

BẢN TIN KHOA HỌC



CƠ KHÍ

ISSN: 2354 - 1164

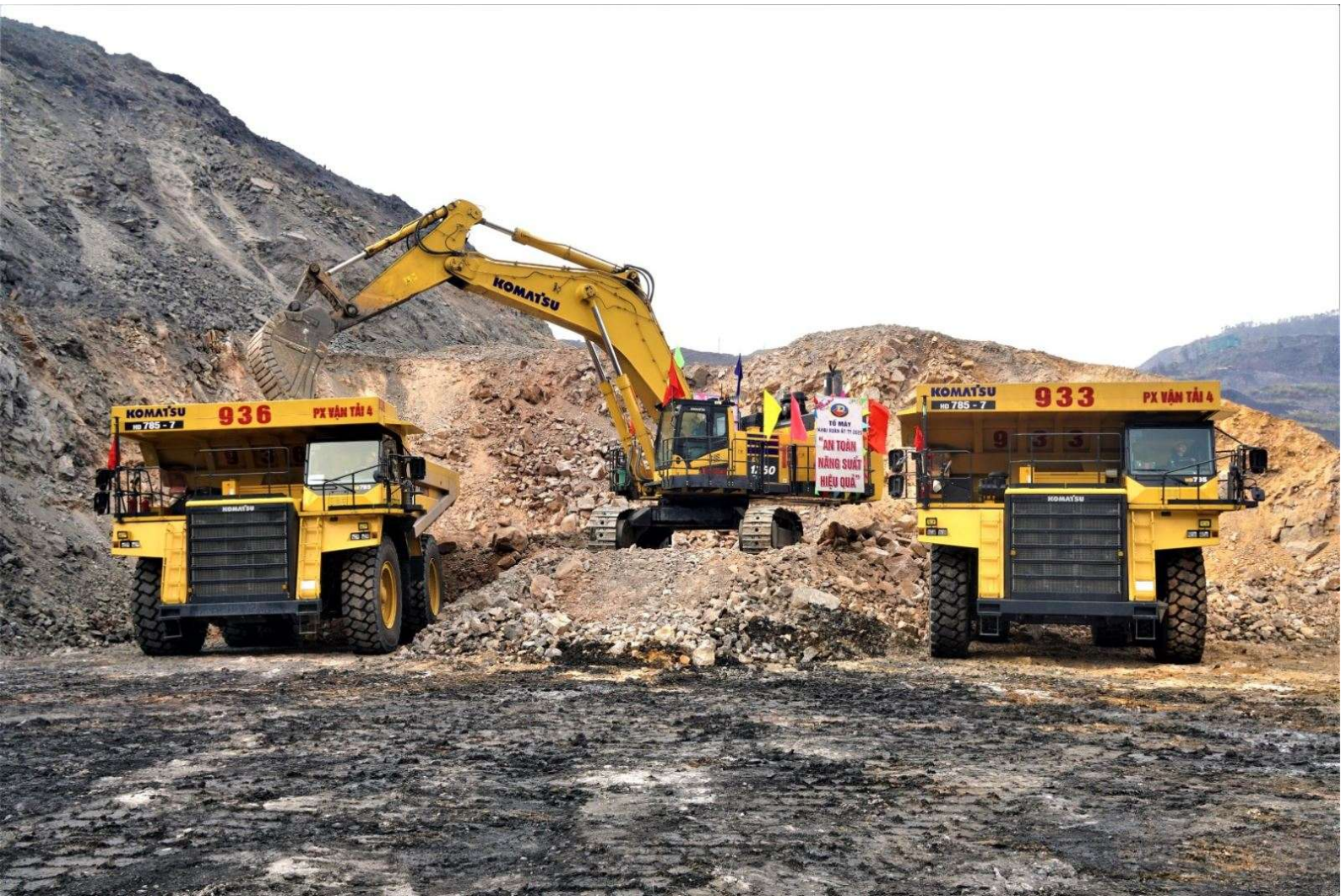
NĂNG LƯỢNG - MỎ

Số 1/2025 (Số 48)

MECHANICAL ENGINEERING BULLETIN FOR MINING AND ENERGY INDUSTRIES

VIỆN CƠ KHÍ NĂNG LƯỢNG VÀ MỎ - VINACOMIN

*SÔI ĐỘNG KHÍ THỂ THI ĐUA SẢN XUẤT
ĐẦU XUÂN ẤT TỶ*



Kính biểu!



CƠ KHÍ

ISSN: 2354 - 1164

NĂNG LƯỢNG - MỎ

BỘ TÀI NGUYÊN

MECHANICAL ENGINEERING BULLETIN FOR MINING AND ENERGY INDUSTRIES

VIỆN CƠ KHÍ NĂNG LƯỢNG VÀ MỎ - VINACOMIN

**SÔI ĐỘNG KHÍ THỂ THI ĐUA SẢN XUẤT
ĐẦU XUÂN ẤT TÝ**



CHỊU TRÁCH NHIỆM NỘI DUNG

TRƯỞNG BAN BIÊN TẬP:

TS. Nguyễn Thu Hiền

Viện trưởng Viện Cơ khí

Năng lượng và Mỏ - Vinacomin

PHÓ TRƯỞNG BAN BIÊN TẬP:

TS. Đỗ Trung Hiếu

Phó Viện trưởng Viện Cơ khí

Năng lượng và Mỏ - Vinacomin

ThS. Trần Đức Thọ

Phó Viện trưởng Viện Cơ khí

Năng lượng và Mỏ - Vinacomin

BAN BIÊN TẬP:

TS. Lê Thanh Bình – Ủy viên Thư ký

ThS. Nguyễn Chân Phương – Ủy viên

ThS. Nguyễn Xuân Trường – Ủy viên

ThS. Nguyễn Thị Kiều Linh – Ủy viên

ThS Phan Xuân Thông – Ủy viên

ThS Phạm Hà Trung – Ủy viên

ThS. Phạm Văn Hiếu – Ủy viên

ThS Lê Văn Thông – Ủy viên

TÒA SOẠN:

Địa chỉ: Số 565 Nguyễn Trãi, P. Thanh Xuân
Nam, Q. Thanh Xuân, Hà Nội

ĐT: (024) 3854 2572 Fax: (024) 3854 3154

Email: info@iemm.com.vn

Giấy phép xuất bản số 40/GP-XBBT ngày
17/7/2024 của Cục Báo chí

MỤC LỤC

Số 1/2025 (Số 48 – Tháng 1-2/2025)

TIN TỨC

- 1 - TẾT THỢ MỎ - MỪNG ĐẢNG QUANG VINH
- 4 - ĐOÀN ĐẠI BIỂU TKV DÂNG HƯƠNG TẠI CÁC KHU DI
TÍCH LỊCH SỬ NHÂN KỶ NIỆM 95 NĂM NGÀY THÀNH
LẬP ĐẢNG CỘNG SẢN VIỆT NAM 3/2 (1930 - 2025)
- 7 - THÁNG 01/2025, TKV SẢN XUẤT GẦN 3 TRIỆU TẤN
THAN
- 9 - SÔI ĐỘNG KHÍ THỂ THI ĐUA SẢN XUẤT ĐẦU XUÂN
ẤT TÝ
- 13 - ĐỔI MỚI PHƯƠNG THỨC LÃNH ĐẠO CỦA ĐẢNG
TRONG THỜI KỲ CHUYỂN ĐỔI SỐ

CƠ KHÍ

- 15 - NGHIÊN CỨU TÍNH TOÁN LÝ THUYẾT MỐI QUAN HỆ
GIỮA KHỐI LƯỢNG TOA XE VÀ GIA TỐC Hãm ĐỐI
VỚI TOA XE CHỖ NGƯỜI TRONG ĐƯỜNG SẮT MỎ
- 19 - NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT ỨNG DỤNG GIÀN CHỐNG
THỦY LỰC CHỐNG VƯỢT TRƯỚC TẠI KHU VỰC
NGÃ BA LÒ CHỢ CƠ GIỚI HÓA MỎ THAN HÀM LÒ
THUỘC TKV
- 23 - TỔNG QUAN HIỆN TRẠNG CÔNG TÁC KHOAN NỔ
MÌN GƯƠNG LÒ VÀ ĐỀ XUẤT NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO
MÁY KHOAN TỰ HÀNH SỬ DỤNG CHO CÁC MỎ
THAN HÀM LÒ THUỘC TKV
- 27 - PHÂN TÍCH CÔNG NGHỆ VÀ THỰC TRẠNG GIÁM
SÁT, ĐIỀU CHỈNH MỨC Bùn LẮNG TRONG BỂ CÔ
ĐẶC CÁC NHÀ MÁY TUYỂN THAN VÀ KHOÁNG SẢN
THUỘC TKV
- 31 - NGHIÊN CỨU LỰA CHỌN GIẢI PHÁP Sàng PHÂN
LOẠI THAN CỠ HẠT NHỎ PHÙ HỢP ĐIỀU KIỆN ĐỘ
ẨM CAO CHO PHÂN XỬ LÝ NHIỆT ĐIỆN – NHÀ MÁY
ALUMIN TÂN RAI

ĐIỆN – TỰ ĐỘNG HOÁ

- 36 - NGHIÊN CỨU TỔNG QUAN VÀ ĐỊNH HƯỚNG ỨNG
DỤNG VAN ĐIỆN PHÒNG NỔ ĐIỀU KHIỂN TỰ ĐỘNG
PHỤC VỤ TỰ ĐỘNG HÓA HÀM BƠM MỎ HÀM LÒ TKV
- 40 - NGHIÊN CỨU TỔNG QUAN VÀ ĐỊNH HƯỚNG THIẾT
KẾ HỆ THỐNG ĐÈN LÒ THÔNG MINH PHỤC VỤ
QUẢN LÝ NHÀ ĐÈN TRONG MỎ THAN HÀM LÒ TKV

KHOA HỌC ỨNG DỤNG

- 44 - TỐI ƯU HÓA QUY TRÌNH TÌM KIẾM MÁY BAY KHÔNG
NGƯỜI LÁI TRONG QUÁ TRÌNH GIÁM SÁT TÀI
NGUYÊN

TẾT THỢ MỎ - MỪNG ĐẢNG QUANG VINH

Ngày 18/01/2025 (tức 17 tháng Chạp), Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam (TKV) tổ chức Chương trình Tết thợ mỏ - 2025 Xuân Ất Tỵ tại 3 vùng: vùng Cẩm Phả (tại Công ty Cổ phần Chế tạo máy - Vinacomin); vùng Hạ Long (tại Khu tập thể Cao Xanh, Công ty Than Hòn Gai - TKV) và vùng Uông Bí - Đông Triều (tại Khu tập thể 314 Công ty Than Vàng Danh - Vinacomin). Tới dự và chung vui với công nhân lao động TKV có các đồng chí lãnh đạo Đảng ủy, HĐTV, Ban lãnh đạo điều hành, Công đoàn TKV, Đảng ủy Than Quảng Ninh; lãnh đạo các đơn vị...



Lãnh đạo Tập đoàn, lãnh đạo các đơn vị cùng CNLD dự Chương trình “Tết thợ mỏ - năm 2025” Xuân Ất Tỵ vùng Cẩm Phả tại Công ty Cổ phần Chế tạo máy - Vinacomin



Các đại biểu cùng CNLD tại vùng Hạ Long

Tại vùng Cẩm Phả tổ chức tại Công ty Cổ phần Chế tạo máy - Vinacomin có các đồng chí: Vũ Anh Tuấn – Phó Bí thư Đảng ủy, Tổng Giám

đốc Tập đoàn; Nguyễn Hoàng Trung – Thành viên HĐTV; Lê Thanh Xuân – Chủ tịch Công đoàn TKV; Nguyễn Huy Nam – Phó TGD Tập đoàn; Nguyễn Mạnh Tường – Phó Bí thư Thường trực điều hành Đảng ủy Than Quảng Ninh; Nguyễn Trung Hiếu – Phó Chủ tịch Công đoàn TKV; đại biểu LĐLĐ tỉnh Quảng Ninh; đại biểu các Ban Xây dựng đảng - Đảng ủy Tập đoàn và Đảng ủy TQN; các Ban chuyên môn Tập đoàn; Đoàn TN Tập đoàn, Đoàn TQN... cùng lãnh đạo Công ty Cổ phần Chế tạo máy - Vinacomin, lãnh đạo các đơn vị và với hơn 500 CNLD các đơn vị thuộc TKV vùng Cẩm Phả...



Các đại biểu cùng CNLD tại vùng Uông Bí



Chủ tịch Công đoàn TKV Lê Thanh Xuân báo cáo kết quả chăm lo Tết cho người lao động trong Tập đoàn tại vùng Cầm Phả

Trong không khí vui mừng, phấn khởi của cán bộ, công nhân, người lao động (CB, CN, NLĐ) toàn Tập đoàn đã vượt khó, hoàn thành xuất sắc kế hoạch SXKD năm 2024 và chuẩn bị đón Năm mới Xuân Ất Ty 2025, Tổng Giám đốc Tập đoàn Vũ Anh Tuấn phát biểu chúc Tết CB, CN, NLĐ Tập đoàn và ghi nhận, biểu dương, cảm ơn đội ngũ CNLD trong năm 2024 đã phát huy truyền thống “Kỷ luật và đồng tâm” nỗ lực phấn đấu, khắc phục khó khăn hoàn thành xuất sắc kế hoạch, nhiệm vụ SXKD. Nhờ đó, đã đáp ứng đủ than cho nền kinh tế và than cho sản xuất điện theo chỉ đạo của Chính phủ, đóng góp quan trọng cho phát triển kinh tế - xã hội của địa phương và đất nước; đời sống của CB, CN, NLĐ được đảm bảo. Đặc biệt, trong công tác chăm lo việc làm, tiền lương, đời sống, các chế độ phúc lợi cho người lao động được chuyên môn và các cấp công đoàn phối hợp triển khai thực hiện tốt các nhiệm vụ trọng tâm tại Chỉ thị số 213C1/ĐU, ngày 19/12/2024 của Ban Thường vụ Đảng ủy

Tập đoàn về tổ chức Tết Ất Ty 2025 và các hoạt động mừng Đảng, mừng Xuân năm 2025.



Đồng chí Vũ Anh Tuấn – Phó Bí thư Đảng ủy, Tổng Giám đốc Tập đoàn phát biểu chúc Tết CB, CN, NLĐ toàn Tập đoàn tại Chương trình tổ chức tại vùng Cầm Phả

Nhân dịp đón Năm mới Xuân Ất Ty 2025, Tổng Giám đốc Tập đoàn Vũ Anh Tuấn gửi lời chúc mừng tới toàn thể CB, CN, NLĐ trong Tập đoàn và gia đình Năm mới nhiều sức khỏe, hạnh phúc, hoàn thành toàn diện kế hoạch, nhiệm vụ năm 2025 và đạt được nhiều thành công mới.

Tại chương trình Tết thợ mỏ Xuân Ất Ty 2025 ở 3 vùng, Tập đoàn đã trao tặng tổng số 1.700 suất quà Tết (mỗi suất quà bao gồm 1 túi quà Tết và 2 triệu đồng tiền mặt) tới công nhân lao động xuất sắc tiêu biểu; CNLD khó khăn, diện chính sách; trao tặng kinh phí hỗ trợ gia đình CNLD có hoàn cảnh khó khăn xây nhà “Mái ấm công đoàn”, mỗi gia đình 80 triệu đồng...

Đặc biệt, chương trình đã tổ chức bốc thăm trúng thưởng, với nhiều phần quà có giá trị và ý nghĩa dành cho người lao động như tivi, xe đạp, nồi chiên không dầu, bếp điện từ, bộ nồi sứ... Đây là những vật dụng thiết thực, ý nghĩa dành cho CNLD trong Tập đoàn nhân dịp đón Năm mới để động viên, tri ân người lao động trong dịp Tết đến Xuân về.

Trong khuôn khổ chương trình, lãnh đạo Tập đoàn và các đơn vị đã đến thăm hỏi, tặng quà chúc Tết đại diện một số gia đình công nhân lao động khó khăn, công nhân có thành tích xuất sắc trong lao động sản xuất của một số đơn vị.

Đồng chí Lê Thanh Xuân, Ủy viên Đoàn Chủ tịch Tổng LĐLĐ Việt Nam, Chủ tịch Công đoàn TKV cho biết, chương trình là một trong các hoạt động ý nghĩa trong dịp Tết nguyên đán Ất Ty 2025 được Công đoàn thống nhất với Tổng Giám đốc Tập đoàn nhằm chăm lo chu đáo cho người lao động đón Tết đầm ấm, vui tươi sau một năm làm việc vất vả, và đã hoàn thành tốt các chỉ

tiêu kế hoạch, nhiệm vụ, đóng góp vào thành công chung của TKV trong năm 2024. Qua đó, nhằm tri ân, khích lệ, động viên người lao động hăng hái thi đua lao động sản xuất, hoàn thành xuất sắc nhiệm vụ được giao, yên tâm làm việc, gắn bó với đơn vị, tạo động lực thúc đẩy sản xuất, hoàn thành thắng lợi kế hoạch, nhiệm vụ của TKV năm 2025.



Lãnh đạo Tập đoàn trao quà Tết, trao hỗ trợ nhà “Mái ấm Công đoàn” cho CNLD các đơn vị tại các vùng



Lãnh đạo Tập đoàn cùng tham gia và chung vui với CNLD được nhận những phần quà ý nghĩa trong chương trình “Bốc thăm trúng thưởng”

Theo <http://vinacomin.vn>

ĐOÀN ĐẠI BIỂU TKV DÂNG HƯƠNG TẠI CÁC KHU DI TÍCH LỊCH SỬ NHÂN KỶ NIỆM 95 NĂM NGÀY THÀNH LẬP ĐẢNG CỘNG SẢN VIỆT NAM 03/02 (1930 - 2025)

Nhân dịp kỷ niệm 95 năm ngày thành lập Đảng Cộng sản Việt Nam 3/2 (1930 - 2025) và đón Năm mới Xuân Ất Tỵ, sáng ngày 03/02/2025, đoàn đại biểu Tập đoàn do đồng chí Nguyễn Huy Nam – Phó TGD Tập đoàn, Giám đốc Trung tâm ĐHSX tại Quảng Ninh làm Trưởng đoàn đã đến dâng hương, dâng hoa tại các khu di tích lịch sử ở Quảng Ninh.



*Đoàn đại biểu Tập đoàn và Công ty Tuyển than Cửa Ông – TKV
dâng hương, hoa tại Đài tưởng niệm liệt sĩ Ngô Huy Tăng*

Tham gia đoàn có các đồng chí: Nguyễn Văn Tuấn – Phó TGD Tập đoàn; Nguyễn Mạnh Tường – Phó Bí thư Thường trực, điều hành Đảng bộ TQN; Phạm Hồng Hạnh – Phó Chủ tịch Thường trực Công đoàn TKV; Nguyễn Mạnh Điệp – Phó Giám đốc Trung tâm ĐHSX tại Quảng Ninh; lãnh đạo Đảng ủy TQN, Đoàn TQN cùng đại biểu các Ban Xây dựng Đảng - Đảng ủy TQN; lãnh đạo các Ban chuyên môn, Văn phòng Tập đoàn tại Trung tâm ĐHSX tại Quảng Ninh...

Tại thành phố Cẩm Phả, đoàn đại biểu Tập đoàn cùng lãnh đạo và cán bộ, công nhân Công ty Tuyển than Cửa Ông - TKV đã dâng hoa, dâng



*Đ/c Nguyễn Huy Nam – Phó TGD Tập đoàn,
Giám đốc Trung tâm ĐHSX tại Quảng Ninh
dâng hương tại Tượng đài Thợ mỏ 12/11*

hương tại Đài tưởng niệm liệt sĩ Ngô Huy Tăng, người cộng sản trẻ tuổi, công nhân Nhà máy sàng Cửa Ông, đã cắm lá cờ đỏ búa liềm vào đêm ngày 6, rạng 7/11/1929 trên đỉnh cầu Poóc tích số 1, minh chứng cho sức mạnh, tinh thần đấu tranh của giai cấp công nhân Vùng mỏ, mở màn cho hàng loạt phong trào đấu tranh chống thực dân Pháp mà đỉnh cao là thắng lợi của cuộc bãi công ngày 12/11/1936 của công nhân Vùng mỏ. Cùng lãnh đạo và cán bộ, công nhân Công ty Cổ phần Vật tư - TKV dâng hoa, dâng hương tại Khu di tích lịch sử Tượng đài Thợ mỏ 12/11 – nơi diễn ra cuộc tổng bãi công của 3 vạn thợ mỏ ngày 12/11/1936 giành thắng lợi và dâng hương, hoa tại Khu di tích lịch sử Vũng Đục.

Tại thành phố Hạ Long, đoàn đã đặt vòng hoa và dâng hương tại Đài tưởng niệm các anh hùng liệt sĩ Thành phố Hạ Long và Tượng đài đồng chí Vũ Văn Hiếu – Bí thư Đặc khu ủy đầu tiên của Khu mỏ Quảng Ninh, Anh hùng lực lượng vũ trang nhân dân.

Trong không khí trang nghiêm, thành kính, đoàn đại biểu Tập đoàn và các đơn vị đã kính cẩn tưởng nhớ công lao to lớn của các bậc tiền bối cách mạng, của các anh hùng liệt sĩ đã anh dũng hy sinh vì sự nghiệp giải phóng khu mỏ, giải phóng dân tộc, thống nhất đất nước.



Đoàn đại biểu Tập đoàn và Công ty Cổ phần Vật tư - TKV kính cẩn tưởng nhớ công lao của các bậc tiền bối cách mạng, các anh hùng liệt sĩ tại Đài tưởng niệm Vũng Đục



Đoàn đại biểu Tập đoàn dâng hoa tri ân tại Đài tưởng niệm các anh hùng liệt sĩ TP Hạ Long

Phát huy truyền thống “Kỷ luật và Đồng tâm” của thợ mỏ, trong những năm qua, các thế hệ cán bộ, công nhân Tập đoàn đã luôn đoàn kết, nỗ lực phấn đấu, vượt qua khó khăn, thi đua lao động sản xuất, lập nhiều thành tích trong sự nghiệp đấu tranh giải phóng dân tộc, xây dựng và bảo vệ Tổ quốc. Đặc biệt năm 2024, mặc dù gặp nhiều khó khăn và ảnh hưởng của bão số 3 (Yagi), song Tập đoàn và các đơn vị đã đẩy mạnh phong trào thi đua lao động sản xuất, hoàn thành tốt nhiệm vụ chính trị và hoàn thành xuất sắc kế hoạch SXKD, đáp ứng đủ than cho nền kinh tế và than cho sản xuất điện theo chỉ đạo của Chính phủ, đảm bảo việc làm, thu nhập và đời sống của cán bộ, CNLĐ. Những kết quả đó đã đóng góp quan trọng cho phát triển KT-XH của tỉnh Quảng Ninh và đất nước. Trong dịp Tết Ất Tỵ, Tập đoàn và các đơn vị đã chăm lo chu đáo cho CNLĐ đón Tết đủ đầy, vui tươi, tiết kiệm và an toàn.



*Đoàn đại biểu Tập đoàn dâng hương
tại Tượng đài đồng chí Vũ Văn Hiếu – Bí thư
Đặc khu ủy đầu tiên của Khu mỏ Quảng Ninh,
Anh hùng lực lượng vũ trang nhân dân*



*Các đại biểu kính cẩn tưởng nhớ Anh hùng lực
lượng vũ trang nhân dân - liệt sĩ Vũ Văn Hiếu,
Bí thư Đặc khu ủy đầu tiên Khu mỏ Quảng Ninh*

Trước anh linh các bậc tiền bối cách mạng, các anh hùng liệt sĩ, cán bộ, công nhân Tập đoàn TKV nguyện tiếp tục phát huy truyền thống “Kỷ luật và Đồng tâm”, với niềm tự hào, niềm tin sắt son về Đảng quang vinh, về Chủ tịch Hồ Chí Minh muôn vàn kính yêu, với quyết tâm mới, khí thế mới, động lực mới, thi đua lao động sáng tạo, phấn đấu hoàn thành nhiệm vụ chính trị và các chỉ tiêu kế hoạch SXKD năm 2025 và các năm tiếp theo, xây dựng TKV phát triển vững mạnh, xây dựng Quảng Ninh giàu đẹp, văn minh.

Theo <http://vinacomin.vn>

THÁNG 01/2025, TKV SẢN XUẤT GẦN 3 TRIỆU TẤN THAN

Chiều 11/02/2025, Tập đoàn tổ chức Hội nghị giao ban trực tuyến điều hành sản xuất tháng 2/2025 tại 2 điểm cầu Trụ sở Tập đoàn tại Hà Nội và Trung tâm ĐHSX tại Quảng Ninh. Tổng Giám đốc Tập đoàn Vũ Anh Tuấn chủ trì hội nghị.



Hội nghị giao ban trực tuyến điều hành sản xuất tháng 2/2025 tại điểm cầu Trụ sở Tập đoàn



Hội nghị giao ban trực tuyến tại điểm cầu Trung tâm ĐHSX tại Quảng Ninh

Thực hiện nhiệm vụ tháng 01/2025, Tập đoàn đã khai thác đạt 2,95 triệu tấn than nguyên khai, tiêu thụ 3,69 triệu tấn; sản xuất Alumin quy đổi 130.000 tấn; tăng 6% so với cùng kỳ; sản xuất và tiêu thụ điện 933 triệu kWh; sản xuất thuốc nổ 4,6 nghìn tấn; tiêu thụ 7,2 nghìn tấn. Doanh thu toàn Tập đoàn ước đạt trên 12,2 nghìn tỷ đồng, bằng 102% so với cùng kỳ; lợi nhuận dự kiến đạt

115 tỷ đồng. An ninh trật tự được giữ vững, công tác bảo vệ tài nguyên, ranh giới mỏ và phòng chống cháy nổ được đảm bảo an toàn.

Với mục tiêu “Tất cả người lao động đều có Tết đầy đủ, đầm ấm”, Tập đoàn và các đơn vị đã triển khai phương án bổ sung lương, thưởng Tết, quà Tết và các chế độ phúc lợi khác cho người lao động. Bên cạnh đó, tổ chức nhiều hoạt động chăm lo Tết cho người lao động tạo không khí vui tươi, phấn khởi và khí thế sôi nổi với quyết tâm hoàn thành kế hoạch ngay từ những ngày đầu, tháng đầu. Các đơn vị sản xuất than hầm lò đã bố trí gần 600 chuyến xe đưa đón gần 10.000 CNLD cùng gia đình về quê đón Tết và trở lại làm việc sau Tết đảm bảo an toàn, thời gian theo đúng kế hoạch.

Ngày 1/2 (tức mùng 4 Tết) các đơn vị khởi điện lực, khoáng sản, hoá chất, xi măng và 3 đơn vị khai thác than lộ thiên lớn, các đơn vị sàng tuyển, chế biến, kho vận, kinh doanh than đã khai

Xuân sản xuất; ngày 3/2 (tức mừng 6 Tết) đồng loạt các đơn vị khai Xuân và sản xuất trở lại. Tỷ lệ huy động lực lượng lao động trở lại sản xuất đạt trên 93%, nhờ đó đã đảm bảo ổn định sản xuất ngay từ những ngày đầu năm. Bên cạnh đó, Tập đoàn và các đơn vị đã tổ chức phát động Tết trồng cây Xuân Ất Ty 2025. Trong dịp đầu Xuân Ất Ty, toàn Tập đoàn dự kiến ra quân trồng trên 34,2 ha cây cải tạo phục hồi môi trường, cây bóng mát cải tạo cảnh quan, tương ứng trên 163.000 cây xanh.



*Tổng Giám đốc Tập đoàn Vũ Anh Tuấn
phát biểu kết luận hội nghị, chỉ đạo triển khai
nhiệm vụ tháng 2/2025*

Phát biểu kết luận hội nghị, chỉ đạo triển khai nhiệm vụ tháng 2/2025, Tổng Giám đốc Tập đoàn Vũ Anh Tuấn nhấn mạnh: Tháng 2 là thời điểm quan trọng, tranh thủ thời tiết thuận lợi để

đẩy mạnh sản xuất, tạo “sức bật” hoàn thành vượt mức các chỉ tiêu kế hoạch quý I. TGD đề nghị cơ quan điều hành Tập đoàn và các đơn vị thắt chặt quản lý, tăng cường kiểm tra công tác đảm bảo AT-VSLĐ; triển khai sớm kế hoạch, phương án phòng chống mưa bão năm 2025; quyết liệt thực hiện đẩy nhanh tiến độ, đảm bảo hiệu quả các dự án đầu tư, đặc biệt là các dự án xuống sâu, mở rộng, nâng công suất mở khai thác, nhà máy sản xuất; xây dựng kế hoạch tăng trưởng trong tất cả các lĩnh vực, góp phần tăng trưởng kinh tế các địa phương và cả nước; rà soát các vấn đề cần phối hợp tháo gỡ, tích cực làm việc với chính quyền các địa phương về các vấn đề liên quan đến hoạt động SXKD; tổ chức tổng kết các chuyên đề theo đúng quy chế. Phối hợp với Công đoàn TKV rà soát, xây dựng phương án tăng các khoản phúc lợi, nâng cao chất lượng các hoạt động chăm lo cho NLĐ, đặc biệt đối với NLĐ có hoàn cảnh khó khăn, bị tai nạn lao động, thuộc diện người có công...; rà soát, xây dựng cơ chế đặc thù cho CB, CNVC làm việc xa nhà. Đồng thời, chú trọng triển khai công tác chuẩn bị tổ chức Hội nghị Người lao động công ty mẹ Tập đoàn năm 2025 và Đại hội Đảng các cấp nhiệm kỳ 2025-2030.

Theo <http://vinacomin.vn>

SÔI ĐỘNG KHÍ THỂ THI ĐUA SẢN XUẤT ĐẦU XUÂN ẤT TỶ

Sau thời gian nghỉ Tết Nguyên đán Ất Tỵ 2025, các đơn vị đã bắt tay ngay vào sản xuất những ngày đầu xuân mới với khí thế thi đua lao động sản xuất sôi động, quyết tâm hoàn thành các chỉ tiêu kế hoạch sản xuất, kinh doanh ngay từ những ngày đầu, tháng đầu.



Chủ tịch HĐTV Ngô Hoàng Ngân kiểm tra, chỉ đạo sản xuất ngày 4/2 (mùng 7 tháng Giêng) tại khai trường Than Hà Tu

Ngày 03/02/2025 (mùng 6 tháng Giêng), Tập đoàn tổ chức khai Xuân trong không khí vui tươi, đầm ấm với thời gian ngắn gọn để triển khai bắt tay ngay vào sản xuất. Theo báo cáo, trong thời gian nghỉ Tết, các đơn vị đã bố trí trực sản xuất, đảm bảo công tác thông gió, thoát nước, kiểm soát khí mỏ, và chuẩn bị các điều kiện để sản xuất ngay sau kỳ nghỉ Tết. Ngày 1/2 (mùng 4 Tết) các đơn vị sản xuất than lộ thiên (Than Cao Sơn, Đèo Nai - Cọc Sáu, Hà Tu) đã tổ chức khai Xuân ra quân sản xuất; cũng trong ngày 1/2 (mùng 4 Tết) các đơn vị kho vận, sàng tuyển, các đơn vị cuối nguồn đã tổ chức rớt than tiêu thụ. Ngày 2/2 (mùng 5 Tết) các đơn vị sản xuất hầm lò đã bố trí xe đón CNLĐ và gia đình trở lại làm việc, đảm bảo lực lượng lao động đáp ứng cho sản xuất.

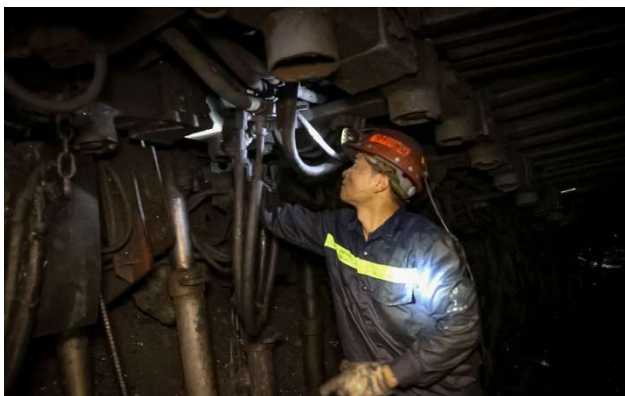
Ngày 3/2, 100% các đơn vị đã tổ chức khai Xuân theo đúng kế hoạch, đặc biệt lao động các

đơn vị khối sản xuất hầm lò đạt 15.359 người, đạt tỷ lệ 93,3%, đây là tỷ lệ lao động hầm lò đi làm trong ngày khai Xuân đạt cao nhất so với các năm trước. Tại chương trình khai Xuân, Bí thư Đảng ủy, Chủ tịch HĐTV Ngô Hoàng Ngân biểu dương khí thế sản xuất trong những ngày đầu xuân mới với tỷ lệ lao động đạt cao và gửi lời chúc mừng năm mới tới toàn thể cán bộ, CNLĐ toàn Tập đoàn, năm mới với khí thế mới, tâm thế mới, tiếp tục phát huy những kết quả, thành tích đạt được trong năm 2024, nỗ lực quyết tâm hoàn thành các chỉ tiêu kế hoạch ngay từ những ngày đầu, tháng đầu; tập trung sản xuất, chế biến đảm bảo đủ than cho nền kinh tế, đặc biệt là cấp cho các nhà máy điện; đẩy mạnh đầu tư, khởi công các dự án; tăng cường công tác đảm bảo an toàn trong lao động sản xuất, quản lý, hoàn thành toàn diện kế hoạch, nhiệm vụ SXKD năm 2025.



Các đơn vị sản xuất hầm lò khai Xuân sản xuất với tỷ lệ lao động đi làm đạt cao và khí thế thi đua sôi nổi

Với kết quả SXKD đạt được năm 2024, sự chăm lo chu đáo đời sống của người lao động, đặc biệt trong dịp Tết nguyên đán Ất Ty, trong ngày khai Xuân sản xuất sau kỳ nghỉ Tết, số lao động đi làm của Công ty Than Nam Mẫu đạt cao với tỷ lệ trên 95%. Phó Giám đốc Công ty Lê Văn Lợi phân khởi cho biết: “Cùng với chăm lo chu đáo đời sống người lao động, Công ty đã tăng cường công tác tuyên truyền về mục tiêu, kế hoạch SXKD, có cơ chế khuyến khích ngày công lao động, năng suất, an toàn để người lao động phấn đấu do vậy tháng 1/2025 Công ty đã hoàn thành vượt mức kế hoạch.

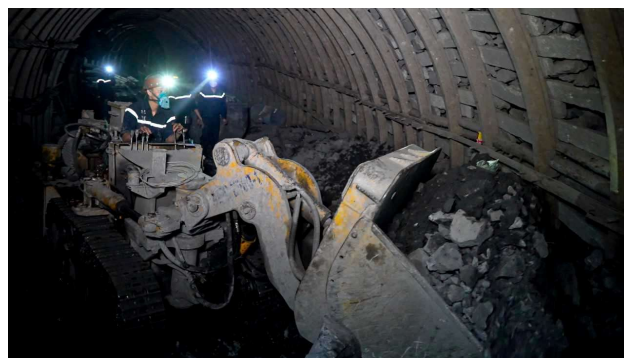


Ngay trong ngày đầu khai Xuân, Công ty Than Nam Mẫu đã sản xuất được 8.601 tấn than nguyên khai, đào mới 81,3 mét lò

Với khí thế sản xuất ngày đầu khai Xuân, Công ty đã sản xuất được 8.601 tấn than nguyên khai, đào mới 81,3 mét lò, một số đơn vị sản lượng than và mét lò đào đạt cao hơn so với sản lượng bình quân trên ngày Công ty giao, tin rằng

tháng 2/2025 Công ty sẽ hoàn thành vượt kế hoạch, sản xuất trên 200.000 tấn than, thực hiện mục tiêu Quý I/2025 đạt trên 25% KH năm”.

Thực hiện kế hoạch SXKD năm 2025, Công ty Than Hạ Long đã triển khai các giải pháp điều hành một cách chủ động, linh hoạt, chỉ đạo, đôn đốc các đơn vị bám sát kế hoạch giao, chú trọng thực hiện công tác ATLĐ, tăng cường kiểm soát chặt chẽ các chỉ tiêu công nghệ, đặc biệt là các chỉ tiêu mét lò XD CB, mét lò chuẩn bị sản xuất, thực hiện các giải pháp đồng bộ để giảm tỷ lệ tổn thất tài nguyên theo công nghệ; hoàn thiện các quy định quản lý; có cơ chế khuyến khích động viên người lao động sản xuất đạt năng suất, an toàn, hiệu quả nên tháng 1/2015 Công ty đã sản xuất đạt hơn 146.000 tấn than, đạt 100,7% KH.



Thợ lò Than Hạ Long bắt tay ngay vào sản xuất sau kỳ nghỉ Tết, phấn đấu hoàn thành kế hoạch được giao

Nhờ làm tốt công tác chuẩn bị trước và trong những ngày nghỉ Tết nên trong ngày khai Xuân các đơn vị thuộc Công ty Than Hạ Long đã bắt tay vào sản xuất ngay với tỷ lệ lao động đạt cao. Tháng 2/2025, Công ty phấn đấu hoàn thành vượt kế hoạch, sản xuất đạt trên 168.000 tấn, tiêu thụ trên 165.000 tấn. Cùng với đó, Công ty Than Hạ Long đang tập trung thi công 2 tháp giếng đứng chính, phụ của Dự án khai thác hầm lò Khe Chàm II/IV. Khi hoàn thành các hạng mục công trình trên sẽ rút ngắn thời gian đi lại đến vị trí làm việc của người lao động. Đồng thời, đẩy nhanh tiến độ xây dựng Dự án Khe Chàm II/IV theo kế hoạch. Đây là mỏ xây dựng theo tiêu chí “Mỏ hiện đại -

Mỏ an toàn - Mỏ sạch - Mỏ ít người - Mỏ năng suất cao”. Khi mỏ Khe Chàm II/IV đạt công suất thiết kế là 3,5 triệu tấn than hầm lò/năm, sẽ đưa Công ty Than Hạ Long trở thành đơn vị tốp đầu về sản lượng khai thác than hầm lò của TKV.



Thợ lò Than Vàng Danh thi đua lao động sản xuất, hoàn thành vượt mức kế hoạch trong ngày đầu khai Xuân sản xuất

Các đơn vị khai thác than lộ thiên tranh thủ thời tiết thuận lợi, đẩy mạnh nhịp độ sản xuất ngay từ những ngày đầu, tháng đầu nhằm thực hiện thắng lợi các chỉ tiêu kế hoạch quý I và 6 tháng đầu năm với sản lượng cao nhất.



Sôi động sản xuất trên khai trường Than Đèo Nai - Cọc Sáu trong ngày sản xuất đầu xuân mới

Tại Công ty Cổ phần Than Cao Sơn - TKV, đơn vị có sản lượng than khai thác lớn nhất TKV, các công trường, phân xưởng đã trở lại sản xuất từ ngày 1/2 (mùng 4 Tết) với tỷ lệ lao động đi làm đạt 97%. Trong ngày đầu khai Xuân ra quân sản xuất, Công ty đã thực hiện bốc xúc

130.000 m³ đất đá, sản xuất trên 11.000 tấn than, than tiêu thụ trên 14.200 tấn, tính đến ngày 5/2, bốc xúc đất đá đạt 780.545m³; than khai thác 64.780 tấn; than tiêu thụ 13.521 tấn. Với khí thế sản xuất đầu xuân và kết quả đạt được, là khởi đầu thuận lợi để Than Cao Sơn phấn đấu hoàn thành toàn diện kế hoạch, nhiệm vụ sản xuất 4 triệu tấn than và bốc xúc 50 triệu m³ đất đá trong năm 2025. Cũng trong sáng 6/2 (mùng 9 tháng Giêng) Công ty đã tổ chức Tết trồng cây và trồng 6.125 cây keo lai và phi lao trên diện tích trên 2ha.



Than Cao Sơn khai Xuân sản xuất đạt kết quả cao ngay từ ngày đầu, tháng đầu



Than Cao Sơn phát động Tết trồng cây Xuân Ất Tỵ, trồng 6.125 cây xanh trên diện tích trên 2ha

Năm 2024, Công ty Xây lắp mỏ - TKV đã khắc phục mọi khó khăn, hoàn thành vượt mức kế hoạch SXKD với sản lượng mét lò đào (quy đổi) đạt 21.502 m, bằng 105,5% kế hoạch TKV giao (là năm thứ tư Công ty đào lò đạt trên 20.000 mét). Bước vào thực hiện kế hoạch năm 2025, ngay từ đầu năm Công ty đã đẩy mạnh sản

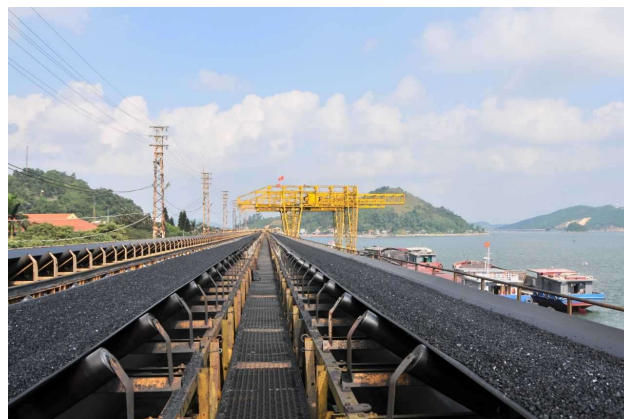
xuất, đồng thời chăm lo chu đáo đời sống cho CNLĐ. Ngày 2/2 (mùng 5 Tết) đoàn cán bộ lãnh đạo Công ty tổ chức gặp mặt, chúc Tết gia đình công nhân tại huyện Bình Liêu, động viên người lao động đi làm đầy đủ sau kỳ nghỉ Tết, tỷ lệ lao động đi làm ngày khai Xuân đạt cao so với các năm trước. Công ty bố trí 3 ca sản xuất, phấn đấu hoàn thành kế hoạch với sản lượng cao nhất ngay trong những tháng đầu năm.



Công ty Kho vận và cảng Cẩm Phả tổ chức sản xuất ngay từ mùng 3 Tết với khí thế sản xuất sôi động, đảm bảo than cho tiêu thụ

Là đơn vị có nhiệm vụ đầu mối chính tiêu thụ than của Tập đoàn, Công ty Kho vận và cảng Cẩm Phả làm việc đến ngày 27/1 (tức 28 tháng Chạp), và ngày 31/1 (tức mùng 3 Tết) Công ty đã tổ chức sản xuất, giao nhận, bốc dỡ than nhập khẩu tại cảng Hòn Nét và ngày 1/2 (mùng 4 Tết) tổ chức rót tấn than tiêu thụ đầu xuân ở tất cả các cảng của Công ty. Phó Giám đốc Công ty Cao Văn Chuẩn cho biết, để đáp ứng cho công tác tiêu

thụ, Công ty đã tổ chức sản xuất ngay từ mùng 3 Tết với khí thế sản xuất sôi động, tinh thần của CNLĐ phấn khởi, quyết tâm cao và ngày 3/2 (mùng 6 Tết) 100% lao động các đơn vị đã bắt tay vào sản xuất để đảm bảo đủ chân hàng đáp ứng cho tiêu thụ, đặc biệt là than cho sản xuất điện, phấn đấu quý I/2025 tiêu thụ đạt trên 12,5 triệu tấn, đạt trên 25% KH năm, để hoàn thành kế hoạch năm 2025 tiêu thụ trên 50 triệu tấn.



Tiêu thụ than ngày đầu Xuân Ất Ty trên cảng Cửa Ông

Tháng 1/2025, TKV đã khai thác gần 3 triệu tấn than nguyên khai; ca 1 ngày khai Xuân 3/2 (mùng 6 Tết) than nguyên khai sản xuất đạt 46.588 tấn, bốc xúc đất đá 128.368m³, đào lò 262m, than tiêu thụ 15.218 tấn, Tập đoàn phấn đấu tháng 2/2025 than nguyên khai sản xuất 3,090 triệu tấn; bốc xúc đất đá 12,755 triệu m³; đào lò 20.625m, quý I/2025 đạt trên 25% kế hoạch năm và 6 tháng đầu năm đạt trên 52% KH sản xuất của cả năm 2025.

Theo <http://vinacomin.vn>

ĐỔI MỚI PHƯƠNG THỨC LÃNH ĐẠO CỦA ĐẢNG TRONG THỜI KỲ CHUYỂN ĐỔI SỐ

TS. Lê Thanh Bình – *Bí thư Chi bộ Khoa học Công nghệ - Đảng bộ Viện Cơ khí Năng lượng và Môi trường*

Tóm tắt: Bước vào thời kỳ chuyển đổi số, Đảng Cộng sản Việt Nam xác định rõ yêu cầu đổi mới phương thức lãnh đạo là tất yếu để thích ứng với sự phát triển nhanh chóng của khoa học công nghệ và kỳ vọng mới của Nhân dân. Bài viết phân tích những nội dung cốt lõi trong đổi mới phương thức lãnh đạo của Đảng, đánh giá thực tiễn triển khai, nhận diện một số thách thức và đề xuất những giải pháp then chốt để nâng cao năng lực lãnh đạo, cầm quyền của Đảng trong thời kỳ số hóa toàn diện.

1. Đặt vấn đề

Trong bối cảnh toàn cầu bước vào cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư với trọng tâm là chuyển đổi số, phương thức quản trị quốc gia, điều hành kinh tế - xã hội và tương tác xã hội đang có sự thay đổi căn bản. Tại Việt Nam, chuyển đổi số được xác định là động lực chiến lược để hiện thực hóa khát vọng phát triển đất nước đến năm 2045. Đảng Cộng sản Việt Nam, với vai trò là lực lượng lãnh đạo Nhà nước và xã hội, cũng đang chủ động đổi mới phương thức lãnh đạo nhằm thích ứng với thời đại số.

2. Tính tất yếu của đổi mới phương thức lãnh đạo trong thời kỳ chuyển đổi số

Chuyển đổi số không chỉ là vấn đề công nghệ, mà là thay đổi toàn diện về tư duy (Bộ Thông tin và Truyền thông, 2020), mô hình tổ chức và phương thức tương tác trong toàn bộ hệ thống chính trị. Trước những thay đổi nhanh chóng của môi trường thông tin, cách tiếp cận truyền thống trong lãnh đạo, chỉ đạo nếu không được cập nhật kịp thời sẽ không còn đáp ứng yêu cầu thực tiễn.

Thực tiễn triển khai Nghị quyết số 29-NQ/TW (2022) về chuyển đổi số trong cơ quan Đảng cho thấy Đảng đã chủ động chuyển mình (Học viện Chính trị quốc gia Hồ Chí Minh, 2025), xác lập nguyên tắc “chuyển đổi số phải gắn với đổi mới phương thức lãnh đạo”, trong đó lấy dữ liệu làm trọng tâm, nền tảng số làm công cụ, người dân làm trung tâm.

3. Nội dung cốt lõi trong đổi mới phương thức lãnh đạo của Đảng thời kỳ số hóa

Một là, đổi mới công tác chỉ đạo, điều hành trên cơ sở dữ liệu số. Thay vì phụ thuộc vào báo cáo giấy, nhiều cấp ủy Đảng đã triển khai hệ thống cơ sở dữ liệu điều hành tập trung, hỗ trợ phân tích tình hình nhanh, chính xác, kịp thời.

Hai là, tăng cường minh bạch, tương tác đa chiều trong hoạt động của Đảng. Hệ thống thông tin nội bộ, cổng thông tin điện tử của các cấp ủy Đảng được vận hành hiệu quả, từng bước hình thành “chính quyền số - Đảng bộ số”.

Ba là, đổi mới công tác tư tưởng, tuyên truyền, đấu tranh phản bác các quan điểm sai trái trên không gian mạng. Ban Chỉ đạo 35 các cấp đã triển khai hàng nghìn bài viết, clip ngắn, đồ họa thông tin có tính chiến đấu cao (Ban Chỉ đạo 35 Trung ương, 2022), phù hợp với ngôn ngữ thời đại số, góp phần lan tỏa thông tin tích cực, đẩy lùi thông tin xấu độc.

Bốn là, hiện đại hóa công tác tổ chức, cán bộ thông qua ứng dụng công nghệ thông tin. Nhiều địa phương đã ứng dụng phần mềm quản lý hồ sơ cán bộ, phục vụ quy trình bổ nhiệm, quy hoạch, đào tạo... theo hướng minh bạch, chính xác, nhanh gọn.

4. Những rào cản và thách thức hiện nay

Dù đã có nhiều chuyển biến tích cực, quá trình đổi mới phương thức lãnh đạo trong thời kỳ chuyển đổi số vẫn đối diện một số rào cản:

- Hạ tầng số chưa đồng bộ giữa các cấp, đặc

biệt là cấp cơ sở, khiến việc chia sẻ dữ liệu, chỉ đạo điều hành còn phân tán.

- Tư duy lãnh đạo, quản lý chưa theo kịp công nghệ. Một bộ phận cán bộ vẫn e ngại hoặc sử dụng công nghệ theo cách “hình thức”, chưa phát huy được hiệu quả thực chất.

- Nguy cơ rủi ro an ninh mạng, mất an toàn thông tin trong môi trường số ngày càng phức tạp, đòi hỏi năng lực ứng phó linh hoạt và kịp thời của hệ thống chính trị.

5. Giải pháp trọng tâm để đổi mới hiệu quả phương thức lãnh đạo của Đảng

Thứ nhất, đẩy mạnh xây dựng và khai thác hiệu quả “cơ sở dữ liệu Đảng” các cấp, hướng tới nền lãnh đạo dựa trên dữ liệu (data-driven governance).

Thứ hai, nâng cao nhận thức và năng lực số cho đội ngũ cán bộ, nhất là cán bộ lãnh đạo, quản lý. Đưa nội dung chuyển đổi số vào chương trình đào tạo, bồi dưỡng cán bộ.

Thứ ba, tăng cường đầu tư, kết nối hạ tầng số giữa các cơ quan Đảng với chính quyền và các tổ chức trong hệ thống chính trị.

Thứ tư, phát triển các nền tảng tuyên truyền, đấu tranh chính trị tư tưởng số (social media, podcast, livestream...) nhằm chủ động chiếm lĩnh

không gian mạng.

Thứ năm, ban hành và hoàn thiện khung thể chế số cho hoạt động của các cơ quan Đảng, từ tiêu chuẩn bảo mật, quy trình vận hành đến phân cấp trách nhiệm.

6. Kết luận

Đổi mới phương thức lãnh đạo của Đảng trong thời kỳ chuyển đổi số không chỉ là một đòi hỏi tất yếu khách quan, mà còn là cơ hội để Đảng ta nâng cao năng lực cầm quyền, củng cố niềm tin của Nhân dân và giữ vững vai trò lãnh đạo toàn diện. Đó không chỉ là câu chuyện công nghệ, mà là câu chuyện của đổi mới tư duy, cải cách thể chế, và phát triển đội ngũ (Nguyễn Phú Trọng, 2023). Với quyết tâm chính trị cao và sự nhập cuộc đồng bộ của cả hệ thống, quá trình chuyển đổi số trong công tác lãnh đạo sẽ góp phần đưa Đảng vững bước trong kỷ nguyên số, vì một Việt Nam hùng cường, thịnh vượng.

Trong bối cảnh các thế lực thù địch lợi dụng chiêu bài 'đa nguyên chính trị', 'phi chính trị hóa Đảng' để xuyên tạc, chia rẽ khối đại đoàn kết toàn dân tộc, việc đổi mới phương thức lãnh đạo càng trở nên cấp thiết nhằm khẳng định vai trò lãnh đạo duy nhất, đúng đắn và không thể thay thế của Đảng Cộng sản Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Đảng Cộng sản Việt Nam.** Văn kiện Đại hội đại biểu toàn quốc lần thứ XIII. *NXB Chính trị quốc gia Sự thật*, 2021.
2. **Bộ Chính trị.** Nghị quyết số 35-NQ/TW ngày 22/10/2018 về tăng cường bảo vệ nền tảng tư tưởng của Đảng, đấu tranh phản bác các quan điểm sai trái, thù địch trong tình hình mới. 2018.
3. **Học viện Chính trị quốc gia Hồ Chí Minh.** Kế hoạch số 57-KH/HVCTQG ngày 05/02/2025 tổ chức Cuộc thi chính luận về bảo vệ nền tảng tư tưởng của Đảng lần thứ Năm. 2025.
4. **Ban Chỉ đạo 35 Trung ương.** Báo cáo tổng kết công tác bảo vệ nền tảng tư tưởng của Đảng trên không gian mạng năm 2022.
5. **Bộ Thông tin và Truyền thông.** Chương trình Chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030.
6. **Nguyễn Phú Trọng.** Một số vấn đề lý luận và thực tiễn về chủ nghĩa xã hội và con đường đi lên chủ nghĩa xã hội ở Việt Nam. *NXB Chính trị quốc gia Sự thật*, 2023.
7. **Lê Văn Lợi.** Chuyển đổi số trong công tác lãnh đạo, chỉ đạo của Đảng: Cơ hội và thách thức. *Tạp chí Lý luận chính trị* số 9/2023.

NGHIÊN CỨU TÍNH TOÁN LÝ THUYẾT MỐI QUAN HỆ GIỮA KHỐI LƯỢNG TOA XE VÀ GIA TỐC Hãm ĐỐI VỚI TOA XE CHỖ NGƯỜI TRONG ĐƯỜNG SẮT MỎ

ThS. Trần Đức Thọ, ThS. Bùi Tiến Sỹ, ThS. Nguyễn Chân Phương, KS. Trần Hữu Tuyên
Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ - Vinacomin

Tóm tắt: Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu lý thuyết về mối quan hệ giữa khối lượng toa xe và gia tốc hãm đối với toa xe chở người trong hệ thống đường sắt mỏ hầm lò. Nghiên cứu tập trung xác định các thông số thiết kế cơ bản của toa xe, phân tích quá trình phanh và động năng của hệ thống, từ đó xây dựng cơ sở lý thuyết phục vụ tính toán lực phanh cần thiết. Các tính toán được thực hiện trong điều kiện vận hành khắc nghiệt, bao gồm độ dốc tối đa 30° , vận tốc cao và tải trọng tối đa 24 người (tương đương 1.980 kg). Kết quả cho thấy toa xe có thể dừng an toàn trong các điều kiện làm việc khác nhau, đồng thời đề xuất một số giải pháp công nghệ nhằm nâng cao độ an toàn trong thiết kế và chế tạo toa xe chở người, phù hợp với đặc thù môi trường mỏ hầm lò.

Từ khóa: An toàn hầm lò; đường sắt mỏ; toa xe chở người; khối lượng toa xe; gia tốc hãm; phanh kẹp ray.

1. Giới thiệu

Vận chuyển người và vật liệu trong các mỏ than hầm lò luôn tiềm ẩn nhiều rủi ro, đòi hỏi hệ thống vận tải phải tuân thủ nghiêm ngặt các tiêu chuẩn an toàn và kỹ thuật. Trong đó, hệ thống đường sắt mỏ, đặc biệt là các toa xe chở người, đóng vai trò then chốt trong hoạt động sản xuất. Đảm bảo an toàn vận hành cho các toa xe này, nhất là trong tình huống phanh và dừng khẩn cấp, là yêu cầu ưu tiên hàng đầu. Một trong những yếu tố ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu quả phanh là khối lượng toa xe và tải trọng chuyên chở. Do vậy, việc nghiên cứu lý thuyết mối quan hệ giữa khối lượng toa xe và gia tốc hãm là cần thiết nhằm phục vụ thiết kế và vận hành toa xe một cách an toàn, hiệu quả.

Nghiên cứu này tập trung vào các mục tiêu:

1. Xác định các thông số cơ bản và tiêu chuẩn thiết kế đối với toa xe chở người trong hệ thống đường sắt mỏ hầm lò.
2. Xây dựng mô hình và tính toán lý thuyết quá trình phanh, động năng của toa xe trong các điều kiện vận hành khác nhau.

3. Phân tích mối quan hệ giữa độ dốc tuyến, vận tốc, khối lượng toa xe và lực phanh yêu cầu.

4. Đề xuất các giải pháp công nghệ nhằm nâng cao mức độ an toàn cho toa xe khi vận hành trong môi trường hầm lò.

2. Các thông số cơ bản và cơ sở lý thuyết

Để thực hiện các tính toán, các thông số cơ bản của toa xe và tuyến đường được xác định dựa trên tiêu chuẩn, quy định hiện hành và thực tế vận hành tại các mỏ thuộc TKV.

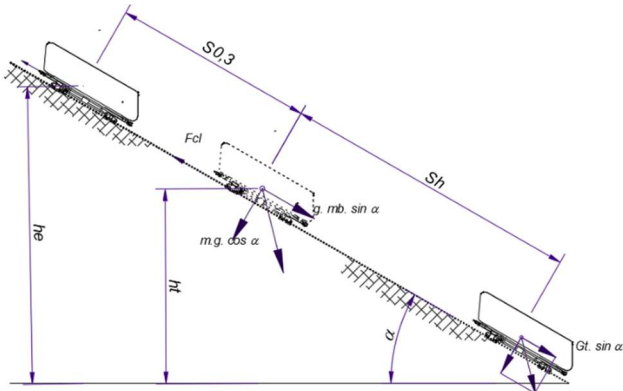
2.1. Cơ sở lý thuyết tính toán

Để khảo sát trạng thái làm việc của toa xe, hệ thống được mô hình hóa như trình bày trong Hình 1. Các thông số trong mô hình được ký hiệu như sau:

- m_B – khối lượng tối đa của thiết bị mang tải cùng với tải được vận chuyển (kg)¹;
- m – khối lượng của bộ phận toa xe cùng với người được vận tải (kg);
- g – gia tốc trọng trường (m/s^2);
- α – góc dốc đường lò (độ);
- μ_t – hệ số cản đoàn goòng/toa xe;
- $t_{0,3}$ – thời gian từ lúc bắt đầu phanh đến thời

¹ - Thiết bị mang tải được hiểu là goòng hoặc toa xe, tải được hiểu là người hoặc vật liệu

- điểm xét, tương ứng với quãng đường $S_{0,3}$ (0,3 s);
- $S_{0,3}$ – chiều dài quãng đường di chuyển của toa xe trong khoảng thời gian $t_{0,3}$ (m);
 - S_h – quãng đường toa xe di chuyển từ thời điểm phanh tác động đến khi dừng hẳn (m).



Hình 1: Mô hình xác định động năng khi thiết bị mang tải bị mất liên kết

Lực tác động lên thiết bị mang tải khi sự cố đứt cáp hoặc vượt tốc bao gồm:

- Lực kéo toa xe trôi xuống do trọng lực:

$$F_g = m_B \cdot g \cdot \sin \alpha \quad (1)$$

- Lực cản hệ thống:

$$F_{cl} = N \cdot \mu_t = m_B \cdot g \cdot \mu_t \cdot \cos \alpha \quad (2)$$

- Tổng lực cản và lực kéo goòng trôi xuống:

$$\vec{F} + \vec{F}_g + \vec{F}_{cl} = 0 \quad (3)$$

Chiếu các véc tơ lực lên phương chuyển động của thiết bị mang tải, ta được:

$$F = F_g - F_{cl}$$

Từ các phương trình (2) và (3), ta có:

$$F = m_B \cdot g (\sin \alpha - \mu_t \cdot \cos \alpha)$$

Từ công thức $F = m \cdot a$ xác định gia tốc tạo ra chuyển động nhanh dần đều của goòng:

$$a = \frac{F}{m_B}, \left(\text{m/s}^2 \right) \quad (4)$$

Với: $a = g(\sin \alpha - \mu_t \cdot \cos \alpha)$.

- Vận tốc tức thời của thiết bị mang tải:

$$V_t = v_0 + at$$

Vì $v_0 = 0$ nên ta có:

$$V_t = at, \left(\text{m/s}^2 \right) \quad (5)$$

Thời gian chuyển động tự do của goòng: Quá trình tính toán này chỉ đề cập đến thời gian chuyển động của toa xe kể từ điểm bắt đầu quá trình trôi xuống dốc cho đến khi toa xe bắt đầu tác động cơ cấu phanh hãm có tác dụng. Ta có phương trình chuyển động trên quãng đường:

$$S_{0,3} = v_1 t + \frac{at^2}{2} \quad (6)$$

Theo định luật bảo toàn năng lượng ta có:

$$E_0 - E_t = \sum_{i=1}^n A_i + W_t \quad (7)$$

Với: A_i – công của lực cản chuyển động thứ i của thiết bị mang tải.

Các lực cản chuyển động chính của thiết bị mang tải: Lực cản do ma sát trong các chi tiết quay; lực cản lăn; lực cản trượt; lực cản xung kích và chấn động; lực cản không khí; lực va chạm giữa bánh xe và đường ray:

$$F_c = \sum_{i=1}^n F_{ci} = \mu_t \cdot N = \mu_t \cdot m_B \cdot g \cdot \cos \alpha \quad (8)$$

Trong đó: μ_t – hệ số lực cản cơ bản đơn vị.

Bằng thực nghiệm, người ta đã đưa ra công thức tính cho các loại toa xe khác nhau khi có tải và không tải. Do sức cản làm giảm động năng nên ta có thể bỏ qua và xác định một phần theo sức cản lăn. Gọi quãng đường toa xe trôi được tính đến thời điểm đang xét là S , ta có:

$$\sum_{i=1}^n A_i = \int_0^S F_c \cdot ds = \int_0^t \mu_t \cdot m_B \cdot g \cdot \cos \alpha \cdot v_t \cdot dt \quad (9)$$

Ta được phương trình tổng quát sự chuyển động của thiết bị mang tải:

$$m \cdot g \cdot (h - h_t) = \frac{m \cdot v_t^2}{2} + \int_0^t \mu_t \cdot m \cdot g \cdot \cos \alpha \cdot v_t \cdot dt \quad (10)$$

Trong đó: m – khối lượng tính toán của goòng đã bao gồm hệ số an toàn; g – gia tốc trọng trường.

Từ đó ta có:

$$m \cdot g \cdot S_h \cdot (\sin \alpha - \mu_t \cdot \cos \alpha) = \frac{m \cdot v_t^2}{2} \quad (11)$$

Khi xác định các thông số chiều dài quãng đường $S_{0,3}$ và góc dốc, ta có thể xác định được động năng cuối hành trình.

2.2. Các thông số cơ bản của toa xe

Số lượng người chứa: Toa xe được thiết kế chở tối đa 24 người. Dựa trên kích thước nhân trắc học người Việt (chiều rộng hông 29,5 cm) và không gian nội thất toa xe (1.350 mm), mỗi hàng có thể chứa 4 người.

Khối lượng:

- Khối lượng người: $G_{ng} = 75 \text{ kg/người} \times 24 \text{ người} \times 1,1 \text{ (hệ số tăng do đồ đạc)} = 1.980 \text{ kg}$.

- Tổng khối lượng toa xe gần đúng: $G_{tx} = 2.700 \text{ kg}$ (trong đó khối lượng cabin chở người $G_{cb} = 1.100 \text{ kg}$).

- Tổng khối lượng của người và toa xe:

$$m_B = G_{ng} + G_{tx} = 4.680 \text{ kg}$$

Lựa chọn khối lượng này phù hợp với quy định và tính đến việc người mang theo dụng cụ trong thực tế.

Độ dốc, bán kính cong tuyến đường:

- Độ dốc tuyến tối đa: 30° (tính toán cho thử nghiệm 29° và thực tế mở 16° hoặc 23°). Trong thiết kế, xem xét độ dốc tối đa 30° và tính toán lực phanh phù hợp với từng góc dốc vận hành;

- Bán kính cong dọc: $R_d = 24 \text{ m}$;

- Bán kính cong ngang: $R_{ng} = 18 \text{ m}$.

Các giá trị này phù hợp với quy định của TKV và xét các trường hợp bán kính nhỏ hơn.

Đường ray: Khoảng cách ray 900 mm, sử dụng ray P30 (Vàng Danh, Quang Hanh) hoặc P24 (chiếm đa số, tận dụng hệ thống thử nghiệm).

Vận tốc: Vận tốc tối đa của đoàn toa xe theo tài cấp vô cực là 2,0 m/s. Đối với tài cấp một đầu mút JK, tốc độ cho phép là 5 m/s, nhưng thực tế toa xe chở người vận hành từ 1,5 đến 2 m/s. Trong nghiên cứu này, lựa chọn vận tốc tối đa để thử nghiệm $V_0 = 2 \text{ m/s}$. Vận tốc khi phanh bắt đầu tác động: $V_{td} = V_0 \times 1,25 = 2,5 \text{ m/s}$.

Quãng đường phanh tối đa khi đầy tải: 11 m.

2.3. Tính toán quá trình phanh

Để khảo sát trạng thái làm việc của toa xe, chúng ta mô hình hóa hệ thống và xác định các lực tác động. Khi sự cố đứt cáp hoặc vượt tốc xảy ra, các lực chính tác động. Để nghiên cứu sự biến

đổi các tham số đầu vào, nhiệm vụ xây dựng đồ thị trên cơ sở lập trình bằng ngôn ngữ Visual Basic tích hợp trong Excel để tính toán.

Tính toán được thực hiện cho toa xe chở người có vận tốc vận hành tối đa 2 m/s trên đường lò có độ dốc lên đến 30° . Khi vượt tốc độ > 25% tốc độ định mức (tức là $V_{xe} > 2,5 \text{ m/s}$), cơ cấu phanh sẽ tác động. Sau 0,3 giây tác động, vận tốc xe có thể đạt 2,85 - 3,2 m/s.

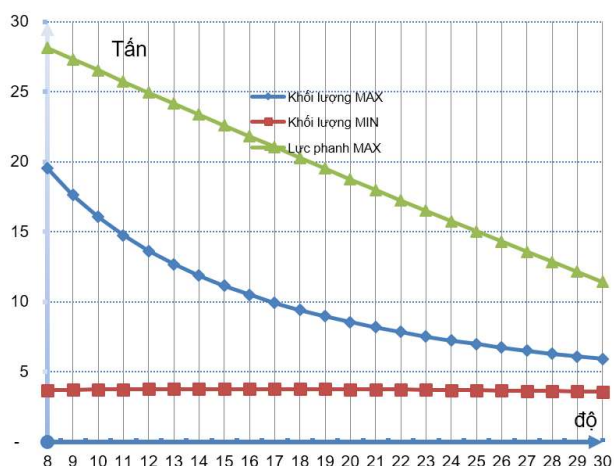
Bảng 1: Thông số đầu vào phục vụ tính toán

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị
1	Góc dốc đường lò tối đa, độ	độ	30,00
2	Vận tốc danh nghĩa ban đầu	m/s	2,50
3	Hệ số sức cản hệ thống	-	0,020
4	Hệ số ma sát ray và má phanh	-	0,35
5	Gia tốc trọng trường	m/s ²	9,81
6	Thời gian tăng tốc để tác động	s	0,13
7	Gia tốc hãm tối đa không tải	m/s ²	49,05
8	Gia tốc hãm tối đa có tải	m/s ²	9,81
9	Thời gian tác động phanh	s	0,30
10	Quãng đường phanh max	m	11,00
11	Hệ số vượt tốc	-	1,25

Bảng 2: Kết quả tính toán quá trình hãm

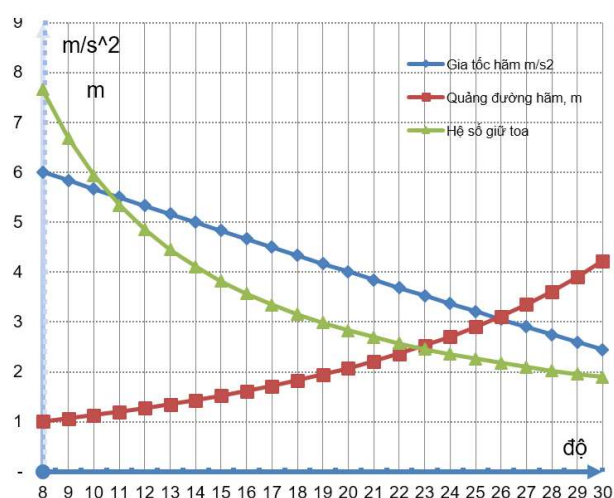
TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị
1	Khối lượng tính toán 1 toa	kg	4.680
2	Gia tốc toa xe trôi xuống	m/s ²	4,74
3	Tốc độ bắt đầu tác động phanh	m/s	3,13
4	Quãng đường tích năng	m	0,4
5	Vận tốc khi bắt đầu phanh	m/s	4,55
6	Năng lượng sinh ra	J	142.005
7	Chuyển sang MJ	MJ	0,14
8	Lực hãm tĩnh của 01 cụm	N	30.000
9	Công hãm	J/m	33.600
10	Quãng đường hãm	m	4,23
11	Gia tốc hãm tính toán	m/s ²	2,44
12	Lực kéo gòong xuống dốc phương xuống	N	22.955,40

Thông qua tính toán lý thuyết, đã xác định được giá trị khối lượng tối đa (G_{max}) và giá trị khối lượng tối thiểu (G_{min}) của bộ phận mang tải:



Hình 2: Đồ thị mô tả khối lượng lớn nhất/ nhỏ nhất và lực phanh của toa xe theo góc dốc

Khối lượng vận chuyển không được vượt quá $G_{\max}$, đồng thời phải không nhỏ hơn $G_{\min}$. Khi vận tải vật liệu (không phải người), gia tốc phanh không tải không phải là giới hạn. Tuy nhiên, khi vận tải người, nếu khối lượng thấp hơn $G_{\min}$, gia tốc phanh sẽ lớn hơn gia tốc trọng trường g , gây mất an toàn.



Hình 3: Đồ thị mô tả gia tốc hãm, quãng đường phanh và hệ số giữ toa theo góc dốc

Đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa góc dốc α và các tham số hãm (quãng đường hãm, gia tốc

hãm, hệ số giữ toa) đã được xây dựng (Hình 3) để hỗ trợ lựa chọn thông số phù hợp với điều kiện lắp đặt thực tế.

3. Kết luận

Nghiên cứu tính toán lý thuyết đã chỉ ra mối quan hệ chặt chẽ giữa khối lượng toa xe, góc dốc đường ray, vận tốc và gia tốc hãm, cung cấp cơ sở quan trọng cho việc thiết kế hệ thống phanh an toàn cho toa xe chở người trong đường sắt mỏ. Với khối lượng toa xe tính toán 4.680 kg (bao gồm 24 người), toa xe có thể dừng an toàn trong quãng đường hãm 4,23 m với gia tốc hãm tính toán 2,44 m/s² trên độ dốc tối đa 30°. Các kết quả này đáp ứng yêu cầu an toàn vận hành, với quãng đường phanh thực tế nhỏ hơn đáng kể so với giới hạn 11 m.

Nghiên cứu đã xây dựng được mô hình lý thuyết đầy đủ phản ánh mối quan hệ giữa khối lượng toa xe và gia tốc hãm trong điều kiện mỏ hầm lò. Các kết quả tính toán và đồ thị đặc trưng là cơ sở quan trọng để thiết kế hệ thống phanh an toàn và cấu hình vận hành phù hợp cho toa xe chở người trên dốc đến 30°. Kết quả này có thể áp dụng trong các dự án thiết kế mới và cải tiến các đoàn toa hiện có tại Việt Nam.

4. Kiến nghị

- Tiến hành thử nghiệm thực tế để kiểm chứng các kết quả tính toán lý thuyết và điều chỉnh các thông số thiết kế cho phù hợp.

- Tác động của hệ số ma sát: trong điều kiện ray ẩm hoặc bẩn, hệ số ma sát giảm, dẫn đến gia tốc hãm tăng, do đó phải tính đến hệ số an toàn lớn hơn trong thiết kế phanh.

- Nghiên cứu thêm về độ mòn má phanh và ảnh hưởng của nó đến hiệu suất phanh trong thời gian dài.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Văn Kháng. Máy và tổ hợp thiết bị vận tải Mỏ. NXB KHKT, 2005.
2. QCVN 01:2011/BCT. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn trong khai thác hầm lò.
3. EN 15085. Railway Applications - Braking Systems.

NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT ÁP DỤNG GIÀN CHỐNG THỦY LỰC CHỐNG VƯỢT TRƯỚC TẠI KHU VỰC NGÃ BA LÒ CHỢ CƠ GIỚI HÓA MỎ THAN HÀM LÒ THUỘC TKV

TS. Lê Thanh Bình, TS. Lê Văn Lợi, TS. Phùng Khắc Sỹ

Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ - Vinacomin

Tóm tắt: Trong các mỏ than hầm lò hiện nay, cùng với xu hướng đẩy mạnh cơ giới hóa khai thác lò chợ, khu vực ngã ba lò chợ (giao cắt giữa lò chợ và các đường lò vận tải, thông gió) trở thành vị trí có điều kiện địa chất – kỹ thuật phức tạp, chịu ảnh hưởng mạnh của áp lực mỏ và tiềm ẩn nhiều nguy cơ mất an toàn. Phương pháp chống giữ tang cường truyền thống bằng cột thủy lực đơn kết hợp xà thép đã bộc lộ nhiều hạn chế, thể hiện ở khả năng chống giữ không liên tục, dễ hình thành vùng trống mái trong quá trình dịch chuyển, tiêu tốn nhiều nhân lực và làm gia tăng nguy cơ mất ổn định nóc lò. Bài báo tổng hợp kết quả nghiên cứu tổng quan trong nước và quốc tế, khảo sát thực tế tại các mỏ hầm lò điển hình thuộc Tập đoàn Công nghiệp Than – Khoáng sản Việt Nam (TKV), phân tích hiện trạng chống giữ khu vực ngã ba lò chợ và xác định các yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị chống giữ chuyên dụng. Trên cơ sở đó, nghiên cứu khẳng định sự cần thiết và tính phù hợp của giải pháp giàn chống thủy lực chống vượt trước nhằm nâng cao mức độ cơ giới hóa, giảm lao động thủ công, rút ngắn thời gian chống giữ và bảo đảm an toàn trong quá trình khai thác than hầm lò.

Từ khóa: Cơ giới hóa khai thác; ngã ba lò chợ; giàn chống thủy lực; chống vượt trước; mỏ than hầm lò.

1. Đặt vấn đề

Trong xu thế phát triển của ngành công nghiệp khai khoáng toàn cầu, việc đẩy mạnh áp dụng cơ giới hóa, tự động hóa và hiện đại hóa thiết bị khai thác than hầm lò đã trở thành định hướng chủ đạo nhằm nâng cao năng suất, giảm cường độ lao động thủ công và bảo đảm an toàn sản xuất. Tại Việt Nam, quá trình cơ giới hóa khai thác lò chợ trong các mỏ than thuộc TKV đã đạt được nhiều kết quả tích cực, góp phần từng bước hình thành mô hình khai thác có trình độ công nghệ cao và tiếp cận xu hướng khai thác hiện đại trên thế giới.

Tuy nhiên, trong tổng thể dây chuyền cơ giới hóa đồng bộ, khu vực ngã ba lò chợ vẫn là điểm nghẽn về công nghệ chống giữ. Đây là khu vực giao cắt giữa lò chợ khai thác và các đường lò chuẩn bị, vận tải, thông gió; đồng thời là nơi tập trung nhiều hoạt động kỹ thuật quan trọng như vận chuyển vật tư – thiết bị, thu hồi than, tổ chức thông gió và điều hành sản xuất. Điều kiện không gian hạn chế, áp lực mỏ lớn và biến dạng địa chất

cục bộ đặt ra yêu cầu cao đối với giải pháp chống giữ tại khu vực này.

Hiện nay, tại đa số các mỏ than hầm lò thuộc TKV, khu vực ngã ba lò chợ chủ yếu được chống giữ bằng hệ vì thép, kết hợp giải pháp chống tăng cường sử dụng cột thủy lực đơn cùng xà gỗ hoặc xà thép. Giải pháp này có ưu điểm là kết cấu đơn giản, dễ triển khai, linh hoạt và có khả năng thích ứng với nhiều điều kiện địa chất khác nhau. Tuy nhiên, do kết cấu chống giữ mang tính rời rạc, mức độ liên kết và đồng bộ thấp, đồng thời phụ thuộc nhiều vào thao tác thủ công, phương pháp này còn bộc lộ nhiều hạn chế trong quá trình tổ chức sản xuất và bảo đảm an toàn:

- Hiệu quả tổ chức sản xuất chưa cao;
- Thời gian chống giữ chiếm tỷ trọng lớn trong ca sản xuất;
- Tiềm ẩn nguy cơ mất ổn định nóc lò tại các khu vực chịu ảnh hưởng mạnh của áp lực mỏ;
- Hạn chế khả năng nâng cao mức độ cơ giới hóa đồng bộ của dây chuyền khai thác.

Thực trạng trên đặt ra yêu cầu phải nghiên cứu, lựa chọn và phát triển các thiết bị chống giữ chuyên dụng, có khả năng làm việc chủ động, ổn định và phù hợp với điều kiện khai thác than hầm lò tại Việt Nam.

2. Tổng quan tình hình cơ giới hóa khai thác than

Tại các quốc gia có ngành công nghiệp khai thác than phát triển như Hoa Kỳ, Liên bang Nga, Trung Quốc, Úc và Ba Lan, công nghệ cơ giới hóa đồng bộ đã được áp dụng rộng rãi trong các mỏ than hầm lò. Công nghệ này cho phép nâng cao mức độ tập trung hóa sản xuất, tăng công suất lò chợ và năng suất lao động, đồng thời giảm đáng kể cường độ lao động thủ công và rủi ro mất an toàn.



Hình 1. Lò chợ CGHĐB mỏ Kotinskaya (nay là Yalvskogo thuộc SUEK, Nga)^[6]

Tùy theo điều kiện vỉa than, công nghệ cơ giới hóa được áp dụng theo nhiều hình thức khác nhau, từ lò chợ dài trong điều kiện địa chất thuận lợi đến các hệ thống khai thác lò ngắn trong điều kiện địa chất phức tạp. Thực tiễn khai thác cho thấy, trong các điều kiện phù hợp, công nghệ cơ giới hóa toàn phần có thể đạt công suất lò chợ từ hàng trăm nghìn đến hàng triệu tấn than mỗi năm.

Tại Việt Nam, từ đầu những năm 2000, các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh đã từng bước áp dụng công nghệ cơ giới hóa trong khai thác lò chợ. Nhiều mỏ như Khe Châm, Vàng Danh, Nam Mầu, Mạo Khê, Hạ Long đã triển khai các dây chuyền cơ giới hóa với máy khâu than, giàn chống thủy lực và hệ thống vận tải đồng bộ.

Kết quả áp dụng cho thấy năng suất lao động

và sản lượng khai thác tăng lên rõ rệt so với phương pháp khai thác truyền thống. Tuy nhiên, mức độ cơ giới hóa giữa các khâu trong dây chuyền khai thác vẫn chưa đồng đều, đặc biệt tại khu vực ngã ba lò chợ – nơi chủ yếu vẫn sử dụng các giải pháp chống giữ truyền thống.



Hình 2. Lò chợ CGH hạng nhẹ công suất 300.000 tấn/năm của Công ty Than Hạ Long

3. Công nghệ và thiết bị chống giữ ngã ba lò chợ trên thế giới

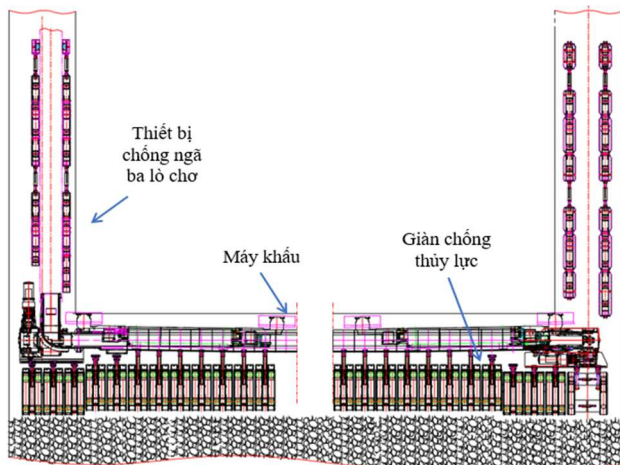
Trước năm 2015, tại nhiều quốc gia, khu vực ngã ba lò chợ chủ yếu được chống giữ tăng cường sử dụng cột thủy lực đơn cùng xà gỗ hoặc xà thép. Mặc dù đáp ứng được yêu cầu chống giữ cơ bản, các giải pháp này có mức độ cơ giới hóa thấp, phụ thuộc nhiều vào thao tác thủ công và tiềm ẩn nguy cơ mất an toàn trong điều kiện không gian hạn chế.



Hình 3. Chống tăng cường tại ngã ba lò chợ (Trung Quốc)

Cùng với xu thế cơ giới hóa – tự động hóa, nhiều thiết bị chống giữ chuyên dụng cho khu vực ngã ba lò chợ đã được phát triển, tiêu biểu

như các thiết bị chống dạng xà trượt, xà tổ hợp, xà chữ T và các tổ hợp giàn chống hai hàng. Các thiết bị này có lực chống lớn, diện tích chống rộng và khả năng dịch chuyển linh hoạt theo tiến độ khai thác.



Hình 4. Sơ đồ khai thác than bằng cơ giới hóa hoàn toàn

Một số thiết bị còn được tích hợp hệ thống cảm biến và điều khiển thủy lực tập trung, cho phép giám sát trạng thái làm việc và nâng cao độ an toàn trong vận hành.

Tại Việt Nam, công tác chống giữ tăng cường khu vực ngã ba lò chợ hiện nay chủ yếu vẫn sử dụng cột chống thủy lực đơn kết hợp xà thép. Giải pháp này có ưu điểm là kết cấu đơn giản, dễ thi công và phù hợp với nhiều điều kiện địa chất. Tuy nhiên, khi áp dụng trong các lò chợ cơ giới hóa, đặc biệt tại các mỏ có áp lực mỏ lớn và điều kiện địa chất phức tạp, phương pháp chống giữ truyền thống đã bộc lộ nhiều hạn chế.

Kết quả khảo sát thực tế cho thấy các hạn chế này thể hiện rõ ở mức độ cơ giới hóa thấp, quy trình lắp đặt – tháo dỡ phức tạp và phụ thuộc nhiều vào thao tác thủ công; thời gian dành cho công tác chống giữ chiếm tỷ trọng lớn trong ca sản xuất; khả năng thu hồi kết cấu kém khi đường lò bị biến dạng; đồng thời làm ảnh hưởng đến nhịp độ khai thác và tiềm ẩn nguy cơ mất an toàn lao động.

Những tồn tại nêu trên cho thấy việc nghiên cứu và áp dụng các thiết bị chống giữ chuyên

dụng, có mức độ cơ giới hóa cao và khả năng làm việc đồng bộ với dây chuyền khai thác lò chợ, là yêu cầu cần thiết nhằm nâng cao hiệu quả và mức độ an toàn trong khai thác than hầm lò.

4. Cơ sở lý thuyết và nguyên tắc thiết kế

4.1. Yêu cầu kỹ thuật đối với giàn chống vượt trước

Thiết bị chống giữ khu vực ngã ba lò chợ phải đáp ứng các yêu cầu về kết cấu, khả năng làm việc và an toàn trong điều kiện khai thác than hầm lò có áp lực mỏ lớn và không gian hạn chế. Thiết bị cần có kết cấu gọn, chịu tải lớn, phù hợp với tiết diện đường lò, có khả năng tự dịch chuyển theo bước tiến gương lò chợ nhằm duy trì lực chống giữ liên tục, giảm lao động thủ công và bảo đảm an toàn trong quá trình vận hành. Theo đó, hệ thống giàn chống thủy lực chống vượt trước cần đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật cơ bản:

- Cấu trúc mô-đun linh hoạt, gọn nhẹ, thuận tiện cho vận chuyển, lắp đặt, tháo dỡ trong điều kiện mỏ hầm lò;
- Bảo đảm khả năng chống giữ liên tục và lắp nối tiếp theo chiều dài lò chợ, hình thành tuyến chống giữ chủ động;
- Làm việc đồng bộ với hệ thống giàn chống lò chợ và các thiết bị cơ giới hóa trong dây chuyền khai thác;
- Các giàn chống được liên kết bằng hệ thống thủy lực nhằm tăng độ ổn định và khả năng thích ứng với biến dạng nền – vách lò;
- Thuận tiện trong vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa;

Tuân thủ các quy chuẩn an toàn hiện hành, đặc biệt là QCVN 03:2017/BCT.

4.2. Nguyên tắc lựa chọn thông số chính

Các thông số chính như chiều cao chống, lực chống, hành trình xy lanh, số lượng giàn trong một hệ thống được xác định trên cơ sở:

- Khảo sát thực tế các lò chợ cơ giới hóa điển hình tại mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh;
- Phân tích tải trọng nóc lò và điều kiện áp lực mỏ;

- Tham khảo kinh nghiệm thiết kế và thông số của các hệ thống tương tự trên thế giới.

5. Kết luận

Trên cơ sở tổng hợp nghiên cứu tổng quan, khảo sát thực tế và phân tích hiện trạng chống giữ tại các mỏ than hầm lò thuộc TKV, bài báo đã chỉ ra rằng khu vực ngã ba lò chợ là điểm xung yếu trong dây chuyền khai thác cơ giới hóa đồng bộ. Các giải pháp chống giữ truyền thống hiện nay

tuy còn phù hợp trong một số điều kiện nhưng bộc lộ nhiều hạn chế về mức độ cơ giới hóa, hiệu quả tổ chức sản xuất và an toàn lao động.

Việc nghiên cứu và áp dụng giàn chống thủy lực chống vượt trước là hướng đi phù hợp, có cơ sở khoa học và thực tiễn vững chắc, đáp ứng yêu cầu nâng cao mức độ cơ giới hóa, giảm lao động thủ công và cải thiện điều kiện làm việc trong khai thác than hầm lò.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Chiến lược phát triển ngành công nghiệp than Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến 2045 (dự thảo tháng 6/2022 của Bộ Công Thương).
- Quy hoạch phát triển ngành than Việt Nam đến năm 2020, có xét triển vọng đến năm 2030 được phê duyệt theo Quyết định số 60/2012/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ ngày 09/01/2012.
- QCVN 01:2011/BCT. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn trong khai thác than hầm lò.
- QCVN 03:2017/BCT: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về an toàn vì chống thủy lực sử dụng trong mỏ than hầm lò. Hà Nội.
- Sekhar Bhattacharyya, Long Fan, Sikandar Azam, Shimin Liu.** Advances in Coal Mining Technology and Sustainable Mining Techniques. *In Woodhead Publishing Series in Energy, The Coal Handbook (Second Edition), Woodhead Publishing, 2023 (1), PP. 263-321.*
- Caterpillar. Russian Longwall Mine Sets World Coal Production Record. *The Northern Miner Group (mining.com), 2017.*
- 佟德凯.我国煤矿综合机械化开采技术现状与思考[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2020, 40 (12), 228-229.
- 胡强朱,涛涛. 对我国煤矿综合机械化开采技术现状的分析与思考[J]. 山东工业技术, 2016 (10), 73. DOI:10.16640/j.cnki.37-1222/t.2016.10.067.
- 高亚鹏.大倾角综合机械化采煤技术与安全管理[J].当代化工研究, 2020 (09), 107-108.
- Đào Văn Cường, Phạm Trung Thông, Phạm Đức Thang.** Công nghệ cơ giới hóa khai thác than hầm lò trên thế giới và kết quả áp dụng tại các mỏ than hầm lò Việt Nam. *Tạp chí Công nghiệp, 2012 (1), Tr. 28-29.*
- Đặng Thanh Hải.** Báo cáo tổng kết đề tài cấp TKV Phát triển áp dụng cơ giới hóa đào lò và khai thác tại các mỏ hầm lò vùng than Quảng Ninh giai đoạn 2013 - 2015, lộ trình đến năm 2020. *Viện Khoa học Công nghệ Mỏ - Vinacomin, 2016.*
- Peng S., Du F., Cheng J., et al.** Automation in U.S. Longwall Coal Mining: A State-Of-The-Art Review. *Journal of China University of Mining & Technology, 2019, 48(2), PP. 123-135.*
- Haroon P.E, Imbaby M.H.** Factors to Be Considered for The Design of Face Supports in Longwall Mining Method. *Journal of Engineering Science and Applications, 2022, 50(2), PP. 22-37.*
- Pang Y., Xu C., Liu J., et al.** Longwall Face Roof Disaster Prediction Algorithm Based on Data Model Driving. *International Journal of Coal Science & Technology, 2022, 9(1), PP. 55-68.*
- CSIRO. Longwall Automation Steering Committee Report. *Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, Australia, 2019, PP. 1-42.*

TỔNG QUAN HIỆN TRẠNG CÔNG TÁC KHOAN NỔ MÌN GƯƠNG LÒ VÀ ĐỀ XUẤT NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO MÁY KHOAN TỰ HÀNH SỬ DỤNG CHO CÁC MỎ THAN HÀM LÒ THUỘC TKV

TS. Lê Thanh Bình, TS. Phùng Khắc Sỹ, TS. Lê Văn Lợi

Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ - Vinacomin

Tóm tắt: Trong khai thác than hầm lò, công tác đào lò bằng phương pháp khoan – nổ mìn vẫn giữ vai trò chủ đạo tại các mỏ than thuộc Tập đoàn Công nghiệp Than – Khoáng sản Việt Nam (TKV). Chất lượng và hiệu quả của công tác khoan nổ mìn tại gương lò có ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất đào lò, mức độ an toàn lao động và chi phí sản xuất. Thực tế sản xuất cho thấy, thiết bị khoan hiện đang sử dụng tại nhiều mỏ than hầm lò còn có mức độ cơ giới hóa chưa cao, phụ thuộc nhiều vào lao động thủ công, năng suất còn hạn chế và tiềm ẩn nguy cơ mất an toàn. Bài báo trình bày tổng quan công tác khoan gương lò trong các mỏ than hầm lò thuộc TKV, đồng thời phân tích một số vấn đề đặt ra trong quá trình tiếp cận và áp dụng các thiết bị khoan có trình độ công nghệ cao, tập trung vào các yếu tố chi phí đầu tư và yêu cầu về khả năng làm chủ công nghệ trong khai thác, vận hành. Trên cơ sở đó, bài báo làm rõ sự cần thiết phải nghiên cứu, thiết kế và chế tạo thiết bị khoan tự hành trong nước nhằm từng bước nâng cao tính chủ động về kỹ thuật, giảm chi phí đầu tư, thuận lợi trong bảo dưỡng, sửa chữa và cung cấp phụ tùng, hạn chế gián đoạn sản xuất. Đồng thời, các yêu cầu kỹ thuật cơ bản đối với thiết bị khoan tự hành phục vụ khoan nổ mìn gương lò trong điều kiện mỏ than hầm lò được đề xuất, làm cơ sở định hướng cho các nghiên cứu và triển khai tiếp theo.

Từ khóa: *Khoan nổ mìn; đào lò hầm lò; cơ giới hóa khai thác than; máy khoan tự hành; thiết bị mỏ.*

1. Đặt vấn đề

Đào lò là một trong những khâu then chốt trong dây chuyền công nghệ khai thác than hầm lò, quyết định trực tiếp đến khả năng mở diện sản xuất, duy trì sản lượng và bảo đảm an toàn lao động. Trong điều kiện địa chất phức tạp, chiều sâu khai thác ngày càng tăng và yêu cầu cao về an toàn, phương pháp đào lò bằng khoan – nổ mìn hiện vẫn được áp dụng rộng rãi tại các mỏ than hầm lò thuộc TKV.

Trong dây chuyền khoan – nổ mìn, công tác khoan nổ mìn tại gương lò giữ vai trò đặc biệt quan trọng, ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu quả phá đá, hình dạng và chất lượng gương lò sau nổ mìn, mức độ ổn định của vỉ chống cũng như điều kiện làm việc của người lao động. Việc nâng cao mức độ cơ giới hóa và an toàn trong khâu khoan gương lò vì vậy là yêu cầu cấp thiết, gắn liền với chiến lược phát triển bền vững của ngành than hầm lò.

2. Hiện trạng công tác khoan nổ mìn gương lò tại các mỏ than hầm lò thuộc TKV

2.1. Điều kiện khai thác và đặc điểm gương lò

Các mỏ than hầm lò thuộc TKV phân bố chủ yếu tại khu vực Quảng Ninh, nơi có điều kiện địa chất phức tạp, cấu trúc địa tầng không đồng nhất, nhiều đá kẹp và chịu ảnh hưởng lớn của áp lực mỏ khi khai thác xuống sâu. Tiết diện đường lò đào mới phổ biến trong khoảng 12–22 m², chiều cao và không gian thao tác tại gương lò hạn chế.

Môi trường làm việc trong hầm lò tồn tại nhiều yếu tố nguy hiểm như khí mỏ, bụi than, độ ẩm cao và yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn phòng nổ đối với thiết bị điện – thủy lực. Những đặc điểm này đặt ra yêu cầu rất cao đối với thiết bị phục vụ công tác khoan gương lò, cả về kết cấu, khả năng làm việc và mức độ an toàn.

2.2. Thực trạng thiết bị khoan đang sử dụng

Hiện nay, tại nhiều mỏ than hầm lò thuộc TKV, công tác khoan nổ mìn gương lò vẫn chủ yếu sử dụng các thiết bị khoan cầm tay hoặc bán

cơ giới, kết hợp với các giá khoan đơn. Các thiết bị này có ưu điểm là kết cấu đơn giản, linh hoạt trong di chuyển và phù hợp với điều kiện hầm lò chật hẹp.



Hình 1. Công tác khoan - nổ mìn thủ công sử dụng máy khoan cầm tay công suất lớn

Tuy nhiên, thực tế sản xuất cho thấy các thiết bị khoan truyền thống bộc lộ nhiều hạn chế:

- Năng suất khoan thấp, phụ thuộc lớn vào tay nghề và sức khỏe người lao động;
- Cường độ lao động cao, công nhân phải trực tiếp làm việc tại gương lò trong điều kiện nguy hiểm;
- Khó bảo đảm độ chính xác và tính đồng đều của các lỗ khoan;
- Mức độ an toàn chưa cao, đặc biệt trong điều kiện gương lò có nguy cơ sập đổ hoặc khí mủ.

Những hạn chế này ảnh hưởng trực tiếp đến tiến độ đào lò, chi phí sản xuất và điều kiện lao động trong mỏ.

2.3. Một số vấn đề đặt ra trong quá trình áp dụng thiết bị khoan có trình độ công nghệ cao

Trong quá trình nâng mức độ cơ giới hóa, một số mỏ than hầm lò đã tiếp cận và từng bước áp dụng các thiết bị khoan có trình độ công nghệ cao nhằm cải thiện năng suất và điều kiện làm việc như máy khoan tự hành một cần, máy khoan tự hành hai cần. Tuy nhiên, thực tiễn áp dụng cho thấy còn tồn tại những vấn đề cần được xem xét,

chủ yếu liên quan đến chi phí đầu tư và khả năng làm chủ công nghệ trong khai thác, vận hành.



Hình 2. Máy khoan tự hành 2 cần kiểu CMJ2-17 (Trung Quốc)

Chi phí đầu tư ban đầu cho các thiết bị này thường lớn, kéo theo chi phí vận hành và bảo dưỡng cao, gây khó khăn trong việc nhân rộng áp dụng trên diện rộng. Bên cạnh đó, việc phụ thuộc vào nguồn cung phụ tùng, linh kiện và hỗ trợ kỹ thuật từ bên ngoài có thể dẫn đến thời gian dừng máy kéo dài khi xảy ra sự cố, ảnh hưởng đến tính liên tục của sản xuất.



Hình 3. Xe khoan tự hành 2 cần tại gương đào Công ty Than Nam Mẫu

Những vấn đề trên cho thấy yêu cầu cấp thiết phải từng bước làm chủ công nghệ, chủ động trong nghiên cứu, thiết kế và chế tạo thiết bị phù hợp với điều kiện khai thác của các mỏ than hầm lò trong nước.

3. Sự cần thiết nghiên cứu, thiết kế và chế tạo máy khoan tự hành trong nước

3.1. Yêu cầu từ thực tiễn sản xuất

Thực tiễn sản xuất tại các mỏ than hầm lò thuộc TKV đặt ra yêu cầu:

- Nâng cao năng suất khoan và đào lò;
- Giảm lao động thủ công, cải thiện điều kiện làm việc;

- Tăng mức độ an toàn trong khâu khoan gương lò;

- Ổn định và nâng cao chất lượng khoan phục vụ nổ mìn.

Để đáp ứng các yêu cầu trên, cần có thiết bị khoan có khả năng làm việc ổn định, năng suất cao và giảm sự tham gia trực tiếp của người lao động tại gương lò.

3.2. Ý nghĩa của việc làm chủ công nghệ chế tạo thiết bị

Việc nghiên cứu, thiết kế và chế tạo máy khoan tự hành trong nước có ý nghĩa quan trọng cả về kinh tế và kỹ thuật:

- Giảm chi phí đầu tư thiết bị;
- Chủ động trong bảo dưỡng, sửa chữa và cung cấp phụ tùng;
- Hạn chế thời gian dừng máy, tránh gián đoạn sản xuất;
- Tạo điều kiện cải tiến, hoàn thiện thiết bị phù hợp với điều kiện khai thác thực tế.

Đây là hướng đi phù hợp với định hướng phát triển khoa học – công nghệ và cơ giới hóa khai thác than hầm lò của TKV.

4. Đề xuất các yêu cầu kỹ thuật cơ bản đối với máy khoan tự hành

4.1. Yêu cầu chung

Máy khoan tự hành phục vụ khoan nổ mìn gương lò phải đáp ứng đồng thời các yêu cầu về kết cấu, khả năng làm việc và an toàn trong điều kiện mỏ than hầm lò.

4.2. Yêu cầu về kết cấu và bố trí

- Kết cấu gọn, dạng mô-đun, thuận tiện tháo lắp và vận chuyển trong hầm lò;
- Phù hợp với tiết diện đường lò phổ biến tại các mỏ than hầm lò;
- Khung máy đủ độ cứng vững, chịu được tải

trọng động trong quá trình khoan.

4.3. Yêu cầu về hệ thống khoan

- Khả năng khoan đồng thời nhiều lỗ;
- Điều chỉnh linh hoạt vị trí, góc khoan và chiều sâu khoan;
- Đáp ứng các thông số kỹ thuật của công nghệ khoan – nổ mìn hiện hành.

4.4. Yêu cầu về hệ thống di chuyển và ổn định

- Có khả năng tự hành, di chuyển linh hoạt trong đường lò;
- Bảo đảm ổn định khi làm việc và khi di chuyển;
- Phù hợp với điều kiện nền đường lò không bằng phẳng.

4.5. Yêu cầu về an toàn

- Đáp ứng đầy đủ các quy định về an toàn trong mỏ than hầm lò;
- Giảm tiếp xúc trực tiếp của người lao động với gương lò;
- Bảo đảm an toàn điện, an toàn cơ khí trong mọi chế độ làm việc.

5. Kết luận

Công tác khoan nổ mìn gương lò tại các mỏ than hầm lò thuộc TKV hiện vẫn giữ vai trò chủ đạo nhưng còn tồn tại nhiều hạn chế về mức độ cơ giới hóa và an toàn lao động. Việc nghiên cứu, thiết kế và chế tạo máy khoan tự hành trong nước là yêu cầu tất yếu, xuất phát từ thực tiễn sản xuất và định hướng phát triển bền vững của ngành than hầm lò.

Các yêu cầu kỹ thuật được đề xuất trong bài báo là cơ sở khoa học để triển khai các nghiên cứu tiếp theo, góp phần nâng cao hiệu quả cơ giới hóa công tác đào lò và phục vụ phát triển lâu dài các mỏ than hầm lò thuộc TKV.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Nhữ Văn Bách, Lê Ngọc Ninh, Hoàng Tuấn Chung.** Giáo trình Khoan nổ mìn khai thác mỏ. *Đại học Mỏ Địa Chất Hà Nội*, 2010.
2. **Đoàn Văn Ký, Vũ Thế Sự, Nguyễn Phạm Thức.** Giáo trình máy và thiết bị khai thác mỏ. *NXB Giao thông vận tải*, 1997, 235tr.

3. **Nhữ Văn Bách.** Nâng cao hiệu quả phá vỡ đất đá bằng khoan nổ mìn trong khai thác mỏ. *NXB Giao thông vận tải, Hà Nội, 2005.*
4. **Phạm Chân Chính.** Đề tài “Nghiên cứu hoàn thiện công nghệ đào chống lò chuẩn bị theo hướng cơ giới hóa áp dụng cho các mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh”. *Viện Khoa học Công nghệ Mỏ - Vinacomin, 2016.*
5. **Trịnh Đăng Hưng.** Hiện trạng công tác đào chống lò đá trong ngành than và đề xuất giải pháp cơ giới hóa. *Bản tin Khoa học Công nghệ Mỏ, số 11+12/2005.*
6. **Nguyễn Quang Phích và nnk.** Các giải pháp nâng cao hiệu quả nổ mìn trong xây dựng công trình ngầm. *Báo cáo Hội nghị Khoa học lần thứ 16, Trường đại học Mỏ-Địa chất. Hà Nội, 2004.*
7. Báo cáo Xây dựng định hướng phát triển áp dụng công nghệ cơ giới hóa đào lò giai đoạn năm 2020 - 2025 tại các mỏ than hầm lò TKV. *Viện Khoa học Công nghệ Mỏ - Vinacomin, Hà Nội, 2020.*

PHÂN TÍCH CÔNG NGHỆ VÀ THỰC TRẠNG GIÁM SÁT, ĐIỀU CHỈNH MỨC Bùn LẮNG TRONG BỂ CÔ ĐẶC CÁC NHÀ MÁY TUYỂN THAN VÀ KHOÁNG SẢN THUỘC TKV

KS. Lê Văn Quyền, ThS. Nguyễn Quốc Tính, KS. Nguyễn Hùng Sơn

Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ - Vinacomin

Tóm tắt: Trong các nhà máy tuyển than và khoáng sản, bể cô đặc đóng vai trò quan trọng trong xử lý bùn nước nhằm thu hồi nước tuần hoàn và tạo bùn cô đặc cho các công đoạn xử lý tiếp theo. Hiệu quả làm việc của bể cô đặc phụ thuộc lớn vào việc kiểm soát nồng độ bùn và lượng chất trợ lắng, tuy nhiên trên thực tế tại nhiều nhà máy tuyển ở Việt Nam, quá trình này vẫn chủ yếu được thực hiện theo phương pháp thủ công, dựa trên kinh nghiệm vận hành, dẫn đến hiệu quả cô đặc không ổn định và tiêu hao hóa chất lớn. Bài báo tập trung phân tích đặc điểm công nghệ của bể cô đặc trong dây chuyền tuyển than và khoáng sản, làm rõ thực trạng vận hành và những tồn tại trong công tác giám sát, điều chỉnh nồng độ bùn và chất trợ lắng tại các nhà máy tuyển thuộc TKV. Trên cơ sở đó, bài báo làm rõ yêu cầu kỹ thuật và cơ sở khoa học cho việc áp dụng các giải pháp tự động hóa trong phân tích và điều chỉnh mức bùn lắng, hướng tới nâng cao hiệu quả thu hồi nước tuần hoàn, ổn định chất lượng bùn cô đặc và giảm sự phụ thuộc vào thao tác thủ công của người vận hành. Kết quả nghiên cứu là cơ sở thực tiễn quan trọng cho việc nghiên cứu, thiết kế và triển khai các hệ thống tự động hóa bể cô đặc trong điều kiện sản xuất của các nhà máy tuyển than và khoáng sản ở Việt Nam.

Từ khóa: Bể cô đặc; bùn lắng; xử lý bùn nước; tự động hóa; tuyển than; tuyển khoáng.

1. Đặt vấn đề

Trong các nhà máy tuyển than và khoáng sản, quá trình xử lý bùn nước giữ vai trò quan trọng đối với hiệu quả thu hồi tài nguyên, chi phí sản xuất và công tác bảo vệ môi trường. Bể cô đặc là thiết bị được sử dụng phổ biến nhằm tách pha rắn – lỏng, thu hồi nước tuần hoàn và tạo bùn cô đặc phục vụ các công đoạn xử lý tiếp theo.

Hiệu quả làm việc của bể cô đặc phụ thuộc lớn vào việc kiểm soát nồng độ bùn, chiều cao lớp bùn lắng và lượng chất trợ lắng. Tuy nhiên, tại nhiều nhà máy tuyển thuộc TKV, công tác giám sát và điều chỉnh các thông số này hiện nay vẫn chủ yếu được thực hiện bằng phương pháp thủ công, dựa trên lấy mẫu và kinh nghiệm vận hành. Điều này dẫn đến hiệu quả cô đặc không ổn định, tiêu hao hóa chất lớn và tiềm ẩn nguy cơ mất ổn định thiết bị.

Xuất phát từ thực trạng trên, bài báo tập trung phân tích đặc điểm công nghệ và thực trạng giám sát, điều chỉnh mức bùn lắng trong bể cô đặc tại các nhà máy tuyển than và khoáng sản

thuộc TKV, làm cơ sở khoa học cho việc nghiên cứu và từng bước áp dụng các giải pháp tự động hóa trong giai đoạn tiếp theo.

2. Tổng quan công nghệ bể cô đặc trong các nhà máy tuyển than và khoáng sản

2.1. Công nghệ bể cô đặc trên thế giới

Qua khảo sát các nhà máy tuyển than và tuyển quặng tại Nga, Trung Quốc, Úc, Canada, Ba Lan, Mỹ và một số quốc gia khác, có thể nhận thấy bể cô đặc được sử dụng phổ biến trong khâu xử lý bùn nước. Các nhà máy hiện đại đều chú trọng đến việc thu hồi tối đa nước tuần hoàn và nâng cao nồng độ bùn cặn trước khi lọc ép hoặc thải bỏ.

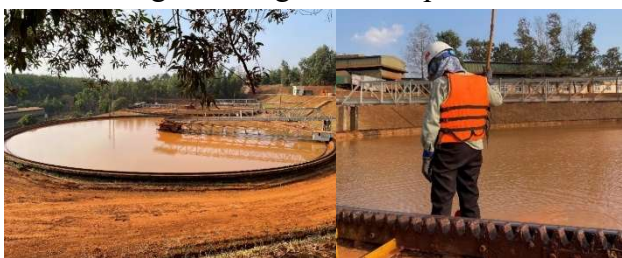
Tại các nước có nền công nghiệp phát triển, việc vận hành bể cô đặc ngày càng được tự động hóa ở mức cao, thông qua các hệ thống đo lường, điều khiển và giám sát tập trung. Nồng độ bùn, mức bùn lắng và lượng chất trợ lắng được theo dõi liên tục, góp phần ổn định chất lượng nước tràn và sản phẩm bùn cô đặc.



Hình 1: Bể cô đặc cào tròn và mô hình cấu tạo điển hình

2.2. Thực trạng vận hành bể cô đặc tại các nhà máy tuyển thuộc TKV

Khảo sát tại các nhà máy tuyển than Cửa Ông, Vàng Danh, Lép Mỹ; các nhà máy tuyển bauxit Tân Rai, Nhân Cơ; và các nhà máy tuyển đồng Sin Quyền, Tả Phời cho thấy: bể cô đặc chủ yếu được vận hành theo chế độ thủ công, với việc lấy mẫu và phân tích bùn không liên tục. Lượng chất trợ lắng thường được cấp theo giá trị thiết kế hoặc theo kinh nghiệm, không phản ánh kịp thời sự biến động của nồng độ bùn cấp vào bể.



Hình 2: Bể cô đặc và công tác lấy mẫu bùn tại Nhà máy Alumin Nhân Cơ

Hệ quả là khi nồng độ bùn quá cao có thể gây tắc ống, quá tải bơm bùn, còn khi nồng độ bùn quá thấp sẽ làm tăng lượng nước chuyển tiếp, gây lãng phí nước và tăng chi phí vận hành. Đây chính là nguyên nhân trực tiếp làm giảm hiệu quả của hệ thống cô đặc tại nhiều nhà máy.

3. Phân tích công nghệ và thực trạng giám sát điều chỉnh mức bùn lắng

3.1. Đặc điểm dây chuyền công nghệ nhà máy tuyển Than Lép Mỹ

Nhà máy tuyển Than Lép Mỹ thuộc Công ty Than Quang Hanh – TKV được lựa chọn làm đối tượng nghiên cứu điển hình do có dây chuyền công nghệ tương đối hoàn chỉnh, đại diện cho các

nhà máy tuyển than hầm lò hiện nay. Mặc dù mỗi nhà máy tuyển có đặc điểm công nghệ và thiết bị khác nhau, song nhìn chung đều bao gồm ba khâu công nghệ chính: khâu chuẩn bị, khâu tuyển và khâu xử lý bùn nước.

Trong khâu chuẩn bị, than nguyên khai có cỡ hạt đến 250 mm được tiếp nhận từ các mỏ lân cận, sau đó được sàng khô để phân loại theo các cấp hạt khác nhau. Các cấp hạt nhỏ được thu hồi trực tiếp làm than cám, trong khi các cấp hạt lớn hơn được xử lý qua các công đoạn nhặt tay, đập và sàng kiểm tra nhằm đảm bảo yêu cầu về cấp hạt trước khi đưa vào khâu tuyển. Hệ thống thiết bị trong khâu này bao gồm máy cấp liệu, sàng phân loại, sàng kiểm tra và máy đập trục răng, được lựa chọn với công suất và độ tin cậy phù hợp với năng suất thiết kế của nhà máy.

Khâu tuyển than sử dụng công nghệ tuyển huyền phù tự sinh cho cấp hạt trung bình (15 - 70 mm). Than sau tuyển được phân chia thành hai sản phẩm là than sạch và đá thải, sau đó được rửa và khử huyền phù bám dính trên các sàng rung. Công nghệ này có ưu điểm về khả năng phân tuyển và phù hợp với đặc tính than hầm lò, tuy nhiên đồng thời phát sinh một lượng lớn bùn nước mịn cần được xử lý hiệu quả ở khâu sau.

3.2. Khâu xử lý bùn nước và vai trò của bể cô đặc

Bùn nước phát sinh từ các thiết bị tuyển và sàng rửa được tập trung đưa về bể cô đặc cào tròn. Dưới tác dụng của trọng lực và chất trợ lắng, bùn được phân tách thành hai pha: pha lỏng là

nước trong được thu hồi và tuần hoàn trở lại dây chuyền công nghệ; pha rắn là bùn cô đặc được bơm cấp cho hệ thống lọc ép.

Bùn đặc sau lọc ép có độ ẩm không lớn hơn 23% và được hòa trộn với than cám để tiêu thụ. Nước tách ra từ quá trình lọc ép được tuần hoàn trở lại bể cô đặc. Trong trường hợp hệ thống lọc ép gặp sự cố, bùn được chuyển sang hồ bùn sự cố nhằm đảm bảo an toàn và tính liên tục cho sản xuất.

Bể cô đặc cao tròn được sử dụng phổ biến tại các nhà máy tuyển do có năng suất lớn, hiệu suất thu hồi nước cao và chiếm ít diện tích mặt bằng. Quá trình cô đặc trong bể diễn ra theo các vùng đặc trưng, bao gồm: vùng nước trong, vùng lắng tự do, vùng lắng nén, vùng cô đặc và vùng bùn đặc. Trong đó, trạng thái của vùng cô đặc và vùng bùn đặc có ảnh hưởng quyết định đến chất lượng nước thu hồi cũng như điều kiện làm việc của hệ thống lọc ép.

3.3. Yêu cầu kỹ thuật đối với quá trình cô đặc bùn

Các thiết bị trong nhà máy tuyển Than Lép Mỹ được lựa chọn trên cơ sở đảm bảo độ tin cậy cao, công suất phù hợp và ưu tiên các thiết bị có khả năng chế tạo trong nước nhằm thuận tiện cho công tác bảo trì, sửa chữa và dự phòng phụ tùng. Đối với hệ thống xử lý bùn nước và bể cô đặc, các thiết bị được thiết kế với hệ số dự phòng tương đối lớn để đáp ứng sự biến động của nồng độ bùn trong quá trình vận hành thực tế.

Thực tế cho thấy nồng độ bùn cấp vào bể cô đặc biến động theo thời gian, phụ thuộc vào chế độ làm việc của các thiết bị tuyển và điều kiện khai thác mỏ. Khi nồng độ bùn quá cao, nguy cơ tắc nghẽn đường ống và quá tải bơm bùn tăng lên, gây hư hỏng thiết bị và gián đoạn sản xuất. Ngược lại, khi nồng độ bùn quá thấp, lượng nước chuyển tiếp tăng, làm giảm hiệu quả lọc ép và gia tăng nhu cầu cấp nước bổ sung cho dây chuyền, dẫn đến tăng chi phí vận hành.

Do đó, quá trình cô đặc bùn đòi hỏi phải được giám sát và điều chỉnh liên tục nhằm duy trì trạng thái làm việc ổn định của bể cô đặc, đảm bảo chất lượng nước thu hồi và điều kiện làm việc an toàn cho các thiết bị liên quan.

3.4. Thực trạng giám sát và điều chỉnh quá trình cô đặc

Hiện nay, việc giám sát nồng độ bùn và điều chỉnh lượng chất trợ lắng tại bể cô đặc chủ yếu được thực hiện thông qua lấy mẫu thủ công và phân tích gián đoạn. Phương pháp này có ưu điểm là chi phí đầu tư thấp, tuy nhiên không phản ánh kịp thời trạng thái thực tế của bể cô đặc và phụ thuộc nhiều vào kinh nghiệm của người vận hành.

Lượng chất trợ lắng thường được cấp theo giá trị thiết kế hoặc theo kinh nghiệm, với giả định nồng độ bùn cấp vào bể không đổi. Trong điều kiện vận hành thực tế, nồng độ bùn biến động liên tục, dẫn đến tình trạng hoặc là cấp thừa chất trợ lắng gây lãng phí hóa chất, hoặc là cấp thiếu chất trợ lắng làm giảm hiệu quả lắng và thu hồi nước.

Kết quả khảo sát cho thấy công tác lấy mẫu bùn bằng tay không đảm bảo tính đại diện cho toàn bộ bể cô đặc, gây khó khăn trong việc đánh giá chính xác trạng thái công nghệ và tối ưu hóa quá trình vận hành. Đây là hạn chế cơ bản của công tác giám sát và điều chỉnh quá trình cô đặc bùn tại các nhà máy tuyển than và khoáng sản hiện nay.

4. Kết luận

Bài báo đã phân tích đặc điểm công nghệ và thực trạng vận hành bể cô đặc trong các nhà máy tuyển than và khoáng sản thuộc TKV, tập trung vào công tác giám sát và điều chỉnh mức bùn lắng. Kết quả phân tích cho thấy quá trình cô đặc bùn có vai trò quyết định đến hiệu quả thu hồi nước tuần hoàn, trạng thái làm việc của hệ thống lọc ép cũng như sự ổn định chung của dây chuyền tuyển.

Thực tế vận hành tại các nhà máy tuyển cho thấy việc theo dõi nồng độ bùn và điều chỉnh lượng chất trợ lắng hiện nay chủ yếu vẫn được thực hiện bằng phương pháp thủ công, thông qua lấy mẫu và phân tích gián đoạn. Phương pháp này không phản ánh kịp thời trạng thái thực tế của bể cô đặc, đặc biệt trong điều kiện nồng độ bùn biến động theo thời gian, dẫn đến hiệu quả cô đặc không ổn định, tiêu hao hóa chất lớn và tiềm ẩn nguy cơ gây mất ổn định thiết bị.

Trên cơ sở các phân tích nêu trên, có thể khẳng định rằng việc nghiên cứu và từng bước áp dụng các giải pháp tự động hóa trong giám sát và điều chỉnh mức bùn lắng cho bể cô đặc là cần thiết và phù hợp với định hướng hiện đại hóa các nhà máy tuyển than và khoáng sản thuộc TKV. Đây cũng là cơ sở khoa học và thực tiễn quan trọng cho các nghiên cứu tiếp theo về thiết kế, thử nghiệm và triển khai hệ thống tự động hóa bể cô đặc trong điều kiện sản xuất thực tế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về An toàn trong khai thác than hầm lò QCVN 01:2011/BCT.
2. Yêu cầu kỹ thuật theo chỉ thị số 165/CT-Vinacomin. 05/12/2013.
3. Mine Hoist Systems – Safe and Reliable for All Needs. *ABB Group*.
4. Maximum Productivity with Maximum Safety. *Siemens AG*.

NGHIÊN CỨU LỰA CHỌN GIẢI PHÁP SÀNG PHÂN LOẠI THAN CỠ HẠT NHỎ PHÙ HỢP ĐIỀU KIỆN ĐỘ ẨM CAO CHO PHÂN XƯỞNG NHIỆT ĐIỆN – NHÀ MÁY ALUMIN TÂN RAI

TS. Lê Thanh Bình, TS. Phạm Minh Phúc, KS. Lê Việt Hoàng

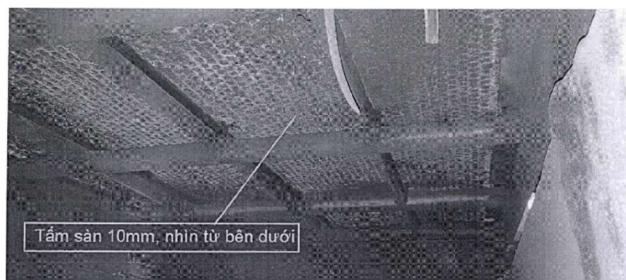
Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ - Vinacomin

Tóm tắt: Trong các hệ thống cấp than cho lò hơi tầng sôi tuần hoàn (CFB), chất lượng phân bố cỡ hạt than có ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu suất cháy, mức độ cháy kiệt cacbon và chi phí vận hành. Thực tế vận hành tại Phân xưởng Nhiệt điện – Nhà máy Alumin Tân Rai cho thấy hệ thống sàng rung truyền thống không đáp ứng yêu cầu phân loại than khi độ ẩm tăng cao, đặc biệt trong điều kiện mùa mưa. Hiện tượng than dính bám, bít kín lỗ sàng làm suy giảm nghiêm trọng hiệu quả phân cấp, kéo theo gia tăng lượng than qua nghiền, tăng tỷ lệ hạt mịn và làm giảm hiệu quả cháy của lò hơi CFB. Bài báo phân tích nguyên nhân và hệ quả công nghệ của tình trạng hiệu suất sàng rung thấp trong điều kiện than ẩm, đồng thời tổng quan và so sánh các loại sàng phân loại than cỡ hạt nhỏ đang được sử dụng phổ biến hiện nay. Trên cơ sở các yêu cầu kỹ thuật cụ thể của hệ thống cấp than Phân xưởng Nhiệt điện – Nhà máy Alumin Tân Rai, giải pháp lựa chọn sàng đĩa đan xen được đề xuất. Kết quả phân tích cho thấy sàng đĩa đan xen có khả năng làm việc ổn định với than có độ ẩm đến 15%, hiệu suất sàng cao, có cơ cấu tự làm sạch và phù hợp với điều kiện cải tạo mặt bằng cũng như yêu cầu vận hành của dây chuyền hiện hữu.

Từ khóa: Sàng than; sàng đĩa đan xen; than ẩm; lò hơi CFB; phân loại cỡ hạt, Tân Rai.

1. Đặt vấn đề

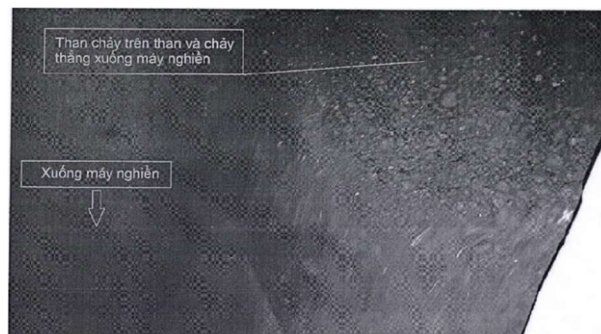
Trong các nhà máy nhiệt điện sử dụng lò hơi tầng sôi tuần hoàn, than cấp cho lò cần được kiểm soát chặt chẽ về cỡ hạt nhằm bảo đảm chế độ cháy ổn định và giảm tổn thất cháy không hoàn toàn. Khi tỷ lệ hạt mịn tăng cao, đặc biệt là các hạt có kích thước nhỏ hơn 1 mm, khả năng bám dính và hình thành lớp bụi mịn trong buồng đốt gia tăng, làm thay đổi động học cháy và quá trình trao đổi nhiệt. Hệ quả là hàm lượng cacbon chưa cháy hết trong tro bay tăng, kéo theo suy giảm hiệu suất nhiệt và gia tăng chi phí vận hành.



Hình 1: Mặt sàng rung nhìn từ bên dưới, các lỗ lưới sàng bị bít kín

Tại Phân xưởng Nhiệt điện – Nhà máy

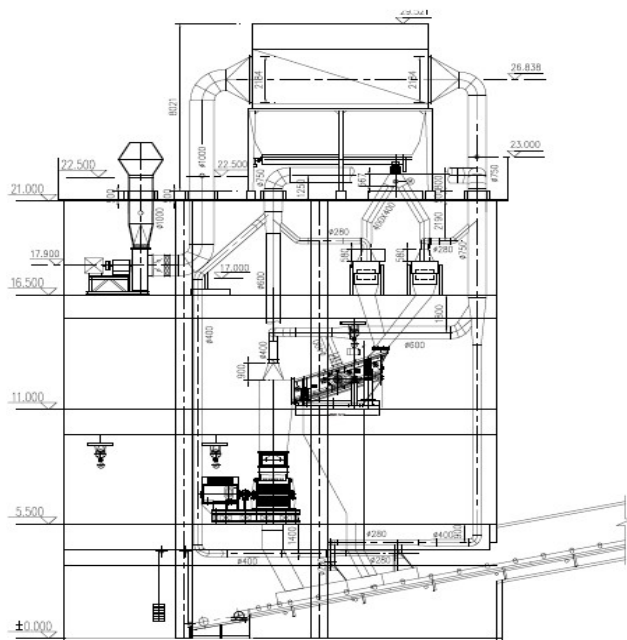
Alumin Tân Rai, hệ thống sàng rung hiện hữu được bố trí nhằm phân loại than đầu vào trước khi cấp cho các lò hơi. Tuy nhiên, qua khảo sát vận hành cho thấy khi độ ẩm than tăng cao, đặc biệt vào mùa mưa, lưới sàng bị than dính bám và bít kín lỗ sàng, làm mất chức năng phân cấp. Phần lớn than không lọt qua sàng mà đi thẳng xuống máy nghiền, gây ra nhiều hệ quả bất lợi về công nghệ và kinh tế. Do đó, việc nghiên cứu lựa chọn giải pháp sàng phù hợp với điều kiện than ẩm cao là yêu cầu đặt ra đối với hệ thống cấp than của nhà máy.



Hình 2: Do lỗ lưới sàng bị bít kín, than không lọt qua lỗ sàng mà đi thẳng xuống máy nghiền

2. Hiện trạng và nguyên nhân hiệu suất sàng rung thấp

2.1. Hiện trạng hệ thống sàng rung



Hình 3: Hiện trạng khu vực bố trí 02 sàng rung của Phân xưởng Nhiệt điện

Phân xưởng Nhiệt điện hiện được trang bị hai sàng rung để sàng phân cấp than đầu vào theo yêu cầu cỡ hạt ≤ 8 mm. Trong điều kiện vận hành thực tế, bề mặt sàng thường xuyên bị than dính bám, dẫn đến bít kín lỗ sàng. Khi độ ẩm than vượt quá khoảng 8%, hiệu suất lọt sàng giảm rất mạnh; trong nhiều thời điểm, lượng than lọt sàng gần như bằng không.

2.2. Hệ quả công nghệ – vận hành

Việc than không lọt sàng dẫn đến các hệ quả

chính sau:

- Gia tăng tải cho máy nghiền, làm tăng điện năng tiêu thụ và tốc độ mài mòn búa nghiền, kéo theo chi phí sửa chữa và thay thế.

- Gia tăng tỷ lệ hạt mịn trong than cấp lò. Theo số liệu thống kê, tỷ lệ hạt < 1 mm trong than đầu vào vốn đã cao (khoảng 39–40%), sau khi qua hệ thống sàng – nghiền hiện hữu tiếp tục tăng thêm 13–14%.

- Suy giảm hiệu quả cháy của lò hơi CFB. Hàm lượng cacbon chưa cháy trong tro bay tại Phân xưởng Nhiệt điện đạt khoảng 20%, cao hơn đáng kể so với mức thông thường (11–12%) của các lò CFB cùng loại.

2.3. Các biện pháp đã thực hiện nhưng không hiệu quả

Đơn vị vận hành đã thực hiện nhiều biện pháp như điều chỉnh biên độ và tần số rung, điều chỉnh lưu lượng cấp liệu, thay thế các loại lưới sàng khác nhau. Tuy nhiên, các biện pháp này không mang lại hiệu quả rõ rệt khi than có độ ẩm cao; tỷ lệ lọt sàng vẫn chỉ đạt khoảng 5%. Đến năm 2023, hệ thống sàng rung hiện hữu đã hết giá trị khấu hao.

3. Mục tiêu và yêu cầu kỹ thuật của hệ thống sàng thay thế

3.1. Mục tiêu

- Khắc phục tình trạng sàng rung không thực hiện đúng chức năng phân loại trong điều kiện than ẩm.

- Tối ưu phân bố cỡ hạt than cấp cho lò hơi, giảm tỷ lệ hạt mịn không mong muốn.

- Giảm hàm lượng cacbon chưa cháy trong tro bay, qua đó nâng cao hiệu quả vận hành tổ máy phát điện.

3.2. Yêu cầu kỹ thuật chủ đạo

Hệ thống sàng thay thế cần đáp ứng các yêu cầu: năng suất 150 t/h; cỡ hạt đầu ra ≤ 8 mm; làm việc ổn định với độ ẩm than đến 15%; có cơ cấu tự làm sạch; hiệu suất sàng $\geq 85\%$ (độ ẩm $\leq 11\%$), $\geq 83\%$ (độ ẩm 11–13%) và $\geq 80\%$ (độ ẩm 13–15%).

Bảng 1: Thống kê cỡ hạt than trước và sau khi qua hệ thống sàng nghiền hiện hữu

Than sử dụng cho nhiệt điện	Cỡ hạt than đầu vào (trước khi qua sàng nghiền)				Cỡ hạt than đầu ra (sau khi qua sàng nghiền)				Tỷ lệ cỡ hạt $\leq 1\text{mm}$ tăng thêm	
	$>8\text{mm}$ (%)	$1-8\text{mm}$ (%)	$0,25-1\text{mm}$ (%)	$<0,25\text{mm}$ (%)	$>8\text{mm}$ (%)	$1-8\text{mm}$ (%)	$0,25-1\text{mm}$ (%)	$<0,25\text{mm}$ (%)	$0,25-1\text{mm}$ (%)	$<0,25\text{mm}$ (%)
Trung bình năm 2022	11,26	49,03	27,93	11,78	1,35	45,78	37,66	15,21	9,72	3,43
Trung bình năm 2023	13,75	47,36	25,36	13,52	1,75	45,24	35,98	17,02	10,63	3,49

Bảng 2: Thông số kỹ thuật yêu cầu cơ bản của hệ thống sàng mới

Stt	Thông số kỹ thuật	Thông tin đề xuất
1	Kiểu máy	Dạng trục sàng quay; kích thước lắp đặt phù hợp với mặt bằng hiện hữu của LDA.
2	Công suất sàng	$Q = 150\text{t/h}$
3	Loại than sử dụng	- Sử dụng được cho than cám 5 hoặc than cám 6 (theo TCVN 8910:2020) và một số loại than nhập khẩu khác với 100% cỡ hạt $\leq 25\text{mm}$. - Về phân cấp cỡ hạt than đầu vào đáp ứng được than cám 5a.1 đang sử dụng với cỡ hạt $\leq 8\text{mm}$ chiếm tỷ lệ $\geq 86\%$, than có cỡ hạt $>8\text{mm}$ chiếm tỷ lệ $\leq 14\%$ (như phụ lục II kèm theo)
4	Hiệu suất sàng	Hiệu suất sàng: $\geq 85\%$ (khi vận hành, than đầu vào có cỡ hạt $\leq 8\text{mm}$ phải lọt qua lỗ sàng với tỷ lệ 85% trong mọi điều kiện).
5	Độ ẩm than làm việc	Làm việc được ở độ ẩm của than lớn nhất 15% (Đáp ứng được than cám theo tiêu chuẩn TCVN 8910:2020 và một số loại than nhập khẩu).
6	Hệ thống tự làm sạch	Có hệ thống tự làm sạch
7	Tuổi thọ của phụ tùng	Lưới sàng, lưỡi gạt...: Vận hành liên tục đảm bảo ≥ 12 tháng

4. Tổng quan và so sánh các loại sàng phân loại than cỡ hạt nhỏ

4.1. Sàng rung quán tính

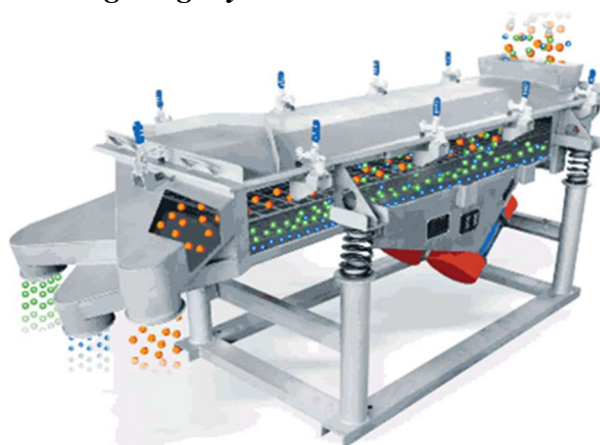


Hình 4: Sàng rung quán tính đơn trục

Sàng rung quán tính là loại sàng truyền thống, có kết cấu đơn giản và được sử dụng rộng

rãi trong các nhà máy sàng tuyển than. Tuy nhiên, loại sàng này có tuổi thọ lưới thấp, năng suất tính trên đơn vị diện tích mặt sàng nhỏ và đặc biệt kém hiệu quả khi làm việc với vật liệu có độ ẩm cao và tính kết dính lớn.

4.2. Sàng rung tuyến tính



Hình 5: Sàng rung tuyến tính đơn trục

Sàng rung tuyến tính có ưu điểm là tiêu thụ năng lượng thấp, cấu trúc gọn và năng suất cao trong điều kiện vật liệu phù hợp. Nhược điểm của loại sàng này là yêu cầu kiểm soát chặt chẽ kích thước hạt đầu vào; khi vật liệu có độ ẩm lớn hơn khoảng 8%, hiệu quả phân tách giảm rõ rệt.

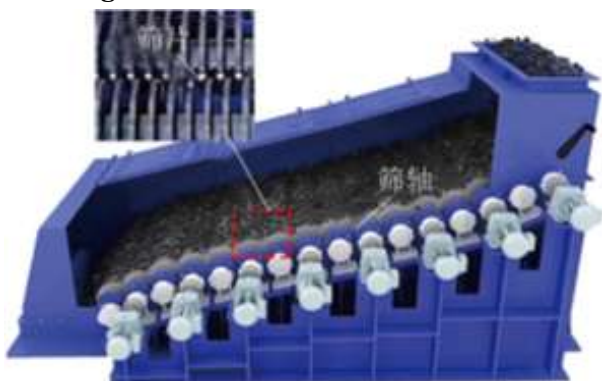
4.3. Sàng rung hình quả chuối



Hình 6: Sàng rung hình quả chuối

Sàng rung hình quả chuối có năng suất cao hơn so với sàng rung truyền thống nhờ thiết kế bề mặt sàng có nhiều góc nghiêng khác nhau. Tuy nhiên, loại sàng này đòi hỏi diện tích lắp đặt lớn, kết cấu điều khiển phức tạp và vẫn gặp hạn chế khi làm việc với vật liệu ẩm, dính.

4.4. Sàng đĩa đan xen



Hình 7: Sàng đĩa đan xen

Sàng đĩa đan xen được phát triển từ sàng trục lăn và đưa vào sản xuất thương mại từ khoảng năm 2014. Bề mặt sàng gồm nhiều trục quay đồng hướng, trên mỗi trục gắn các đĩa sàng đan xen tạo thành khe sàng động. Trong quá trình làm việc, các trục quay liên tục giúp vật liệu tiếp xúc

thường xuyên với bề mặt sàng; đồng thời bộ phận gạt làm sạch phía dưới hạn chế hiện tượng kẹt và bám lỗ sàng. Theo các công bố nghiên cứu, sàng đĩa đan xen có khả năng làm việc hiệu quả với vật liệu có độ ẩm từ 8–15% và đạt hiệu suất sàng cao.

5. Lựa chọn giải pháp phù hợp cho Phân xưởng Nhiệt điện – Nhà máy Alumin Tân Rai

Từ các yêu cầu làm việc cụ thể của hệ thống cấp than (phân loại ≤ 8 mm, năng suất 150 t/h, độ ẩm than đến 15%, cần có cơ cấu tự làm sạch), có thể nhận thấy phần lớn các loại sàng rung truyền thống chỉ đáp ứng tốt khi độ ẩm than không vượt quá khoảng 8%. Trong khi đó, sàng đĩa đan xen có khả năng làm việc ổn định với than ẩm cao, do đó là phương án phù hợp về mặt công nghệ.

Sàng đĩa đan xen CRS1414 được đề xuất với các thông số kỹ thuật chính: năng suất 150 t/h, cỡ hạt đầu ra ≤ 8 mm, chiều rộng mặt sàng 1.400 mm, gồm 14 trục quay dẫn động độc lập, công suất mỗi động cơ 3,3 kW, có bộ phận tự làm sạch, khối lượng khoảng 12.000 kg (bao gồm khung bê tông) và khả năng làm việc với than có độ ẩm đến 15%. Hiệu suất sàng đáp ứng các yêu cầu đặt ra theo từng dải độ ẩm than.

Cơ chế làm việc của sàng dựa trên các khe sàng động được tạo ra bởi chuyển động quay liên tục của các trục sàng, giúp hạn chế kẹt vật liệu và duy trì độ thông thoáng của bề mặt sàng trong suốt quá trình vận hành.

6. Dự kiến hiệu quả kỹ thuật – kinh tế

Việc thay thế sàng rung truyền thống bằng sàng đĩa đan xen được kỳ vọng mang lại các hiệu quả sau:

- Giảm lượng than phải qua nghiền, từ đó giảm tiêu thụ điện năng và mài mòn thiết bị nghiền.
- Giảm tỷ lệ hạt mịn phát sinh, cải thiện phân bố cỡ hạt than cấp cho lò hơi.
- Giảm hàm lượng cacbon chưa cháy trong tro bay theo mục tiêu kỹ thuật, qua đó giảm tiêu hao than.

- Nâng cao độ ổn định vận hành của Phân xưởng Nhiệt điện, góp phần duy trì sản xuất liên tục của Nhà máy Alumin Tân Rai.

Do dự án phục vụ duy trì ổn định hệ thống cấp than, hiệu quả kinh tế được đánh giá theo hiệu quả dây chuyền, gắn với hiệu quả sản xuất kinh doanh chung của toàn bộ tổ hợp.

7. Kết luận và kiến nghị

Nghiên cứu cho thấy nguyên nhân chính gây suy giảm hiệu suất sàng tại Phân xưởng Nhiệt

điện – Nhà máy Alumin Tân Rai trong điều kiện than ẩm là hiện tượng bít lỗ sàng của sàng rung truyền thống. Trên cơ sở yêu cầu công nghệ cụ thể, việc lựa chọn sàng đĩa đan xen là phù hợp và có ưu thế rõ rệt về khả năng làm việc với than có độ ẩm cao.

Kiến nghị triển khai đầu tư hệ thống sàng đĩa đan xen và xây dựng quy trình vận hành – bảo dưỡng phù hợp nhằm bảo đảm hiệu quả và tuổi thọ thiết bị.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Lê Thanh Bình.** Hồ sơ đề xuất Dự án đầu tư hệ thống sàng than phục vụ duy trì sản xuất Phân xưởng Nhiệt điện – Nhà máy Alumin Tân Rai. *Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ – Vinacomin, 2024.*
2. Các quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật quốc gia liên quan đến an toàn, thiết bị cơ khí và hệ thống cấp than cho nhà máy nhiệt điện.

NGHIÊN CỨU TỔNG QUAN VÀ ĐỊNH HƯỚNG ỨNG DỤNG VAN ĐIỆN PHÒNG NỔ ĐIỀU KHIỂN TỰ ĐỘNG PHỤC VỤ TỰ ĐỘNG HÓA HẦM BƠM MỎ HÀM LÒ TKV

ThS. Nguyễn Đức Minh, ThS. Phạm Văn Hiếu, ThS. Hoàng Mạnh Thắng
Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ - Vinacomin

Tóm tắt: Trong các mỏ than hầm lò, hệ thống trạm bơm thoát nước giữ vai trò đặc biệt quan trọng nhằm bảo đảm an toàn lao động và duy trì hoạt động sản xuất liên tục. Cùng với xu hướng hiện đại hóa và tự động hóa khai thác mỏ, việc ứng dụng các hệ thống hầm bơm điều khiển tự động đã được triển khai rộng rãi tại nhiều quốc gia trên thế giới. Tuy nhiên, tại Việt Nam nói chung và các mỏ hầm lò thuộc Tập đoàn Công nghiệp Than – Khoáng sản Việt Nam (TKV) nói riêng, mức độ tự động hóa hầm bơm còn hạn chế; trong đó, việc thiếu các thiết bị van điện phòng nổ phù hợp với điều kiện khai thác trong nước là một trong những rào cản kỹ thuật quan trọng. Bài báo tập trung tổng hợp và phân tích các mô hình hệ thống hầm bơm điều khiển tự động đang được áp dụng trên thế giới và tại Việt Nam, làm rõ vai trò và yêu cầu kỹ thuật đối với van điện phòng nổ trong quá trình tự động hóa hầm bơm mỏ hầm lò. Trên cơ sở khảo sát thực tế và nghiên cứu tài liệu, bài báo phân tích việc lựa chọn đối tượng nghiên cứu là van điện phòng nổ dạng van cổng chịu áp, đồng thời trình bày cấu tạo và nguyên lý hoạt động của van điện phòng nổ sử dụng bộ truyền động điện trong điều kiện mỏ hầm lò. Kết quả nghiên cứu góp phần làm rõ hiện trạng ứng dụng, các yêu cầu kỹ thuật và những vấn đề đặt ra đối với van điện phòng nổ trong hệ thống hầm bơm mỏ hầm lò TKV, qua đó làm cơ sở khoa học cho việc đề xuất hướng nghiên cứu, thiết kế, chế tạo và thử nghiệm thiết bị trong các giai đoạn tiếp theo.

Từ khóa: Hầm bơm mỏ hầm lò; tự động hóa hầm bơm; van điện phòng nổ; van cổng chịu áp; điều khiển tự động trong mỏ.

1. Mở đầu

Trong khai thác than hầm lò, hệ thống trạm bơm thoát nước là một trong những hạng mục công nghệ có vai trò đặc biệt quan trọng, ảnh hưởng trực tiếp đến an toàn lao động và khả năng duy trì hoạt động sản xuất liên tục của mỏ. Khi điều kiện khai thác ngày càng xuống sâu, lưu lượng nước mỏ gia tăng, áp suất thủy tĩnh lớn và môi trường làm việc trở nên khắc nghiệt hơn, yêu cầu đối với hệ thống hầm bơm không chỉ dừng lại ở việc bảo đảm công suất bơm mà còn phải đáp ứng khả năng giám sát, điều khiển và vận hành an toàn, kịp thời trong mọi tình huống.

Cùng với xu hướng hiện đại hóa và tự động hóa khai thác mỏ trên thế giới, các hệ thống hầm bơm điều khiển tự động đã được nghiên cứu và ứng dụng rộng rãi tại nhiều quốc gia có ngành

khai thác than hầm lò phát triển. Các hệ thống này cho phép giảm đáng kể sự can thiệp trực tiếp của con người vào khu vực làm việc nguy hiểm, nâng cao độ tin cậy trong vận hành và khả năng xử lý kịp thời các tình huống sự cố. Trong cấu trúc của hệ thống hầm bơm điều khiển tự động, van điện phòng nổ giữ vai trò quan trọng trong việc đóng – mở, điều tiết lưu lượng và phối hợp vận hành các tổ máy bơm.



Hình 1: Sơ đồ hệ thống tự động hóa trạm bơm trung tâm của Công ty Wantai – Trung Quốc

Tuy nhiên, tại Việt Nam nói chung và các mỏ hầm lò thuộc TKV nói riêng, mức độ tự động hóa hầm bơm còn hạn chế. Trong nhiều trường hợp, các trạm bơm vẫn vận hành chủ yếu theo phương thức thủ công; việc đóng – mở van và điều tiết lưu lượng phụ thuộc nhiều vào kinh nghiệm của công nhân vận hành. Một trong những nguyên nhân quan trọng là việc thiếu các thiết bị van điện phòng nổ phù hợp với điều kiện không gian, nguồn điện và môi trường làm việc đặc thù của mỏ hầm lò, cũng như khó khăn trong việc lựa chọn và tích hợp thiết bị với hệ thống điều khiển tự động.

Xuất phát từ thực tế đó, bài báo tập trung tổng hợp và phân tích hiện trạng ứng dụng hệ thống hầm bơm điều khiển tự động trên thế giới và tại Việt Nam, làm rõ vai trò và yêu cầu kỹ thuật đối với van điện phòng nổ trong quá trình tự động hóa hầm bơm mỏ hầm lò. Trên cơ sở khảo sát thực tế và nghiên cứu tài liệu, bài báo phân tích việc lựa chọn đối tượng nghiên cứu là van điện phòng nổ dạng van cổng, đồng thời trình bày cấu tạo và nguyên lý hoạt động của loại van này trong điều kiện mỏ hầm lò. Các kết quả phân tích là cơ sở khoa học cho việc đề xuất định hướng nghiên cứu và triển khai trong các giai đoạn tiếp theo.

2. Tổng quan tình hình nghiên cứu và ứng dụng van điện phòng nổ

Tại các quốc gia có ngành khai thác than hầm lò phát triển như Đức, Ba Lan, Nga, Trung Quốc và Úc, hệ thống hầm bơm điều khiển tự động đã được triển khai rộng rãi nhằm nâng cao mức độ an toàn và độ tin cậy trong vận hành. Các hệ thống này thường được xây dựng trên cơ sở tích hợp các thiết bị đo lường, giám sát và điều khiển như cảm biến mực nước, áp suất, lưu lượng, kết hợp với hệ thống điều khiển PLC/SCADA.

Trong các hệ thống hầm bơm điều khiển tự động, van điện phòng nổ được sử dụng để thực hiện các chức năng đóng – mở và điều tiết lưu lượng theo tín hiệu điều khiển, đồng thời bảo đảm an toàn khi làm việc trong môi trường có nguy cơ cháy nổ. Các loại van được sử dụng phổ biến bao gồm van cổng, van bướm và van cầu, trong đó van cổng thường được lựa chọn cho các tuyến ống có đường kính lớn và yêu cầu tổn thất áp suất nhỏ.

Xu hướng phát triển hiện nay là sử dụng các van điện phòng nổ có khả năng tích hợp trực tiếp với hệ thống điều khiển tập trung, cho phép giám sát trạng thái làm việc, thu thập dữ liệu vận hành và điều khiển từ xa. Điều này góp phần giảm thiểu sự can thiệp trực tiếp của con người, đồng thời nâng cao khả năng xử lý sự cố trong các tình huống khẩn cấp.



Hình 2 Van điện phòng nổ dạng van cổng Z941H (Trung Quốc)

Tại Việt Nam, trong những năm gần đây, một số mỏ hầm lò đã từng bước triển khai hệ thống hầm bơm điều khiển tự động nhằm nâng cao mức độ an toàn và hiệu quả vận hành. Tuy nhiên, mức độ ứng dụng còn hạn chế và chưa đồng bộ. Trong nhiều trường hợp, hệ thống điều khiển tự động mới chỉ dừng lại ở việc giám sát và điều khiển các tổ máy bơm, trong khi các van trên tuyến ống vẫn vận hành thủ công hoặc sử dụng các thiết bị chưa đáp ứng đầy đủ yêu cầu phòng nổ.

Nguyên nhân chủ yếu bao gồm chi phí đầu tư thiết bị nhập khẩu cao, khó khăn trong công tác bảo trì và hiệu chỉnh, cũng như thiếu các giải pháp kỹ thuật phù hợp với điều kiện không gian chật hẹp, nguồn điện và môi trường làm việc đặc thù của mỏ hầm lò Việt Nam. Điều này đặt ra yêu cầu cần có các nghiên cứu tổng hợp và phân tích nhằm làm rõ hiện trạng, đồng thời định hướng lựa chọn các thiết bị van điện phòng nổ phù hợp cho hệ thống hầm bơm trong nước.

3. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của van điện phòng nổ dạng van cổng

Trong hệ thống hầm bơm mỏ hầm lò, van là thiết bị trực tiếp tham gia vào quá trình điều tiết dòng chảy và phối hợp vận hành các tổ máy bơm. Do đó, việc lựa chọn loại van phù hợp có ý nghĩa quan trọng đối với độ an toàn, độ tin cậy và hiệu quả vận hành của toàn hệ thống.

Qua phân tích các dạng van thường được sử dụng trong hệ thống hầm bơm, có thể thấy van cổng là loại van phù hợp với các tuyến ống có đường kính lớn, lưu lượng lớn và yêu cầu tổn thất áp suất nhỏ. Khi ở trạng thái mở hoàn toàn, dòng chảy qua van cổng gần như không bị cản trở, giúp giảm tổn thất năng lượng trong quá trình vận hành.

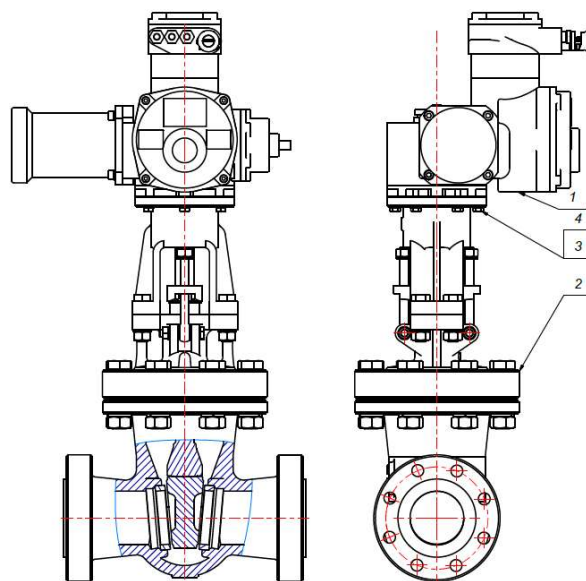
Đối với điều kiện mỏ hầm lò, van cổng kết hợp với bộ truyền động điện phòng nổ cho phép thực hiện thao tác đóng – mở từ xa, đồng thời đáp ứng yêu cầu an toàn trong môi trường có khí và bụi nổ. Vì vậy, trong khuôn khổ bài báo này, van điện phòng nổ dạng van cổng được lựa chọn làm đối tượng phân tích nhằm làm rõ cấu tạo, nguyên lý hoạt động và các yêu cầu kỹ thuật đặt ra khi ứng dụng trong hệ thống hầm bơm mỏ hầm lò.

3.1. Cấu tạo chung

Van điện phòng nổ dạng van cổng sử dụng trong hệ thống hầm bơm mỏ hầm lò về cơ bản gồm hai phần chính: phần van cơ khí và bộ truyền động điện phòng nổ. Phần van cơ khí bao gồm thân van, cổng van, trục van và các bộ phận làm kín. Thân van thường được chế tạo từ vật liệu có

khả năng chịu áp suất cao và chống ăn mòn, phù hợp với môi trường nước mỏ.

Bộ truyền động điện phòng nổ được lắp phía trên thân van, gồm động cơ điện phòng nổ, hộp giảm tốc và các cơ cấu điều khiển hành trình, mô men. Bộ truyền động này cho phép chuyển đổi chuyển động quay của động cơ thành chuyển động tịnh tiến của trục van, bảo đảm van có thể đóng – mở theo yêu cầu vận hành.



Hình 3: Cấu tạo chung van điện phòng nổ:

1. Bộ truyền động điện; 2. Bộ truyền động cơ khí; 3, 4. Bu lông kết nối

3.2. Nguyên lý hoạt động

Khi nhận tín hiệu điều khiển từ hệ thống điều khiển trung tâm, động cơ điện phòng nổ quay và truyền mô men qua hộp giảm tốc đến trục van. Chuyển động quay của trục được chuyển thành chuyển động tịnh tiến, làm nâng hoặc hạ cổng van theo phương thẳng đứng. Khi cổng van được nâng lên hoàn toàn, dòng chảy qua van được thông suốt; khi cổng van hạ xuống, dòng chảy bị ngăn lại.

Trong quá trình làm việc, các công tắc hành trình và công tắc mô men được sử dụng để giám sát vị trí và trạng thái làm việc của van, bảo đảm van dừng đúng vị trí đóng hoặc mở, đồng thời tránh hiện tượng quá tải hoặc kẹt cơ cấu. Ngoài chế độ điều khiển tự động, van điện phòng nổ

dạng van cổng còn có thể vận hành ở chế độ điều khiển tại chỗ hoặc bằng tay, đáp ứng yêu cầu linh hoạt trong khai thác mỏ.

4. Yêu cầu kỹ thuật và định hướng ứng dụng

Việc lựa chọn và ứng dụng van điện phòng nổ dạng van cổng trong hệ thống hầm bơm mỏ hầm lò cần đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật chủ yếu như: bảo đảm an toàn phòng nổ theo các quy chuẩn và tiêu chuẩn hiện hành; khả năng làm việc ổn định trong điều kiện áp suất cao và môi trường ăn mòn; thuận tiện cho lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng; dễ dàng tích hợp với hệ thống điều khiển tự động.

Trên cơ sở phân tích hiện trạng và các yêu cầu kỹ thuật, có thể thấy việc nghiên cứu và định hướng lựa chọn van điện phòng nổ phù hợp với điều kiện mỏ hầm lò Việt Nam là cần thiết. Các kết quả phân tích trong bài báo là cơ sở khoa học cho việc triển khai các nghiên cứu tiếp theo theo

hướng thiết kế, chế tạo và thử nghiệm thiết bị trong điều kiện cụ thể của từng mỏ.

5. Kết luận

Bài báo đã tổng hợp và phân tích hiện trạng ứng dụng hệ thống hầm bơm điều khiển tự động trên thế giới và tại Việt Nam, đồng thời làm rõ vai trò, yêu cầu kỹ thuật và nguyên lý hoạt động của van điện phòng nổ dạng van cổng trong hệ thống hầm bơm mỏ hầm lò. Trên cơ sở đó, bài báo đề xuất định hướng nghiên cứu và triển khai phù hợp với điều kiện thực tế của các mỏ hầm lò thuộc Tập đoàn Công nghiệp Than – Khoáng sản Việt Nam.

Các kết quả nghiên cứu là cơ sở khoa học và thực tiễn cho việc lựa chọn giải pháp kỹ thuật, đồng thời làm nền tảng cho các nghiên cứu thiết kế, chế tạo và thử nghiệm van điện phòng nổ điều khiển tự động trong các giai đoạn tiếp theo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 01:2011/BCT về an toàn trong khai thác than hầm lò.
2. **Nguyễn Anh Nghĩa, Trần Bá Đề.** Giáo trình Điện khí hóa mỏ. *NXB Giao thông vận tải, Hà Nội, 1997.*
3. **Dvir Y.** Flow Control Devices.
4. **Idelchik I.E.** Handbook of Hydraulic Resistance. *CRC Press, 1994.*

NGHIÊN CỨU TỔNG QUAN VÀ ĐỊNH HƯỚNG THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐÈN LÒ THÔNG MINH PHỤC VỤ QUẢN LÝ NHÀ ĐÈN TRONG MỎ THAN HÀM LÒ TKV

***ThS. Phạm Văn Hiếu, ThS. Nguyễn Đức Minh, ThS. Hoàng Mạnh Thắng**
Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ - Vinacomin*

Tóm tắt: Trong bối cảnh ngành khai thác than hầm lò đang đẩy mạnh cơ giới hóa, tự động hóa và chuyển đổi số, các hệ thống thiết bị phục vụ an toàn và quản lý lao động ngày càng giữ vai trò then chốt. Tuy nhiên, tại nhiều mỏ than hầm lò thuộc Tập đoàn Công nghiệp Than – Khoáng sản Việt Nam (TKV), công tác quản lý đèn lò và nhà đèn hiện nay vẫn chủ yếu thực hiện theo phương thức thủ công hoặc bán tự động, chưa đáp ứng yêu cầu về tính chính xác, minh bạch và hiệu quả quản lý trong điều kiện khai thác ngày càng xuống sâu và phức tạp. Bài báo trình bày tổng quan tình hình nghiên cứu và ứng dụng các hệ thống đèn lò thông minh trên thế giới; phân tích thực trạng sử dụng đèn lò và công tác quản lý nhà đèn tại các mỏ than hầm lò Việt Nam; trên cơ sở đó, đánh giá và lựa chọn công nghệ truyền thông không dây phù hợp, đồng thời đề xuất định hướng thiết kế hệ thống đèn lò thông minh tích hợp công nghệ 4.0. Kết quả nghiên cứu cho thấy việc ứng dụng đèn lò thông minh kết hợp mạng không dây và phần mềm quản lý tập trung là giải pháp khả thi, phù hợp với điều kiện mỏ hầm lò Việt Nam, góp phần nâng cao an toàn lao động và hiệu quả quản lý sản xuất. Bài báo cung cấp cơ sở khoa học cho việc lựa chọn công nghệ và xây dựng mô hình đèn lò thông minh phù hợp với điều kiện khai thác mỏ hầm lò Việt Nam

Từ khóa: Đèn lò thông minh; nhà đèn tự động; mỏ than hầm lò; công nghệ 4.0; quản lý an toàn mỏ.

1. Mở đầu

Trong những năm gần đây, ngành khai thác than Việt Nam đã từng bước ứng dụng mạnh mẽ các giải pháp cơ giới hóa, tin học hóa và tự động hóa vào các khâu sản xuất chủ yếu như khai thác, vận tải, thông gió, bơm thoát nước và điều hành sản xuất. Những giải pháp này đã góp phần quan trọng vào việc nâng cao năng suất lao động, giảm chi phí vận hành và cải thiện điều kiện làm việc trong mỏ.

Tuy nhiên, bên cạnh các khâu công nghệ chính, nhiều khâu phục vụ phụ trợ – đặc biệt là công tác quản lý đèn lò và nhà đèn – vẫn chưa được tự động hóa đồng bộ. Phần lớn các mỏ than hầm lò hiện nay vẫn sử dụng đèn lò chiếu sáng thông thường, kết hợp với thẻ cá nhân để mượn – trả đèn và kiểm soát ra vào lò. Phương thức quản lý này không chỉ tiêu tốn nhiều thời gian, nhân lực phục vụ trung gian mà còn tiềm ẩn nguy cơ nhầm lẫn, thiếu minh bạch và khó đáp ứng yêu cầu giám sát an toàn trong điều kiện khai thác

ngày càng xuống sâu, không gian làm việc phức tạp và mật độ lao động cao.

Trong bối cảnh cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư, xu hướng tích hợp các công nghệ thông minh, kết nối không dây và quản lý dữ liệu tập trung vào thiết bị an toàn cá nhân đã trở thành tất yếu. Đèn lò – thiết bị bắt buộc đối với mỗi thợ mỏ – nếu được tích hợp các chức năng nhận dạng, định vị, chấm công và cảnh báo an toàn sẽ trở thành nền tảng hiệu quả để nâng cao mức độ an toàn và hiệu quả quản lý trong mỏ hầm lò.

Trên cơ sở đó, bài báo tập trung làm rõ cơ sở khoa học và thực tiễn cho việc lựa chọn công nghệ và định hướng thiết kế hệ thống đèn lò thông minh phục vụ quản lý tự động nhà đèn trong mỏ than hầm lò Việt Nam.

2. Tổng quan tình hình nghiên cứu và ứng dụng đèn lò thông minh

2.1. Xu hướng phát triển trên thế giới

Tại các quốc gia có ngành khai thác mỏ phát

triển như châu Âu, Úc, Nam Phi và Trung Quốc, các hệ thống đèn lò thông minh đã được nghiên cứu và ứng dụng từ sớm. Trong giai đoạn đầu, các giải pháp định vị và giám sát trong hầm lò chủ yếu dựa trên công nghệ hồng ngoại; sau đó, công nghệ RFID được sử dụng nhằm cải thiện phạm vi và độ tin cậy của hệ thống. Những năm gần đây, cùng với sự phát triển của công nghệ truyền thông không dây, các công nghệ tiên tiến như ZigBee, UWB và Wi-Fi công nghiệp đã được ứng dụng rộng rãi để đáp ứng yêu cầu truyền dữ liệu thời gian thực và mở rộng quy mô hệ thống.



Hình 1: Đèn lò thông minh SMARTLIGHT-12, Elektrometal (Ba Lan)



Hình 2: Hệ thống quản lý, định vị đèn lò thông minh SMARTLIGHT-12, Elektrometal (Ba Lan)

Các hệ thống hiện đại cho phép tích hợp nhiều chức năng trong cùng một thiết bị đèn lò, bao gồm chiếu sáng, nhận dạng người lao động,

định vị thời gian thực, chấm công và cảnh báo an toàn. Dữ liệu từ đèn lò được truyền về trung tâm điều hành thông qua mạng không dây, cho phép giám sát tập trung, phân tích dữ liệu và hỗ trợ hiệu quả công tác cứu hộ khi xảy ra sự cố.

2.2. Đánh giá chung các hệ thống hiện có

Qua phân tích các hệ thống đèn lò thông minh đang được ứng dụng trên thế giới có thể nhận thấy một số đặc điểm chung: sử dụng nguồn sáng LED hiệu suất cao kết hợp pin lithium-ion; tích hợp truyền thông không dây và phần mềm quản lý tập trung; đáp ứng nghiêm ngặt các tiêu chuẩn an toàn phòng nổ. Những hệ thống này đã chứng minh hiệu quả rõ rệt trong việc nâng cao an toàn lao động, giảm thời gian thao tác ra vào ca và nâng cao hiệu quả quản lý nhân sự trong mỏ.

Tuy nhiên, phần lớn các giải pháp hiện nay được thiết kế cho các mỏ có hạ tầng truyền thông đồng bộ, mức đầu tư lớn và điều kiện khai thác tương đối ổn định. Do đó, khi áp dụng vào điều kiện mỏ than hầm lò Việt Nam, cần có sự lựa chọn và điều chỉnh công nghệ phù hợp về kỹ thuật, kinh tế và khả năng triển khai thực tế.

3. Thực trạng sử dụng đèn lò và quản lý nhà đèn tại các mỏ than hầm lò trong TKV

Hiện nay, các mỏ than hầm lò tại Việt Nam chủ yếu sử dụng các loại đèn lò thông thường, đáp ứng yêu cầu chiếu sáng và an toàn điện cơ bản. Tuy nhiên, các loại đèn này hầu như không tích hợp các chức năng thông minh như nhận dạng, định vị hay truyền dữ liệu phục vụ quản lý tập trung.



Hình 3: Đèn KL5LM(C) được sử dụng phổ biến tại các mỏ hầm lò trong TKV

Công tác quản lý nhà đèn vẫn chủ yếu thực hiện thủ công: người lao động xuất trình thẻ cá nhân để mượn – trả đèn, nhân viên nhà đèn ghi chép và kiểm soát bằng sổ sách. Phương thức này dẫn đến thời gian ra vào ca kéo dài, dễ xảy ra ùn tắc, cần nhiều nhân lực phục vụ trung gian và khó kiểm soát chính xác thời gian cũng như vị trí làm việc của người lao động trong lò.



Hình 4: Hệ thống quản lý đèn lò tại Công ty Than Mạo Khê - TKV

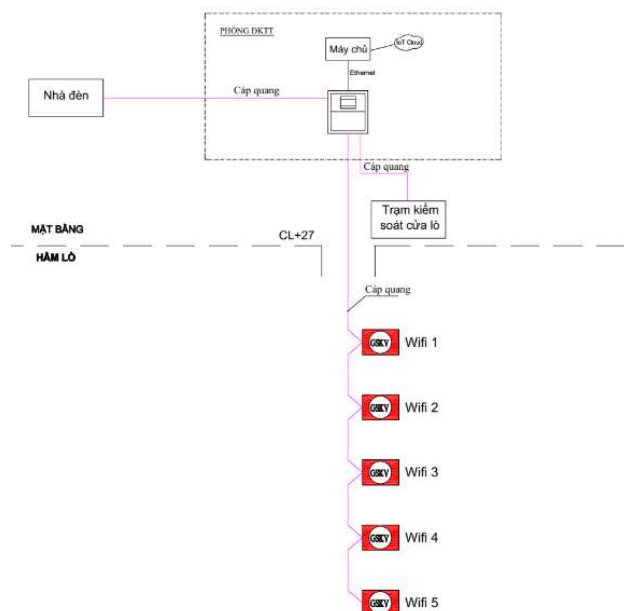
Qua khảo sát tại nhiều mỏ than hầm lò lớn thuộc TKV cho thấy số lượng đèn lò đang sử dụng lên tới hàng chục nghìn chiếc, trong khi hệ thống quản lý chưa được tự động hóa. Thực trạng trên cho thấy việc ứng dụng hệ thống đèn lò thông minh là yêu cầu cấp thiết nhằm nâng cao hiệu quả quản lý, tăng cường an toàn lao động và phù hợp với định hướng chuyển đổi số trong ngành than.

4. Lựa chọn công nghệ và định hướng thiết kế hệ thống đèn lò thông minh

4.1. So sánh các công nghệ truyền thông không dây

Các công nghệ truyền thông không dây được xem xét bao gồm RFID, ZigBee, UWB và Wi-Fi. RFID và ZigBee phù hợp với định vị theo khu vực nhưng độ chính xác và khả năng mở rộng còn hạn chế. UWB cho độ chính xác cao, song chi phí đầu tư lớn và tiêu chuẩn kỹ thuật chưa thống nhất. Trong khi đó, Wi-Fi có ưu thế về hạ tầng sẵn có,

tốc độ truyền cao và khả năng tích hợp tốt với các hệ thống điều hành mỏ hiện có.



Hình 5: Mô hình hệ thống quản lý đèn lò tự động

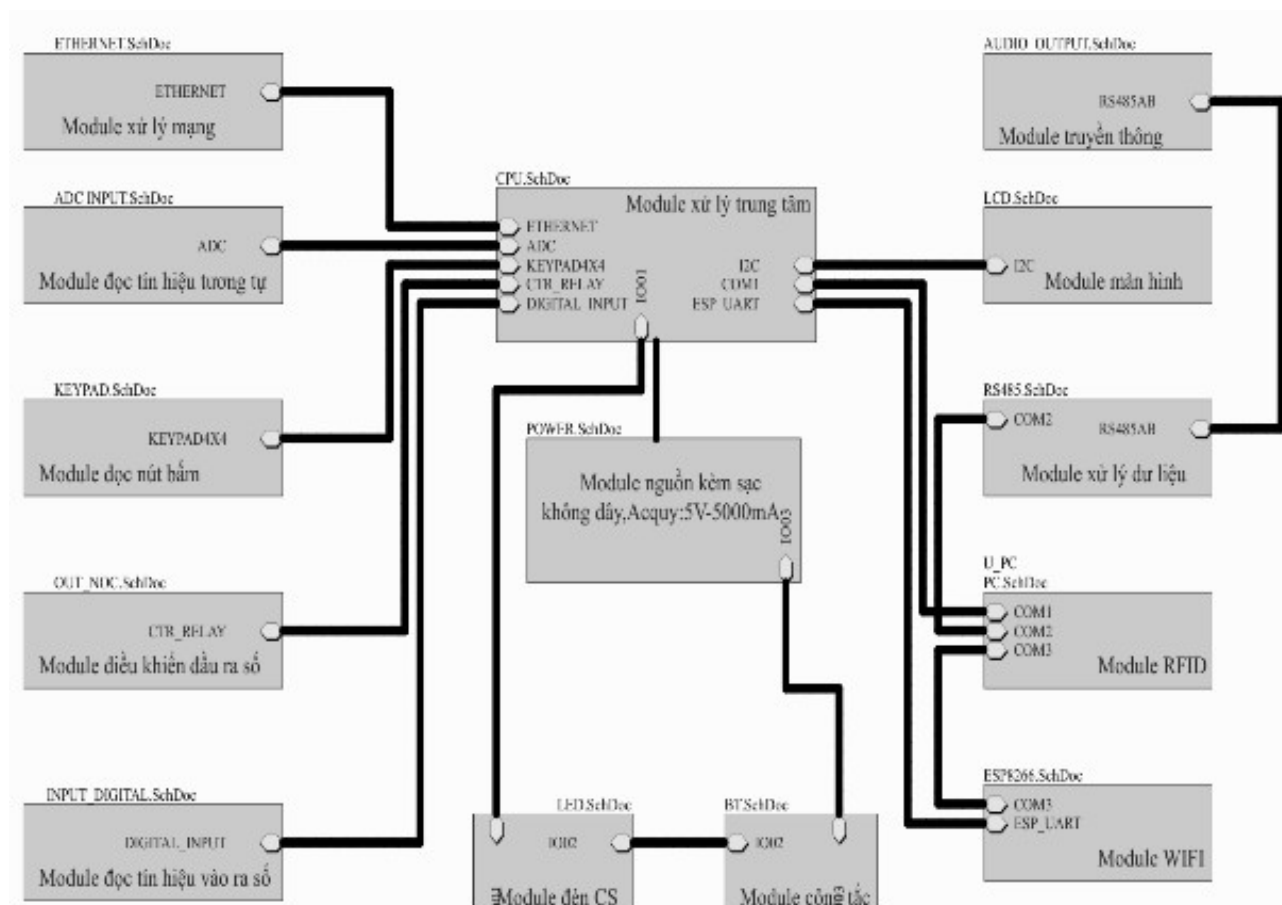
Do đó, Wi-Fi được lựa chọn làm công nghệ nền tảng cho hệ thống đèn lò thông minh trong điều kiện mỏ than hầm lò Việt Nam.

4.2. Định hướng thiết kế hệ thống

Hệ thống đèn lò thông minh được định hướng thiết kế theo mô hình quản lý tập trung, bao gồm: đèn lò thông minh tích hợp chiếu sáng, nhận dạng, định vị và cảnh báo; mạng Wi-Fi phủ sóng các đường lò; và phần mềm quản lý tập trung trên mặt bằng mỏ. Hệ thống cho phép giám sát thời gian thực tình trạng đèn lò, vị trí và thời gian làm việc của người lao động, đồng thời hỗ trợ chấm công tự động và cảnh báo an toàn.

5. Kết luận

Bài báo đã trình bày tổng quan tình hình nghiên cứu và ứng dụng đèn lò thông minh trên thế giới, phân tích thực trạng sử dụng đèn lò và công tác quản lý nhà đèn tại các mỏ than hầm lò thuộc TKV. Trên cơ sở đó, nghiên cứu đã đánh giá và lựa chọn công nghệ truyền thông không dây phù hợp, đồng thời đề xuất định hướng thiết kế hệ thống đèn lò thông minh tích hợp công nghệ 4.0.



Hình 6: Sơ đồ nguyên lý mạch điện tử đèn lò thông minh

Kết quả nghiên cứu cho thấy việc ứng dụng hệ thống đèn lò thông minh là hướng đi cần thiết và khả thi, góp phần nâng cao an toàn lao động, giảm chi phí trung gian và tăng hiệu quả quản lý sản xuất trong mỏ than hầm lò Việt Nam. Những

kết quả này là cơ sở khoa học và thực tiễn cho các nghiên cứu tiếp theo về thiết kế chi tiết, chế tạo và thử nghiệm hệ thống trong điều kiện mô cụ thể.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Xí nghiệp Thương mại và Chuyển giao Công nghệ - Công ty Cổ phần Tư vấn Đầu tư Mỏ và Công nghiệp – Vinacomin.** Tài liệu Dự án điều khiển giám sát tập trung trong lò. *Quảng Ninh, 2012.*
2. **Viện Khoa học Công nghệ Mỏ - Vinacomin.** Thiết kế thi công Hệ thống theo dõi người trong lò Công ty Than Quang Hanh - TKV. *Hà Nội, 2010.*
3. **AeroScout Industrial.** AeroScout Industrial Customer Story Book. *November 2013, USA.*
4. **Bandyopadhyay L.K., Chaulya S.K., Mishra P.K.** Wireless Communication in Underground Mines. *Springer - Science Business Media, LLC 2010, New York - USA.*
5. **Elektrometal S.A.** Catalog SMARTLIGHT-12. *Poland.*
6. **Schauenburg System.** Catalog SmartLight. *Nam Phi.*
7. **Mine Site Construction Services Pty Ltd.** Tài liệu hệ thống theo dõi mỏ hầm lò. *Australia.*
8. **CCTEG Changzhou Research Institute.** Tài liệu đèn lò thông minh tích hợp vào hệ thống điều khiển giám sát tập trung mỏ hầm lò. *Trung Quốc.*

TỐI ƯU HÓA QUY TRÌNH TÌM KIẾM MÁY BAY KHÔNG NGƯỜI LÁI TRONG QUÁ TRÌNH GIÁM SÁT TÀI NGUYÊN

TS. Trần Thanh Sơn – Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Tóm tắt: Quá trình bay chụp ảnh bằng thiết bị bay không người lái (drone) có thể gặp sự cố do nhiều yếu tố như thời tiết, lỗi phần mềm, thiết lập sai độ cao, sự cố thiết bị, và hạn chế bay tại khu vực cấm. Sự cố có thể dẫn đến việc drone không thể duy trì quỹ đạo, va chạm với địa hình, hoặc bị mắc kẹt tại vị trí không mong muốn. Bài báo tổng hợp các tình huống có thể xảy ra và các giải pháp cải thiện khả năng tìm kiếm drone khi gặp sự cố, cần tích hợp các công cụ tìm kiếm hiện đại thành một mô-đun tìm kiếm trên drone. Đồng thời, thiết kế các thiết bị hỗ trợ định vị và bảo vệ drone bằng công nghệ in 3D để tăng khả năng giám sát liên tục, góp phần tìm kiếm và khắc phục sự cố hiệu quả hơn.

Từ khóa: Drone; giải pháp tìm kiếm; sự cố; thiết bị bay không người lái.

1. Những nguyên nhân dẫn đến sự cố

Mặc dù công nghệ ngày càng phát triển, nhưng vẫn có rất nhiều yếu tố có thể gây ra sự cố cho máy bay không người lái. Một số nguyên nhân chính bao gồm:

- **Thời tiết xấu:** Thời tiết bất lợi như gió lớn, mưa hay bão có thể khiến drone mất kiểm soát. Khi thực hiện các chuyến bay dài, người dùng cần theo dõi thời tiết liên tục để đảm bảo an toàn cho thiết bị.

- **Lỗi phần mềm:** Một lỗi nhỏ trong phần mềm điều khiển có thể dẫn đến tình huống nghiêm trọng. Do đó, việc cập nhật phần mềm thường xuyên là cực kỳ quan trọng để giảm thiểu rủi ro.

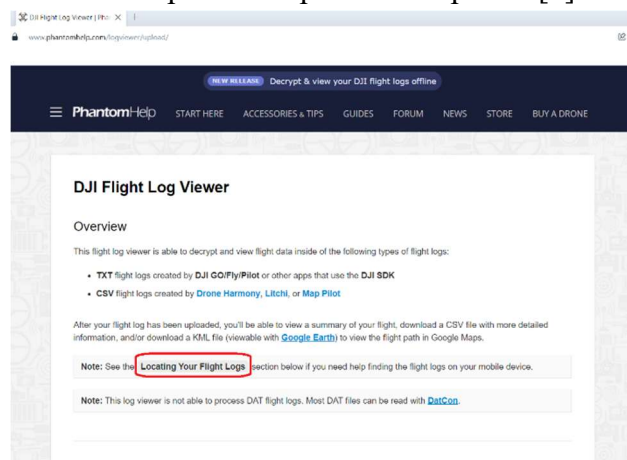
- **Sai sót trong lập trình:** Thiết lập độ cao không chính xác có thể khiến máy bay va vào các vật cản như cây cối hay khối đá. Người điều khiển cần nắm vững địa hình trước khi bắt đầu chuyến bay.

- **Thiết bị hỏng hóc:** Pin, cảm biến hay cánh quạt đều có thể gây ra sự cố nếu không được bảo trì đúng cách. Người dùng nên kiểm tra kỹ lưỡng thiết bị trước khi bay.

- Những tình huống trên không chỉ gây thiệt hại về tài sản mà còn có thể ảnh hưởng đến sức khỏe và tính mạng của người khác. Do đó, việc hiểu rõ các nguyên nhân này là rất cần thiết.

2. Hệ quả của sự cố

Khi máy bay không người lái gặp sự cố, sẽ có rất nhiều hệ lụy xảy ra. Nếu không nhanh chóng tìm kiếm và xử lý kịp thời, thiết bị có thể bị hỏng hóc nghiêm trọng. Điều này không chỉ làm mất thời gian mà còn tốn kém chi phí sửa chữa hoặc mua mới. Hơn nữa, trong một số trường hợp, máy bay có thể rơi vào vùng cấm bay, gây nguy hiểm cho các chuyến bay khác hoặc gây thiệt hại cho tài sản của người sử dụng và vận hành. Khi gặp sự cố, người dùng có thể kiểm tra lịch sử vận hành của thiết bị để tìm nguyên nhân sự cố. Đối với hãng DJI có thể hỗ trợ trực tiếp khi tải log file lên trang web hỗ trợ tìm kiếm <https://www.phantomhelp.com> [1].



Hình 1. Trang Web hỗ trợ tìm kiếm hãng DJI



Hình 2. Sự cố máy bay bị rơi trong quá trình tác nghiệp tại TP Hòa Bình, tháng 11/2024

A	00m 00s	0.0 ft	0 ft	Mode	Mode changed to Motors Started
B	00m 00s	0.0 ft	0 ft	Tip	✓ Setting new Return-To-Home altitude to 30m (98 ft). ✓ Data Recorder File Index is 692. ✓ Setting new Maximum Flight Altitude to 250m (820 ft).
	00m 00s	0.0 ft	0 ft		100% Battery
C	00m 01s	0.0 ft	0 ft	Mode	Mode changed to AutoTakeoff
D	00m 03s	3.0 ft	0 ft	Mode	Mode changed to P-GPS
E	00m 03s	3.0 ft	0 ft	Mode	Mode changed to Waypoint
F	00m 18s	256.6 ft	0 ft	Low Risk	⚠ Not Enough Force/ESC Error (repeated 50 times)
G	00m 23s	354.3 ft	0 ft	Low Risk	⚠ Not Enough Force/ESC Error (repeated 50 times)
H	00m 28s	451.4 ft	0 ft	Low Risk	⚠ Not Enough Force/ESC Error (repeated 50 times)
I	00m 33s	547.6 ft	0 ft	Low Risk	⚠ Not Enough Force/ESC Error (repeated 50 times)
J	00m 38s	636.5 ft	0 ft	Low Risk	⚠ Not Enough Force/ESC Error (repeated 8 times)
K	01m 59s	655.8 ft	3,125 ft	Data Loss	⚠ Downlink data connection lost for 1.9 seconds
	02m 02s	655.8 ft	3,245 ft		91% Battery at maximum distance
L	03m 30s	655.2 ft	2,785 ft	Data Loss	⚠ Downlink data connection lost for 88.3 seconds
	04m 32s	656.5 ft	1,583 ft		80% Battery
M	09m 25s	655.8 ft	1,810 ft	Data Loss	⚠ Downlink data connection lost for 228.8 seconds
N	09m 43s	655.8 ft	1,462 ft	Data Loss	⚠ Downlink data connection lost for 2.4 seconds
O	09m 52s	656.5 ft	1,307 ft	Data Loss	⚠ Downlink data connection lost for 4.7 seconds
	10m 01s	655.5 ft	1,157 ft		60% Battery
P	12m 11s	655.8 ft	2,707 ft	Data Loss	⚠ Downlink data connection lost for 1 seconds
Q	12m 20s	655.8 ft	2,908 ft	Data Loss	⚠ Downlink data connection lost for 2 seconds
R	12m 22s	655.8 ft	2,954 ft	Data Loss	⚠ Downlink data connection lost for 1.4 seconds
S	14m 35s	655.8 ft	2,871 ft	Data Loss	⚠ Downlink data connection lost for 125.6 seconds

Hình 3. Dữ liệu data log file của thiết bị bay

3. Các giải pháp tối ưu hóa quy trình tìm kiếm

Để nâng cao hiệu quả tìm kiếm máy bay không người lái khi xảy ra sự cố, có một số giải pháp có thể được áp dụng. Những phương pháp này không chỉ giúp tiết kiệm thời gian mà còn tăng khả năng tìm kiếm thiết bị.

3.1. Giải pháp sử dụng nhật ký chuyến bay

Nhật ký chuyến bay là một công cụ quan trọng giúp người điều khiển theo dõi hành trình của máy bay. Bằng cách này, họ có thể truy cập vào dữ liệu vị trí cuối cùng của drone, từ đó xác định nơi cần tìm kiếm. Người dùng nên thường xuyên kiểm tra nhật ký chuyến bay để nắm rõ lịch sử hoạt động của máy bay. Điều này không chỉ giúp họ có được thông tin hữu ích khi cần tìm kiếm thiết bị mà còn hỗ trợ trong việc phân tích các lỗi có thể xảy ra.

3.2. Theo dõi vị trí cuối cùng

Khi máy bay không người lái gặp sự cố, việc biết được vị trí cuối cùng của nó là vô cùng quan trọng. Thông qua nhật ký chuyến bay, người điều khiển có thể nhanh chóng xác định nơi mà máy bay đã bay tới và bắt đầu tìm kiếm ở khu vực đó.



Hình 4. Hình ảnh tìm kiếm với sự hỗ trợ định dạng KML của Google Earth

3.3. Liên kết với nhà sản xuất

Nếu các vấn đề gặp phải liên quan đến phần mềm hoặc cấu trúc của máy bay, người dùng cần liên hệ ngay với nhà sản xuất. Việc cung cấp nhật ký chuyến bay có thể giúp họ nhận diện vấn đề nhanh chóng và đưa ra giải pháp phù hợp.

3.4. Sử dụng thiết bị định vị GPS kết hợp với công nghệ in 3D

Công nghệ định vị GPS đã góp phần không nhỏ vào việc nâng cao khả năng tìm kiếm và theo dõi máy bay không người lái. Việc sử dụng các

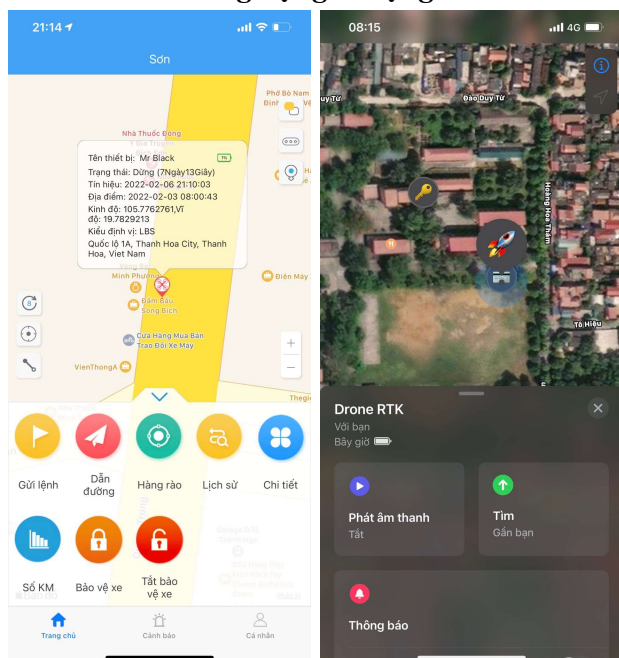
thiết bị định vị đa dạng giúp người dùng dễ dàng hơn trong việc tìm kiếm drone. Các thiết bị định vị GPS có thể được tích hợp vào máy bay không người lái, cho phép người dùng theo dõi vị trí của nó mọi lúc. Điều này đặc biệt hữu ích trong trường hợp máy bay bị rơi ở khu vực khó khăn.

Việc sử dụng công nghệ in 3D để tạo ra các thiết bị hỗ trợ tìm kiếm cũng là một ý tưởng sáng tạo. Những thiết bị này có thể được gắn vào drone nhằm tăng cường khả năng quan sát và tìm kiếm.



Hình 5. Bộ tìm kiếm máy bay (GPSTracker kết hợp Airtag)

3.5. Phát triển ứng dụng di động



Hình 6. Hình ảnh dẫn đường trên điện thoại của GPSTracker và Airtag

Một ứng dụng di động có thể được phát triển để theo dõi vị trí và trạng thái của máy bay không

người lái. Ứng dụng này sẽ cung cấp thông tin tức thì về vị trí của drone, giúp người dùng dễ dàng tìm kiếm nó khi gặp sự cố.

4. Các biện pháp phòng ngừa sự cố

Để hạn chế tối đa khả năng xảy ra sự cố cho máy bay không người lái, người sử dụng cần thực hiện một số biện pháp phòng ngừa cụ thể:

- *Đảm bảo kết nối ổn định:* Kết nối giữa máy bay không người lái và bộ điều khiển rất quan trọng. Người dùng nên đảm bảo rằng tất cả các kết nối đều ổn định trước khi bắt đầu chuyến bay.

- *Kiểm tra tín hiệu:* Trước khi cất cánh, hãy kiểm tra tín hiệu giữa drone và bộ điều khiển. Một tín hiệu yếu có thể dẫn đến việc máy bay không thể bay xa và dễ gặp sự cố.

- *Thực hiện kiểm tra thiết bị:* Trước mỗi chuyến bay, người dùng cần kiểm tra toàn bộ thiết bị để đảm bảo rằng mọi thứ hoạt động bình thường. Điều này bao gồm việc kiểm tra pin, cảm biến và các bộ phận khác của drone.

- *Theo dõi thời tiết:* Thời tiết là một yếu tố vô cùng quan trọng khi điều khiển máy bay không người lái.

- *Theo dõi dự báo thời tiết:* Người dùng nên theo dõi dự báo thời tiết trước mỗi chuyến bay. Điều này sẽ giúp họ quyết định xem có nên tiến hành cất cánh hay không, tránh những tình huống không mong muốn.

- *Lập kế hoạch bay:* Lập kế hoạch bay hợp lý cũng là một cách hiệu quả để giảm thiểu rủi ro. Người dùng nên chọn những khu vực an toàn để bay, tránh các khu vực có nhiều chướng ngại vật hay thời tiết xấu.

- *Đào tạo người sử dụng:* Một trong những giải pháp quan trọng nhất là đào tạo người điều khiển.

- *Cung cấp khóa học:* Cung cấp khóa học về cách sử dụng và bảo trì máy bay không người lái sẽ giúp người dùng nắm vững kiến thức và kỹ năng cần thiết để điều khiển drone một cách an toàn. Tổ chức các cuộc trao đổi chia sẻ kinh nghiệm giữa những người sử dụng máy bay

không người lái cũng là một cách hiệu quả để nâng cao nhận thức và kỹ năng cho cộng đồng.

5. Những công nghệ tiên tiến hỗ trợ tìm kiếm máy bay không người lái

Cùng với sự phát triển của công nghệ, nhiều phương pháp hiện đại đã xuất hiện để hỗ trợ việc tìm kiếm và theo dõi máy bay không người lái. Các công nghệ này không chỉ giúp đảm bảo an toàn mà còn nâng cao hiệu quả trong việc sử dụng drone:

- *Công nghệ nhận diện hình ảnh:* Nhận diện hình ảnh đang trở thành một trong những công nghệ tiềm năng nhất trong lĩnh vực tìm kiếm máy bay không người lái.

- *Cảm biến hình ảnh thông minh:* Liên tục phát triển, các cảm biến hình ảnh ngày nay sở hữu khả năng phân tích và nhận diện rất tinh vi. Điều này cho phép máy bay không người lái có thể tự động xác định vị trí của mình dựa vào các hình ảnh từ môi trường xung quanh. Gần đây, quảng cáo về drone trang bị công nghệ này đã xuất hiện tràn lan, hứa hẹn mang đến giây phút hồi hộp cho người sử dụng khi không cần phải lo lắng về việc tìm kiếm.

- *Phân tích hình ảnh thời gian thực:* Công nghệ này cho phép hệ thống xử lý hình ảnh ngay tại chỗ, tạo ra phản ứng nhanh chóng khi phát hiện dấu hiệu bất thường. Điều này không chỉ áp dụng trong tìm kiếm nghi vấn do thiết bị rơi mà còn hỗ trợ trong các nhiệm vụ khảo sát địa hình hay quan sát môi trường.

Phân tích hình ảnh cũng góp phần cải thiện khả năng phát hiện các chướng ngại vật, giúp tăng cường an toàn cho hành trình bay.

- *Tích hợp trí tuệ nhân tạo:* Trí tuệ nhân tạo (AI) đã chứng tỏ tính ưu việt của nó trong nhiều lĩnh vực, và việc tìm kiếm máy bay không người lái cũng không ngoại lệ.

- *Học máy cải tiến thuật toán điều khiển:* Những thuật toán học máy có thể cải tiến khả năng điều khiển máy bay và tối ưu hóa lộ trình bay. Thông qua việc phân tích các chuyến bay

trước đó, AI có thể đưa ra các quyết định chính xác hơn, giảm rủi ro trong khu vực khó khăn. Thêm vào đó, sự hiện diện của AI giúp người dùng tiếp cận một trải nghiệm khác biệt, khi drone có thể tự động bay và quay về điểm xuất phát khi gặp sự cố.

- *Dự đoán sự cố dựa trên dữ liệu lớn:* Việc thu thập dữ liệu lớn trong quá trình hoạt động của drone có thể tiết lộ các dấu hiệu sớm của sự cố. Các mô hình AI tiên tiến sẽ phát hiện ra các mẫu bất thường từ những dữ liệu đó, từ đó cảnh báo trước cho người sử dụng. Nhờ đó, người dùng sẽ biết cách xử lý kịp thời và hạn chế tình huống xấu có thể xảy ra.

- *Đại chúng hóa công nghệ hỗ trợ tìm kiếm:* Ngày càng có nhiều phòng phát triển công nghệ đang tập trung vào việc tạo ra các sản phẩm dễ tiếp cận cho đông đảo người sử dụng. Một số thiết bị đang được phát triển nhằm phục vụ nhu cầu theo dõi máy bay không người lái trên quy mô lớn. Chúng có thể được gắn thêm vào drone để theo dõi sóng điện từ hoặc tín hiệu GPS.

Người dùng cá nhân hoàn toàn có thể sử dụng các thiết bị này như một giải pháp bổ sung, khắc phục rủi ro gặp phải trong quá trình bay.

- *Tăng cường giáo dục về công nghệ mới:* Để mọi người có thể hiểu rõ và áp dụng công nghệ tìm kiếm mới, việc giáo dục và trao đổi thông tin về công nghệ là vô cùng cần thiết. Các hội thảo, khóa học chính là cơ hội để người dùng nắm vững kiến thức và kỹ năng, từ đó khai thác tốt nhất các tính năng mà công nghệ mới mang lại.

6. Kết luận

Chúng ta đang sống trong thời đại công nghệ phát triển mạnh mẽ, và việc áp dụng những công nghệ tiên tiến sẽ không chỉ hỗ trợ việc tìm kiếm máy bay không người lái mà còn thay đổi cách chúng ta tiếp cận với ngành công nghiệp này. Việc hiểu rõ về công nghệ và có kế hoạch chuẩn bị trước mỗi chuyến bay sẽ giúp người dùng yên tâm hơn trong việc điều khiển máy bay không người lái. Với nỗ lực không ngừng nâng cao khả

năng sử dụng những thiết bị này, chúng ta sẽ từng bước đưa drone vào cuộc sống hàng ngày một cách an toàn và hiệu quả. Công nghệ định vị kết hợp với các thiết bị như **GPS Tracker** và **AirTag** đã mang lại những giải pháp đột phá cho việc quản lý và tìm kiếm máy bay không người lái. Việc áp dụng công nghệ tiên tiến không chỉ đảm bảo an toàn cho người sử dụng mà còn tối ưu hóa quy trình theo dõi và khôi phục thiết bị thất lạc. Tương lai hứa hẹn nhiều sáng chế nâng cao hơn nữa trong lĩnh vực này, mở ra những cơ hội bảo vệ an toàn và hiệu quả hơn cho tất cả những ai yêu thích khám phá bầu trời bằng máy bay không người lái.

Các giải pháp đưa ra phù hợp với các trường hợp tìm kiếm máy bay khi gặp tai nạn. Giải pháp sử dụng lịch sử bay cho phép tìm kiếm sơ bộ khu vực máy bay gặp nạn, giải pháp 2 tích hợp 2 thiết

bị GPSTracker và Airtag cho phép tìm kiếm trong mọi trường hợp. Tuy nhiên việc tìm kiếm phụ thuộc vào khả năng kết nối mạng 4G của các thiết bị. Hơn nữa, việc tìm kiếm máy bay cũng cần kết hợp nhiều yếu tố khác, nhất là yếu tố con người trong sự phán đoán các trường hợp khác nhau.

Trên cơ sở các tổng hợp trên, chúng tôi đề xuất một số kiến nghị như sau:

- Cần thiết kế modul tìm kiếm nhỏ gọn hơn, không gây trở ngại trong quá trình vận hành thiết bị.

- Việc tìm kiếm thiết bị bay không người lái phụ thuộc nhiều vào yếu tố con người, chúng ta nên chuẩn bị cho mọi trường hợp xấu nhất, do đó thiết bị bay không người lái cần được theo dõi liên tục.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. <https://www.phantomhelp.com>
2. <https://www.apple.com/vn/airtag/>
3. <https://gpstracker.vn>
4. <https://rtk.com.vn/phantom-4-rtk.html>

CÔNG TÁC SÁNG KIẾN NĂM 2024
CỦA VIỆN CƠ KHÍ NĂNG LƯỢNG VÀ MỎ - VINACOMIN

Năm 2024, Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ - Vinacomin đã công nhận 09 sáng kiến và 01 giải pháp hữu ích. Các sáng kiến và giải pháp hữu ích đã được áp dụng và mang lại những lợi ích, hiệu quả trong hoạt động sản xuất chung của Viện

Danh sách các sáng kiến và giải pháp hữu ích được công nhận năm 2024

TT	Tên sáng kiến, giải pháp	Số ĐK	Tác giả, đơn vị
1	Thiết kế chế tạo bộ đồ gá dùng trong quá trình lắp đặt thử nghiệm hiệu suất động cơ điện 3 pha rotor lồng sóc có kết cấu vỏ không thông dụng	01SK/24	Đỗ Văn Đức, Nguyễn Khương Duy, Nguyễn Quốc Việt TT Thử nghiệm Kiểm định công nghiệp
2	Chế tạo thiết bị tự động di chuyển bàn tay mô hình phục vụ việc thử nghiệm an toàn điện cho máy sấy khô tay	02SK/24	Phạm Hồng Thái, Vũ Việt Anh, Vũ Nam Thái TT Thử nghiệm Kiểm định công nghiệp
3	Lắp đặt bổ sung cơ cấu điều khiển có chức năng liên động giữa hệ thống bơm dung dịch tron nguội với bộ phận kẹp phôi của máy phay răng 528	03SK/24	Bùi Đình Khánh, Vũ Duy Bằng, Ngô Đức Nhân, Đặng Danh Thọ TT Chế tạo máy mỏ
4	Thay đổi vật liệu chịu ma sát có cường lực cao cho các loại bánh tỷ (bánh tỷ hông, bánh tỷ trong), bánh đỡ của máy đỡ liệu QLH600-34 thay thế hàng nhập khẩu	04SK/24	Nguyễn Cao Cường, Lê Khánh Quốc Bảo, Nguyễn Văn Xuân, Nguyễn Đình Linh TT Nghiên cứu Phát triển cơ khí
5	Chế tạo lắp đặt bộ khung, chân, giá đỡ con lăn băng tải phù hợp với tuyến băng tải cong B1000x350/2x90 Công ty Than Dương Huy	05SK/24	Vũ Quang Trường, Đỗ Huy Tiến, Nguyễn Xuân Tư, Lê Văn Thủ TT Thiết bị Điện - Tuyển
6	Thiết kế cải tiến mạch bảo vệ ứng dụng mô đun rò ER100i của Ba Lan dùng trong trạm điện phân phối mỏ hầm lò	06SK/24	Phạm Văn Hiếu, Nguyễn Hà Bách TT Tự động hoá và Công nghệ thông tin
7	Chế tạo đồ gá doa lỗ hộp giảm tốc giá chuyển hướng đầu máy TY7E mở rộng áp dụng doa các hệ lỗ vuông góc trên máy phay Nigita 3 UM	07SK/24	Dương Tiến Thành, Vũ Đức Quảng, Nguyễn Đình Minh, Hoàng Văn Khang TT Nghiên cứu Phát triển cơ khí
8	Chế tạo cơ cấu treo ghế ngồi tời cáp treo chở người RJKY có chốt hãm an toàn	08SK/24	Nguyễn Đức Trình, Vũ Đức Quảng, Nguyễn Phương Toàn, Dương Tiến Thành TT Nghiên cứu Phát triển cơ khí
9	Cải tiến khung sắt xi bộ tang tời 2JKYB-2,5X1,2 lắp thêm gối đỡ chống xoay mô tơ thủy lực	09SK/24	Hoàng Văn Vĩ, Trần Hải Anh TT Thiết bị Điện - Tuyển
10	Áp dụng giải pháp uốn định hình chi tiết dạng tấm bằng máy ép thủy lực vào phục vụ sản xuất	01GP/24	Nguyễn Hữu Hiếu, Lê Văn Thông TT Chế tạo máy mỏ

