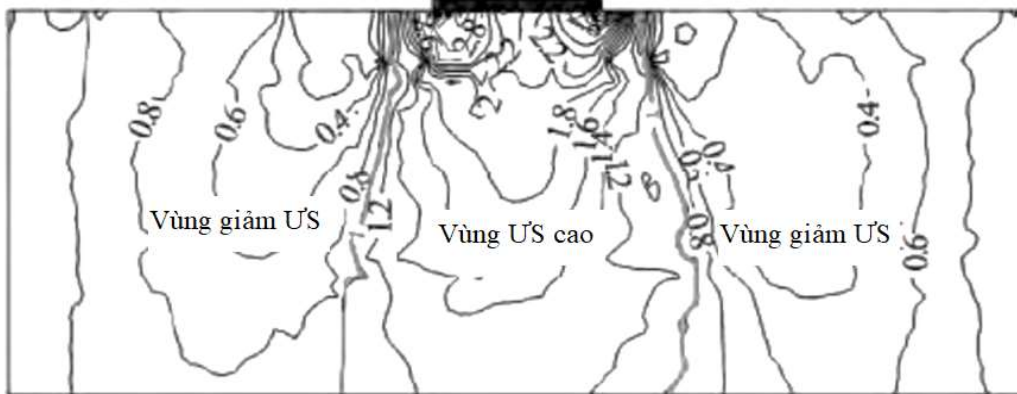
Phân bố ứng suất ở vùng phía dưới trụ bảo vệ được phân chia thành 3 vùng (hình 2), vùng chính giữa ngay dưới trụ bảo vệ là vùng ứng suất cao,



vùng từ phạm vi hai mép trụ bảo vệ hướng vào vùng phá hỏa của lò chợ trên là vùng ứng suất thấp.

Ứng suất tại những điểm nằm ở giữa phía dưới của trụ bảo vệ, nếu càng hướng ra xa đáy

trụ bảo vệ ứng suất giảm dần và khi cách xa đáy trụ bảo vệ một khoảng cách nhất định trụ bảo vệ sẽ không ảnh hưởng đến quá trình khai thác vỉa than phía dưới, khi đó có thể coi hai vỉa là không gần nhau.



Hình 2. Hình ảnh thể hiện sự phân bố ứng suất dưới trụ bảo vệ

4. PHÂN TÍCH CÁC PHƯƠNG ÁN BỐ TRÍ ĐƯỜNG LÒ Ở VỈA THAN DƯỚI

Để bố trí đường lò dọc vỉa của vỉa than phía dưới khi khai thác các vỉa gần nhau có 3 phương án bố trí như: so le trong, so le ngoài và bố trí chồng lên nhau thể hiện ở hình 3 [8].

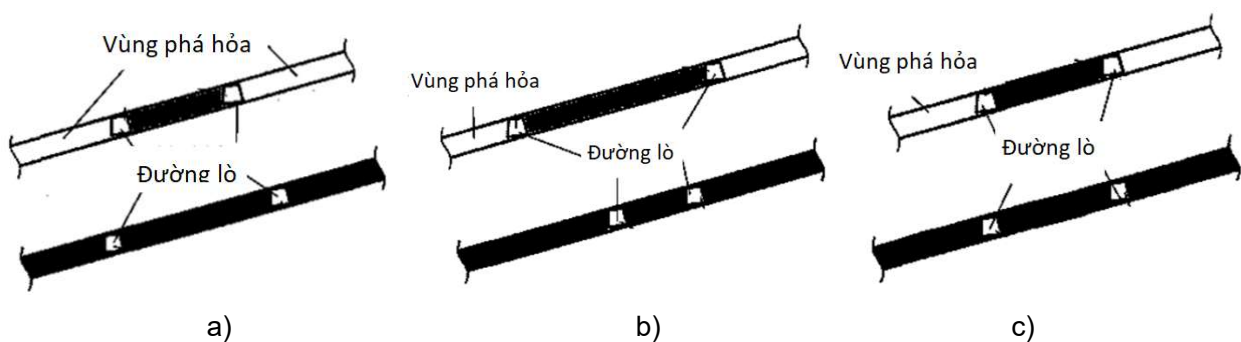
4.1. Phương án bố trí chồng lên nhau

Đường lò dọc vỉa của vỉa than phía trên và vỉa than dưới bố trí chồng lên nhau trên mặt phẳng hình chiếu bằng (hình 3 c), chiều dài lò chợ của vỉa than trên và dưới bằng nhau, điều này có thể khiến cho đoạn trụ bảo vệ của vỉa than trên và dưới đồng nhất, giảm tổn thất than, tăng tỷ lệ thu hồi, nhưng nó gây khó khăn cho việc thi công

đường lò dọc vỉa ở vỉa than phía dưới, khối lượng công việc bảo trì đường lò rất lớn.

4.2. Phương án bố trí so le trong

Đường lò dọc vỉa của vỉa than dưới được bố trí bên trong lò chợ của vỉa than trên (hình 3 a), giữa các đoạn hình thành trụ bảo vệ dạng hình thang thuận, do độ rộng trụ bảo vệ gia tăng đã làm chiều dài lò chợ khai thác của vỉa than dưới ngắn lại, nhưng đường lò dọc vỉa khai thác vỉa than phía dưới được đào trong vùng ứng suất thấp hình thành ở cạnh trụ bảo vệ có thể nâng cao được tốc độ đào lò, bảo đảm công tác khai thác than duy trì bình thường.



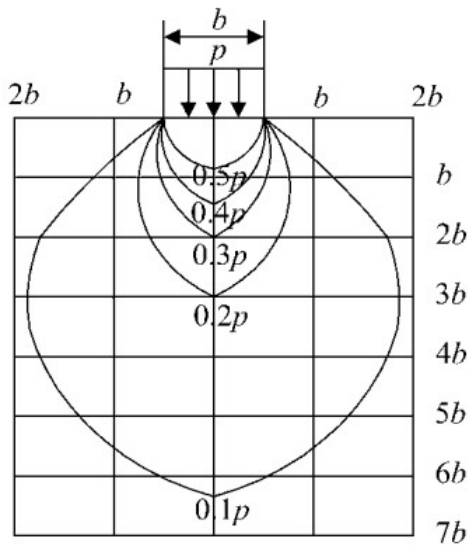
Hình 3. Các phương án bố trí đường lò dưới trụ bảo vệ
a) Bố trí so le trong; b) Bố trí so le ngoài; c) Bố trí chồng lên nhau

4.3. Phương án bố trí so le ngoài

Đường lò dọc vỉa khai thác vỉa than phía dưới được bố trí bên ngoài lò chợ khai thác vỉa than trên (hình 3b), đoạn trụ bảo vệ hình thành dạng hình thang ngược, độ rộng trụ bảo vệ giảm và chiều dài lò chợ khai thác vỉa than dưới gia tăng, có thể nâng cao được hiệu suất khai thác. Nhưng đường lò dọc vỉa khai thác nằm ở phía dưới trụ bảo vệ của vỉa than trên nơi có ứng suất cao, cho nên việc đào và bảo trì đường lò gặp nhiều khó khăn.

5. NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT VỊ TRÍ BỐ TRÍ ĐƯỜNG LÒ HỢP LÝ

Từ phân tích ở trên cho thấy, đường lò dọc vỉa khai thác nằm ở phía dưới trụ bảo vệ khi khai thác các vỉa gần nhau cần phải đặc biệt chú ý đến vị trí đường lò nằm ở trong phạm vi xuất hiện vùng ứng suất cao, còn tại vùng ứng suất thấp việc duy trì ổn định đường lò rất dễ dàng.

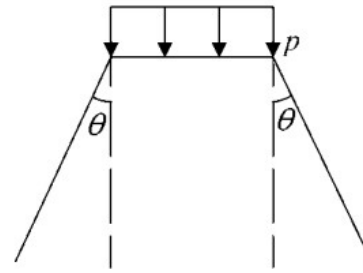


Hình 4. Phân bố áp lực tựa tại lớp đá trụ dưới trụ bảo vệ [11]

Hình 4 thể hiện phân bố áp lực của trụ bảo vệ truyền xuống lớp đá trụ và vỉa than dưới, có thể thấy được khi ứng suất có giá trị bằng 0,1p có ảnh hưởng rất nhỏ đối với đường lò, coi như không ảnh hưởng. Do đó, đường có ứng suất bằng 0,1p được coi là đường ảnh hưởng ứng suất của trụ bảo vệ [11].

Phạm vi ảnh hưởng của ứng suất được đơn giản hóa thành phạm vi được tạo bởi hai đường thẳng thể hiện ở trong hình 5.

Trong hình 4 và hình 5 tham số p và θ có thể được xác định theo [11] đề xuất, b là độ rộng của trụ bảo vệ lưu lại ở vỉa than phía trên.



Hình 5. Phạm vi ảnh hưởng ứng suất tập trung của trụ bảo vệ [11]

Từ những lập luận ở trên cho thấy, vị trí bố trí đường lò hợp lý cần phải đảm bảo nguyên tắc đường lò phải được bố trí ở khu vực ứng suất thấp mới có lợi cho việc duy trì độ ổn định của đường lò.

Từ hình 4 có thể thấy, để duy trì độ ổn định của đường lò dọc vỉa ở vỉa than dưới cần phải bố trí đường lò nằm ở ngoài đường ảnh hưởng ứng suất (có giá trị bằng 0,1p) mới tránh được tác động của áp lực gây ra bởi trụ bảo vệ phía trên và tùy theo khoảng cách giữa hai vỉa than (h_1) ta có thể đề xuất lựa chọn các phương án bố trí đường lò như sau:

*** Nếu khoảng cách giữa hai vỉa $h_1 \leq (3b - h_2)$:**

Đường lò được lựa chọn bố trí theo phương án so le trong và đường lò phải bố trí cách mép của trụ bảo vệ lưu lại ở vỉa than trên ít nhất một khoảng bằng L_n theo phương ngang (hình 6).

Từ hình 6 có thể xác định được khoảng cách an toàn bố trí đường lò dọc vỉa ở vỉa than dưới L_n như sau:

- Đối với vỉa bằng:

$$L_n \geq (h_1 + h_2) \cdot \text{tg}\theta \tag{1}$$

Trong đó:

L_n – Khoảng cách theo phương ngang giữa trụ bảo vệ và đường lò dọc vỉa, m

θ - Góc ảnh hưởng của sự lan truyền ứng suất, độ

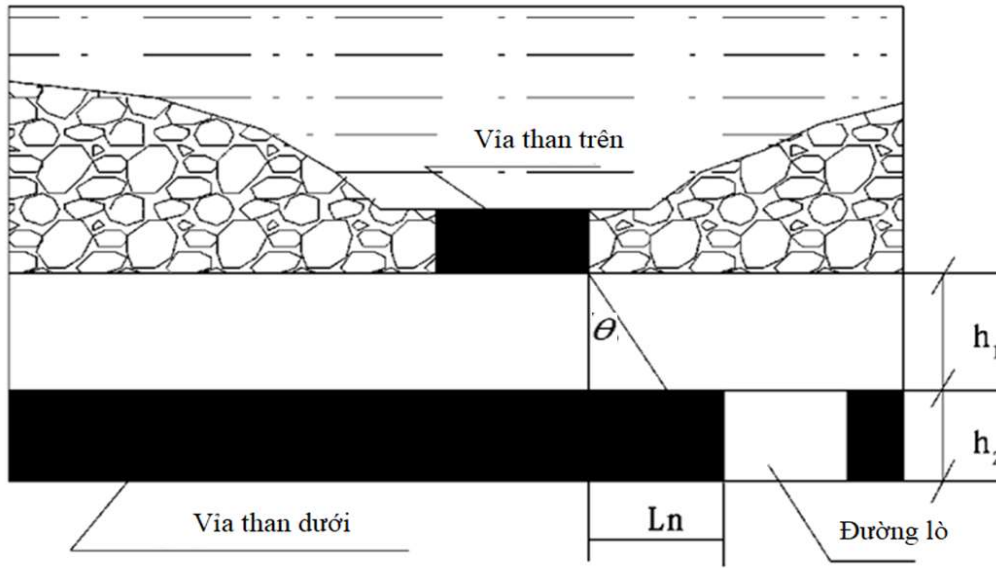
h_1 – Chiều cao đường lò, m

h_2 – Độ dày lớp đá vách vỉa than dưới, m.

- Đối với vỉa nghiêng:

$$L_n \geq \frac{(h_1 + h_2) \sin \theta}{\sin(\alpha - \beta)} \quad (2)$$

trong đó: α - Góc dốc của vỉa, (độ) và
 $\beta = 90^\circ - \theta$



Hình 6. Hình ảnh thể hiện cách xác định vị trí bố trí đường lò ở vỉa than dưới

*** Nếu khoảng cách giữa hai vỉa $3b < h_1 < 6b$:**

Đường lò vẫn được lựa chọn theo phương án bố trí so le trong. Việc xác định khoảng cách an toàn bố trí đường lò dọc vỉa ở vỉa than dưới L_n như sau:

$$L_n \geq (6b - h_1 - h_2) \cdot \text{tg} \theta \quad (3)$$

Công thức (3) áp dụng đối với vỉa bằng. Để đơn giản hóa trong tính toán cũng có thể sử dụng công thức (3) để tính đối với vỉa dốc nghiêng.

*** Nếu khoảng cách giữa hai vỉa $h_1 \geq 6b$:**

Hai vỉa gần như không ảnh hưởng lẫn nhau, việc bố trí đường lò được xác định bình thường, để giảm tổn thất khoáng sản ta có thể lựa chọn phương án bố trí chồng lên nhau hoặc phương án so le ngoài và cần phải tính toán sao cho trụ bảo vệ đủ lớn để duy trì ổn định cho đường lò.

6. KẾT LUẬN

Để xác định được vị trí bố trí đường lò dọc vỉa phía dưới trụ bảo vệ hợp lý cần phải xác định được ranh giới đường ảnh hưởng ứng suất. Đường lò dọc vỉa phía dưới trụ bảo vệ phải được bố trí ở phía bên ngoài của đường ảnh hưởng ứng suất (vùng ứng suất thấp) mới đảm bảo duy trì được độ ổn định.

Khi khoảng cách giữa hai vỉa $h_1 \leq (3b - h_2)$ ta bố trí đường lò theo phương án so le trong và sử dụng công thức (1) và (2) để xác định khoảng cách an toàn bố trí đường lò. Còn khi khoảng cách giữa hai vỉa cách nhau $3b < h_1 < 6b$ vị trí đường lò vẫn được bố trí theo phương án so le trong và sử dụng công thức (3) để xác định khoảng cách an toàn bố trí đường lò. Khi khoảng cách hai vỉa $h_1 \geq 6b$ bố trí đường lò theo phương án chồng lên nhau hoặc so le ngoài.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Zhang Wei, Zhang Dongsheng, Chen Jianben, Wang Xufeng, Xu Mengtang (2012), "Xác định vị trí hợp lý cho đường lò dọc vỉa khi khai thác các vỉa than rất gần nhau", Tạp chí Đại học Mỏ Trung Quốc, 41. (2), 182-188. (in Chinese: 张炜, 张东升, 陈建本, 王旭锋, 徐猛堂 (2012), "极近距离煤层回采巷道合理位置确定," 中国矿业大学学报, 41.(2), 182-188.)
2. Zhang Baisheng, Yang Shuangsoo, Kang Lixun, Zhai Yingda (2008), "Thảo luận về phương pháp



- xác định vị trí hợp lý cho đường lò dọc vỉa khi khai thác các vỉa than rất gần nhau", Tạp chí Địa kỹ thuật và Cơ học Trung Quốc", 27. (1), 97-101. (in Chinese: 张百胜, 杨双锁, 康立勋, 翟英达 (2008), "极近距离煤层回采巷道合理位置确定方法探讨. 岩土力学与工程学报", 27.(1), 97-101.)
3. Zhu Runsheng (2012), "Kỹ thuật chống giữ và xác định vị trí hợp lý cho đường lò dọc vỉa khi khai thác các vỉa than rất gần nhau", Khoa học và Công nghệ than, 40.4, 10-17. (in Chinese: 朱润生 (2012), "极近距离煤层回采巷道合理位置确定与支护技术", 煤炭科学技术, 40.4, 10-17.)
 4. Han Shuanye (2011), "Thảo luận về kỹ thuật chôn giữ đường lò dọc vỉa dưới trụ than khi khai thác các vỉa than rất gần nhau", Khoa học và kỹ thuật TongMei, 2. (128), 1-4. (in Chinese: 韩桂业 (2011), "极近距离煤层上覆煤柱下巷道支护技术探讨", 同煤科技, 2. (128),1-4.)
 5. Guo Hang, Dong Pengfei, Zhang Defei (2013), "Nghiên cứu thảo luận về vị trí hợp lý của đường lò dọc vỉa khai thác ở vỉa than dưới khi các vỉa than rất gần nhau", Khoa học và Công nghệ Than Sơn Đông. (in Chinese: 郭航, 董鹏飞, 张德飞 (2013), "极近距离煤层下位煤层回采巷道合理位置的探讨研究", 山东煤炭科技.)
 6. Zhang Jiangcheng (2012), "Xác định vị trí hợp lý cho đường lò dọc vỉa ở trong vỉa than phía dưới khi khai thác các vỉa rất gần nhau", Khoa học và Công nghệ Than Sơn Đông, 3, 3-4. (in Chinese: 张江成 (2012), "极近距离下煤层回采巷道合理位置确定", 山东煤炭科技, 3, 3-4.)
 7. Ma Quanli, Li Hong, Bai Jingzhi (2006), "Bố trí đường lò thượng khai thác ở vỉa than dưới và các phương thức chống giữ nó khi khai thác các vỉa than rất gần nhau", Khoa học và Công nghệ Than, 34 (9), 37-39. (in Chinese: 马全礼, 李洪, 白景志 (2006), "极近距离下位煤层工作面巷道布置及其支护方式" 煤炭科学技术, 34(9), 37-39.)
 8. Wei Zhenyu (2013), "Bố trí hợp lý đường lò trong vỉa than cực dày khi các vỉa rất gần nhau tại mỏ than Tháp Sơn", Khoa học và Công nghệ Than, 41, 46-48. (魏振宇 (2013), "塔山煤矿近距离煤层群特厚煤层巷道合理布置", 煤炭科学技术, 41, 46-48.)
 9. Pan Weidong, Kong Dezhong, Li Delin, Luan Hebing (2014), "Quy luật áp lực mỏ xung quanh đường lò dọc vỉa khi khai thác than hạ trần đối với vỉa gần nhau", An toàn mỏ than, 45 (7), 12-15 (in Chinese: 潘卫东, 孔德中, 李德林, 栾合冰 (2014), "近距离煤层综放回采巷道矿压规律", 煤矿安全, 45 (7), 12-15.)
 10. Kong Dezhong, Wang Zhaohui, Ren Zhicheng (2014), "Xác định vị trí hợp lý đường lò dọc vỉa khai thác bằng phương pháp hạ trần đối với vỉa than gần nhau", Tạp chí Kỹ thuật an toàn và khai thác than của Trung Quốc, 31 (2), 270-276. (in Chinese: 孔德中, 王兆会, 任志成 (2014), "近距离煤层综放回采巷道合理位置确定", 煤矿与安全工程学报, 31(2), 270-276.)
 11. Zhang Wei, Zhang DongSheng, Chen JianBen, Wang XuFeng, Xu MengTang, (2012), "Xác định vị trí hợp lý cho đường lò dọc vỉa khi hai vỉa than ở khoảng cách rất gần nhau", Tạp chí Đại học Công nghệ Mỏ Trung Quốc, 2, 182-188. (in Chinese: 张 炜, 张东升, 陈建本, 王旭锋, 徐猛堂, (2012), "极近距离煤层回采巷道合理位置确定", 中国矿业大学学报, 2, 182-188.)
 12. Zhang SuiXi (2011), Nghiên cứu kỹ thuật chống giữ và bố trí đường lò dọc vỉa khai thác của vỉa than phía dưới khi khai thác cụm vỉa rất gần nhau, Đại học Công nghệ Mỏ Trung Quốc. (in Chinese: 张随喜 (2011), 近距离煤层群下位煤层回采巷道布置及支护技术研究, 中国矿业大学.)
 13. Feng JinQuan, Zhang DongSheng, Ma Li (2007). Phân tích số học việc tiến hành khai thác cụm vỉa than gần nhau nằm gần mặt đất, Khoa học và Công nghệ Mỏ, 2007, 35 (9), 76-78.in Chinese: (封金权, 张东升, 马立 (2007). 浅埋近距离煤层群上行开采数值分析, 煤炭科学技术, 2007, 35 (9), 76-78.)



14. Ren Zhi Cheng, Kong DeZhong, Song GaoFeng (2014), "Nghiên cứu độ rộng hợp lý của trụ bảo vệ của vỉa than trên khi khai thác cụm vỉa", Khai thác Mỏ, 19(2), 38-41. (in Chinese: 任志成, 孔德中, 宋高峰 (2014), "近距离煤层群上煤层区段煤柱合理宽度研究", 煤矿开采, 19 (2), 38-41.)

Thông tin của tác giả:**TS. Vũ Đức Quyết**

Trường BM Xây dựng mỏ, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

Điện thoại: +(84).787.399.888 Email: quyetuvu1980@gmail.com

ThS. Vũ Ngọc Thuần

Khoa Mỏ và Công trình, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

Điện thoại: +(84).904.872.428 Email: phucloucqn@gmail.com

RESEARCH TO PROPOSE CALCULATION AND APPLICATION IN DIFFERENT LOCATION OPTIONS FOR LONGITUDINAL LEVEL UNDER PROTECTIVE PILLAR WHEN EXCAVATING CLOSED COAL SEAMS

Information about authors:

Vu Duc Quyet, Ph.D., Head of Mine Construction Department, Quang Ninh University of Industry.

Email: quyetuvu1980@gmail.com

Vu Ngoc Thuan, M.E., Quang Ninh University of Industry.

ABSTRACT:

When excavating coal seams which are close to one another, the upper's protective pillar will cause stress concentration which is not only inside itself but also under it, those under distributed stress is uneven. There is a high stress area under the protective pillar, if locating the mining road in this area, it will be deformed and destroyed very strongly, and very difficult to maintain stability. In addition, when excavating the upper coal seam, the integrity of the pillar rock layer is lost. It especially makes the complication in choosing the type of support structure for the mining road under protection pillar within a certain depth. This paper is based on the analysis of the formation and stress distribution rules under the protective pillar. Thereby, analyse and suggest the application conditions and reasonable calculation formula for each location option of the longitudinal level which is under the upper's protective pillar when excavating coal seams closed to one another.

Keywords: Reasonable location of mining road; Longitudinal level under protective pillar; Longitudinal level in closed coal seams

REFERENCES

1. Zhang Wei, Zhang Dongsheng, Chen Jianben, Wang Xufeng, Xu Mengtang (2012), "Determining a reasonable location for the longitudinal level when excavating coal seams which are very close to one another", Journal of China Mining University, 41. (2), 182-188, in Chinese.
2. Zhang Baisheng, Yang Shuangsoo, Kang Lixun, Zhai Yingda (2008), "Discussion on the method of determining the reasonable location for the longitudinal level when excavating coal seams which are very close to one another ", Chinese Journal of Geotechnical and Mechanics", 27. (1), 97-101,



in Chinese.

3. Zhu Runsheng (2012), "Technique for supporting and determining a reasonable location for the longitudinal level when excavating coal seams which are very close to one another ", Coal Science and Technology, 40.4, 10-17, in Chinese.
4. Han Shuanye (2011), "Discussion on the technique of supporting the longitudinal level under the coal pillar when excavating coal seams which are very close to one another ", TongMei Science and Technology, 2. (128), 1-4, in Chinese.
5. Guo Hang, Dong Pengfei, Zhang Defei (2013), "Research for discussion of the reasonable location of the longitudinal level in the lower coal seam while the coal seams are close to one another ", Shandong Coal Science and Technology, in Chinese.
6. Zhang Jiangcheng (2012), "Determining a reasonable location of the longitudinal level in the lower coal seam when excavating seams which are very close to one another", Shandong Coal Science and Technology, 3, 3-4, in Chinese.
7. Ma Quanli, Li Hong, Bai Jingzhi (2006), "Arrangement of the brake incline in the lower coal seam and methods of supporting it when excavating coal seams which are very close to one another ", Coal Science and Technology, 34 (9), 37-39, in Chinese.
8. Wei Zhenyu (2013), "Reasonable arrangement of the longitudinal level in the extremely thick coal seam when the seams are very close to one another at Thap Son coal mine", Coal Science and Technology, 41, 46-48, in Chinese.
9. Pan Weidong, Kong Dezhong, Li Delin, Luan Hebing (2014), "The rules of mine pressure around the longitudinal level when excavating coal by lowering ceilings for seams which are very close to one another", Coal Mine Safety, 45 (7), 12-15, in Chinese.
10. Kong Dezhong, Wang Zhaohui, Ren Zhicheng (2014), "Determining the reasonable location of the longitudinal level by the method of lowering the ceiling for coal seams which are very close to one another ", Chinese Journal of Coal Mining and Safety Engineering, 31 (2), 270-276, in Chinese.
11. Zhang Wei, Zhang DongSheng, Chen JianBen, Wang XuFeng, Xu MengTang, (2012), "Determining a reasonable location for the longitudinal level when the two coal seams are very close to each other", Journal of China University of Mining Technology, 2, 182-188, in Chinese.
12. Zhang SuiXi (2011), "Research on techniques technique of supporting and arranging the longitudinal level of the lower coal seam when excavating seam clusters which are very close to one another", China University of Mining Technology, in Chinese.
13. Feng JinQuan, Zhang DongSheng, Ma Li (2007). "Numerical analysis of excavating coal seam clusters closed to one another which are located close to the ground", Mining Science and Technology, 2007, 35 (9), 76-78, in Chinese.
14. Ren Zhi Cheng, Kong DeZhong, Song GaoFeng (2014), "Research on the reasonable width of the protective pillar of the upper coal seam when excavating the seam clusters", Mining, 19(2), 38-41, in Chinese.

Ngày nhận bài: 16/11/2023;

Ngày gửi phản biện: 18/11/2023;

Ngày nhận phản biện: 26/12/2023;

Ngày chấp nhận đăng: 27/12/2023.



MỘT SỐ HÌNH ẢNH HOẠT ĐỘNG NỔI BẬT CHÀO MỪNG 65 NĂM NGÀY THÀNH LẬP TRƯỜNG 25/11



Lễ công bố Quyết định bổ nhiệm Phó hiệu trưởng Nhà trường nhiệm kỳ 2022-2027 – TS. Phạm Đức Thang



Nhóm tác giả ĐT đạt giải nhì trong Cuộc thi sáng tạo KT tỉnh lần thứ IX

Nghiệm thu đề tài NCKH cấp Trường của TS. Lê Hồ Hiếu

Nghiệm thu đề tài NCKH cấp Trường của ThS. Trần Thị Hoàn



Hội thảo Khoa học Khoa KHCB

Hội thảo Khoa học Khoa CKDL

Hội thảo Khoa học Khoa Mỏ - Công trình



Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh hợp tác với ĐH Soonchunhyang – Hàn Quốc

Trường ĐH Công nghiệp QN hợp tác với ĐH KH&CN Quốc gia Cao Hùng – Đài Loan

Trường ĐH Công nghiệp QN hợp tác với ĐH Bách khoa Saskatchewan – Canada



MỘT SỐ HÌNH ẢNH HOẠT ĐỘNG NỔI BẬT CHÀO MỪNG 65 NĂM NGÀY THÀNH LẬP TRƯỜNG 25/11



Nhà trường gặp mặt và hợp tác với Công ty TNHH Kỹ thuật điện tử TONY - TLC



Nhà trường trong cuộc họp về hợp tác NCKH và chuyển giao công nghệ với Công ty TNHH Công ty TNHH Đầu tư và Thương mại Quang Minh



Trường ĐH Công nghiệp Quảng Ninh tổ chức Lễ cắt băng khánh thành Nhà điều hành A2 và O2 sân bóng cỏ nhân tạo



Lễ trao Học bổng TOYOTA và Học bổng năng lượng tương lai cho SV Nhà trường



Tập huấn kỹ năng số cho SV Nhà trường



Nhạc hội chào Tân SV K16



Hội trại truyền thống chào mừng 65 sinh nhật Trường



Ngày hội hiến máu nhân tạo tại Trường

TẠP CHÍ ĐIỆN TỬ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ QUI

Cơ quan chủ quản: Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh
Địa chỉ: Phường Yên Thọ, thị xã Đông Triều, tỉnh Quảng Ninh

Website: <https://jstqui.vn> | Email: jstqui@qui.edu.vn | Tel: 0203.3871.092