

HỘI CƠ HỌC ĐÁ VÀ CÔNG TRÌNH ĐÁ QUỐC TẾ - ISRM
HỘI CƠ HỌC ĐÁ VIỆT NAM
VIỆN ĐỊA CHẤT - VIỆN HÀN LÂM KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM
HỘI CÔNG NGHỆ KHOAN - KHAI THÁC VIỆT NAM
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DẦU KHÍ VIỆT NAM

**TUYỂN TẬP CÔNG TRÌNH KHOA HỌC
HỘI NGHỊ KHOA HỌC TOÀN QUỐC
“CƠ HỌC ĐÁ - NHỮNG VẤN ĐỀ ĐƯƠNG ĐẠI”
VIETROCK2024**

Hà Nội, 26/10/2024

**HỘI NGHỊ CHUYÊN ĐỀ CỦA ISRM 2024
KỶ NIỆM 40 NĂM THÀNH LẬP
HỘI CƠ HỌC ĐÁ VIỆT NAM (1984-2024)**

**VIETROCK2024 - VIETNAM NATIONAL CONGRESS
OF ROCK MECHANICS & ROCK ENGINEERING
AN ISRM SPECIALIZED CONFERENCE**



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC TỰ NHIÊN VÀ CÔNG NGHỆ

HỘI CƠ HỌC ĐÁ VÀ CÔNG TRÌNH ĐÁ QUỐC TẾ- ISRM

HỘI CƠ HỌC ĐÁ VIỆT NAM

VIỆN ĐỊA CHẤT - VIỆN HÀN LÂM

KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

HỘI CÔNG NGHỆ KHOAN - KHAI THÁC VIỆT NAM

TRƯỜNG ĐẠI HỌC DẦU KHÍ VIỆT NAM

**Tuyển tập công trình khoa học
Hội nghị khoa học toàn quốc
“Cơ học đá - Những vấn đề đương đại”-
Vietrock2024**

**Hội nghị chuyên đề của ISRM 2024.
Kỷ niệm 40 năm thành lập Hội Cơ học đá
Việt Nam (1984-2024)**

Hà Nội, 26/10/2024

HÀ NỘI, 2024

Ban khoa học

Scientific Committee

Đồng trưởng ban - Chairman:

GS. TS. Đỗ Như Tráng - VSRM

PGS.TS. Nguyễn Xuân Thảo - VADPT

Thành viên - Members:

PGS.TSKH. Vũ Cao Minh - VAST, VSRM

PGS.TS. Nguyễn Sỹ Ngọc - VSRM

GS.TS. Nguyễn Quang Phích, Đại học Văn Lang, VSRM

PGS.TS Nguyễn Thế Vinh - Khoa Dầu khí, HUMG, VADPT

PGS.TS. Đỗ Ngọc Anh - HUMG, Vietnam

PGS.TS. Nguyễn Thế Vinh - HUMG

TS. Trịnh Quốc Nghĩa - SINTEF, Na Uy

TS. Phạm Xuân Toàn - Viện Dầu khí, PVI, PVN, VADPT

TS. Đỗ Quang Khánh, PVU, VADPT

PGS.TS Trần Văn Xuân, Trường ĐH BKTP HCM, VADPT

Ban tổ chức

Organizing Committee

Đồng trưởng ban, Co-Chairman:

TS. Phạm Quốc Tuấn - VSRM

TS. Hà Ngọc Anh - IGS, VAST

PGS.TS. Nguyễn Thế Vinh - HUMG

Thành viên - Members:

PGS.TS. Trần Thị Thu Hằng - VSRM, UTC

Ths. KSC. Lê Quang Huy - VSRM, PECCI

Ths. KS. Trần Quốc Thịnh - VSRM

TS. Đào Minh Đức - IGS, VAST

Ths. Hoàng Hải Yến - IGS, VAST

TS. Nguyễn Hữu Trường - PVU

**INTERNATIONAL SOCIETY FOR ROCK MECHANICS
AND ROCK ENGINEERING - ISRM
VIETNAMESE SOCIETY FOR ROCK MECHANICS - VSRM
INSTITUTE OF GEOLOGICAL SCIENCES -
VIETNAM ACADEMY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
THE DRILING AND PRODUCTION TECHNOLOGY
VIETNAM - VADPT
PETROVIETNAM UNIVERSITY - PVU**

**PROCEEDINGS OF VIETROCK2024
VIETNAM NATIONAL CONGRESS
OF ROCK MECHANICS
& ROCK ENGINEERING
AN ISRM SPECIALIZED
CONFERENCE**

HANOI, 26/10/2024

HANOI, 2024

HỘI NGHỊ KHOA HỌC TOÀN QUỐC “CƠ HỌC ĐÁ - NHỮNG VẤN ĐỀ ĐƯƠNG ĐẠI” **VIETROCK2024**

Hà Nội, 26/10/2024

Các nhà tài trợ/Sponsors



ReINFORCED eARTH



GEOQUEST



**CÔNG TY TNHH TƯ VẤN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG ĐIỆN LỰC
POWER ENGINEERING INVESTMENT CONSULTING CO.,LTD**

*Dịch vụ chuyên sâu về Cơ học Đá và Công trình
Specialized expertise in Rock Mechanics & Engineering*

 **rocscience**



MỤC LỤC

LỊCH SỬ HỘI CƠ HỌC ĐÁ VIỆT NAM

HISTORY OF VIETNAMESE SOCIETY FOR ROCK MECHANICS

40 năm, nhìn lại những chặng đường của Hội Cơ học đá Việt Nam..... 3

Nghiêm Hữu Hạnh, Nguyễn Sỹ Ngọc

PHIÊN ĐẶC BIỆT VIỆT NAM - HÀN QUỐC “NĂNG LƯỢNG NGOÀI KHƠI VÀ ĐỊA CƠ HỌC DẦU KHÍ”

SPECIAL SESSION SNU (KOREA) - VSRM, PVU (VIETNAM): "OFFSHORE ENERGY AND RESERVOIR GEOMECHANICS"

**Experiments establishing dynamic stress-strain relationship in coral
subbase medium on offshore islands 17**

Ngo Ngoc Thuy, Nguyen Cong Nghi, Vu Tung Lam, Trinh Trung Tien

**Features of solutions to control and prevent scale deposition in the
wells of Vietsovpetro oil fields 31**

*Le Dang Tam, Tong Canh Son, Phan Tran Hai Long, Phan Duc Tuan,
Nguyen Thuc Khang, Pham Ba Hien*

Minifract test Analysis from Case studies of Wells 41

Nguyen Huu Truong

Modeling Wellbore Stability for HPHT Petroleum Wells 56

Nguyen Pham Xuan Mai, Do Quang Khanh

**Study on explosion pressure on the wall of a borehole- experiment
and simulation..... 68**

Dam Trong Thang, Ngo The Duc, Ngo Ngoc Thuy, Vu Tung Lam

**The Role of Fluid-Rock Interaction on Wellbore Integrity:
A Coupled Flow, Geomechanics and Thermal Simulation 83**

Binh T. Bui and Akezhan Orynassar

CƠ HỌC ĐÁ ỨNG DỤNG TRONG
XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH NGẦM

**ROCK MECHANICS & ROCK ENGINEERING IN TUNNEL AND
UNDERGROUND CONSTRUCTION**

- An Analysis of Joint Contact Conditions on Tunnel Stability 119**
Vu Thi Thuy Giang, Do Nhu Trang
- Case study analysis cause damage steel pipe when working backfilling
surface pipe from portal P5 to portal P6 of Headrace Tunnel of Nam
Emoun Hydropower Project in Laos 128**
Pham Quoc Tuan, Le Anh Duc, Tran Duc Thuan
- Nghiên cứu hiệu quả của phương án chia gương đến sự suy giảm áp
lực sóng nổ trong đường hầm thi công bằng khoan nổ trên phần
mềm ABAQUS 139**
Vũ Trọng Hiếu, Ngô Thế Đức
- Phân tích ổn định khối đá được khoan phụt trước bằng mô phỏng số 149**
*Nguyễn Quang Phích, Nguyễn Văn Mạnh, Nguyễn Quang Minh,
Bùi Văn Đức, Nguyễn Ngọc Huệ, Nguyễn Thành Luân*
- Research on choosing the optimal water curtain pressure in the
(LPG) storage cavern by numerical simulation 161**
*Ngo Minh Hoang, Boudey Émile, Dang Van Kien,
Do Ngoc Anh*
- Studying The Effect Of Mediate Air-Deck Length Between
Explosives In A Borehole On The Effectiveness Of Rock-Breaking.... 179**
Thang Dam Trong, Tran Quang Hieu

CƠ HỌC ĐÁ ỨNG DỤNG TRONG NGÀNH MỎ

ROCK MECHANICS & ROCK ENGINEERING IN MINING

- Các yếu tố ảnh hưởng tới sự ổn định thành lỗ khoan khi khoan qua
tầng sét kết, sét than ở vùng mỏ Quảng Ninh..... 197**
Nguyễn Xuân Thảo, Nguyễn Trần Tuân
- Extreme gradient boosting (XGBoost) model in predicting the
average dimension of fragmentation and the volume of excavation
for the electrical explosion model..... 205**
VanTuan-Vu, DangNhan-Mai

Nghiên cứu đề xuất hệ số thừa tiết diện khi thi công giếng đứng bằng phương pháp khoan nổ mìn tại các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh.....	219
--	------------

Đỗ Ngọc Thái, Đặng Văn Kiên

Nghiên cứu đề xuất đồng bộ dây chuyền thiết bị thi công khoan doa mở rộng đào các lò thượng than dốc đảm bảo an toàn hiệu quả các mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh	233
--	------------

Nông Việt Hùng, Dương Phi Hùng, Ngô Thái Vinh, Nông Việt Trung, Dương Thị Yến, Nguyễn Ngọc Bảo, Vũ Mạnh Anh, Đỗ Mạnh Cường

Nghiên cứu thực trạng và đề xuất giải pháp công nghệ tiên tiến sử dụng lớp xe và đá thải mỏ làm bê tông cơ học trải đường trong điều kiện nền đường có địa chất phức tạp, chịu trọng tải lớn ở các mỏ lộ thiên vùng Quảng Ninh	245
---	------------

TS. Nông Việt Hùng, KS. Dương Phi Hùng, ThS. Ngô Thái Vinh, ThS. Nông Việt Trung, KS. Dương Thị Yến, KS. Nguyễn Ngọc Bảo, KS. Vũ Mạnh Anh, ThS. Đỗ Mạnh Cường

Phương pháp phòng ngừa và xử lý mất nước rửa khi khoan qua địa tầng nứt nẻ ở vùng than Quảng Ninh	252
--	------------

Nguyễn Xuân Thảo

CƠ HỌC ĐÁ ỨNG DỤNG TRONG NGHIÊN CỨU TAI BIẾN ĐỊA CHẤT VÀ GIẢM NHẸ THIÊN TAI

ROCK MECHANICS & ROCK ENGINEERING IN RESEARCH GEOHAZARDS & DISASTER REDUCTION

Experimental methods of soil-cement materials testing: A typical study.....	265
--	------------

Phung Vinh An, Trần Quốc Lĩnh, Le Van Tuan, Nguyen Van Loc

Ground characteristics of An Giang province area for transportation infrastructure construction.....	276
---	------------

Minh Khoa Vo, Duc Manh Nguyen, Thai Linh Nguyen, Thi Anh Nhu Vo, Xuan Thanh Truc Mai

Giải pháp công nghệ số trong việc tính toán, kiểm soát nổ mìn tạo biên đảm bảo ổn định bờ tầng cho mỏ đồng Sin Quyền, Lào Cai.....	297
---	------------

Phạm Văn Việt, Phạm Văn Hòa, Nguyễn Anh Tuấn

Hiện trạng và nguyên nhân trượt lở đất đá trên đường Hồ Chí Minh đoạn Đa Krông - Thanh Mỹ	314
--	------------

Huỳnh Thanh Bình, Tạ Đức Thịnh, Nguyễn Sỹ Ngọc

Quy mô và phương thức tác hại của trượt đá tại làng Nủ, xã Phúc Khánh, huyện Bảo Yên, tỉnh Lào Cai.....	329
--	------------

*Vũ Cao Minh, Phạm Văn Tiền, Đào Minh Đức, Trần Trung Hiếu,
Đào Hải Nam, Lê Hồng Lượng*

Rehabilitation of Landslide & Construction of arguably the World's Tallest Reinforced Earth® structure at Tindharia on NH-55, India... 343	
---	--

Somnath Biswas, Atanu Adhikari, Quang Dao Van

CƠ HỌC ĐÁ ỨNG DỤNG TRONG KỸ THUẬT DẦU KHÍ

ROCK MECHANICS & ROCK ENGINEERING IN PETROLEUM ENGINEERING

Ensuring Well Integrity in Oil and Gas Wells Repurposed for CO₂ Injection: Mechanical and Operational Perspectives.....	359
---	------------

Nguyen Thi Hai, Truong Van Tu

Giải pháp hoàn thiện giếng khoan không trám xi măng và triển vọng ứng dụng ở Việt Nam	369
--	------------

Trương Văn Từ, Nguyễn Khắc Long

Optimization of the Fracture Length by Experimental Design: A case study in the Lower Miocene Formation	384
--	------------

Nguyen Huu Truong, WiSup Bae

The Effects of the Various Parameters on the Penetration Rate	400
--	------------

Nguyen Huu Truong

The Equivalent Circulating Density Prediction From Drilling Parameters While Drilling Wells	415
--	------------

Nguyen Huu Truong

ỨNG DỤNG TRÍ TUỆ NHÂN TẠO VÀ INTERNET VẠN VẬT
TRONG CƠ HỌC ĐÁ

**APPLICATION AI AND IOT IN ROCK MECHANICS AND ROCK
ENGINEERING**

A Novel Approach for Estimating the Permeability of Carbonate Rocks From Porosity, Irreducible Water Saturation, and Specific Surface Area.....	429
--	------------

*Tran Nguyen Thien Tam, Hoang Trong Quang, Le Nguyen Hai Nam,
Do Quang Khanh*

Application of Artificial Neural Networks (ANN) in Predicting Rock Porosity	441
--	------------

Do Quang Khanh, Tran Quoc Thang, and Pham Huu Tai

Applying machine learning in classifying and assessing LULC change in Hau Giang province	452
---	------------

Do Quang Linh , Le Thanh Hai, Do Quang Khanh

Exploring Deep learning Models for Prediction of Slope Stability	464
---	------------

Dam Duc Nguyen, Manh Duc Nguyen, Binh Thai Pham

Optimizing Gas Lift Allocation with Genetic Algorithms: Strategies for Maximizing Oil Production Under Gas Constraints.....	476
--	------------

Pham Huu Tai, Tran Van Xuan, Nguyen Viet Khoi Nguyen

Challenges of Unsuitable Soils in the Mekong Delta and Strategies for Improvement.....	489
---	------------

Le Van Hiep, Nguyen Duc Manh, Indra Prakash, Pham Thai Binh

Nghiên cứu đề xuất hệ số thừa tiết diện khi thi công giếng đứng bằng phương pháp khoan nổ mìn tại các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh

Đỗ Ngọc Thái*, Đặng Văn Kiên

Trường Đại học Mỏ - Địa chất

*Email: dongocthai@humg.edu.vn

TÓM TẮT: Để đáp ứng nhu cầu sản lượng khai thác than ngày càng tăng, các công ty khai thác than hầm lò vùng Quảng Ninh đã không ngừng đầu tư kỹ thuật, cải tiến công nghệ, mở rộng diện khai thác và khai thác xuống sâu. Khoan nổ mìn vẫn là phương pháp chính để khai đào, thi công giếng đứng, hệ số thừa tiết diện trong khai đào giếng đứng ảnh hưởng rất lớn đến chi phí và tiến độ thi công công trình, như ảnh hưởng đến khối lượng đào, xúc bốc vận chuyển và khối lượng bê tông bù lệm khi đổ bê tông chống giữ giếng đứng. Bài viết sử dụng phương pháp nghiên cứu lý thuyết kết hợp với kết quả khảo sát hiện trường, nhóm tác giả đề xuất hệ số thừa tiết diện khi thi công giếng đứng bằng phương pháp khoan nổ mìn tại các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh.

Từ khóa: giếng đứng, mỏ than hầm lò, khoan nổ mìn, hệ số thừa tiết diện.

1. Mở đầu

Trong những năm gần đây, sản lượng khai thác than bằng công nghệ hầm lò của Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam (TKV) đã liên tục gia tăng và hiện chiếm hơn 60 % tổng sản lượng khai thác. Sự gia tăng sản lượng khai thác hầm lò dẫn tới sự gia tăng về khối lượng đào lò, giếng mỏ. Thống kê cho thấy, khối lượng đường lò, giếng mỏ được khai đào hàng năm tại các mỏ than hầm lò thuộc TKV là rất lớn. Cụ thể, trong giai đoạn 2018 - 2021, chiều dài lò, giếng mỏ đào hàng năm đạt khoảng 250.000 m và dự kiến sẽ tăng lên và duy trì ở mức khoảng 300.000 m từ năm 2025 trở đi. Trong đó, các đường lò, giếng mỏ chống bê tông chiếm tỷ lệ khoảng từ (7 - 10) %, với tiết diện phổ biến từ (12 - 16) m², một số hầm trạm, giếng đứng có tiết diện đặc biệt lên đến 50 m². Tuy nhiên, do các quy định hiện hành chưa đầy đủ về hệ số thừa tiết diện cho phép, nên trong quá trình thiết kế và lập dự toán công trình, các đường lò chống bê tông chưa tính toán đến hệ số này và lượng bê tông bù lệm, gây ra khó khăn cho chủ đầu tư và nhà thầu trong việc thanh quyết toán khối lượng thi công đào và chống lò. Do đó,

việc đề xuất hệ số thừa tiết diện cho phép và lượng bê tông bù lệm là rất cần thiết. Dựa trên các kết quả khảo sát thực tế, theo dõi thực nghiệm về giá trị hệ số thừa tiết diện khi đào giếng đứng bằng phương pháp khoan nổ mìn tại các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh, cùng với việc phân tích và nghiên cứu các tài liệu thiết kế kỹ thuật, hướng dẫn tổ chức thi công, các văn bản tiêu chuẩn và quy định trong và ngoài nước, nhóm nghiên cứu đề xuất giá trị hệ số thừa tiết diện cho giếng đứng đào bằng phương pháp khoan nổ mìn tại các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh.

2. Các yếu tố ảnh hưởng đến giá trị hệ số thừa tiết diện khi thi công giếng đứng

Trong công tác phá vỡ đất đá đào lò, giếng nghiêng và giếng đứng bằng phương pháp khoan nổ mìn thì các yêu cầu chính cần đạt được của công tác khoan nổ mìn bao gồm [1, 2, 5]: Tạo ra đường lò, giếng mỏ có tiết diện với hình dạng và kích thước gần đúng so với hình dạng kích thước thiết kế, đảm bảo lượng đào vượt nhỏ nhất; Tách bóc được phần đất đá ra khỏi khối nguyên trong phạm vi hình dạng và kích thước của khoảng không gian sẽ đào với năng lượng và chi phí thuộc nổ tối thiểu; Duy trì được độ bền của khối đá và hạn chế đến mức tối thiểu các ảnh hưởng của nổ mìn tại gương đào đến trạng thái của khối đá trên biên và xung quanh đường lò; Khối đá nổ ra gọn, có cỡ hạt đồng đều, phù hợp với phạm vi hoạt động của máy xúc đảm bảo năng suất tối đa cho máy xúc; Hạn chế ảnh hưởng và bảo vệ được kết cấu gia cố tạm và kết cấu chống của công trình đã lắp dựng trước đó do chấn động nổ mìn tại gương đào; Nâng cao hệ số sử dụng lỗ mìn. Như vậy hiệu quả cơ bản cần đạt được của công tác này là có được biên đào gần đúng với biên thiết kế và khối đá xung quanh đường lò, giếng mỏ không bị chấn động do xuất hiện thêm các vùng phá hủy, khe nứt thứ sinh trên biên công trình.

Qua công tác khảo sát thực tế và phân tích tổng hợp các tài liệu thiết kế kỹ thuật, chỉ dẫn thi công đào lò tại các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh, có thể rút ra những yếu tố chính dưới đây ảnh hưởng đến hệ số thừa tiết diện trong công tác phá vỡ đất đá bằng phương pháp khoan nổ mìn tại các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh bao gồm:

- Yếu tố ảnh hưởng của điều kiện địa chất.
- Yếu tố ảnh hưởng của kỹ thuật và công nghệ khoan.
- Yếu tố ảnh hưởng của vật liệu nổ, kỹ thuật và sơ đồ nổ.

Nghiên cứu đề xuất hệ số thừa tiết diện khi thi công giếng đứng bằng phương pháp khoan nổ mìn tại các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh

- Yếu tố ảnh hưởng của con người về công tác quản lý và tổ chức khoan, nạp nổ.

Các phương pháp thi công đào giếng đứng ở Việt Nam và trên thế giới cho đến nay chủ yếu vẫn sử dụng phương pháp khoan nổ mìn. Ngoài ra còn sử dụng máy khoan giếng toàn tiết diện và máy khoan giếng từng phần gương tùy theo từng điều kiện địa kỹ thuật công trình khi thi công giếng đứng mà áp dụng các phương pháp đào khác nhau. Trong các phương pháp kể trên, công tác đào giếng đứng trong điều kiện mỏ than hầm lò tại Quảng Ninh thì phương pháp phá vỡ đất đá bằng khoan nổ mìn vẫn được áp dụng phổ biến và hiệu quả nhất vì tính kinh tế và sự linh hoạt sử dụng. Ở các mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh, công tác phá vỡ đất đá vẫn sử dụng phương pháp khoan nổ mìn để thi công các giếng đứng trong thời gian qua.

Do việc đầu tư trang thiết bị không lớn, không đòi hỏi trình độ tay nghề đội thợ quá cao, thuận thực như thi công giếng đứng bằng máy khoan đào toàn tiết diện hay thi công phá đá bằng các phương tiện khác. Ngành than nước ta do số lượng giếng đứng thi công chưa nhiều nên việc sử dụng máy đào còn gặp nhiều khó khăn. Do vậy, tại các mỏ khai thác than hầm lò vùng Quảng Ninh khi tiến hành thi công giếng đứng qua đất đá có hệ số kiên cố trung bình đến lớn, thì phương pháp khai đào có tính kinh tế và thông dụng nhất vẫn là sử dụng phương pháp khoan nổ mìn với việc sử dụng thiết bị chuyên dụng máy khoan chùm và máy xúc gầu nhóp. Với độ sâu khai thác ngày càng tăng, các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh đã thay thế hệ thống mở vỉa giếng nghiêng bằng việc mở vỉa bởi hệ thống giếng đứng. Do đó, trong thời gian tới khối lượng các giếng đứng phải đào mới, hoặc đào sâu thêm giếng sẽ rất lớn. Tổng hợp đánh giá ưu, nhược điểm, phạm vi áp dụng các sơ đồ công nghệ đào giếng đứng phổ biến hiện nay như Bảng 1.

Bảng 1. Tổng hợp đánh giá ưu, nhược điểm, phạm vi áp dụng các sơ đồ công nghệ đào giếng đứng phổ biến hiện nay [4]

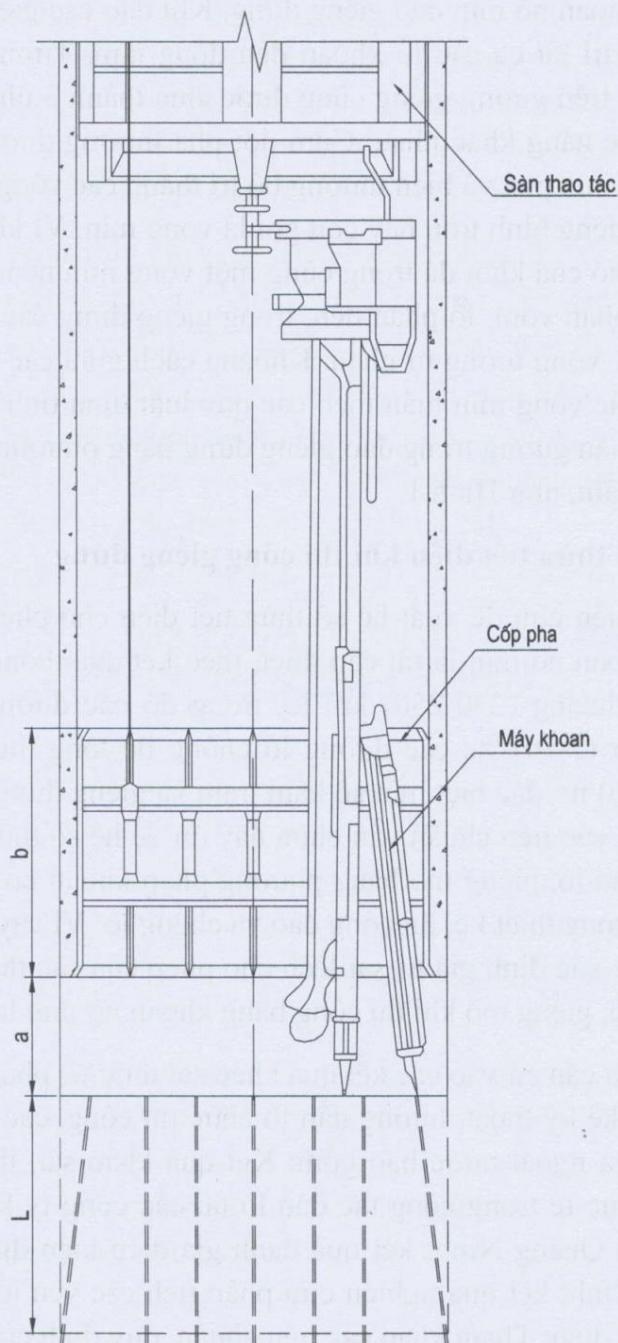
TT	Sơ đồ công nghệ	Phạm vi áp dụng	Ưu điểm	Nhược điểm	Ghi chú
1	+ Khoan tay. + Xúc thủ công. + Thùng tròn. + Tời trực.	- Đào qua đá có hệ số kiên cố trung bình. - Tiết diện giếng từ nhỏ đến trung bình.	- Đầu tư thấp, tương thích với hệ thống của mỏ. Thông dụng, dễ sử dụng, không đòi hỏi yêu cầu trình độ tay nghề cao.	- NSLĐ, tốc độ đào giếng thấp nhất. - Tốc độ khoan và xúc bốc rất thấp. - Không thích	- Mức độ cơ giới hóa thấp nhất.

TT	Sơ đồ công nghệ	Phạm vi áp dụng	Ưu điểm	Nhược điểm	Ghi chú
				hợp cho giếng có tiết diện lớn. - Hệ số thừa tiết diện lớn.	
2	+ Khoan tay. + Máy xúc gầu nhóp. + Thùng tròn. + Tời trực.	- Đào qua đá có hệ số kiên cố trung bình. - Tiết diện giếng từ nhỏ đến trung bình.	- Đầu tư thấp, tương thích với hệ thống của mỏ. Thông dụng, dễ vận hành, không đòi hỏi yêu cầu quá cao. - Xúc bốc nhanh và linh hoạt.	- NSLĐ, tốc độ đào trung bình. - Khi đất đá nền mềm yếu thì năng suất xúc bốc giảm. - Tốc độ khoan thấp. - Hệ số thừa tiết diện lớn.	- Mức độ cơ giới hóa trung bình.
3	+ Khoan chùm + Máy xúc gầu nhóp + Thùng tròn + Tời trực	- Áp dụng cho lò đá có hệ số kiên cố từ trung bình trở lên - Tiết diện giếng từ trung bình đến lớn.	- Tương thích với hệ thống của mỏ - Diện áp dụng rộng cho các loại giếng. - Hiệu quả khoan và xúc bốc cao. - Hệ số thừa tiết diện nhỏ.	- Giá thành đầu tư cao.	- Mức độ cơ giới hóa cao. - Có nhiều ưu điểm nhất, phù hợp với điều kiện các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh.
4	+ Tổ hợp thiết bị đào giếng đứng (như SBM, SBR, VSM)	- Áp dụng cho đất đá có hệ số kiên cố từ thấp đến trung bình. - Tiết diện giếng trung bình đến lớn.	- Năng suất, tốc độ đào lò cao. - Mức độ an toàn cao. - Giảm bớt sức lao động. - Có thể đào được trong đá có hệ số kiên cố trung bình. - Hệ số thừa tiết diện nhỏ nhất, ít phá hủy đến đất đá xung quanh giếng.	- Giá thành đầu tư rất cao.	- Mức độ cơ giới hóa cao nhất. - Hiện nay các đơn vị trong tập đoàn chưa áp dụng SĐCN này.

Tương tự như lò bằng và giếng nghiêng khi tổ chức thi công giếng đứng gồm các công việc chủ yếu sau: Đào đất đá, xúc đất đá, chống giếng tạm thời và cố

Nghiên cứu đề xuất hệ số thừa tiết diện khi thi công giếng đứng bằng phương pháp khoan nổ mìn tại các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh

định, những công việc phụ như: thoát nước, thông gió, chiếu sáng,... Các đặc điểm khi thi công giếng đứng bằng phương pháp khoan nổ mìn bao gồm:



Hình 1. Sơ đồ công tác khoan gương tại giếng đứng mỏ than Hà Lâm [8]

Thuốc nổ và phương tiện nổ sử dụng khi đào giếng đứng cũng tương tự như khi đào lò bằng và giếng nghiêng. Tuy nhiên trong một số trường hợp khi giếng

đào qua khu vực có lưu lượng nước ngầm lớn, gương giếng ngập nước cần thiết phải sử dụng các phương tiện nổ có tính chịu nước tốt. Các thông số khoan nổ trong hộ chiếu khoan nổ mìn đào giếng đứng. Khi đào các giếng đứng có tiết diện hình tròn thì bố trí tất cả các lỗ khoan đều đồng tâm. Tương tự như đối với lò bằng, các lỗ mìn trên gương giếng cũng được chia thành 3 nhóm: đột phá, phá và tạo biên với chức năng khác nhau. Cụm đột phá thường được bố trí ở trung tâm của giếng, các lỗ mìn phá và biên thường bố trí thành các vòng đồng tâm với giếng với trường hợp giếng hình tròn hay còn gọi là vòng mìn. Vì không có sự khác biệt về tính khó phá nổ của khối đá trong cùng một vòng mìn nên khác với lò bằng lại phân chia ra lỗ phần vòm, lỗ phần nền, trong giếng đứng các thông số của các lỗ mìn trong cùng 1 vòng tương tự nhau. Khoảng cách giữa các lỗ mìn trong 1 vòng cũng như giữa các vòng mìn tuân theo các quy luật định tính như đối với lò bằng [3]. Công tác khoan gương trong đào giếng đứng bằng phương pháp khoan nổ mìn tại mỏ than Hà Lâm, như Hình 1.

3. Đề xuất hệ số thừa tiết diện khi thi công giếng đứng

Công tác nghiên cứu đề xuất hệ số thừa tiết diện cho phép trong đào lò bằng phương pháp khoan nổ mìn là rất cấp thiết, theo kết quả thống kê số lượng km lò đào hàng năm khoảng (230-250) km lò, trong đó các đường lò chống bê tông chiếm khoảng từ (7-10) %, các đường lò chống bê tông thường có tiết diện từ trung bình (12-16) m² đặc biệt một số hầm trạm và giếng đứng có tiết diện lên đến 50 m². Hiện nay, các tiêu chuẩn vẫn chưa đầy đủ về hệ số thừa tiết diện cho phép trong thi công đào lò, giếng mỏ bằng phương pháp khoan nổ mìn dẫn đến những vướng mắc lớn trong thiết kế, thi công đào và chống lò. Vì vậy, đối với ngành khai thác than hầm lò, xác định giá trị sai lệch cho phép của các thông số hình học của tiết diện đường lò, giếng mỏ khi thi công bằng khoan nổ mìn là rất cần thiết.

Dựa trên cơ sở căn cứ vào các kết quả khảo sát thực tế, phân tích và nghiên cứu các tài liệu thiết kế kỹ thuật, hướng dẫn tổ chức thi công, các văn bản tiêu chuẩn, quy định trong và ngoài nước bao gồm: Kết quả khảo sát, thống kê các kết quả khoan nổ mìn thực tế trong công tác đào lò tại các công ty khai thác mỏ hầm lò trong TKV vùng Quảng Ninh; kết quả đánh giá điều kiện địa chất khu vực khai thác tại Quảng Ninh; kết quả nghiên cứu phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến giá trị hệ số thừa tiết diện; Tham khảo các tiêu chuẩn, quy định của Nga (Liên Xô cũ), Trung Quốc, một số nước khác và các quy định, hướng dẫn của Việt Nam.

Các dữ liệu thu thập, thống kê các kết quả khoan nổ mìn thực tế trong công tác đào lò thuộc các Công ty khai thác mỏ hầm lò trong TKV vùng Quảng Ninh là cơ

Nghiên cứu đề xuất hệ số thừa tiết diện khi thi công giếng đứng bằng phương pháp khoan nổ mìn tại các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh

sở trực tiếp đề xuất giá trị hệ số thừa tiết diện cho phép, kết quả tiến hành khảo sát thực tế, thu thập các kết quả khoan nổ mìn tại các đơn vị sản xuất tại TKV như: Tiến hành khảo sát thực tế, thu thập các kết quả khoan nổ mìn tại công ty than Nam Mẫu - TKV; Công ty than Vàng Danh - Vinacomin; Công ty than Mông Dương - Vinacomin; Công ty than Núi Béo - Vinacomin; Công ty than Uông Bí - TKV; Công ty than Hà Lâm - TKV; Công ty than Khe Chàm - TKV; Công ty than Dương Huy - TKV; Công ty than Thống Nhất - TKV,...

Theo các tiêu chuẩn, quy định của Liên bang Nga (Liên Xô cũ), hệ số thừa tiết diện (μ) phụ thuộc chính vào đặc tính cơ lý của khối đá mà đường lò, giếng đào qua và công nghệ thi công đặc biệt là hệ chiều khoan nổ mìn, công tác thi công khoan, nạp nổ mìn. Theo tiêu chuẩn СНИП-11-77, giá trị μ cho phép là (1,03-1,07). Trong này, quy định theo chiều sâu vượt quá đường viền thiết kế và cho phép khoảng (10-20) cm. Hệ số đào vượt biên thiết kế tại một số công trình thủy công của Liên xô (cũ) thống kê được ghi tại Bảng 2 [6].

Bảng 2. Hệ số thừa tiết diện theo tham khảo các công trình thủy công của Liên Xô (cũ) [6]

Công trình	Diện tích tiết diện hầm (m ²)		Hệ số thừa tiết diện μ
	Theo thiết kế	Theo đào thực tế	
Nu-rêk-skaia	76,7	86,8	1,13
Tac-tô-gun-skaia	72,5	82,7	1,14
Tra-rơ-vác-skaia	77,1	86,8	1,12
Triê-rơ-kây-skaia	95,5	101,6	1,07

- Tiêu chuẩn СНИП 3.02.03-84 đối với các đường lò trong khai thác mỏ thì khoảng đào vượt tiết diện và hệ số thừa tiết diện theo độ bền nén của than, đá được thể hiện trong Bảng 3.

Tại Trung Quốc, theo Quy phạm nghiệm thu và thi công các đường lò trong mỏ - GBJ 213-90. Trong Điều 3.3.6 thì chất lượng nổ mìn tạo biên cần đáp ứng với yêu cầu: Bán kính đào giếng không lớn hơn thiết kế 150 mm, không nhỏ hơn thiết kế 50 mm. Theo Quy phạm kỹ thuật chống giữ bằng thanh neo phun bê tông - GB 50086-2015 quy định chất lượng nổ mìn phải phù hợp với các yêu cầu dưới đây [6]:

1. Mức vết đáy lỗ khoan còn lưu lại: Đối với đá cứng không nên nhỏ hơn 80 %, đối với đá cứng vừa không nên nhỏ hơn 50 %.
2. Đường biên của đường hầm trong đá mềm phải phù hợp với biên thiết kế.

3. Mặt đá không nên có những vết nứt rõ ràng do nổ mìn tạo nên.

4. Đường biên của đường hầm không nên đào quá, bình quân khoảng cách đào quá biên thiết kế nên nhỏ hơn 150 mm.

Bảng 3. Khoảng cách đào vượt tiết diện và % thừa tiết diện cho phép theo độ bền nén của đất đá theo tiêu chuẩn CHuΠ 3.02.03-84 [6]

Dạng và diện tích tiết diện đào của lò, giếng theo thiết kế, m ²	Khoảng cách đào vượt tiết diện và % thừa tiết diện cho phép theo độ bền nén của đất đá, Mpa					
	09-20		20-100		< 100	
	mm	%	mm	%	mm	%
Giếng đứng						
< 20	45	4	75	7	110	10
Từ 20 ÷ 40	45	3	75	5	110	8
> 40	40	2	60	3	110	5
Các lò bằng, lò nghiêng và các công trình mỏ khác						
< 8	60	5	110	10	130	12
Từ 8 ÷ 15	55	4	110	8	130	10
> 15	65	3	90	5	125	7

Tại một số nước khác có quy định khoảng cách đào vượt tiết diện thiết kế như trong Bảng 4.

Bảng 4. Giá trị khoảng đào vượt tiết diện cho phép tại một số nước khác [6]

Các nước	Nhật	Mỹ	Bungary	Tây Ban Nha	Khác
Chỉ tiêu đào vượt ΔR (m)	≤ 0,08 ÷ 0,10	≤ 0,20	≤ 0,30	≤ 0,25	≤ 0,15 ÷ 0,16

Các tiêu chuẩn, quy định trong nước, dựa trên các quy định và TCVN như:

(1) Quyết định số 24/2005/QĐ-BXD ngày 29/7/2005 của Bộ Xây dựng về việc ban hành “Định mức dự toán xây dựng công trình- Phần Xây dựng”. Tại mã định mức AF.3600 Công tác đổ bê tông trong hầm.

(2) Quyết định số 1776/BXD-VP ngày 16/8/2005 của Bộ Xây dựng về việc Công bố Định mức dự toán xây dựng công trình - Phần Xây dựng. Tại mã định mức AF.3600 Công tác đổ bê tông trong hầm.

(3) Các Quyết định bổ sung

Nghiên cứu đề xuất hệ số thừa tiết diện khi thi công giếng đứng bằng phương pháp khoan nổ mìn tại các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh

Quyết định số 1091/QĐ-BXD ngày 26/12/2011 của Bộ Xây dựng về việc Công bố Định mức dự toán xây dựng công trình - Phần xây dựng bổ sung (bổ sung); Thông tư số 10/2019/TT-BXD ngày 26/12/2019 của Bộ Xây dựng Thông tư Ban hành định mức xây dựng.

(4) TCVN 9161:2012. Công trình thủy lợi - Khoan nổ mìn đào đá - Phương pháp thiết kế, thi công và nghiệm thu [7].

Thực tế chúng ta đều biết, đối với công tác thi công bằng khoan nổ mìn phá đá không tránh khỏi hiện tượng đào vượt tiết diện thiết kế (đào lẹm) do đá bị om khi nổ mìn và trong điều kiện kỹ thuật thi công (hay quy định kỹ thuật, chỉ dẫn kỹ thuật,... tùy từng công trình). Nhà thầu tư vấn thiết kế có đưa ra các mức đào vượt cho phép bao gồm:

- Lẹm công nghệ: Là phần lẹm đào vượt tiết diện thiết kế do phương pháp thi công không thể tránh khỏi khi áp dụng một công nghệ thi công đường lò nào đó;
- Lẹm do địa chất: Là phần lẹm đào vượt tiết diện thiết kế do địa chất nền yếu, buộc phải bóc dỡ đến một độ sâu nhất định và được xử lý nền móng;
- Lẹm do khoan nổ tạo bậc: Các vùng tạo bậc của đầu mỏm các cơ, các chân khay chống trượt rất hay bị phá vỡ khi khoan nổ;
- Lẹm do thi công các hố đào: Các hố đào phục vụ thi công có diện tích nhỏ như hố thu nước,... rất khó để khoan nổ đúng kích thước thiết kế.

Từ tổng hợp phân tích ở trên có thể khẳng định: Hệ thống văn bản pháp quy hiện tại chưa đầy đủ, còn thiếu quy định về công tác đào vượt tiết diện thiết kế (đào lẹm) trong thi công xây dựng công trình ngầm của các dự án thủy điện và giao thông, cũng như đào các đường lò trong mỏ hầm lò bằng phương pháp khoan nổ mìn. Hiện nay mới chỉ có quy định đào hố móng (đào hờ). Các tồn tại trên gây khó khăn cho các chủ đầu tư cũng như các nhà thi công trong quá trình nghiệm thu đường lò trong mỏ.

Hiện nay một số tiêu chuẩn và quy phạm của Liên Xô (cũ) vẫn được sử dụng trong ngành khai thác mỏ than hầm, trong đó một số tiêu chuẩn và quy phạm đã được ngành Than hiệu chỉnh bổ sung đề xuất các bộ ngành ban hành phù hợp thực tế sản xuất. Một số công tác đào chống các đường lò và khai thác than được quy định theo tiêu chuẩn Liên Xô (cũ) như: 04-II-94-80; СНиП 3.02.03-84, ГОСТ 25100-82, ГОСТ 18662-73,... được thay thế bằng Quy chuẩn Việt Nam QCVN 01:2011/BCT, QCVN 02:2016/BCT, Quyết định số 1950/QĐ-Vinacomin ngày

11/9/2012 của TKV về việc Ban hành bộ Tiết diện mẫu các đường lò áp dụng trong TKV.

Công tác khoan nổ mìn đào giếng đứng tại một số mỏ hầm lò tại vùng Quảng Ninh:

Trong thực tế, tại các đơn vị khai thác hầm lò thuộc TKV thì hai thông số bao gồm: hệ số kiên cố (f) và kích thước hình học của đường lò cũng là cơ sở để phân loại để xác định hệ số thừa tiết diện và các chỉ tiêu khoan nổ mìn khác trong tính toán thiết kế hộ chiếu khoan nổ mìn đào lò. Khái niệm hai thông số được nêu như sau:

(1) Hệ số kiên cố f đặc trưng cho độ bền nén đơn trục của đá hoặc than, theo Giáo sư Protodiakonop hệ số kiên cố được xác định theo công thức: $f = \sigma_n / 10^7$ trong đó: σ_n là độ bền nén đơn trục của đá hoặc than có đơn vị là Pa; 10^7 là độ bền của đá theo mẫu tham chiếu. Hệ số kiên cố f là cơ sở để phân loại đá hoặc than, trong ngành khai thác mỏ thì than có hệ số kiên cố $f \leq 2$ và đá có hệ số kiên cố $f > 2$, trong các tài liệu thiết kế kỹ thuật, thuyết minh thi công đường lò trong mỏ hầm lò thì các đường lò đào trong đá có hệ số kiên cố phổ biến được phân nhóm: $2 < f \leq 4$; $4 < f \leq 6$; $6 < f \leq 8$ và $f > 8$.

(2) Theo vị trí thể nằm của đường lò thì tùy thuộc vào góc nghiêng (α) tạo bởi trục đường lò và mặt phẳng nằm ngang, các đường lò được phân loại như sau:

- Lò bằng khi góc nghiêng tạo bởi trục đường lò và mặt phẳng nằm ngang: $\alpha \leq 10^\circ$.

- Lò nghiêng khi góc nghiêng tạo bởi trục đường lò và mặt phẳng nằm ngang: $10^\circ < \alpha < 75^\circ$.

- Giếng đứng khi góc nghiêng: $\alpha \geq 75^\circ$.

Trong công tác thiết kế hộ chiếu khoan nổ mìn thì thông số hệ số kiên cố (f) đặc trưng cho tham số cơ lý của đá và thông số kích thước tiết diện ngang đường lò có ảnh hưởng nhiều đến cấu trúc lượng nạp và sơ đồ bố trí lỗ mìn trên gương do đó giá trị hệ số kiên cố f và kích thước tiết diện ngang đường lò có ảnh hưởng đến kết quả nổ mìn trong đó có giá trị hệ số thừa tiết diện.

Tại mỏ than Hà Lâm: Công tác đào giếng chính và giếng phụ của mỏ than Hà Lâm qua lớp đất đá thải và đoạn trên của lớp đất đá phong hóa sử dụng cốp pha vành giếng và bê tông cốt thép chống đỡ, đoạn dưới chống đỡ bằng vì neo và bê tông cốt thép. Đoạn đá gốc phong hóa của giếng gió sử dụng bê tông cốt thép để

*Nghiên cứu đề xuất hệ số thừa tiết diện khi thi công giếng đứng bằng phương pháp
khoan nổ mìn tại các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh*

chống đỡ. Đoạn qua lớp đá thải đào bằng máy xúc kết hợp búa chèn (giếng sâu dưới 15 m lắp đặt máy xúc gầu nhóp để thi công). Đoạn đá gốc phong hóa phía dưới sử dụng phương pháp KNM để đào giếng (sau khi lắp đặt xong cửa che miệng giếng thì sử dụng khoan chùm loại FJD-6A hoặc SJZ5.5 để khoan). Thành giếng được đổ bê tông, độ cao một lần đổ là 2,0 m (đối với đoạn qua lớp đất đá thải) và 2,5 m (đối với đoạn qua lớp đất đá gốc phong hóa).

Tại giếng đứng mỏ than Núi Béo: giếng được tiến hành theo sơ đồ phối hợp, vỏ chống bê tông được xây dựng tiếp ngay sau khi đào lò giếng. Công tác đào giếng sử dụng dải khẩu 4 m, xây dựng vỏ chống được tiến hành trong bộ Copp pha có cánh cửa. Công tác khoan các lỗ KNM được tiến hành bằng trạm khoan chùm 4 cần SJZ-4,5, khoan sâu 4,4 m. Khi thực hiện các công tác KNM thì sàn đào lò được nâng lên cách gương (30-40) m. Sau khi tiến hành các công tác KNM, sàn đào lò được hạ xuống cách gương (15-20) m. Bê tông theo ống dẫn được cấp vào vị trí cần đổ bê tông. Đưa người lên xuống được tiến hành trong thùng trực tải. Khi vận tải đá, sử dụng thùng trực tải có dung tích 3 m³. Các ống dẫn và ống dẫn gió được lắp đặt trên vỏ chống của lò giếng. Tốc độ thi công theo thiết kế của cặp giếng đứng Núi Béo trung bình là 60 m/tháng tuy nhiên trên thực tế thi công, tốc độ thi công trung bình chỉ đạt được rất thấp ở mỗi giếng. Theo số liệu cập nhật thực tế thi công cho thấy: khi KNM trong đá có $f = 4-6$ đơn vị thi công khoan trung bình khoảng 80 lỗ, nạp (270-280) kg thuốc nổ; khi KNM trong đá có $f = 6-8$ đơn vị thi công khoan trung bình khoảng 90 lỗ, nạp (290-300) kg thuốc nổ. Tiến độ nổ mìn thực tế đạt (3,6-3,8) m (hệ số sử dụng lỗ mìn $\eta = 0,8-0,85$). Do lượng thuốc nổ mỗi chu kỳ nạp vượt hơn nhiều so với mức thiết kế (40-45) % trong khi lượng thuốc trong các lỗ khoan không được nạp phân đoạn mà tập trung chủ yếu dưới đáy lỗ khoan, đặc biệt là các lỗ khoan biên dẫn đến hiệu quả nổ mìn chưa cao đồng thời khả năng tạo biên rất kém, đường biên đào của giếng nổ ra thường không đều, nhiều vị trí bị đào vượt đến 0,5 m so với biên đào thiết kế trong khi nhiều vị trí phải nổ tẩy để đủ kích thước đào của giếng.

Tại dự án khai thác hầm lò mỏ Khe Chàm II-IV: Công ty Xây dựng mỏ Hầm Lò 1 - Vinacomin làm thầu chính thi công Giếng đứng chính, giếng đứng phụ với chiều dài mỗi giếng là 100m theo kết quả thống kê có hệ số thừa tiết diện trung bình ở giếng chính là 1,078; giếng phụ là 1,063. Từ mét thứ 100 đến đáy giếng được thi công bởi Công ty TNHH (Tập đoàn) Xây dựng số 3 than Trung Quốc, kết quả thống kê có hệ số thừa tiết diện trung bình ở giếng chính là 1,032; giếng phụ là 1,029.

Từ các kết quả khảo sát giá trị hệ số thừa tiết diện và khối lượng bê tông bù lệm đối với giếng đứng tại các mỏ than hầm lò trong TKV, trên cơ sở phân tích, nghiên cứu các tài liệu thiết kế kỹ thuật, các tài liệu hướng dẫn tổ chức thi công đào giếng đứng đặc biệt dựa vào các kết quả khảo sát thực tế công tác đào giếng đứng tại các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh trong TKV, nhóm nghiên cứu đề xuất hệ số thừa tiết diện cho phép và lượng bê tông bù lệm đối với giếng đứng như Bảng 5.

Bảng 5. Đề xuất khoảng đào vượt tiết diện lớn nhất L , mm và hệ số thừa tiết diện theo hệ số kiên cố f đối với giếng đứng tại các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh

Diện tích tiết diện ngang giếng đứng theo thiết kế, m^2	Khoảng đào vượt tiết diện lớn nhất L , mm và hệ số thừa tiết diện μ theo hệ số kiên cố của đá f				
	$f \leq 2$	$2 < f \leq 4$	$4 < f \leq 6$	$6 < f \leq 8$	$F > 8$
$S_d < 20 m^2$	$L = 70-85$ $\mu = 1,05-1,07$	$L = 80-95$ $\mu = 1,06-1,08$	$L = 90-115$ $\mu = 1,07-1,10$	$L = 100-125$ $\mu = 1,09-1,12$	$L = 150-160$ $\mu = 1,11-1,14$
$S_d = (20 \div 40) m^2$	$L = 70-75$ $\mu = 1,04-1,06$	$L = 85-105$ $\mu = 1,05-1,07$	$L = 100-115$ $\mu = 1,06-1,09$	$L = 90-130$ $\mu = 1,07-1,11$	$L = 130-150$ $\mu = 1,10-1,13$
$S_d > 40 m^2$	$L = 60-75$ $\mu = 1,03-1,05$	$L = 90-110$ $\mu = 1,04-1,06$	$L = 95-120$ $\mu = 1,05-1,08$	$L = 100-125$ $\mu = 1,06-1,10$	$L = 120-130$ $\mu = 1,07-1,12$

4. Kết luận

Từ các kết quả phân tích, nghiên cứu các tài liệu thiết kế kỹ thuật, hướng dẫn thi công đào lò bằng phương pháp khoan nổ mìn ở trong và ngoài nước, đánh giá các kết quả khảo sát hệ số thừa tiết diện và lượng bê tông bù lệm tại các mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh trong TKV có thể rút ra một số kết luận sau:

Hiện tượng thừa tiết diện khi đào giếng đứng bằng phương pháp khoan nổ mìn luôn luôn tồn tại mặc dù các đơn vị thiết kế, thi công, nhà thầu đã thực hiện nhiều biện pháp tối ưu trong phương pháp khoan nổ mìn đào lò.

Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra những yếu tố chính ảnh hưởng đến hệ số thừa tiết diện khi đào lò, giếng mỏ bằng phương pháp khoan nổ mìn bao gồm: Điều kiện địa chất công trình, địa chất thủy văn; Kỹ thuật và công nghệ khoan; Vật liệu nổ, kỹ thuật và sơ đồ nổ; Yếu tố con người trong công tác quản lý, tổ chức khoan, nạp nổ mìn.

*Nghiên cứu đề xuất hệ số thừa tiết diện khi thi công giếng đứng bằng phương pháp
khoan nổ mìn tại các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh*

Hiện tượng nổ mìn thừa tiết diện khi đào lò dẫn đến tăng thêm một số chi phí cho công tác đào lò, giếng mỏ như khối lượng và thời gian xúc bốc vận tải, khối lượng bê tông bù lệm và sau cùng là tiến độ đào lò. Ngoài ra, thừa tiết diện cũng làm giảm độ ổn định của khối đá xung quanh và sự liên kết giữa khối đá với vỏ chống đường lò, giếng mỏ.

Việc hạn chế, giảm thiểu hệ số thừa tiết diện μ có phụ thuộc rất nhiều vào sự hiểu biết của người thiết kế và đơn vị thi công về điều kiện địa kỹ thuật của khối đá mà đường lò, giếng mỏ đào qua và kết quả lựa chọn các thông số khoan nổ mìn hợp lý liên quan.

Lời cảm ơn

Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam (TKV) đã hỗ trợ thực hiện nghiên cứu này. Kết quả nghiên cứu là sản phẩm của đề tài mã số: KC.06.Đ18-21/16-20 theo Hợp đồng 140/HĐ-KHCN-KC.06.Đ18-21/16-20 thuộc Chương trình nâng cao năng lực quản lý và tăng cường tiềm lực KH&CN của Tập đoàn Công nghiệp Than và Khoáng sản Việt Nam TKV, giữa TKV và Trung tâm Khoa học Công nghệ mỏ & Môi trường, Trường Đại học Mỏ - Địa chất.

Tài liệu tham khảo

- [1] Nguyễn Văn Đức, Võ Trọng Hùng, (1997). Công nghệ Xây dựng công trình ngầm, Nxb Giao thông vận tải, Hà Nội.
- [2] Nguyễn Quang Phích, Đỗ Ngọc Anh, Đặng Văn Kiên và n.n.k, (2003). Báo cáo đề tài NCKH “Nghiên cứu giải pháp đảm bảo và nâng cao chất lượng các công trình ngầm”, Hợp đồng KHCN giữa Trung tâm Nghiên cứu và ứng dụng khoa học công nghệ Sông Đà và Công ty Tư vấn, Triển khai Công nghệ và Xây dựng Mỏ - Địa chất (CODECO), thực hiện từ tháng 7/2003 đến hết tháng 12/2003.
- [3] Nguyễn Quang Phích, Đỗ Ngọc Anh, Đặng Văn Kiên, Đặng Trung Thành, (2005). Về các giải pháp nâng cao hiệu quả nổ mìn trong xây dựng CTN, Tạp chí KHKT Mỏ-Địa chất.
- [4] Đặng Văn Kiên, (2012). Xây dựng giếng đứng và đồ án. Bài giảng ngành Kỹ thuật xây dựng, Trường Đại học Mỏ-Địa chất, Hà Nội.
- [5] Đỗ Ngọc Thái, Phạm Thị Nhân, (2021). Thi công công trình ngầm, Nxb Xây dựng, Hà Nội.

- [6] Tổng công ty Sông Đà, Tổng kết công tác thi công công trình thủy điện Ialy, NXB Xây dựng, Hà Nội (2001).
- [7] TCVN 9161:2012. Công trình thủy lợi. Khoan nổ mìn đào đá. Phương pháp thiết kế, thi công và nghiệm thu.
- [8] Tài liệu kỹ thuật. Dự án đầu tư khai thác phần dưới mức -50 mỏ than Hà Lâm, Công ty Cổ phần Tư vấn Đầu tư Mỏ và Công nghiệp - Vinacomin, (2007).

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC TỰ NHIÊN VÀ CÔNG NGHỆ

Nhà A16 - Số 18 Hoàng Quốc Việt, Cầu Giấy, Hà Nội

Điện thoại: Phòng Phát hành: **024.22149040**;

Phòng Biên tập: **024.37917148**;

Phòng Quản lý Tổng hợp: **024.22149041**;

Fax: **024.37910147**; Email: **nxb@vap.ac.vn**; Website: **www.vap.ac.vn**

**TUYỂN TẬP CÔNG TRÌNH KHOA HỌC
HỘI NGHỊ KHOA HỌC TOÀN QUỐC
“CƠ HỌC ĐÁ - NHỮNG VẤN ĐỀ ĐƯƠNG ĐẠI”
VIETROCK 2024**

Hội nghị chuyên đề của ISRM 2024

Kỷ niệm 40 năm thành lập Hội Cơ học đá Việt Nam (1984-2024)

Hà Nội, 26/10/2024

**VIETROCK2004 - VIETNAM NATIONAL CONGRESS OF ROCK
MECHANICS & ROCK ENGINEERING AN ISRM SPECIALIZED
CONFERENCE**

Chịu trách nhiệm xuất bản

Giám đốc, Tổng biên tập

PHẠM THỊ HIẾU

Biên tập:

Trình bày kỹ thuật:

Trình bày bìa:

Nguyễn Văn Vĩnh

Đỗ Hồng Ngân

Đỗ Hồng Ngân

Liên kết xuất bản: Hội Cơ học đá Việt Nam

Địa chỉ: Số 84 Chùa Láng, Đống Đa, Hà Nội

ISBN: 978-604-357-308-4

In 100 cuốn, khổ 16×24 cm, tại Công ty Cổ phần Nhà in và Thương mại Hải Đăng. Địa chỉ: Số 7, ngách 193/15 phố Cầu Cốc, phường Tây Mỗ, quận Nam Từ Liêm, Hà Nội. Số xác nhận đăng ký xuất bản: 3294-2024/CXBIPH/03-37/KHTNVN. Số quyết định xuất bản: 63/QĐ-KHTNCN, cấp ngày 18 tháng 10 năm 2024. In xong và nộp lưu chiểu quý IV năm 2024.



TUYỂN TẬP CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC HỘI NGẠI KHOA HỌC TOÀN QUỐC
"CƠ HỌC ĐÁ - NHỮNG VẤN ĐỀ ĐƯƠNG ĐẠI"
VIETROCK2024
Hà Nội, 20/10/2024

ISBN: 978-604-357-308-4



SÁCH KHÔNG BÁN