

BẢN TIN KHOA HỌC



CƠ KHÍ

ISSN: 2354 - 1164

NĂNG LƯỢNG - MỎ

SỐ 21 - THÁNG 5-6/2020

MECHANICAL ENGINEERING BULLETIN FOR MINING AND ENERGY INDUSTRIES

VIỆN CƠ KHÍ NĂNG LƯỢNG VÀ MỎ - VINACOMIN

*Nhiệt liệt chào mừng
Ngày Khoa học và Công nghệ Việt Nam
18 tháng 5*



Kính biểu!



CƠ KHÍ

ISSN: 2354 - 1164

NĂNG LƯỢNG - MỎ

MECHANICAL ENGINEERING BULLETIN FOR MINING AND ENERGY INDUSTRIES
VIỆN CƠ KHÍ NĂNG LƯỢNG VÀ MỎ - VINACOMIN

*Nhiệt liệt chào mừng
Ngày Khoa học và Công nghệ Việt Nam
18 tháng 5*



Kính biểu!

CHỊU TRÁCH NHIỆM NỘI DUNG

Trưởng Ban biên tập:

ThS. Lê Thái Hà

BAN BIÊN TẬP:

TS. Đỗ Trung Hiếu – Phó Trưởng ban
ThS. Hứa Ngọc Sơn – Phó Trưởng ban
TS. Lê Thùy Dương – Ủy viên Thường trực
ThS. Nguyễn Chân Phương – Thư ký
TS. Phùng Khắc Sỹ – Ủy viên
TS. Nguyễn Trọng Tài – Ủy viên
TS. Trần Ngọc Minh – Ủy viên
TS. Trịnh Tiến Khỏe – Ủy viên
ThS. Trần Đức Thọ – Ủy viên
ThS. Nguyễn Thu Hiền – Ủy viên
ThS. Lê Thanh Bình – Ủy viên

TÒA SOẠN:

Địa chỉ: Số 565 Nguyễn Trãi, P. Thanh
Xuân Nam, Q. Thanh Xuân, Hà Nội
ĐT: (024) 3552 5553
Fax: (024) 3854 3154
Email: bantiniemm@gmail.com
Giấy phép xuất bản số 42/GP-XBBT
ngày 16/6/2020 của Cục Báo chí

MỤC LỤC

Số 21 – Tháng 5-6/2020

TIN TỨC

- 1 - Thủ tướng Chính phủ Nguyễn Xuân Phúc thăm, tặng quà CNLĐ của TKV nhân dịp Tháng Công nhân
- 4 - Hội nghị giao ban điều hành sản xuất tháng 5/2020
- 6 - Đảng bộ Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ tổ chức thành công Đại hội XII, nhiệm kỳ 2020 - 2025
- 8 - Hội thảo “Xây dựng Chiến lược phát triển Cơ khí TKV đến năm 2025, tầm nhìn đến năm 2035”

ĐIỆN - TỰ ĐỘNG HÓA

- 9 - Nâng cao chất lượng quá trình điều chỉnh tự động mức nước bao hơi trong nhà máy nhiệt điện
- 13 - Công nghệ lưới điện thông minh

CƠ KHÍ

- 19 - Phân tích, đánh giá các điểm mạnh, điểm yếu, cơ hội và thách thức của cơ khí TKV
- 23 - Nghiên cứu tính toán thông số thiết kế cơ bản cho bánh công tác máy bơm bùn ly tâm phù hợp với dòng hỗn hợp hai pha vận chuyển
- 27 - Nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ môi trường đến sự tỏa nhiệt của đường ống thủy lực trong các máy thủy lực mỏ lộ thiên

CÔNG NGHỆ VẬT LIỆU

- 32 - Đề xuất phương pháp đánh giá tuổi thọ kết cấu kim loại của các thiết bị khai thác than - khoáng sản dưới ảnh hưởng của tải trọng theo chu kỳ

CÔNG NGHỆ

- 38 - Vai trò địa tin học trong nghiên cứu biến động đới bờ do quá trình khai thác than tại Quảng Ninh

LỊCH SỬ - VĂN HÓA - THỂ THAO

- 43 - Ý nghĩa lịch sử Ngày Khoa học và Công nghệ Việt Nam 18 tháng 5
- 45 - Cán bộ công nhân viên và đoàn viên thanh niên Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ- Vinacomin tham gia hiến máu tình nguyện năm 2020
- 47 - Giao lưu bóng đá chào mừng kỷ niệm 39 năm Ngày thành lập Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ- Vinacomin (01/07/1981 - 01/07/2020)

SẢN PHẨM KH&CN

- 49 - Tời cáp treo chở người trong mỏ than hầm lò

THỦ TƯỚNG CHÍNH PHỦ NGUYỄN XUÂN PHÚC THĂM, TẶNG QUÀ CNLĐ CỦA TKV NHÂN DỊP THÁNG CÔNG NHÂN

Trong chương trình làm việc với tỉnh Quảng Ninh, chiều 24/5, đồng chí Nguyễn Xuân Phúc, Ủy viên Bộ Chính trị, Thủ tướng Chính phủ đã đến thăm và tặng quà cán bộ, công nhân lao động Công ty CP Than Hà Lâm - đơn vị sản xuất than hầm lò có công nghệ hiện đại nhất của TKV nhân dịp Tháng Công nhân năm 2020.



Cùng dự có đại diện lãnh đạo một số Bộ, ngành Trung ương, Tổng LĐLĐ Việt Nam. Về phía tỉnh Quảng Ninh có các đồng chí: Nguyễn Xuân Ký, Bí thư Tỉnh ủy, Chủ tịch HĐND tỉnh; Ngô Hoàng Ngân, Phó Bí thư Thường trực Tỉnh ủy; Nguyễn Văn Thắng, Chủ tịch UBND tỉnh và các đồng chí trong Thường trực Tỉnh ủy, HĐND, UBND tỉnh; lãnh đạo thành phố Hạ Long...

Lãnh đạo TKV có các đồng chí: Lê Minh Chuẩn, Bí thư Đảng ủy, Chủ tịch HĐQT Tập đoàn; Đặng Thanh Hải, Phó Bí thư Đảng ủy, Tổng Giám đốc; Lê Thanh Xuân, Chủ tịch Công đoàn TKV; Vũ Anh Tuấn, Ủy viên Ban Thường vụ Tỉnh ủy Quảng Ninh; Bí thư Đảng ủy Than Quảng Ninh, Phó Tổng Giám đốc

Tập đoàn... và cán bộ, CNLĐ Công ty CP than Hà Lâm.

Tại buổi làm việc với TKV và gặp mặt CNLĐ Công ty Cổ phần Than Hà Lâm, Bí thư Đảng ủy, Chủ tịch HĐQT Tập đoàn Lê Minh Chuẩn đã báo cáo Thủ tướng Nguyễn Xuân Phúc và Đoàn công tác của Chính phủ về tình hình SXKD của TKV. Theo đó, Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam hiện có hơn 96.500 cán bộ, CNLĐ, phạm vi hoạt động trên địa bàn 42 tỉnh, thành trên cả nước. Với các lĩnh vực SXKD chính như than, điện, khoáng sản, vật liệu nổ công nghiệp, cơ khí, dịch vụ... trong đó doanh thu sản xuất than chiếm 58% tổng doanh thu của TKV. Trong 5 năm 2015 - 2020, tổng doanh

thu Tập đoàn đạt hơn 606 nghìn tỷ đồng; lợi nhuận dự kiến đạt 20,3 nghìn tỷ đồng; nộp ngân sách Nhà nước ước đạt 83,9 nghìn tỷ đồng... Đặc biệt, TKV đã đẩy mạnh ứng dụng KH&CN, cơ giới hóa, tự động hóa vào quản lý và sản xuất nhằm tăng năng suất, nâng cao hiệu quả SXKD, đảm bảo ATVSLĐ, cải thiện điều kiện làm việc và nâng cao thu nhập của CNLĐ. Năng suất lao động bình quân 5 năm tăng 13,1%/năm; thu nhập bình quân 11,79 triệu đồng/người/tháng, tăng bình quân 6,5%/năm.

Về kết quả SXKD 5 tháng đầu năm 2020, mặc dù ảnh hưởng của dịch Covid-19, song TKV đã thực hiện thành công “mục tiêu kép”, vừa chống dịch hiệu quả, vừa đảm bảo thực hiện kế hoạch SXKD. Kết quả 5 tháng, doanh thu toàn Tập đoàn ước đạt 51.313 tỷ đồng, dự kiến cả năm đạt 132 nghìn tỷ đồng; nộp ngân sách Nhà nước 7,2 tỷ đồng, trong đó tại Quảng Ninh là 6 nghìn tỷ đồng, dự kiến cả năm đạt 18,3 nghìn tỷ đồng; lợi nhuận ước đạt 800 tỷ đồng, đạt 22% KHN, dự kiến cả năm đạt 2.000 tỷ đồng; tiền lương bình quân 5 tháng đạt 12,8 triệu đồng/người/tháng.

Đối với Công ty Cổ phần Than Hà Lâm, với 60 năm xây dựng và phát triển, Than Hà Lâm là đơn vị có công nghệ sản xuất than hầm lò hiện đại, sức tăng trưởng nhanh và sản lượng lớn của TKV. Hiện nay, Công ty đang thực hiện dự án khai thác ở mức -300 với công suất 2,4 triệu tấn than/năm. Trong đó, có 2 lò chợ cơ giới hóa đồng bộ hiện đại công suất 600.000 tấn than/năm và 1,2 triệu tấn than/năm. Năm 2020, Công ty Cổ phần Than Hà Lâm phấn đấu khai thác hơn 2,6 triệu tấn than. Trong 5 tháng đầu năm, dự kiến than sản xuất đạt trên 1,284 triệu tấn, đạt 47,8% KHN; tiền lương bình quân 15,693 triệu đồng/người/tháng.

Sau khi nghe báo cáo tình hình SXKD của Tập đoàn và Công ty Cổ phần Than Hà

Lâm, Thủ tướng Chính phủ Nguyễn Xuân Phúc đánh giá cao và bày tỏ sự vui mừng trước những kết quả đạt được của TKV nói chung và Công ty Cổ phần Than Hà Lâm nói riêng trong việc thực hiện mục tiêu phát triển SXKD, đóng góp cho sự phát triển chung của tỉnh và cả nước. Thủ tướng cũng ghi nhận những nỗ lực của TKV và Than Hà Lâm trong việc cải thiện điều kiện làm việc, chăm lo đời sống người lao động, đặc biệt là nâng cao thu nhập cho CNLĐ; đồng thời chia sẻ với CNLĐ về những khó khăn đặc thù của ngành sản xuất than.

Thủ tướng đánh giá cao những nỗ lực của TKV trong công tác phòng chống dịch Covid-19, trong khi dịch diễn biến phức tạp, gần 10 vạn CNLĐ của Tập đoàn vẫn duy trì sản xuất, thực hiện tốt “mục tiêu kép” vừa phòng chống dịch vừa đảm bảo sản xuất, đảm bảo sức khỏe tuyệt đối cho người lao động và cùng chung tay với tỉnh trong công tác phòng chống dịch hiệu quả.

Thủ tướng Nguyễn Xuân Phúc đã dành thời gian thăm hỏi, trao đổi với CNLĐ Công ty Cổ phần Than Hà Lâm và lắng nghe những đề xuất của thợ lò về chế độ chính sách, về nhà ở cho công nhân...

Nói chuyện trực tuyến với thợ mỏ đang làm việc ở mức -300, Thủ tướng đã ân cần thăm hỏi sức khỏe, việc làm, thu nhập, đời sống và chia sẻ những khó khăn của thợ mỏ, đã ngày đêm lao động dưới lò sâu để khai thác ra những tấn than làm giàu cho Tổ quốc. Thủ tướng đề nghị TKV và Than Hà Lâm cần đặc biệt quan tâm chăm lo đời sống cho anh em công nhân ngày càng tốt hơn, bảo đảm an toàn lao động tuyệt đối cho công nhân mỏ. Đồng thời, mong muốn TKV và các đơn vị tiếp tục đẩy mạnh áp dụng KH&CN, những tiến bộ khoa học mới, để đưa năng suất lao động tăng cao, đảm bảo điều kiện làm việc, sức khỏe tốt nhất cho công nhân.



Thủ tướng khẳng định: Đảng, Nhà nước sẽ luôn quan tâm đến giai cấp công nhân nói chung và công nhân mỏ nói riêng; không ngừng cải thiện chính sách, đời sống cho công nhân. Về vấn đề nhà ở cho CNLĐ, Thủ tướng đề nghị tỉnh Quảng Ninh và Tập đoàn cần tiếp tục tập trung làm tốt hơn nữa việc xây dựng nhà ở cho công nhân, qua đó giúp công nhân, người lao động ổn định đời sống, yên tâm làm việc.

Nhân dịp “Tháng Công nhân năm 2020”, Thủ tướng chúc CNLĐ Tập đoàn, thợ mỏ Than Hà Lâm nhiều sức khỏe, sản xuất an toàn, hiệu quả, đạt nhiều thành tích, tiếp tục phát huy truyền thống “Kỷ luật và đồng tâm”

của công nhân Vùng mỏ, truyền thống 60 năm xây dựng và phát triển của Than Hà Lâm, nỗ lực phấn đấu lao động sáng tạo, hoàn thành xuất sắc mục tiêu, kế hoạch SXKD, góp phần đảm bảo an ninh năng lượng quốc gia, xây dựng Công ty Cổ phần Than Hà Lâm, xây dựng TKV vững mạnh.

Nhân dịp này, Thủ tướng đã khen thưởng cán bộ, công nhân có thành tích xuất sắc trong lao động sản xuất và trao tặng 200 suất quà cho CNLĐ có hoàn cảnh khó khăn của Công ty Cổ phần Than Hà Lâm.

Nguồn: vinacomin.vn

HỘI NGHỊ GIAO BAN ĐIỀU HÀNH SẢN XUẤT THÁNG 5/2020

Sáng ngày 4/5/2020, Tổng giám đốc Tập đoàn Đặng Thanh Hải chủ trì hội nghị giao ban trực tuyến điều hành sản xuất kinh doanh tháng 5/2020.



Theo tổng hợp báo cáo của Ban Kế hoạch, mặc dù tháng 4 - tháng cao điểm trong phòng chống dịch Covid - 19 khi phải thực hiện giãn cách xã hội theo chỉ đạo của Thủ tướng Chính phủ, nhưng các hoạt động sản xuất kinh doanh của Tập đoàn vẫn được duy trì ổn định, song song với việc kiểm soát và thực hiện tốt công tác phòng, chống dịch bệnh.

Các chỉ tiêu SXKD cơ bản hoàn thành kế hoạch. Cụ thể, trong tháng 4, Tập đoàn đã sản xuất 3,9 triệu tấn than nguyên khai, tiêu thụ 4 triệu tấn; sản xuất Alumin và hydrat quy đổi đạt 115.000 tấn; sản xuất tinh quặng đồng: 9.319 tấn; sản xuất và tiêu thụ điện: 963 triệu kWh...

Tính chung đến hết 4 tháng, toàn Tập đoàn sản xuất được 14,07 triệu tấn than nguyên khai, đạt 35% kế hoạch năm. Than tiêu thụ đạt 15,89 triệu tấn, trong đó than tiêu thụ trong nước đạt 15,61 triệu tấn; riêng tiêu thụ cho hộ điện là 13,93 triệu tấn đạt 34% kế hoạch, tăng 1,9 triệu tấn so với cùng kỳ. Doanh thu toàn Tập đoàn ước đạt 43.114 tỷ đồng. Thu nhập của người lao động đạt bình quân 12,6 triệu đồng/người-tháng.

Kết luận hội nghị, Tổng Giám đốc Tập đoàn Đặng Thanh Hải ghi nhận và đánh giá cao việc CBCNV toàn Tập đoàn đã phát huy truyền thống “Kỷ luật và Đồng tâm”, vượt khó trong bối cảnh dịch bệnh

phức tạp để đạt kết quả SXKD tốt. Tổng Giám đốc đặc biệt biểu dương các đơn vị đã đảm bảo hoạt động sản xuất liên tục ổn định, an toàn, hiệu quả, thực hiện tốt việc củng cố bảo dưỡng thiết bị, đồng thời đảm bảo công tác phòng chống dịch trong dịp nghỉ lễ 30/4-1/5 vừa qua.

Bên cạnh SXKD, trong thời gian qua, nhiều hoạt động thiết thực được Tập đoàn triển khai thực hiện đã góp phần lan toả hình ảnh, thương hiệu TKV như: Phối hợp tốt với các địa phương nơi có đơn vị của TKV đứng chân (đặc biệt là tỉnh Quảng Ninh) trong việc ủng hộ và tham gia công tác phòng chống dịch Covid-19; chung tay hỗ trợ tiêu thụ hải sản cho bà con nông dân gặp khó khăn trên địa bàn tỉnh Quảng Ninh. Cũng trong tháng 4, CBCNV và tuổi trẻ TKV đã tích cực tham gia chương trình hiến máu tình nguyện do Tổng Bí thư - Chủ tịch Nước Nguyễn Phú Trọng phát động.

Trước tình hình dịch bệnh Covid - 19 đang dần được khống chế, nền kinh tế có tín hiệu hồi phục trở lại, tác động tích cực đến hoạt động của TKV, Tổng Giám đốc đề nghị cần phải có những giải pháp mới,

phù hợp để đẩy mạnh SXKD, trong đó nhấn mạnh một số nhiệm vụ chính cần thực hiện như: Tiếp tục tập trung công tác lãnh đạo tổ chức thành công đại hội đảng bộ các cấp, tiến tới Đại hội Đảng bộ Tập đoàn và Đảng bộ Than Quảng Ninh; duy trì nhịp độ sản xuất kinh doanh; tập trung giải quyết khó khăn cho một số đơn vị; tiếp tục đẩy mạnh công tác truyền thông để lan toả hình ảnh của Tập đoàn và thợ mỏ - người chiến sỹ, hướng đến chào mừng Đại hội Đảng bộ Tập đoàn lần thứ III và Đại hội Đảng bộ Than Quảng Ninh lần thứ V.

Theo kế hoạch, trong tháng 5, Tập đoàn sản xuất 3,6 triệu tấn than nguyên khai, tiêu thụ 4,34 triệu tấn; bóc đất đá 18,8 triệu m³, đào tổng số 22.550 mét lò; sản xuất 113.000 tấn Alumina; 9.200 tấn tinh quặng đồng, đồng tấm 1.100 tấn, kẽm thỏi 1.000 tấn; sản xuất điện 1 tỷ KWh; sản xuất thuốc nổ 7.300 tấn, cung ứng thuốc nổ: 10.500 tấn, sản xuất và tiêu thụ Amon Nitrat: 17.000 tấn.

Nguồn: **vinacomin.vn**

ĐẢNG BỘ VIỆN CƠ KHÍ NĂNG LƯỢNG VÀ MỎ TỔ CHỨC THÀNH CÔNG ĐẠI HỘI XII, NHIỆM KỲ 2020 - 2025

Ngày 13/5/2020, Đảng bộ Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ đã tổ chức thành công đại hội Đảng bộ Viện lần thứ XII, nhiệm kỳ 2020 - 2025. Dự và chỉ đạo Đại hội có đồng chí Khuất Mạnh Thắng – Phó bí thư thường trực Đảng ủy Tập đoàn TKV, đồng chí Vũ Thành Lâm – Ủy viên Ban thường vụ Đảng ủy Tập đoàn TKV; đồng chí Trịnh Huy Thành – Bí thư Đảng ủy Khối Doanh nghiệp Hà Nội.



Dưới sự lãnh đạo của Đảng ủy Viện khóa XI, nhiệm kỳ 2015 - 2020, Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ - Vinacomin đã phá huy mọi tiềm năng nội lực, tranh thủ sự giúp đỡ, ủng hộ của các đơn vị trong và ngoài ngành, đặc biệt là của Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam, không ngừng phát triển nghiên cứu KH&CN, nâng cao năng lực SXKD, chất lượng sản phẩm, củng cố thương hiệu và sức cạnh tranh. Do vậy, Viện đã có những bước phát triển vượt bậc và toàn diện trên các mặt hoạt động, khẳng định được vai trò chủ lực của Viện trong lĩnh vực nghiên cứu, thiết kế, tư vấn và sản xuất cơ khí trong Tập đoàn TKV.

Trong nhiệm kỳ 2020 - 2025, Đại hội đã đề ra mục tiêu tổng quát, đó là “Tăng cường đoàn kết, xây dựng Đảng bộ trong sạch, vững mạnh; đẩy mạnh đổi mới sáng tạo, phát triển Viện nhanh và bền vững; giữ vai trò là đơn vị nghiên cứu, thiết kế, tư vấn mạnh, đi đầu trong chương trình THH – TĐH – CGH, góp phần xây dựng và phát triển Tập đoàn TKV”.

Ghi nhận những kết quả đạt được trong nhiệm kỳ qua và thống nhất cao với những mục tiêu, phương hướng nhiệm kỳ 2020 - 2025, Phó Bí thư thường trực Đảng ủy Tập đoàn Khuất Mạnh Thắng đề nghị Đảng bộ Viện tiếp tục nâng cao và khẳng định vai trò, năng lực lãnh đạo và sức chiến đấu của các cấp ủy Đảng; chủ động quyết liệt trong chỉ đạo, tổ chức thực hiện với tư duy mới; tập trung xây dựng và thực hiện chiến lược phát triển cơ khí TKV giai đoạn đến năm 2025 tầm nhìn đến năm 2035. Đồng chí cũng khẳng định yếu tố nguồn nhân lực là



quan trọng hàng đầu và đề nghị Đảng bộ Viện cần giành sự quan tâm thỏa đáng cho công tác này. Cùng với đó là tiếp tục chăm lo xây dựng Đảng, xây dựng hệ thống chính trị trong sạch, vững mạnh, tiếp tục thực hiện nghị quyết TW 4 khóa XII về xây dựng Đảng gắn với việc học tập và làm theo tư tưởng, đạo đức phong cách Hồ Chí Minh.



Đại hội đã bầu ra Ban Chấp hành khóa mới nhiệm kỳ 2020 - 2025 gồm 9 đồng chí, bầu 5 đồng chí đi dự Đại hội Đại biểu Đảng bộ Tập đoàn lần thứ III. Với số phiếu tín nhiệm cao, đồng chí Lê Thế Hà, Bí thư Đảng ủy Viện khóa XI, tái đắc cử chức danh Bí thư Đảng ủy Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ khóa XII, nhiệm kỳ 2020 - 2025.

HỘI THẢO “XÂY DỰNG CHIẾN LƯỢC PHÁT TRIỂN CƠ KHÍ TKV ĐẾN NĂM 2025, TẦM NHÌN ĐẾN NĂM 2035”

Sáng ngày 05/06/2020, Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ- Vinacomin đã tổ chức Hội thảo “Xây dựng Chiến lược phát triển Cơ khí TKV đến năm 2025, tầm nhìn đến năm 2035” tại Trụ sở của Viện.



Tham dự Hội thảo có các đồng chí lãnh đạo Ban Cơ điện – Vận tải (CV), Ban Khoa học Công nghệ thông tin và Chiến lược phát triển (KCL) của Tập đoàn Công nghiệp Than – Khoáng sản Việt Nam (TKV), lãnh đạo Công ty Cổ phần Chế tạo máy- Vinacomin (VMC), Công ty Cổ phần Công nghiệp ô tô- Vinacomin (VMIC), Công ty Cổ phần Cơ khí Mạo Khê- Vinacomin (CKMK), Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ- Vinacomin, tập thể thành viên thực hiện nhiệm vụ KH&CN cấp Tập đoàn TKV “Xây dựng Chiến lược phát triển Cơ khí TKV đến năm 2025, tầm nhìn 2035”, cùng các chuyên gia và đại biểu tham dự.

Tại Hội thảo, ông Hứa Ngọc Sơn – chủ nhiệm nhiệm vụ, trình bày tóm tắt báo cáo kết

quả thực hiện nhiệm vụ và Bản Dự thảo Quyết định phê duyệt Chiến lược. Hội thảo cũng được nghe ý kiến nhận xét của các đại biểu: Ông Phạm Minh Tuấn – Giám đốc VMC; Ông Nguyễn Hải Long – Giám đốc CKMK; Ông Lê Thanh Sơn – Phó Giám đốc VMIC; Ông Nguyễn Hoàng Dụ – Phó Trưởng ban CV; Ông Vũ Tuấn Anh – Chuyên viên Ban KCL.

Kết thúc Hội thảo, Ông Mai Ngọc Thạch – Phó Trưởng ban CV đã ghi nhận những nỗ lực và các kết quả đạt được của các thành viên thực hiện nhiệm vụ và đề nghị nhóm thực hiện sớm chỉnh sửa, hoàn thiện báo cáo tổng kết nhiệm vụ theo ý kiến nhận xét, góp ý trong Hội thảo.

NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG QUÁ TRÌNH ĐIỀU CHỈNH TỰ ĐỘNG MỨC NƯỚC BAO HƠI TRONG NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN

ThS. Lê Văn Tùng, KS. Nguyễn Thị Mến – Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

Tóm tắt. Bài báo trình bày giải pháp điều khiển ổn định mức nước trong công nghệ điều khiển bao hơi của nhà máy nhiệt điện bằng bộ điều khiển mờ. Phương pháp thiết kế này dựa trên kinh nghiệm của con người về đối tượng, luật điều khiển mà không cần biết rõ thông số đối tượng như ở phương pháp thiết kế bộ điều chỉnh PID. Trên cơ sở các thông số đo được như mức nước trong bao hơi, nhiệt độ, lưu lượng và áp suất hơi quá nhiệt do các cảm biến đưa về, bộ điều chỉnh sẽ tác động tự động thay đổi góc mở của van để ổn định mức trong bao hơi theo giá trị đặt trước, từ đó sẽ đảm bảo năng suất hơi ra theo yêu cầu của nhà máy. Chất lượng điều khiển của hệ được mô phỏng trên phần mềm Matlab&Simulink.

Từ khóa: Bao hơi; biến ngôn ngữ; công nghệ điều khiển; điều khiển mờ; nhiệt điện.

1 Đặt vấn đề

Vận hành lò hơi là một quá trình phức tạp, mỗi sự thay đổi của một khâu nào đó trong nhà máy đều dẫn đến sự thay đổi chế độ vận hành của lò hơi và đòi hỏi các thao tác điều khiển lò tương ứng. Trong quá trình sinh hơi, mức nước trong bao hơi luôn thay đổi và dao động lớn, đòi hỏi người công nhân vận hành phải điều chỉnh mức nước bao hơi kịp thời và ổn định ở một giá trị cho phép. Tuy nhiên, bao hơi lại là đối tượng phi tuyến nhiều chiều, mức nước bị ảnh hưởng bởi nhiều tham số [3, 4], do vậy người vận hành không thể điều chỉnh kịp thời và liên tục để giữ mức nước ổn định. Khi đó, nhiệm vụ của bộ điều chỉnh là tự động ổn định mức nước bao hơi thông qua việc đảm bảo tương ứng giữa lượng hơi sinh ra và lượng nước cấp vào bao hơi.

Trong các hệ điều khiển tự động bao hơi hiện nay, thường sử dụng các bộ điều chỉnh tự động PID được tích hợp trong các PLC hoặc module PID chuyên dụng. Tuy nhiên, việc tính toán để tìm các tham số P, I, D gặp rất nhiều khó khăn, đặc biệt khi tham số của đối tượng thay đổi theo thời gian và điều kiện làm việc thì cần hiệu chỉnh lại 3 hệ số này.

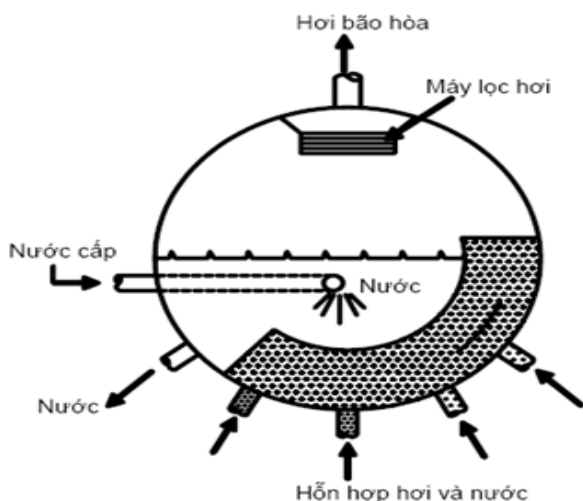
Với các hạn chế của bộ điều khiển PID truyền thống như trên, hiện nay, bộ điều khiển thông minh, trong đó có thuật toán điều khiển mờ (FC – Fuzzy Control), đang được nghiên cứu và áp dụng cho các đối tượng điều khiển có nhiều tham số vào/ra, phi tuyến, các tham số thay đổi theo điều kiện làm việc. Để nâng cao năng suất đầu ra của bao hơi, bài báo đưa ra phương án điều khiển phản hồi sử dụng bộ điều khiển mờ để ổn định mức nước trong bao hơi. Đồng thời, đưa ra đánh giá các yếu tố ảnh hưởng đến việc thiết kế bộ điều khiển mờ.

2 Cấu trúc bao hơi và mô tả toán học

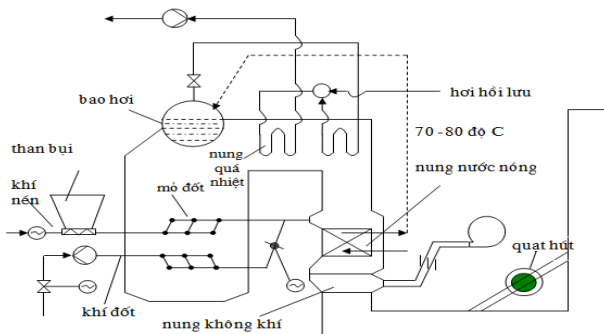
Bao hơi là đối tượng phi tuyến nhiều chiều, với các tham số chịu ảnh hưởng lẫn nhau trong quá trình vận hành. Vì vậy, việc xây dựng các hệ thống điều khiển bao hơi rất phức tạp, gồm nhiều tham số cần điều khiển như lưu lượng than, dầu cấp vào buồng đốt, áp suất âm trong buồng đốt, nhiệt độ nước cấp, lưu lượng không khí, mức nước trong bao hơi. Do đó, khi phân tích và thiết kế các hệ thống điều khiển, yêu cầu cấu trúc bao hơi cần trực quan và thể hiện cơ bản các đặc điểm của bao hơi. Để xây dựng các phương trình toán học mô tả bao hơi, cần thành lập sự liên hệ giữa mức nước và lưu lượng nước cấp vào qua van, thể hiện qua phương trình

quá độ mức nước. Theo [2], hàm truyền ở miền Laplace của van kết hợp với bao hơi mô tả như sau:

$$G(s) = \frac{4}{s(15s + 1)(0,01s + 1)}$$

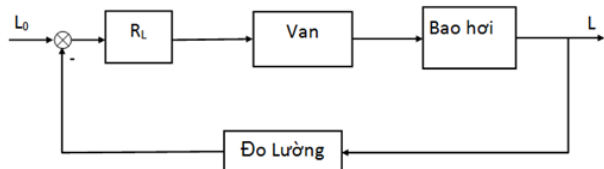


Hình 1. Bao hơi nhà máy nhiệt điện



Hình 2. Cấu trúc hệ thống bao hơi

Cấu trúc điều khiển ổn định mức nước theo giá trị đặt được cho trong hình 3. Đây là sơ đồ cấu trúc điều khiển đã thu gọn và chỉ gồm một vòng kín với R_L , có thể là bộ PID hoặc bộ điều khiển mờ FC.



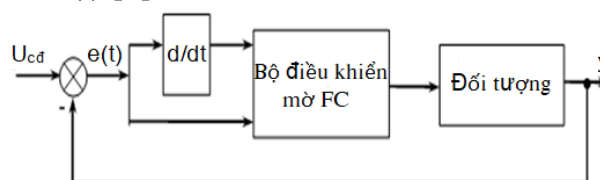
Hình 3. Cấu trúc điều khiển tự động hệ thống bao hơi

Trong đó: L_0 – mức nước đặt trước; R_L – bộ điều chỉnh; L – mức nước thực tế; đo lường – cảm biến đo mức nước trong bao hơi: $W_{dl}(s) = 0,02$.

3 Thiết hệ bộ điều khiển mờ

3.1 Cơ sở thiết kế bộ điều khiển mờ

Trong cấu trúc hệ thống điều khiển, để ổn định mức nước trong bao hơi chỉ có một mạch vòng, mức nước bị ảnh hưởng lớn bởi nhiều yếu tố như nhiệt độ lò, áp suất buồng đốt, nhiệt độ nước hồi lưu. Vì vậy, thiết kế bộ điều khiển mờ có cấu trúc PD. Bộ điều khiển PD có thành phần vi phân nên sẽ phản ứng nhanh với sự tác động của nhiễu vào hệ thống, do đó sẽ triệt tiêu nhanh nhiễu và đưa mức nước về giá trị ổn định. Cơ sở thiết kế bộ điều khiển mờ dựa vào việc phân tích sai lệch $e(t)$ và đạo hàm của sai lệch $e'(t)$. Như vậy, bộ điều khiển mờ có hai đầu vào là $e(t)$ và $e'(t)$ [5].



Hình 4. Bộ điều khiển mờ có cấu trúc PD

3.2 Thiết kế bộ điều khiển mờ cấu trúc PD

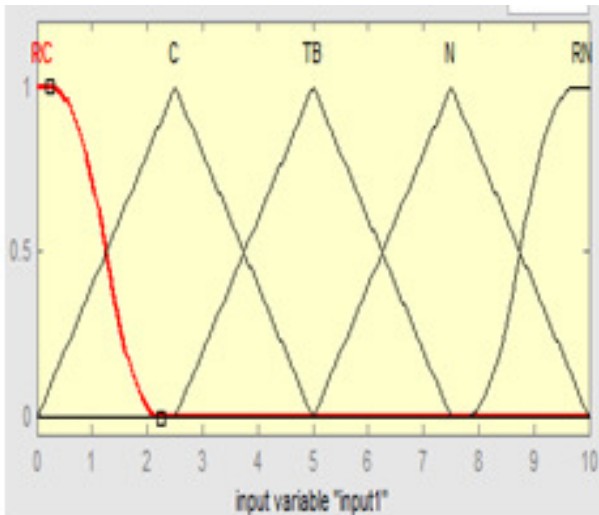
Sử dụng mô hình mờ Sugeno với số lượng biến ngôn ngữ của hai đầu vào $e(t)$, $e'(t)$ và đầu ra U có hàm liên thuộc được chọn có dạng hình tam giác. Miền giá trị của các biến ngôn ngữ vào và ra được chọn như sau: $E = [0 \div 10]$ – sai lệch giữa mức nước yêu cầu và mức nước phản hồi; $TE = [0 \div 500]$ – đạo hàm của giá trị sai lệch; $U = [0 \div 1]$ – giá trị tín hiệu ra ở tập mờ đầu ra của bộ điều khiển. Hàm liên thuộc của các biến ngôn ngữ được chọn (hình 5):

$$\mu_E^T(x) = [\mu_{RC}(x) \cdot \mu_C(x) \cdot \mu_{TB}(x) \cdot \mu_N(x) \cdot \mu_{RN}(x)]$$

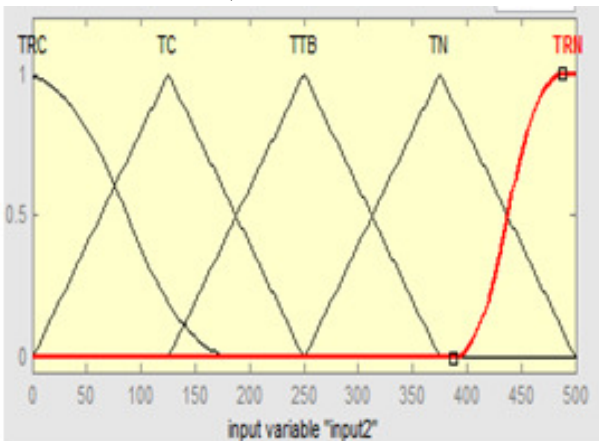
$$\mu_{TE}^T(x) = [\mu_{TRC}(x) \cdot \mu_{TC}(x) \cdot \mu_{TTB}(x) \cdot \mu_{TN}(x) \cdot \mu_{TRN}(x)]$$

$$\mu_U^T(x) = [\mu_{U1}(x) \cdot \mu_{U2}(x) \cdot \mu_{U3}(x) \cdot \mu_{U4}(x) \cdot \mu_{U5}(x)]$$

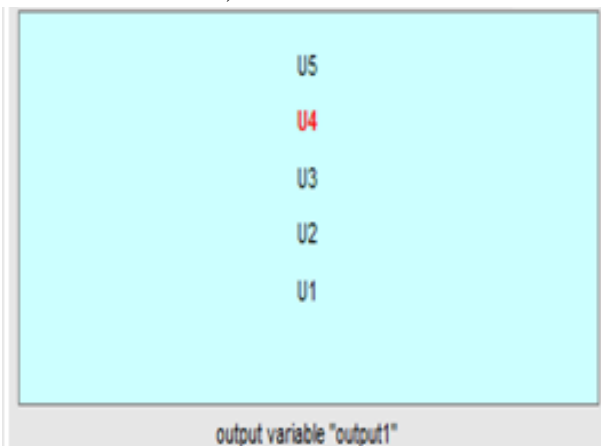
Xây dựng luật hợp thành: Khi bắt đầu khởi động hoặc có sự thay đổi về mức nước trong bao hơi thì $e(t)$ và $e'(t)$ lớn nên tín hiệu ra U phải lớn, ngược lại khi $e(t)$, $e'(t)$ nhỏ thì



a) Đầu vào E



b) Đầu vào TE



c) Đầu ra U

Hình 5. Dạng hàm liên thuộc của các biến ngôn ngữ được chọn

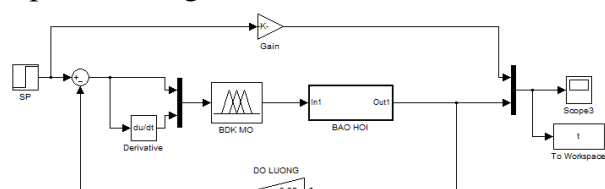
tín hiệu ra của bộ điều khiển U phải nhỏ. Dùng luật hợp thành Max-Prod, giải mờ theo phương pháp trung bình ta có bảng luật hợp thành như hình 6:

Rule Editor: PIFC		
File Edit View Options		
1. If (input1 is RC) and (input2 is TRC) then (output1 is U1) (1) 2. If (input1 is RC) and (input2 is TC) then (output1 is U2) (1) 3. If (input1 is C) and (input2 is TC) then (output1 is U2) (1) 4. If (input1 is TB) and (input2 is TTB) then (output1 is U2) (1) 5. If (input1 is TB) and (input2 is TTB) then (output1 is U3) (1) 6. If (input1 is N) and (input2 is TTB) then (output1 is U3) (1) 7. If (input1 is RN) and (input2 is TTB) then (output1 is U3) (1) 8. If (input1 is RN) and (input2 is TN) then (output1 is U3) (1) 9. If (input1 is C) and (input2 is TN) then (output1 is U4) (1)		
If	and	Then
input1 is	input2 is	output1 is
RC	TRC	U1
C	TC	U2
TB	TTB	U3
N	TN	U4
RN	TRN	U5
☐ not	☐ not	☐ not

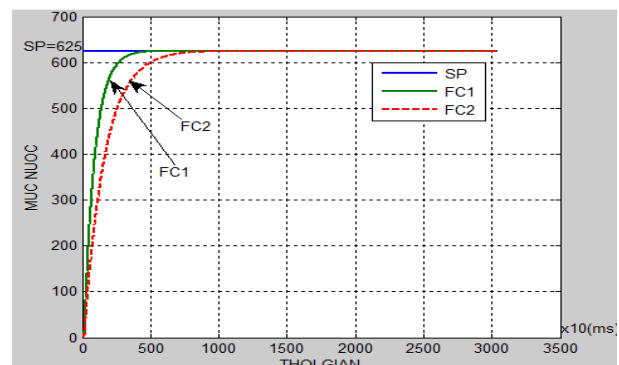
Hình 6. Luật hợp thành bộ điều khiển

4 Kết quả nghiên cứu

Thực hiện mô phỏng hệ thống sử dụng bộ điều chỉnh PD mờ trên phần mềm Matlab&Simulink [6] như hình 7. Dựa trên đáp ứng của hệ thống (hình 8), ta nhận thấy, dù quá trình bốc hơi bề mặt trong bao hơi là liên tục trong suốt quá trình làm việc nhưng mức nước luôn bám theo giá trị đặt 625 cm, tương đương điện áp đặt $V_{SP} = 10V$. Điều này đảm bảo hiệu quả của năng suất tạo hơi và quá trình vận hành bao hơi an toàn. Đồng thời, thông qua nâng cao năng suất tạo hơi sẽ tiết kiệm được các chi phí về nhiên liệu cung cấp cho buồng đốt.



Hình 7. Cấu trúc mô phỏng hệ thống trên phần mềm Matlab



Hình 8. Đáp ứng đầu ra với hai bộ điều chỉnh mờ FC1 và FC2

Trên hình 8 sử dụng hai bộ điều khiển mờ FC1 và FC2 với mục đích giải thích sai lệch từ kết quả mô phỏng do các nguyên nhân từ người thiết kế như việc chọn luật hợp thành, hàm liên thuộc, kinh nghiệm của người thiết kế về đối tượng. Vì vậy, để có chất lượng điều khiển như mong muốn, người thiết kế cần phải hiểu rõ về quy luật và đặc tính làm việc của bao hơi để thiết kế bộ điều khiển FC chính xác.

5 Kết luận

Kết quả nghiên cứu thiết kế bộ điều khiển mờ để ổn định mức nước trong bao hơi nhà máy nhiệt điện đáp ứng được yêu cầu

công nghệ, đạt chất lượng cao. Bao hơi là đối tượng phi tuyến nhiều chiều, chịu ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố nhiễu nên rất phù hợp khi sử dụng các bộ điều khiển mờ thay cho bộ điều chỉnh PID truyền thống. Việc xây dựng bộ điều khiển mờ để ổn định mức nước sẽ mở ra nhiều phương pháp để nâng cao chất lượng điều khiển bao hơi. Ở hệ thống điều chỉnh truyền thống chỉ xét đối tượng bao hơi có một biến vào và một biến ra nhưng bộ điều khiển mờ có thể xử lý số lượng đầu vào/ra nhiều hơn thông qua các luật hợp thành.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Nguyễn Như Hiền, Lại Khắc Lãi.** Hệ mờ và Nơ ron. – Hà Nội: NXB Khoa học tự nhiên và Công nghệ. – 2007.
2. **Trần Khánh Hùng.** Điều chỉnh mức nước bao hơi nhà máy nhiệt điện. Luận văn thạc sĩ kỹ thuật. – Đại học Thái Nguyên. – 2010.
3. **Bùi Quốc Khánh, Phạm Quang Đăng.** Điều khiển nhà máy nhiệt điện đốt than. – Hà Nội: NXB Khoa học và Kỹ thuật. – 2010.
4. **Bùi Quốc Khánh, Phạm Quang Đăng.** Điều khiển DCS cho nhà máy nhiệt điện đốt than. – Hà Nội: NXB Khoa học và Kỹ thuật. – 2013.
5. **Phan Xuân Minh, Nguyễn Doãn Phước.** Lý thuyết điều khiển mờ. – Hà Nội: NXB Khoa học và Kỹ thuật. – 1997.
6. **Nguyễn Phùng Quang.** Matlab và Simulink dành cho kỹ sư điều khiển tự động. – Hà Nội: NXB Khoa học và Kỹ thuật. – 2006.

CÔNG NGHỆ LƯỚI ĐIỆN THÔNG MINH

TS. Đỗ Chí Thành, ThS. Nguyễn Thị Phúc - Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

Tóm tắt. Trước khi có thể bắt đầu hiện đại hóa lưới điện ngày nay, trước tiên chúng ta cần có một tầm nhìn rõ ràng về hệ thống điện cần thiết cho tương lai. Hiểu được tầm nhìn đó, chúng ta có thể tạo ra sự liên kết cần thiết để truyền cảm hứng cho niềm đam mê, đầu tư và tiến tới Lưới điện thông minh trong thế kỷ XXI. Lưới điện thông minh là một yếu tố cần thiết cho một xã hội thịnh vượng trong tương lai. Cung cấp năng lượng đã trở thành một trong những vấn đề thách thức nhất đối với thế giới trong thế kỷ XXI. Các tiện ích trên toàn cầu đang cố gắng tìm ra giải pháp công nghệ truyền thông trong truyền tải điện năng vào thế kỷ XXI và kỷ nguyên số. Nỗ lực này để làm cho lưới điện thông minh hơn thường được gọi là tạo ra một “lưới điện thông minh”. Ngành công nghiệp nhìn thấy sự chuyển đổi này thành một lưới điện thông minh cải thiện các phương thức mang lại nhiều ưu điểm trong việc triển khai cũng như khả năng ổn định cao trong các phương thức truyền dẫn. Trong bài viết này, mức độ phát triển của lưới điện thông minh cùng với tầm nhìn, ứng dụng và kiểm soát được giới thiệu.

Từ khóa: Lưới điện thông minh; công nghệ và ứng dụng; tầm nhìn; năng lượng tái tạo.

1 Giới thiệu

Do sự phát triển mạnh mẽ của kỹ thuật đo lường, điều khiển thông minh và hệ thống truyền thông hiện đại dựa trên nền tảng kỹ thuật số tích hợp tất cả các lĩnh vực hoạt động trong hệ thống điện tạo nên hệ thống điện thông minh (Smart Grid) với các tính năng nổi trội, nhằm mục tiêu:

1) Nâng cao độ tin cậy, an toàn và đảm bảo cung cấp điện.

2) Hiệu quả cao trong sản xuất, truyền tải, phân phối, tiết kiệm điện.

3) Sử dụng rộng rãi các nguồn năng lượng tái tạo.

4) Giảm thiểu các tác động ảnh hưởng tới môi trường.

Nhiều quy trình công nghệ trong hệ thống điện ra đời cách đây 120 năm đến nay vẫn còn được sử dụng. Hệ thống điện bao gồm các nguồn điện, các đường dây truyền tải và phân phối đến từng hộ tiêu thụ, bao phủ toàn bộ lãnh thổ quốc gia và kết nối đa quốc gia. Yêu cầu sử dụng điện tăng liên tục trong khi các nguồn năng lượng sơ cấp truyền thống dần bị cạn kiệt. Hệ thống điện đang đứng trước thách thức nhiều mặt, nhiều tình huống xung đột xuất hiện, đòi hỏi điện năng tăng đột biến trong những thời điểm đặc biệt (ngày lễ tết, khí hậu thời tiết...) khiến nhiều hệ thống truyền tải và phân phối làm việc gần giới hạn cực đại, nguy cơ phát sinh quá tải của lưới điện là rất lớn.

Qua hơn một thế kỷ tồn tại và phát triển, công nghệ trong hệ thống điện trải qua các giai đoạn, từ giai đoạn khởi đầu cho đến những năm 70 của thế kỷ trước, trong hệ thống công nghệ điện cơ hoàn toàn chiếm ưu thế. Kỹ thuật đo lường, điều khiển và bảo vệ là kỹ thuật tương tự dựa trên các dụng cụ đo, rơle và các phần tử chấp hành điện cơ.

Từ năm 2000 với sự phát triển mạnh mẽ của kỹ thuật vi xử lý, hệ thống truyền thông kỹ thuật số dựa trên truyền dẫn bằng cáp quang, truyền thông qua mạng Internet và hệ thống định vị toàn cầu GPS đã thâm nhập vào hệ thống điện.

Thuật ngữ hệ thống điện thông minh (Smart Grid) xuất hiện đầu tiên vào năm 2005, khi bài báo “Hướng tới hệ thống điện thông minh” của S. Massoud Amin và Bruce F. Wollenber xuất hiện trên IEEE P&E (Tập

3, số 5, trang 34-41). Thực ra thuật ngữ này đã xuất hiện sớm hơn, vào năm 1998, khi nhiều định nghĩa về lưới điện thông minh với một số chức năng và định hướng sử dụng được công bố. Yếu tố chung nhất của hệ thống điện thông minh là việc tham gia của kỹ thuật vi xử lý và truyền thông kỹ thuật số vào các hoạt động điều độ vận hành và quản lý hệ thống điện. Các công ty điện lực tiến hành thay đổi nâng cấp cấu trúc hạ tầng. Trước hết là các trạm phân phối kỹ thuật số hoàn toàn tự động. Các dụng cụ đo thông minh bổ sung hệ thống truyền thông cho phép hiển thị các thông số trạng thái của hệ thống điện tại từng vị trí và từng thời điểm.

Tại Hoa Kỳ, quan niệm về hệ thống điện thông minh được xác định theo yêu cầu hiện đại hoá hệ thống truyền tải và phân phối điện để nâng cao độ tin cậy và an toàn của cấu trúc hạ tầng ngành điện, nhằm đáp ứng yêu cầu phát triển trong tương lai theo các đặc trưng của hệ thống điện thông minh [4].

2 Hệ thống điện thông minh là gì?

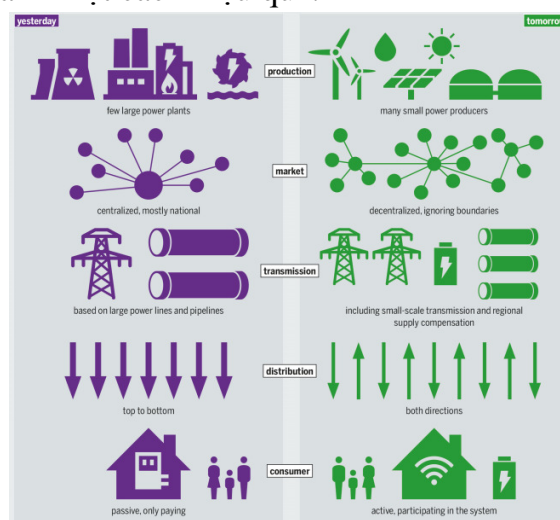
Về nguyên tắc, hệ thống điện thông minh là sự nâng cấp và cập nhật hệ thống điện hiện có bằng công nghệ đo lường, điều khiển và bảo vệ kỹ thuật số với hệ thống truyền thông hiện đại, nhằm đáp ứng nhu cầu về độ tin cậy, an toàn, chất lượng điện, tiết kiệm năng lượng. Tuy nhiên, chức năng cơ bản của hệ thống điện thông minh không phải là tích hợp các mạng đơn lẻ và các công ty phát điện với trình độ công nghệ khác nhau. Nó tăng cường kết nối, nâng cao trình độ tự động hoá và điều phối các nhà cung cấp, các hộ tiêu thụ và lưới điện, nhằm thực hiện nhiệm vụ truyền tải và phân phối điện trên phạm vi rộng cũng như cục bộ. Hệ thống điện thông minh phải có khả năng tự duy trì hoạt động trước các thay đổi bất thường.

Lưới truyền tải cự ly xa và trung bình nói chung được kết nối bằng hệ thống siêu cao

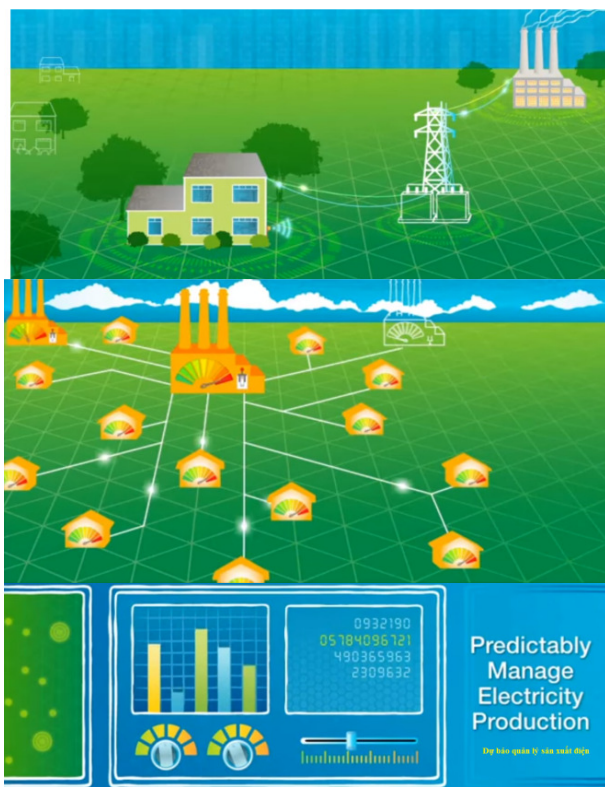
áp 500 kV, 220 kV, lưới địa phương qua đường dây 110 kV và thấp hơn. Kỹ thuật số cho phép trên cùng một thiết bị phần cứng có thể thực hiện nhiều chức năng điều khiển khác nhau, vấn đề chỉ cần thay đổi phần mềm.

Các kỹ thuật điều khiển thông minh dựa trên cơ sở trí tuệ nhân tạo đã được phát triển đem lại cho hệ thống điện các tính năng nổi trội. Các ưu điểm cơ bản của hệ thống điện thông minh là:

- Dễ dàng kết nối và đảm bảo vận hành cho tất cả các nguồn điện với các kích cỡ và công nghệ khác nhau, kể cả các nguồn điện phân tán như các nguồn năng lượng tái tạo, làm cho toàn bộ hệ thống vận hành hiệu quả hơn;
- Cho phép các hộ dùng điện chủ động tham gia vào việc vận hành tối ưu hệ thống, làm cho thị trường điện phát triển;
- Cung cấp cho các hộ dùng điện đầy đủ thông tin và các lựa chọn nguồn cung cấp;
- Giảm thách thức về môi trường của hệ thống điện một cách đáng kể;
- Nâng cao độ tin cậy, chất lượng và an toàn của hệ thống cung cấp điện;
- Duy trì và cải tiến các dịch vụ hiện hành một cách hiệu quả.



Hình 1. Đặc điểm của lưới điện thông minh (phải) so với hệ thống truyền thống (trái).



Hình 2. Mô hình của lưới điện thông minh

3 Các bước cần thực hiện nhằm tiến tới một hệ thống điện thông minh

Để tiến tới một hệ thống điện thông minh, cần hiện đại hoá cả lưới truyền tải và phân phối theo hướng tăng cường hệ thống truyền thông, điều khiển kỹ thuật số. Mặt khác, các thiết bị điện như động cơ, dụng cụ chiếu sáng... cũng phải là thiết bị có hiệu suất cao, thông minh, cho phép thực hiện các chiến lược vận hành linh hoạt theo sự thay đổi của điều kiện thực tế:

- Tăng cường sử dụng công nghệ thông tin và điều khiển kỹ thuật số để nâng cao độ tin cậy, an toàn và hiệu quả của hệ thống điện;
- Vận hành tối ưu toàn hệ thống;
- Tích hợp các nguồn phân tán, kể cả các nguồn năng lượng tái tạo;
- Triển khai công nghệ thông minh (công nghệ thời gian thực, tự động hoá, tương tác...) nhằm tối ưu hoá vận hành các thiết bị. Việc tích hợp các thiết bị thông minh cho

phép sử dụng thông tin thời gian thực lấy từ các cảm biến và hệ thống điều khiển tự động, cho phép phát hiện và xử lý mọi bất thường của hệ thống. Công tơ thông minh nhiều biểu giá khuyến khích khách hàng sử dụng điện năng một cách tiết kiệm. Nó làm thay đổi hành vi của các hộ tiêu thụ trong việc sử dụng năng lượng. Các cảm biến thông minh cho phép tự động điều khiển các thiết bị như điều hoà nhiệt độ, lò sưởi, hệ thống ánh sáng một cách hiệu quả và tiết kiệm năng lượng;

- Triển khai và tích hợp công nghệ dự trữ điện, nạp điện cho các ô tô điện, san bằng đồ thị phụ tải, dự trữ nhiệt và điều hoà không khí;

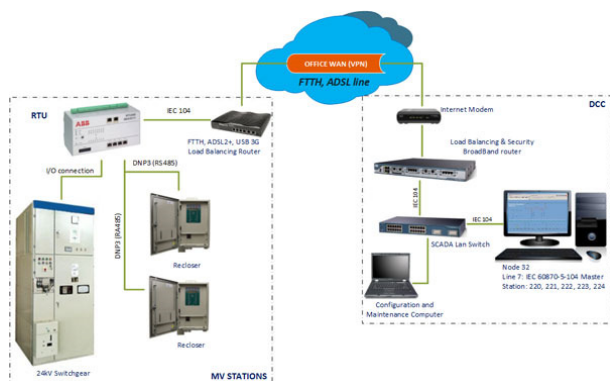
- Dự báo phụ tải dài hạn;
- Triển khai tiêu chuẩn hoá thiết bị và giao thức kết nối hệ thống thông tin với hệ thống điện.

4 Công nghệ của hệ thống điện thông minh

Về truyền thông nói chung, các công nghệ ứng dụng trong hệ thống điện thông minh đã được cập nhật, đáp ứng tốt cho việc vận hành hệ thống điện thông minh trong đó nhấn mạnh hệ thống thông tin tích hợp. Tuy nhiên, một số hệ thống được phát triển theo yêu cầu sử dụng gia tăng nhưng không hoàn toàn tích hợp. Các dữ liệu được thu thập qua modem hơn là kết nối trực tiếp với lưới. Các khu vực được cải tiến bao gồm: Tự động hoá hoàn toàn các trạm; tự động hoá phân tán; hệ thống giám sát và thu thập dữ liệu SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition); hệ thống quản lý phụ tải, mạng không dây, truyền thông qua đường dây tải điện, mạng cáp quang... Các hệ thống thông tin này cho phép điều khiển thời gian thực, thông tin và dữ liệu trao đổi nhằm tối ưu hoá độ tin cậy, đánh giá việc sử dụng và an toàn.

Một số giải pháp kết nối SCADA trên nền tảng giao thức IEC60870-5-104 cho các đối tượng trên lưới điện phân phối.

Trên cơ sở hạ tầng truyền thông Internet (FTTH, ADSL, 3G/GPRS), với phương thức thiết lập mạng riêng ảo (VPN) theo dịch vụ Office WAN của các nhà cung cấp dịch vụ, giải pháp truyền thông sử dụng giao thức IEC104 triển khai các các điểm điều khiển trên lưới được xây dựng theo các mô hình sau:



Hình 3. Phương thức kết nối truyền thông theo giao thức IEC60870-5-104

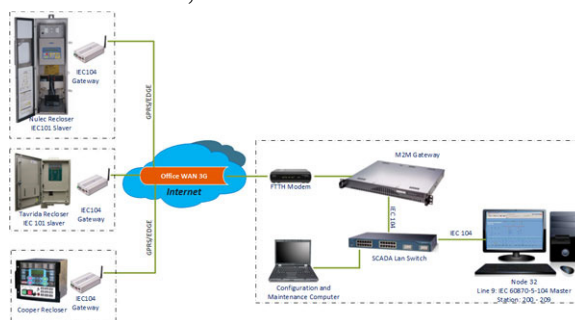
Mô hình kết nối cho các trạm TG 35/22kV:

- Tại các trạm: RTU được cấu hình giao thức IEC104 với địa chỉ IP cùng lớp mạng, tương ứng với các địa chỉ Station (Unit Number) theo lớp liên kết (Link Layer). Kết nối cổng 10/100 BaseT của RTU với thiết bị ADSL2+, USB36 Load Balancing Router Modem qua giao thức mạng TCP/UDP tốc độ 10/100Mb/s. RTU làm nhiệm vụ kết nối với các thiết bị chấp hành (các máy cắt, Recloser) theo các giao thức phổ biến như DNP3, Modbus hoặc theo các phương thức tín hiệu I/O;

- Tại DCC: lắp đặt thiết bị Load Balancing Security BroadBand Router hỗ trợ kết nối đa điểm với Internet bằng thông rộng với địa chỉ IP tĩnh. Thiết lập mạng riêng ảo (VPN) theo cơ chế SSH (SSH, hoặc được gọi là Secure Shell, là một giao thức điều khiển từ xa cho phép người dùng kiểm soát và chỉnh sửa Server từ xa qua Internet. Dịch

vụ được tạo ra nhằm thay thế cho trình Telnet vốn không có mã hóa và sử dụng kỹ thuật Cryptographic để đảm bảo tất cả giao tiếp gửi tới và gửi từ Server từ xa diễn ra trong tình trạng mã hóa. Nó cung cấp thuật toán để chứng thực người dùng từ xa, chuyển input từ Client tới Host, và Relay kết quả trả về tới khách hàng) hoặc IPsec trên nền tảng dịch vụ OfficeWAN của các nhà cung cấp dịch vụ Internet. Từ thiết bị Load Balancing VPN Router định tuyến địa chỉ IP được cấp phát qua VPN để kết nối với mạng LAN SCADA; thiết lập Firewall tại Router theo cơ chế kiểm tra trạng thái gói tin, lọc địa chỉ Ip hoặc lọc địa chỉ MAC của thiết bị;

- Tại các Recloser, cấu hình các thông số truyền thông theo giao thức IEC 101 (xác lập địa chỉ trạm của các Recloser), thiết lập giao diện RS232 tương thích với giao diện RS232 của modem IEC104 Gateway GPRS. Kết nối cáp tín hiệu từ cổng RS232 của Recloser đến cổng RS232 của modem. Thiết lập chuyển đổi giao thức IEC101 sang IEC104 qua thiết bị Gateway, tín hiệu truyền thông theo giao thức IEC101 (giao diện RS232) được chuyển đổi sang giao thức IEC 104 theo chuẩn TCP/IP;



Hình 4. Phương thức kết nối SCADA cho các Recloser sử dụng giao thức IEC104

- Tại DCC: lắp đặt thiết bị M2M Gateway kết nối với Internet qua một Router có cấp phát địa chỉ IP tĩnh. Thiết lập đường truyền VPN qua dịch vụ Office WAN từ thiết bị IEC104 Gateway tại các Recloser tới M2M Gateway tại phòng điều khiển theo cơ

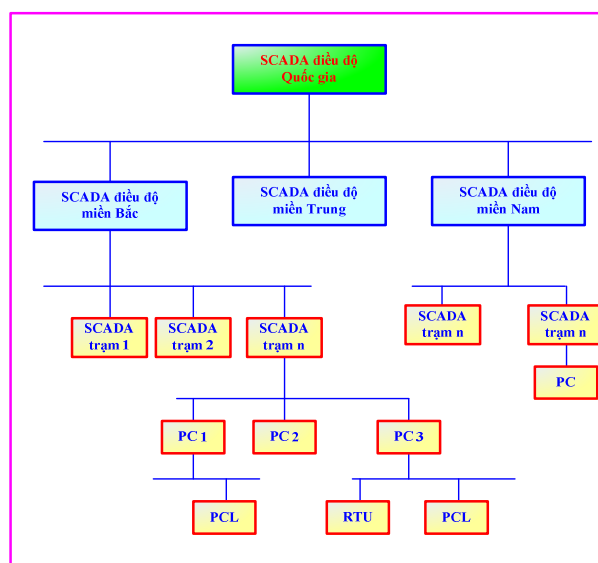
chế SSH VPN, M2M Gateway được kết nối với mạng LAN của hệ thống SCADA, được cấp phát địa chỉ IP cùng lớp của hệ thống. Địa chỉ IP của các modem từ các Recloser được cấp phát cùng lớp mạng và được định tuyến lại để cùng lớp với hệ thống mạng LAN của SCADA. Cấu hình Line IEC 104 với các Station tương ứng địa chỉ IP đã được thiết lập qua mạng VPN đến các thiết bị IEC104 Gateway tại Recloser.

Trên nền tảng giao thức mạng TCP/IP, giao thức IEC104 cho phép thiết lập truyền thông một cách đơn giản, chi phí thấp, đồng thời dễ dàng khai thác hạ tầng viễn thông của các nhà cung cấp dịch vụ. Bên cạnh đó, cơ chế dự phòng truyền thông và dự phòng hệ thống sẽ dễ dàng được thiết lập qua khả năng chia sẻ dữ liệu trên môi trường mạng. Tuy nhiên, yêu cầu bảo mật trong các giải pháp truyền thông phải được đặc biệt ưu tiên khi khai thác trên hạ tầng truyền thông công cộng [2].

5 Giải pháp SCADA cho trạm biến áp

Mục đích của giải pháp SCADA cho trạm điện trong hệ thống điện lực Việt Nam trước tiên nhằm đáp ứng nhu cầu về tự động và số hóa hệ thống điện Việt Nam. Nó phản ánh một bước đi tất yếu của việc hiện đại hóa hệ thống điện, đồng thời nó cũng phản ánh trình độ veeg kinh tế - kỹ thuật của lưới điện Việt Nam [3].

Thực chất trung tâm SCADA điều độ quốc gia không trực tiếp làm nhiệm vụ thu thập số liệu về hệ thống và cũng không điều khiển trực tiếp lên hệ thống, mà chỉ thông qua các trạm phía dưới để thu thập dữ liệu và điều khiển hệ thống thông qua các lệnh dưới dạng các bản tin.



Hình 5. Sơ đồ về cấp SCADA trong hệ thống điện Việt Nam SCADA điều độ cấp miền:

Tại các trung tâm điều độ miền, các dữ liệu về hệ thống được các trạm gửi lên, với những phân tích và đánh giá của mình, các trung tâm này đưa ra các quyết định điều khiển lên lưới nhằm một mục tiêu nhất định là ổn định hệ thống. SCADA điều độ miền là cấp trung gian giữa SCADA điều độ quốc gia và SCADA trạm nên nó có một số nhiệm vụ đặc trưng sau:

- Thu thập số liệu từ các SCADA trạm;
- Phân tích biểu đồ phụ tải thu được, tiến hành đánh giá và đưa ra các phương án điều độ và phân chia phụ tải và ổn định lưới.

Các trung tâm điều độ miền đóng vai trò quan trọng và định hướng cho các SCADA trạm trong việc điều tiết công suất tải và điều khiển hệ thống.

SCADA trạm:

Đây là một trung tâm máy tính điều khiển mà tác động trực tiếp đến chất lượng trong lưới điện vì đây là nơi mà các tác động điều khiển trực tiếp tác động vào hệ thống điện. Lưới điện có thể ổn định và bền vững hay không phụ thuộc rất nhiều các trung tâm SCADA trạm này. Vậy nhiệm vụ của SCADA trạm là phải trực tiếp:

6 Thảo luận

Khi ứng dụng hệ thống giám sát SCADA cho trạm điện, chúng ta có thể giám sát toàn bộ các thông số vận hành của các trạm điện, qua màn hình giao diện HMI, có thể biết được tình trạng làm việc của trạm biến áp và thông số vận hành, giám sát và điều khiển đóng cắt từ xa, cảnh báo sự cố của thiết bị trạm v.v...

Để phân biệt các tín hiệu, giá trị đo lường, điều khiển thiết bị chính xác, mỗi đầu vào/đầu ra 1 bit, hoặc 2 bit, đầu vào/ra tương tự, IED, được gán một địa chỉ, là định danh duy nhất trong RTU. Trong hệ thống SCADA, mỗi RTU có một địa chỉ duy nhất. Sự kết hợp địa chỉ duy nhất của RTU, địa chỉ của một đầu vào/ra của RTU sẽ định danh ra duy nhất một đầu vào/ra (bao gồm cả tương tự và số). Các giá trị RTU thu thập được sẽ được gửi đến trung tâm điều khiển và các lệnh từ trung tâm điều khiển gửi đến RTU được thực hiện chính xác. Giao thức sử dụng giữa RTU và trung tâm điều khiển có thể sử dụng IEC-60870-5-101 hoặc IEC-60870-5-104. Giao thức IEC-60870-5-101 sử dụng giao tiếp RS232 để kết nối đến trung tâm điều khiển, còn giao thức IEC-60870-5-104

sử dụng giao tiếp Ethernet để kết nối đến trung tâm điều khiển. Giao tiếp RS232, Ethernet đều sử dụng cho khoảng cách gần để có thể kết nối đến trung tâm điều khiển khoảng cách xa (về mặt địa lý trong tỉnh hoặc liên tỉnh), có thể thực hiện bằng cách đặt các modem chuyển đổi RS232, Ethernet sang giao diện mạng viễn thông phù hợp để truyền thông tin đi xa, ví dụ bộ chuyển đổi RS232/E1 để kết nối mạng SDH, giao tiếp Ethernet có thể kết nối trực tiếp đến mạng IP... Tại trung tâm điều khiển các dữ liệu được lưu trữ, các lệnh điều khiển, các giá trị thu thập, tín hiệu thu thập được hiển thị trên màn hình (giao diện người /máy). Người vận hành có thể đọc các thông số và điều khiển các thiết bị từ giao diện này.

Hệ thống SCADA có thể thu thập các tín hiệu cảnh báo, cảnh báo của rơ le bảo vệ; trạng thái đóng cắt dao cách ly, dao nối đất, máy cắt; thu thập giá trị đo lường của thanh cái, máy biến áp, lộ đường dây, điều khiển máy cắt, dao cách ly, dao nối đất, bộ đổi nấc máy biến áp. Hệ thống này không chỉ sử dụng cho hệ thống điện mà có thể được sử dụng cho giám sát, điều khiển xa trong tòa nhà, khu công nghiệp...

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Thu thập, điều khiển một trạm biến áp trong hệ thống SCADA // Tạp chí tự động hóa ngày nay. – Số 175. – Tháng 9/2015.
2. Ứng dụng giao thức IEC 60870-5-104 cho giải pháp truyền thông của hệ thống SCADA // KHCN Điện. – Số 1. – 2010.
3. Smart Grid Technology: Application and Control // International Journal of Advanced Research in Electrical, Electronics and Instrumentation Engineering. – Vol. 3, Issue 5. – May 2014.
4. Smart Grid Technologies and Applications // Renewable and Sustainable Energy Reviews. – Vol. 66. – December 2016. – PP. 499-516
5. <https://www.elprocus.com/overview-smart-grid-technology-operation-application-existing-power-system/>
6. <http://vietnamprp.com.vn/prp/vi/tin-tuc/luoi-dien-thong-minh/71-gii-phap-thu-thp-d-liu-va-iu-khin-trm-khong-ngi-trc.html>.

PHÂN TÍCH, ĐÁNH GIÁ CÁC ĐIỂM MẠNH, ĐIỂM YẾU, CƠ HỘI VÀ THÁCH THỨC CỦA CƠ KHÍ TKV

ThS. Hứa Ngọc Sơn, ThS. Lê Thanh Bình – Viện Cơ khí Năng Lượng và Mỏ- Vinacomin

Tóm tắt. Ngày 12/12/2017 Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Quyết định số 2006/QĐ-TTg về việc Phê duyệt Đề án tái cơ cấu Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam giai đoạn 2017 - 2020, trong đó xác định TKV giữ quyền chi phối với 4 đơn vị sản xuất cơ khí chủ lực là Công ty cổ phần Chế tạo máy- Vinacomin, Công ty cổ phần Cơ khí Mạo Khê- Vinacomin, Công ty cổ phần Công nghiệp ô tô- Vinacomin và Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ- Vinacomin (Gọi tắt là Cơ khí TKV). Hiện nay, những tiến bộ về khoa học công nghệ trong khai thác than, khoáng sản và trong bản thân ngành cơ khí đã và đang thúc đẩy và đòi hỏi Cơ khí TKV phải có những giải pháp thích ứng, nhằm phát triển công nghệ nội sinh, nâng cao năng lực đồng hóa, cải tiến công nghệ nhập. Bài báo này đưa ra những phân tích, đánh giá các điểm mạnh, điểm yếu, cơ hội và thách thức đối với Cơ khí TKV trong giai đoạn sắp tới, từ đó xây dựng nên ma trận SWOT tóm tắt những vấn đề then chốt nảy sinh từ việc đánh giá môi trường bên trong, tác động của môi trường bên ngoài đối với Cơ khí TKV.

1 Mở đầu

Cơ khí là ngành công nghiệp nền tảng, cốt lõi, có vai trò và vị trí rất quan trọng trong sự nghiệp công nghiệp hóa - hiện đại hóa đất nước, là ngành tạo cơ sở hạ tầng cho các ngành công nghiệp khác, tạo ra năng lực cạnh tranh và khả năng độc lập tự chủ của đất nước. Đồng thời, cơ khí còn là ngành chủ đạo tạo ra năng lực quốc phòng, giữ gìn an ninh, chủ quyền của đất nước. Cơ khí TKV là bộ phận của ngành cơ khí cả nước, đồng thời là ngành, nghề phục vụ cho các hoạt động SXKD chính của TKV. Thời gian qua,

mặc dù gặp nhiều khó khăn, Cơ khí TKV đã có nhiều cố gắng, nỗ lực vươn lên, tạo sự chuyển biến bước đầu, góp phần tích cực trong việc thực hiện chương trình cơ giới hóa, tin học hóa và tự động hóa trong SXKD của Tập đoàn.

Việc nắm bắt rõ những điểm mạnh, điểm yếu, cơ hội và thách thức, hay nói cách khác, việc đánh giá chính xác môi trường bên trong và tác động của môi trường bên ngoài đối với Cơ khí TKV là cơ sở quan trọng tiến tới xây dựng chiến lược phát triển Cơ khí TKV trong giai đoạn tới, nhằm mục đích thúc đẩy phân công, hợp tác sản xuất, kết hợp với mở rộng đầu tư, tạo cho Cơ khí TKV một tiềm lực mới, đưa cơ khí trở lại thành ngành sản xuất kinh doanh chính, tiếp cận cuộc cách mạng công nghiệp 4.0, đóng vai trò quan trọng góp phần tích cực hoàn thành các chương trình cơ giới hóa, tin học hóa và tự động hóa của TKV, đồng thời, có vị trí xứng đáng, đóng góp có hiệu quả, thực hiện chiến lược phát triển ngành cơ khí Việt Nam. Bên cạnh đó, chiến lược phát triển Cơ khí TKV còn phục vụ việc điều hành của Tập đoàn TKV trong quá trình hoạch định chiến lược SXKD, cũng như trong xây dựng kế hoạch phát triển TKV theo quan điểm phát triển bền vững, đáp ứng tối đa có thể nhu cầu của nền kinh tế, hài hòa với sự phát triển của cộng đồng, thân thiện với môi trường và không ngừng cải thiện đời sống vật chất và tinh thần của người lao động.

2 Các điểm mạnh, điểm yếu, cơ hội và thách thức đối với Cơ khí TKV

2.1 Các điểm mạnh (S)

Các điểm mạnh cơ bản của Cơ khí TKV có thể kể đến như sau:

1) Những năm qua, Cơ khí TKV đã chế tạo nhiều sản phẩm cơ bản phục vụ cho dây chuyền công nghệ sản xuất than hầm lò của Tập đoàn (Sản phẩm truyền thống), là những cơ sở ban đầu quan trọng giúp Cơ khí TKV tiến tới chế tạo được hầu hết các thiết bị dây chuyền công nghệ khai thác, chế biến than hầm lò, phục vụ công cuộc cơ giới hóa, tự động hóa sản xuất ngành than, khoáng sản thời gian tới.

2) Tập đoàn đã có cơ chế ưu tiên sử dụng sản phẩm nội bộ do Cơ khí TKV chế tạo với chất lượng bảo đảm, giá thành hợp lý, thông qua Kế hoạch phối hợp kinh doanh (KH PHKD) hằng năm và một số quy định khác của TKV, trên cơ sở nhu cầu và năng lực của các đơn vị sản xuất trong Tập đoàn, phân công cho Cơ khí TKV thực hiện dựa trên năng lực của các đơn vị.

3) Lao động Cơ khí TKV có tay nghề khá cao (Số thợ có tay nghề từ bậc 5/7 trở lên chiếm 54,0% tổng số công nhân trực tiếp sản xuất), đã quen với các sản phẩm truyền thống. Đây là lực lượng rất quan trọng, bảo đảm rằng tất cả các sản phẩm do Cơ khí TKV chế tạo ra đều bảo đảm chất lượng như thiết kế.

4) Cơ khí TKV đã thực sự tiếp cận với công nghệ tiên tiến, công nghệ thông tin hiện đại, là cơ sở để làm quen và mở rộng áp dụng trong thời gian tới, giúp các đơn vị tiếp cận với sản xuất hiện đại nhanh hơn, hiệu quả hơn, đặc biệt với cuộc CMCN 4.0.

5) Các đơn vị Cơ khí TKV có mặt bằng nhà xưởng và sân công nghiệp rộng rãi, đóng trên địa bàn có các đơn vị sản xuất chính của TKV, là một lợi thế rất quan trọng.

2.2 Các điểm yếu (W)

1) Sự phân công, hợp tác hóa, chuyên môn hóa của các đơn vị Cơ khí TKV còn yếu, chưa phát huy được sức mạnh tổng hợp của Cơ khí TKV.

2) Cơ khí TKV đã thiết kế, chế tạo được khá nhiều thiết bị phục vụ sản xuất, chế biến than, tuy nhiên, hầu hết đã được thiết kế, chế tạo theo mẫu có sẵn của nước ngoài, những sản phẩm tự nghiên cứu thiết kế không nhiều do năng lực tư vấn, thiết kế, chế tạo sản phẩm mới và khó còn yếu.

3) Quản trị còn yếu dẫn đến hiệu quả sản xuất kinh doanh thấp, thậm chí có đơn vị tiềm ẩn lỗ lớn và mất vốn chủ sở hữu.

4) Khả năng cạnh tranh của sản phẩm Cơ khí TKV còn thấp do mẫu mã chưa đẹp, chất lượng chưa cao, chưa ổn định, thương hiệu chưa mạnh, tiến độ còn chậm, giá cả chưa hợp lý...

5) Bên cạnh đó, Cơ khí TKV cũng chưa quan tâm đến việc xây dựng cho mình một chiến lược marketing phù hợp để quảng bá sản phẩm và mở rộng thị trường.

2.3 Các cơ hội (O)

1) Nhà nước và TKV có nhiều cơ chế, chính sách hỗ trợ việc nghiên cứu triển khai và áp dụng tiến bộ KHKT vào sản xuất của mọi cá nhân, tổ chức và doanh nghiệp Việt Nam. Đây là cơ hội quý cho mọi cá nhân, mọi thành phần kinh tế nói chung và cho Cơ khí TKV nói riêng. Trong những năm qua, các đơn vị thuộc Cơ khí TKV đã biết tận dụng cơ hội này để nghiên cứu chế tạo ra nhiều thiết bị mới phục vụ sản xuất của Tập đoàn cũng như phục vụ phát triển kinh tế xã hội.

2) Các ngành công nghiệp sản xuất điện, xi măng, vật liệu xây dựng, hóa chất... cũng sử dụng thiết bị tương tự TKV (Như băng tải, máng cào, máy đập-nghiền, sàng, tuyển, cấp liệu, xúc, tời, bơm, quạt, xy lanh + van thủy lực...), là thị trường tiềm năng của Cơ khí TKV

3) Cuộc CMCN 4.0, chương trình “3 hóa”: “Cơ giới hóa - Tự động hóa - Tin học hóa” của Tập đoàn là cơ hội cho Cơ khí TKV

mạnh dạn tham gia để chế tạo các thiết bị tự động hóa phục vụ Tập đoàn và các ngành khác.

4) Nhà nước có chủ trương “ưu tiên dùng hàng Việt Nam”, hạn chế nhập khẩu hàng hóa cơ khí kém chất lượng, bảo vệ người tiêu dùng, tạo điều kiện cho sản xuất trong nước phát triển trong đó có Cơ khí TKV. Ngoài ra, còn có KH PHKD hằng năm của TKV.

2.4 Các thách thức (T)

1) Tình trạng thiết bị giá rẻ của Trung Quốc được các tổ chức thương mại nhập vào Việt Nam gây nên cuộc cạnh tranh khốc liệt với sản xuất trong nước, với sản phẩm của Cơ khí TKV. Đây là một thách thức không hề nhỏ đối với sản xuất của Cơ khí TKV.

2) Do điều kiện mỏ - địa chất vùng than Quảng Ninh rất phức tạp và không ổn định, hiện vẫn chưa xác định cụ thể được loại thiết

bị công nghệ chủ đạo cho khai thác than lò chơ. Do vậy, cho đến nay, Cơ khí TKV chưa định hướng được cần nghiên cứu thiết kế, chế tạo thiết bị nào chính thức phục vụ cho cơ giới hóa đồng bộ khai thác than lò chơ.

3) Đầu tư cho sản xuất cơ khí cần vốn lớn, thời gian hoàn vốn chậm, trong khi số lượng mỗi loại thiết bị mỏ chính không đủ nhiều để tổ chức sản xuất loạt lớn cho hiệu quả cao, Cơ khí TKV chủ yếu chỉ sản xuất với sản phẩm đơn chiếc và loạt nhỏ, hiệu quả đem lại là khá khiêm tốn.

3 Lập ma trận SWOT và xác định các phương án chiến lược sơ bộ

Trên cơ sở phân tích, đánh giá các điểm mạnh, điểm yếu, cơ hội và thách thức đối với Cơ khí TKV, nhóm tác giả đi đến lập ma trận SWOT và xác định các phương án chiến lược sơ bộ như sau:

Môi trường nội bộ Cơ khí TKV Môi trường bên ngoài	<u>Các điểm mạnh chính (S):</u> 1. Máy móc, thiết bị mỏ là sản phẩm truyền thống 2. KH PHKD của TKV 3. Lao động có tay nghề khá cao, đã quen với sản phẩm truyền thống 4. Tiếp cận công nghệ tiên tiến, thông tin hiện đại, CMCN 4.0, 5. Mặt bằng nhà xưởng và địa bàn	<u>Các điểm yếu chính (W):</u> 1. Sự phân công, hợp tác hóa, chuyên môn hóa trong nội bộ Cơ khí TKV còn yếu 2. Năng lực tư vấn, thiết kế, chế tạo sản phẩm mới, khó yếu 3. Quản trị yếu 4. Khả năng cạnh tranh của sản phẩm thấp 5. Công tác thị trường hạn chế
	<u>Các cơ hội chính (O):</u> 1. Chính sách hỗ trợ nghiên cứu triển khai của Nhà nước, TKV 2. Quy mô thị trường trong nước mở rộng 3. Cuộc CMCN 4.0, chương trình “3 hóa” của TKV 4. Chính sách ưu tiên dùng hàng nội bộ của Việt Nam, của TKV (thông qua KH PHKD)	<u>Chiến lược phối hợp S-O:</u> 1. Tập trung nguồn lực thỏa mãn tối đa nhu cầu sản xuất của TKV (thiết bị, phụ tùng, sửa chữa lớn) thông qua KH PHKD... 2. Đối với sản phẩm mới: Lập kế hoạch nghiên cứu thiết kế, chế tạo thử phục vụ kịp thời cho sản xuất than, khoáng sản. 3. Không ngừng nâng cao chất lượng, mẫu mã, tính đặc thù của sản phẩm, tiết kiệm chi phí để tăng tính cạnh tranh của sản phẩm. 4. Tăng cường áp dụng tự động hóa cho thiết bị mỏ. 5. Tăng cường tiếp cận công nghệ cao, thông tin hiện đại (tin học hóa sản xuất và quản lý). <u>Chiến lược phối hợp O-W:</u> 1. Đẩy mạnh phân công, chuyên môn hóa, hợp tác hóa trong nội bộ Cơ khí TKV để tăng cường sức mạnh tổng hợp, đặc biệt trong nghiên cứu thiết kế, chế tạo sản phẩm mới, khó để phục vụ sản xuất của TKV và đáp ứng tối đa KH PHKD của TKV. 2. Không ngừng nâng cao chất lượng sản phẩm, xây dựng thương hiệu sản phẩm Cơ khí TKV, tăng cường sức cạnh tranh của sản phẩm và mở rộng thị trường hợp lý

	6. Tăng cường đào tạo, đào tạo lại lực lượng sản xuất để đáp ứng nhu cầu đổi mới, phát triển của sản xuất	
<u>Các nguy cơ chính(T):</u> 1. Thiết bị giả rẻ của Trung Quốc nhập vào Việt Nam. 2. Chưa xác định rõ thiết bị chủ đạo cho khai thác than lò chợ. 3. Đầu tư sản xuất cơ khí cần vốn lớn, thời gian hoàn vốn chậm	<u>Chiến lược phối hợp S-T:</u> 1. Để giảm tác động của các nguy cơ chính (T), cần thực hiện tốt các nội dung của chiến lược S-O phía trên. 2. Tận dụng tốt TBCN hiện có, cộng với đầu tư thêm thiết bị hiện đại ở mức độ hợp lý khi cần thiết. 3. Tổ chức hợp lý hóa sản xuất để tiết kiệm tối đa chi phí, nâng cao NSLĐ để giảm giá thành, nâng cao khả năng cạnh tranh của sản phẩm	<u>Chiến lược phối hợp W-T</u> Thực hiện tốt chiến lược S-O, kết hợp tốt với hai chiến lược S-T và O-W, tức là thực hiện hiệu quả chiến lược W-T

4 Kết luận

Nước ta đang trong tiến trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa và hội nhập quốc tế ngày càng sâu, rộng, vì thế nhu cầu sản phẩm cơ khí vô cùng phong phú, đa dạng với số lượng lớn, ngày càng tăng. Trong môi trường này, Cơ khí TKV có thêm nhiều đối tác cũng như đối thủ. Để thích nghi, tồn tại và phát triển trong điều kiện cạnh tranh gay gắt đó, Chiến lược phát triển của Cơ khí TKV phải được điều chỉnh hợp lý để khai thác tốt cơ hội, vượt qua thách thức, vững bước trên thương trường.

Thông qua phân tích, đánh giá các điểm mạnh, điểm yếu, cơ hội và thách thức đối với Cơ khí TKV, từ đó xây dựng nên ma trận SWOT và xác định các phương án chiến lược sơ bộ, tiến tới xây dựng hoàn chỉnh Chiến lược phát triển Cơ khí TKV để khắc phục những mặt tồn tại, tập trung nguồn lực phát triển Cơ khí TKV trở thành một trong những ngành SXKD chính của Tập đoàn, góp phần tích cực hoàn thành “Chiến lược phát triển ngành cơ khí Việt Nam đến năm 2025, tầm nhìn đến năm 2035” vừa được Thủ tướng chính phủ phê duyệt.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Thủ tướng Chính phủ. Quyết định số 2006/QĐ-TTg ngày 12/12/2017 V/v Phê duyệt Đề án tái cơ cấu Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam giai đoạn 2017 - 2020.
2. Báo cáo tổng kết công tác chuyên ngành kinh tế tổng hợp các năm 2015 - 2019. – Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam.
3. Hội nghị tổng kết Công tác cơ khí giai đoạn 2015 – 2019. Phương hướng nhiệm vụ giai đoạn 2020 - 2025. – Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam. – Tháng 12/2019. – 223 tr.

NGHIÊN CỨU TÍNH TOÁN THÔNG SỐ THIẾT KẾ CƠ BẢN CHO BÁNH CÔNG TÁC MÁY BƠM Bùn LY TÂM PHÙ HỢP VỚI DÒNG HỖN HỢP HAI PHA VẬN CHUYỂN

*ThS. Giang Quốc Khánh, ThS. Bùi Trung Kiên, TS. Lê Quý Chiên –
Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh
ThS. Lê Thanh Bình – Viện Cơ khí Năng lượng và Môi trường – Vinacomin*

Tóm tắt. Trên cơ sở kết quả nghiên cứu trước đây của tác giả về góc ra β_2 hợp lý cho bánh công tác (BCT) của các máy bơm bùn ly tâm [6]; phương trình áp suất lý thuyết máy tua bin ly tâm của Euler; kết hợp với các công thức thực nghiệm, bán thực nghiệm của các nhà khoa học trong và ngoài nước về nghiên cứu thiết kế máy bơm bùn ly tâm, bài báo xây dựng phương pháp tính toán các thông số cấu trúc cơ bản của BCT máy bơm bùn phù hợp với dòng hỗn hợp hai pha rắn-lỏng sử dụng trong các nhà máy tuyển khoáng của Việt Nam để hoàn thiện thêm về lý thuyết thiết kế, tiến tới chế tạo thành công máy bơm bùn ly tâm có tuổi thọ cao. Tác giả sử dụng Simulink-Matlab thành lập sơ đồ khối tính toán, cho phép tính toán đơn giản, nhanh, chính xác và có khả năng ứng dụng thực tế cao cho các loại bơm bùn khác nhau mà không cần phải lập trình lại.

Từ khóa: Bánh công tác, dòng chảy hai pha, máy bơm bùn, máy bơm chất rắn - lỏng.

1 Đặt vấn đề

Trong máy bơm bùn ly tâm, các chi tiết chịu tác dụng mài mòn nhiều nhất là BCT (hình 1) và vỏ máy bơm. Tuy nhiên, ở mặt phía trong vỏ các máy bơm bùn thường được bọc một lớp cao su có khả năng chịu mài mòn cao, được thay thế định kỳ. Vì vậy, để nâng cao tuổi thọ của máy bơm bùn, chi tiết cần chú ý nhất là BCT.

Trên thực tế, phần lớn các máy bơm bùn đang sử dụng trong nước và các chi tiết thay thế trong máy bơm (như BCT) là nhập từ nước ngoài: Australia, Trung Quốc, Nam

Phi, Đức... đã thể hiện một số nhược điểm:

- Giá thành cao;
- Tính chất cơ - lý - hóa của bùn tại mỗi nước và mỗi mỏ là khác nhau, các máy bơm được chế tạo ngoài nước có thể không phù hợp với loại hỗn hợp hai pha ở trong nước.



Hình 1. Bánh công tác máy bơm bùn bị mòn hỏng tại Nhà máy sàng tuyển than Vàng Danh

Do đó, việc nghiên cứu thiết kế, chế tạo BCT phù hợp, có tuổi thọ cao cho các máy bơm bùn ly tâm sử dụng trong nước là một vấn đề cấp thiết, nhằm giảm chi phí đầu tư, vận hành cho các dây chuyền tuyển khoáng, thúc đẩy sản xuất trong nước phát triển, tạo công ăn việc làm cho người lao động.

2 Cơ sở tính toán

Các thông số cấu trúc cơ bản BCT máy bơm bùn ly tâm được cho trong hình 2.

Vòng quay riêng theo lưu lượng n_q của bơm được tính theo công thức:

$$n_q = \frac{n\sqrt{Q}}{H^{3/4}} \quad (1)$$

Trong đó: n – tốc độ quay của trục máy bơm, v/ph; Q , H – lần lượt là lưu lượng thể tích và cột áp toàn phần của máy bơm.

Theo Stepanoff, mối quan hệ giữa hiệu suất toàn phần của máy bơm bùn η_0 với hiệu

$$b_1 = \frac{Q}{\pi \cdot D_1 \cdot C_1}, m \quad (17)$$

Vận tốc vòng tại điểm vào cánh dẫn u_1 được tính như sau:

$$u_1 = r_1 \cdot \omega = r_1 \frac{2\pi \cdot n}{60} = \frac{\pi \cdot D_1 \cdot n}{60} \quad (18)$$

Vì bơm ly tâm không có bộ phận dẫn hướng vào, tốc độ dòng chảy vào máng cánh dẫn theo phương hướng kính nên $\alpha_1 = 90^\circ$, khi đó góc vào cánh dẫn là:

$$\operatorname{tg} \beta_1 = \frac{C_1}{u_1} \text{ hay } \beta_1 = \arctg \left(\frac{C_1}{u_1} \right) \quad (19)$$

Các thông số kích thước tại cửa ra bánh công tác: Áp dụng phương trình áp suất của Euler:

$$H_{lt} = \frac{u_2^2}{g} - \frac{u_2 \cdot C_{2r}}{g} \cot g \beta_2 \quad (20)$$

Trong đó: H_{lt} – áp suất lý thuyết do bơm tạo ra; C_{2r} – vận tốc tuyệt đối tại điểm ra BCT theo phương hướng kính; u_2 – vận tốc vòng tại điểm ra BCT; β_2 – góc ra khỏi BCT.

Theo Pfleiderer, phương trình thể hiện mối quan hệ giữa áp suất lý thuyết H_{lt} với áp suất ở đầu ra H (cột áp thực tế do máy bơm tạo ra) như sau:

$$H_{lt} = (1+p) \frac{H}{\eta_{tl}}, mH_2O \quad (21)$$

Trong đó: - $p = 0,28 \div 0,35$: Hệ số Pfleiderer hiệu chỉnh về sự khác biệt giữa điều kiện lý tưởng và thực tế (thường $p = 0,32$);

- η_{tl} : Hiệu suất thủy lực, được xác định thông qua mối quan hệ với hiệu suất toàn phần bằng biểu thức:

$$1 - \eta_{tl} = 0,66(1 - \eta_0) \quad (22)$$

Vận tốc hướng kính C_{2r} thực nghiệm:

$$C_{2r} = 0,9C_{1r} \quad (23)$$

Đường kính ngoài bánh công tác:

$$D_2 = \frac{60u_2}{\pi \cdot n} \quad (24)$$

Số lượng cánh dẫn Z của BCT được cho trong bảng 1:

Bảng 1. Mối quan hệ giữa số bề rộng cánh, đường kính D_1 với số cánh

b_1/D_1	0,98	0,72	0,57	0,47
Z	3	4	5	6

Trong đó: b_1 – chiều rộng cánh dẫn ở lõi vào bánh công tác, m; D_1 – đường kính tại điểm vào của máy bơm, m.

Độ rộng của cánh dẫn ở cửa ra:

$$b_2 = \frac{Q}{\pi \cdot D_2 \cdot C_{2r}} \quad (25)$$

Lựa chọn chiều dày cánh dẫn s :

- Với máy bơm cỡ trung bình, công suất từ $50 \div 100$ kW, dùng bơm dòng hỗn hợp có chứa hạt rắn $d_h = 5 \div 10$ mm; $\rho_h = 2.000 \div 3.500$ kg/m³; $C_v \leq 30\%$: Chiều dày cánh dẫn $s = 15 \div 25$ mm;

- Với máy bơm cỡ lớn, công suất > 100 kW, dùng bơm dòng hỗn hợp có chứa hạt rắn $d_h \geq 10$ mm; $\rho_h = \geq 3.000$ kg/m³; $C_v \geq 20\%$: Chiều dày cánh dẫn $s = 25 \div 30$ mm.

- Với máy bơm cỡ nhỏ, công suất ≤ 50 kW, dùng bơm dòng hỗn hợp có chứa hạt rắn $d_h \leq 5$ mm; $\rho_h \leq 3.000$ kg/m³; $C_v \leq 20\%$: Chiều dày cánh dẫn $s = 10 \div 20$ mm.

Chiều dày cánh dẫn tính từ cửa vào ra phía ngoài BCT, ở mặt sau cánh sẽ được tăng dần đều khoảng từ $10 \div 15\%$.

Ở bài báo này, tác giả có sử dụng công cụ Simulink trong Matlab để tính toán. Kết hợp các phương trình từ (1) đến (25), ta sẽ có mô hình toán Simulink. Từ mô hình toán này thành lập được sơ đồ khối Matlab–Simulink dùng tính toán các thông số cấu trúc cơ bản BCT máy bơm bùn như hình 3.

3 Kết luận

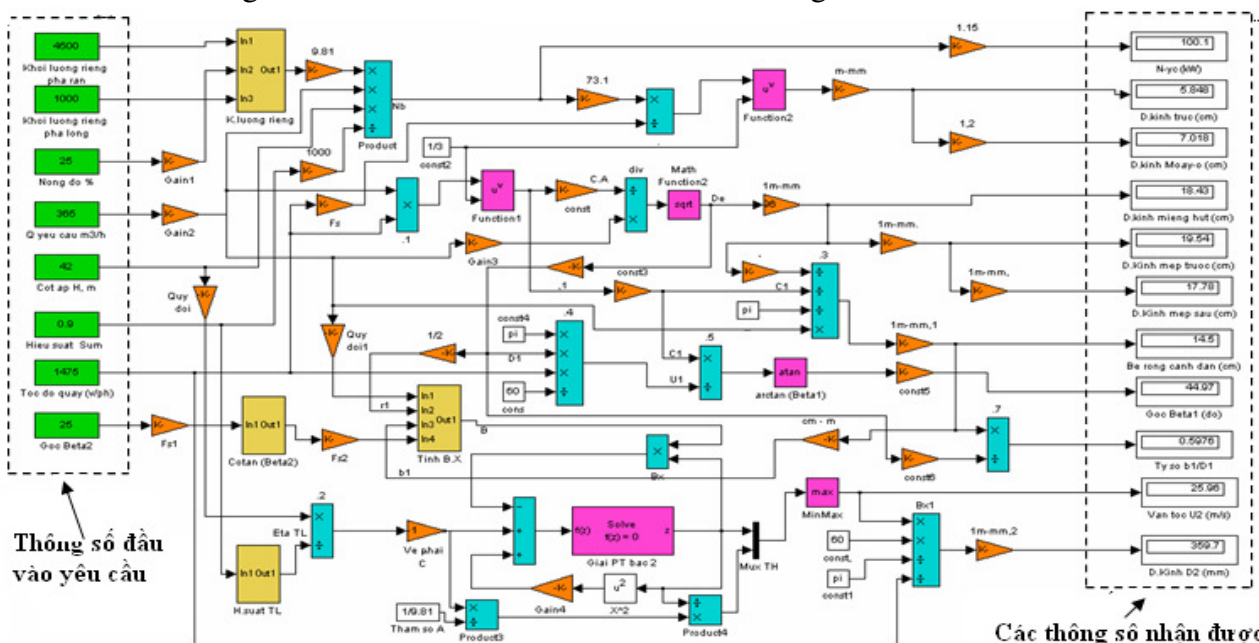
Việc nghiên cứu tính toán thiết kế BCT máy bơm bùn xuất phát từ yêu cầu thực tế

của sản xuất nên có tính thực tế cao và khả năng ứng dụng rộng rãi. Bài báo sử dụng phương pháp nghiên cứu lấy đặc điểm cơ - lý - hóa của dòng hỗn hợp hai pha tại từng mỏ làm cơ sở, từ đó tính toán các thông số của BCT máy bơm bùn, do đó, cấu trúc của BCT sẽ phù hợp hơn với dòng chất lỏng hai pha vận chuyển, có thể kéo dài được tuổi thọ của BCT cũng như của máy bơm.

Với việc sử dụng phần mềm Matlab-Simulink làm công cụ hỗ trợ tính toán như

trên, việc tính toán sẽ chính xác, dễ dàng và nhanh hơn: Chỉ cần nhập các thông số đầu vào (bên trái), nhấn nút sẽ nhận được kết quả ở các khối đầu ra (bên phải).

Kết quả của nghiên cứu có thể dùng cho các nhà máy cơ khí chế tạo, sửa chữa máy bơm để tính toán các thông số cấu trúc cơ bản của BCT máy bơm bùn ly tâm hoặc làm hướng dẫn để các công ty, nhà máy tuyển khoáng lựa chọn máy bơm bùn có sẵn khi cần sử dụng.



Hình 3. Sơ đồ khối Matlab-Simulink tính toán thông số cơ bản của BCT

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Nguyễn Boi, Trần Văn Lùng, Phạm Hữu Giang.** Cơ sở tuyển khoáng. – NXB Giao thông vận tải. – 2004.
2. **Lương Ngọc Lợi.** Nghiên cứu chế tạo bơm huyền phù và phần tử thủy lực mỏ. Đề tài KH&CN cấp Bộ. – Trường Đại học Bách khoa Hà Nội. – 1990.
3. **Vũ Nam Ngạn.** Nghiên cứu sự mòn hỏng của các máy bơm mỏ Việt Nam trên cơ sở dòng hai pha, phương hướng nâng cao độ bền mòn của chúng. Luận án tiến sĩ. – Trường Đại Mỏ - Địa chất. – 1996.
4. **Giang Quốc Khánh.** Nghiên cứu lựa chọn hợp lý máy bơm bùn ly tâm để bơm cấp liệu ở Phân xưởng tuyển than Vàng Danh. Luận văn Thạc sĩ kỹ thuật. – Trường Đại Mỏ - Địa chất. – 2011.
5. **Nguyễn Đức Sướng, Vũ Nam Ngạn.** Giáo trình Máy thủy khí. – Trường Đại Mỏ - Địa chất. – 2004.
6. **Giang Quốc Khánh, Nguyễn Ngọc Nghin.** Ứng dụng phần mềm Matlab 7.04 để nghiên cứu đặc tính và quỹ đạo chuyển động của hạt rắn trong dòng hai pha rắn-lỏng trong bánh công tác máy bơm bùn ly tâm // Tập san Khoa học Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh. – Số 17. – Tháng 12/2011.
7. **Nguyễn Phùng Quang.** Matlab & Simulink dành cho kỹ sư điều khiển tự động. – NXB Khoa học và Kỹ thuật. – 2008.
8. **Duan C.G., Karelin V.Y.** Abrasive Erosion & Corrosion of Hydraulic Machinery. – 2002. – 16 p.
9. **Baha E. Abulnaga.** Slurry Systems Handbook.

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA NHIỆT ĐỘ MÔI TRƯỜNG ĐẾN SỰ TỎA NHIỆT CỦA ĐƯỜNG ỐNG THỦY LỰC TRONG CÁC MÁY THỦY LỰC MỎ LỘ THIÊN

*ThS. Giang Quốc Khánh, ThS. Đào Đức Hùng, TS. Lê Quý Chiến –
Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh*

Tóm tắt. Nhiệt lượng trong hệ thống thủy lực được tỏa ra môi trường xung quanh thông qua bề mặt ngoài của tất cả các yếu tố thủy lực trong hệ thống. Trị số nhiệt lượng phụ thuộc vào rất nhiều các yếu tố bên trong cũng như bên ngoài hệ thống thủy lực, trong đó nhiệt độ môi trường làm việc xung quanh là yếu tố đặc biệt quan trọng. Trong bài báo, nhóm tác giả trình bày kết quả nghiên cứu về sự ảnh hưởng của yếu tố này đến trị số nhiệt lượng tỏa ra từ một đường ống thủy lực (xilanh thủy lực) trong hệ thống thủy lực của các máy xúc thủy lực nói riêng và trong các máy thủy lực mỏ lộ thiên khác nói chung.

Từ khóa: Bức xạ nhiệt, dầu thủy lực, đối lưu tự do, đối lưu cưỡng bức, đường thủy lực, hệ thống thủy lực, truyền nhiệt.

1 Đặt vấn đề

Tổn thất năng lượng của hệ thống thủy lực trong quá trình vận hành sẽ chuyển thành nhiệt năng làm nóng dầu thủy lực bên trong hệ thống. Khi nhiệt độ tăng thì độ nhớt của dầu thủy lực giảm nhanh, làm giảm khả năng bôi trơn, tăng mài mòn, tổn thất năng lượng do ma sát, tăng tốc độ lão hóa, giảm tuổi thọ làm việc của dầu, tăng lượng rò rỉ và tổn thất công suất trong các máy bơm, động cơ thủy lực... Kết quả của nhiều nghiên cứu trước đây về hệ thống thủy lực đã chỉ ra rằng, khoảng 80% các sự cố của hệ thống thủy lực là do nhiệt độ của chất lỏng làm việc quá cao. Do đó, nghiên cứu truyền nhiệt cho hệ thống thủy lực làm cơ sở tính toán duy trì nhiệt độ của chất lỏng làm việc trong phạm vi nhiệt độ làm việc tối ưu (được nhà sản xuất thiết bị khuyến nghị, thông thường không lớn hơn

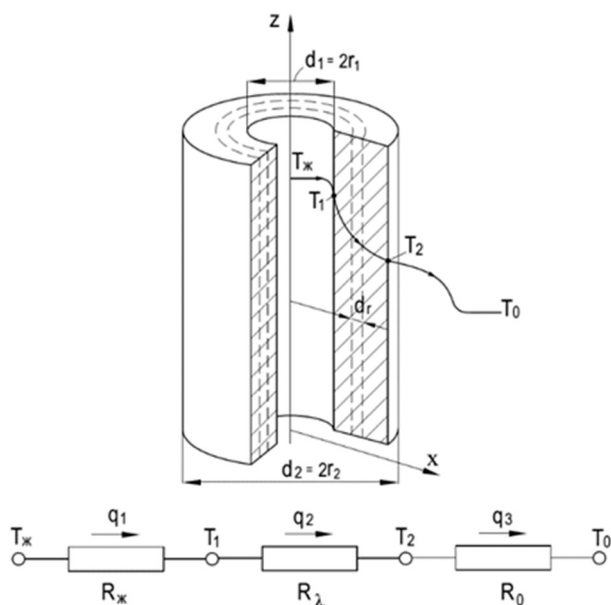
70 °C là rất quan trọng, để kéo dài tuổi thọ của dầu thủy lực, giảm tần suất hư hỏng, tăng năng suất, tuổi thọ của thiết bị, giảm chi phí sửa chữa, thay thế và nâng cao độ tin cậy của máy...

Nhiệt lượng từ dầu thủy lực trong hệ thống được truyền đến môi trường không khí xung quanh thông qua tất cả các yếu tố thủy lực của hệ thống như: Thùng dầu thủy lực, hệ thống đường ống thủy lực, xilanh thủy lực, van thủy lực, bộ làm mát dầu... Tốc độ của quá trình tỏa nhiệt từ hệ thống thủy lực đến môi trường phụ thuộc vào nhiều yếu tố chủ quan cũng như khách quan. Trong bài báo này, tác giả chỉ trình bày kết quả của nghiên cứu về ảnh hưởng của nhiệt độ môi trường T_0 đến tốc độ tỏa nhiệt của chất lỏng làm việc trong đường ống thủy lực một lớp.

2 Phương pháp tính toán ảnh hưởng của nhiệt độ môi trường đến sự truyền nhiệt của chất lỏng làm việc trong đường ống thủy lực một lớp.

Sơ đồ tính toán truyền nhiệt từ dầu thủy lực trong các đường ống dẫn của hệ thống thủy lực các máy thủy lực mỏ như hình 1.

Các giả định sau đây đã được đưa ra trong tính toán truyền nhiệt [1, 3]: Quá trình truyền nhiệt là ổn định, do đó nhiệt lượng tỏa vào không khí là tuyến tính theo thời gian; nhiệt độ của chất lỏng làm việc (dầu thủy lực) không thay đổi dọc theo chiều dài của đường ống thủy lực và trong khoảng thời gian nghiên cứu; hệ số dẫn nhiệt, giãn nở thể tích và thể tích của thành ống dẫn không thay đổi trong phạm vi nhiệt độ nghiên cứu.



Hình 1. Sơ đồ tính toán truyền nhiệt từ đường ống thủy lực ra môi trường

Nhiệt lượng do truyền nhiệt đối lưu cưỡng bức từ chất lỏng làm việc đến bề mặt bên trong của đường thủy lực được xác định theo công thức Newton - Richman “Định luật làm mát của Newton” [1-4]:

$$Q_1 = \alpha_i F_1 (T_d - T_1), W \quad (1)$$

Trong đó: T_d – nhiệt độ dầu thủy lực bên trong ống dẫn, °C; T_1 – nhiệt độ bề mặt trong của đường ống, °C; $F_1 = \pi \cdot d_1 \cdot L$ – diện tích bề mặt bên trong ống dẫn, m^2 , với d_1 , L lần lượt là đường kính trong và chiều dài ống dẫn, m; α_i – hệ số tỏa nhiệt đối lưu cưỡng bức của dầu thủy lực, $W/(m^2 \cdot ^\circ C)$, được xác định theo phương trình Dittus - Boelter [1-3]:

$$\overline{Nu} = \frac{\alpha_i d_1}{\lambda_d} \quad (2)$$

Ở đây: - λ_d : Hệ số dẫn nhiệt của dầu thủy lực, $W/(m \cdot ^\circ C)$, phụ thuộc vào tính dẫn nhiệt và nhiệt độ của dầu khoáng T_d , có dạng tuyến tính như sau [1, 3]:

$$\lambda_d = \lambda_0 (1 \pm bT), W/(m \cdot ^\circ C) \quad (3)$$

Với: λ_0 – hệ số dẫn nhiệt của dầu thủy lực tại nhiệt độ T_0 , $W/(m \cdot ^\circ C)$, lấy dấu “-” khi $T_d > T_0$ và dấu “+” khi $T_d < T_0$; b – hệ số thực

nghiệm, phụ thuộc vào loại dầu thủy lực và giá trị λ_0 và T_0 .

- $\overline{Nu}$: Số Nusselt trung bình của dòng dầu thủy lực trong ống dẫn, liên quan đến trạng thái chuyển động của dòng chảy và được xác định như sau:

+ Đối với dòng chảy chuyển động tầng ($Re \leq 2.300$) [4]:

$$\overline{Nu} = 3,66 + \frac{0,0668 \left(\frac{d_1}{L} \right) \cdot Re \cdot Pr}{1 + 0,04 \left[\left(\frac{d_1}{L} \right) \cdot Re \cdot Pr \right]^{2/3}} \quad (4)$$

+ Đối với dòng chảy chuyển động rối ($Re \geq 10^4$) [4]:

$$\overline{Nu} = 0,023 Re^{0,8} \cdot Pr^{0,4} \quad (5)$$

+ Đối với dòng chảy ở trạng thái quá độ ($2.300 < Re < 10^4$) [5]:

$$\overline{Nu} = 0,00069 Re^{1,24} \cdot Pr^{0,5} \quad (6)$$

Với: * Re : Số Reynolds của dòng chảy, được xác định thông qua công thức [3, 5]:

$$Re = \frac{\bar{V} \cdot d_1}{v_d} \quad (7)$$

Trong đó: $\bar{V} = G/\omega_1 = 4G/\pi d_1^2$ – vận tốc trung bình của dòng dầu thủy lực trong đường ống, m/s; v_d – độ nhớt động học của dầu thủy lực, m^2/s ; G – lưu lượng thể tích của dầu thủy lực chuyển động qua ống dẫn, m^3/s .

* Pr : Số Prandtl ở nhiệt độ dòng dầu thủy lực trong ống dẫn, được tính thông qua công thức [1, 3-5]:

$$Pr = \frac{\mu_d \cdot c_p}{\lambda_d} \quad (8)$$

Trong đó: $\mu_d = v_d \cdot \rho_d$ – độ nhớt động lực của dầu thủy lực, $Pa \cdot s$; ρ_d – khối lượng riêng của dầu thủy lực, kg/m^3 ; c_p – nhiệt dung riêng đẳng áp của dầu thủy lực, $J/(kg \cdot ^\circ C)$.

Nhiệt lượng truyền qua mặt trụ được xác định thông qua định luật Fourier [1-3]:

$$Q_2 = -\lambda \frac{dt}{dr} F = \frac{T_1 - T_2}{\frac{1}{2\pi\lambda_0 L} \ln\left(\frac{d_2}{d_1}\right)}, W \quad (9)$$

Trong đó: T_2 – nhiệt độ tại bề mặt ngoài ống dẫn, °C; d_2 – đường kính bên ngoài ống dẫn, m; λ_0 – hệ số dẫn nhiệt của vật liệu ống, W/(m·°C).

Nhiệt lượng tỏa từ bề mặt ngoài của ống dẫn vào môi trường không khí xung quanh bằng đối lưu tự nhiên được xác định thông qua công thức [1-3]:

$$Q_3 = \alpha_0 F_2 (T_2 - T_0), W \quad (10)$$

Trong đó: $F_2 = \pi \cdot d_2 \cdot L$ – diện tích bề mặt ngoài của ống dẫn, m²; T_0 – nhiệt độ của môi trường không khí xung quanh, °C; α_0 – hệ số tỏa nhiệt đối lưu tự do từ bề mặt ngoài ống dẫn vào không khí, W/(m²·°C), phụ thuộc vào số Rayleigh ($Ra = Gr \cdot Pr$) và được xác định thông qua công thức thực nghiệm của Holman [4]:

+ Khi $10^4 < Ra < 10^9$:

$$\alpha_0 = 1,32 \left(\frac{T_2 - T_0}{d_2} \right)^{1/4}, W \quad (11)$$

+ Khi $Ra > 10^9$:

$$\alpha_0 = 1,24 (T_2 - T_0)^{1/3}, W \quad (12)$$

+ Khi $10^{-1} \leq Ra \leq 10^4$: Thông qua đồ thị Hình 7-6 tài liệu [4] của Holman và phương pháp nội suy toán học, tác giả xác định số Nusselt trung bình cho dòng dầu thủy lực trong đường ống đối với trường hợp này như bảng 1.

Ở đây: $Gr = g \cdot \beta \cdot \Delta T \cdot d_2^3 / \nu_f^2$ – số Grashof

của dòng khí đối lưu tự nhiên bên ngoài ống,

với: $\beta = 1/T_2 + 273$ – hệ số giãn nở vì nhiệt của chất khí, K⁻¹; g – gia tốc trọng trường, m/s²; $\Delta T = T_2 - T_0$ – độ chênh lệch nhiệt độ bề mặt ngoài ống dẫn với môi

trường xung quanh, K; $\nu_f = m(1+n \cdot T_2)$ – hệ số nhớt động học của không khí, m²/s, trong đó m và n là các hệ số thực nghiệm.

Bảng 1. Mối quan hệ của số Nusselt với số Rayleigh

Số Rayleigh ($Ra = Gr \cdot Pr$)	Phương trình tính số Nusselt trung bình ($\overline{Nu}$)
[0,1 ÷ 10]	$\overline{Nu} = 0,081Ra + 0,692$
(10 ÷ 10 ²)	$\overline{Nu} = 0,0056Ra + 1,45$
(10 ² ÷ 10 ³)	$\overline{Nu} = 0,0011Ra + 1,9$
(10 ³ ÷ 10 ⁴)	$\overline{Nu} = 0,0003Ra + 2,6$

Sau khi tính được số Nusselt trung bình, xác định được hệ số tỏa nhiệt từ bề mặt ngoài ống dẫn vào môi trường không khí α_0 [1-4]:

$$\alpha_0 = \frac{\overline{Nu} \cdot \lambda_f}{d_2}, W/(m^2 \cdot K) \quad (13)$$

Trong đó: λ_f – hệ số dẫn nhiệt của lớp không khí chuyển động ngay sát thành ống thủy lực, W/(m·°C).

Nhiệt lượng từ bề mặt ngoài của đường ống thủy lực tỏa ra môi trường xung quanh bằng bức xạ nhiệt được xác định thông qua công thức của Stefan-Boltzman [1-4]:

$$Q_r = \epsilon \cdot \sigma \cdot F_2 (T_2^4 - T_0^4) \quad (14)$$

Ở đây: ϵ – hệ số phát xạ của vật liệu ống; $\sigma = 5,6697 \cdot 10^{-8}$ W/(m²K⁴) – hằng số Stefan-Boltzman.

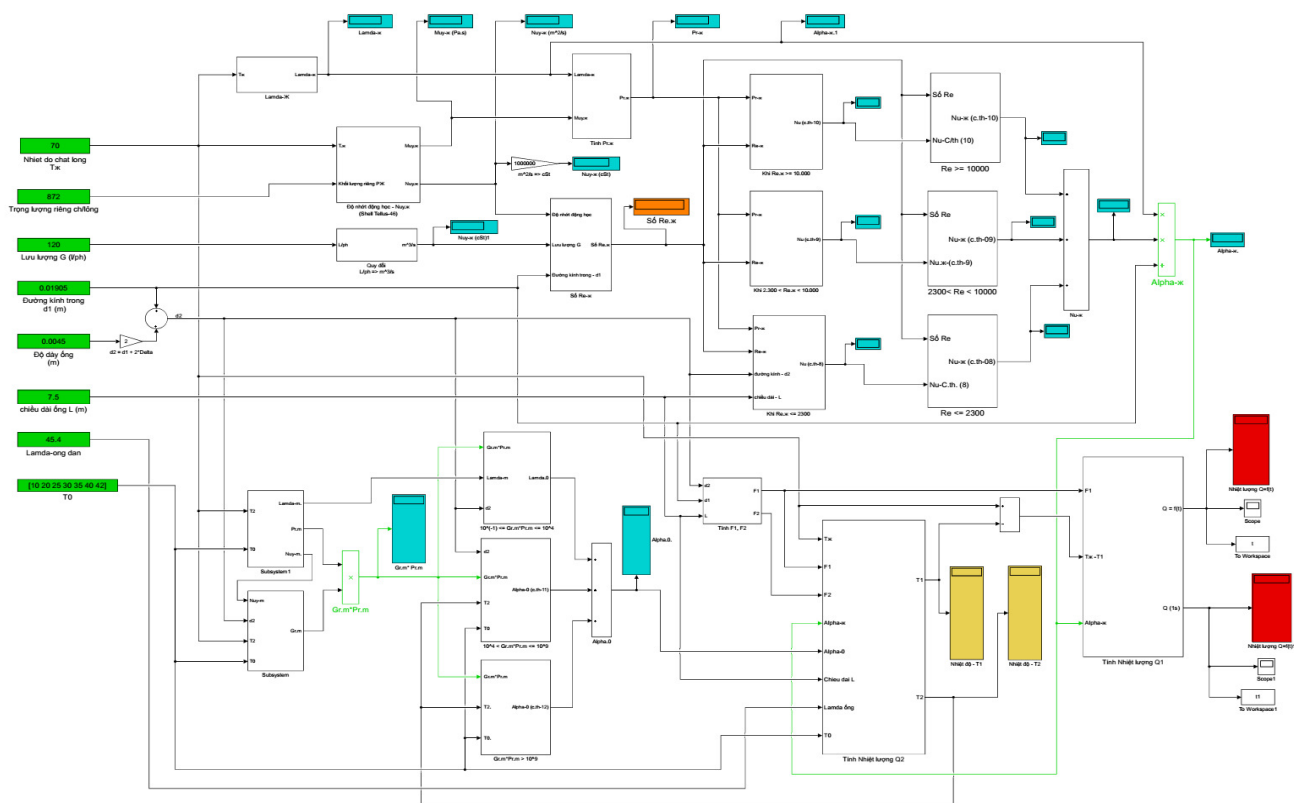
Bỏ qua tổn thất nhiệt lượng do tiếp xúc của ống thủy lực với các bộ phận khác, phương trình cân bằng nhiệt của quá trình truyền nhiệt từ dầu thủy lực ra môi trường không khí xung quanh như sau:

$$Q_1 = Q_2 = Q_3 + Q_r \quad (15)$$

Do nhiệt độ của dầu thủy lực không thay đổi trong quá trình khảo sát nên nhiệt lượng truyền ra môi trường không khí trong khoảng thời gian τ là:

$$Q_t = (Q_3 + Q_r) \cdot \tau \quad (16)$$

3 Kết quả mô phỏng nhiệt lượng tỏa ra từ đường ống thủy lực bằng phần mềm Matlab-Simulink 7.04



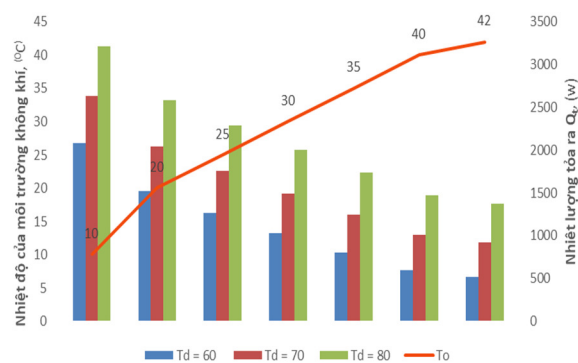
Hình 2. Sơ đồ Matlab-Simulink cho việc tính toán truyền nhiệt từ đường ống thủy lực

Mô hình toán Matlab-Simulink được thành lập dựa vào các biểu thức, công thức như trình bày ở trên. Mô hình Simulink để tính toán mô phỏng quá trình truyền nhiệt được thể hiện trong hình 2:

Các thông số dùng cho quá trình mô phỏng được tham khảo từ hệ thống thủy lực điều khiển tay gầu của máy xúc thủy lực gầu ngược Komatsu PC-750-7 như sau: $\lambda_0 = 45,4 \text{ W/(m}^\circ\text{C)}$; $L = 7,5 \text{ m}$; $d_1 = \frac{3}{4} \text{ in.} = 19,05 \cdot 10^{-3} \text{ m}$; độ dày của ống $\delta = 4,5 \text{ mm}$; $G = 0,002 \text{ m}^3/\text{s}$; thông số của dầu thủy lực Shell Tellus 46 ở 40°C : $\rho_d = 872 \text{ kg/m}^3$; $\nu_d = 46 \cdot 10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s}$; $\lambda_d = 0,144 \text{ W/(m}^\circ\text{C)}$; $c_p = 1964 \text{ J/(kg}^\circ\text{C)}$; $\beta_d = 8 \cdot 10^{-4} \text{ K}^{-1}$; nhiệt độ dầu thủy lực chọn mô phỏng ở 3 mức $T_d = [60, 70, 80]^\circ\text{C}$; nhiệt độ môi trường không khí xung quanh $T_0 = [10, 20, 30, 35, 40, 42]^\circ\text{C}$ – dải nhiệt độ được chọn nghiên cứu phù hợp với sự biến đổi nhiệt độ môi

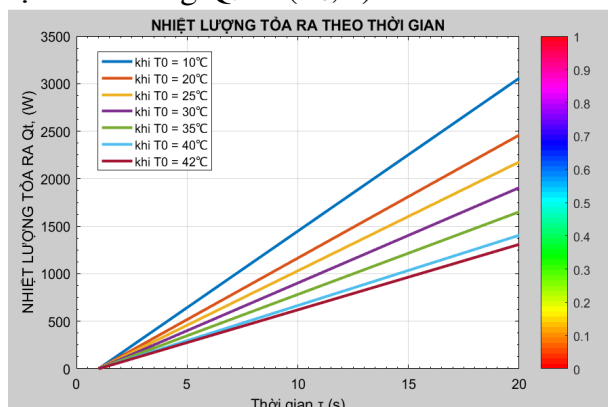
trường tại các mỏ lộ thiên ở Việt Nam theo mùa (nhiệt độ thấp nhất vào mùa đông khoảng 10°C và cao nhất vào mùa hè có thể đến 42°C); $\lambda_0 = 0,13$; $b = 0,00054$; $g = 9,81 \text{ m/s}^2$; $\epsilon = 0,25$; $m = 1,328 \cdot 10^{-5}$; $n = 0,0071 \dots$

Biểu diễn những số liệu thu được của quá trình mô phỏng Matlab-Simulink trên biểu đồ như sau:



Hình 3. Quan hệ giữa nhiệt độ môi trường không khí và nhiệt lượng tỏa ra

Đường đặc tính nhiệt lượng tỏa ra từ đường ống thủy lực theo thời gian và nhiệt độ môi trường $Q_t = f(T_0, \tau)$ như hình 4:



Hình 4. Đặc tính tỏa nhiệt theo thời gian ($T_d = 70^\circ\text{C}$)

4 Kết luận

- Nhóm tác giả đã nghiên cứu, thiết lập được phương pháp tính toán, sơ đồ mô phỏng quá trình truyền nhiệt từ đường ống thủy lực (xilanh thủy lực) bằng phần mềm Matlab-Simulink, giúp cho quá trình tính toán nhanh, chính xác và đơn giản;

- Ở cùng một điều kiện nhiệt độ môi

trường không khí T_0 , nhiệt lượng tỏa ra môi trường không khí xung quanh từ đường ống thủy lực Q_t tỷ lệ thuận với nhiệt độ của dầu thủy lực trong đường ống T_d ;

- Khi nhiệt độ môi trường không khí xung quanh tăng lên, độ dốc của các đường đặc tính tỏa nhiệt theo thời gian giảm đi nhanh chóng, điều này có nghĩa là thông lượng nhiệt được truyền từ dầu thủy lực bên trong đường ống ra môi trường không khí bên ngoài giảm đi. Cụ thể, khi nhiệt độ môi trường tăng từ 10°C đến 42°C thì nhiệt lượng tỏa ra từ đường ống thủy lực giảm 4,03 lần tại $T_d = 60^\circ\text{C}$; 2,86 lần tại $T_d = 70^\circ\text{C}$ và 2,34 lần tại $T_d = 80^\circ\text{C}$;

- Máy thủy lực mỏ nói chung và máy xúc thủy lực mỏ lộ thiên nói riêng được thiết kế để hoạt động ở những nơi có nhiệt độ môi trường thấp (nước ôn đới). Để hoạt động tốt ở các nước nhiệt đới cần phải được nghiên cứu, tính toán kiểm tra và cải thiện hệ thống làm mát dầu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Đặng Quốc Phú, Trần Thế Sơn, Trần Văn Phú.** Truyền nhiệt. – NXB Giáo dục. – 2004.
2. **Trịnh Văn Quang.** Cơ sở truyền nhiệt. – NXB Thành phố Hồ Chí Minh. – 2016.
3. **Miheev M.A., Miheeva I.M.** Truyền nhiệt cơ bản. – Matxcova: NXB “Năng lượng”. – 1977.
4. **Holman J.P.** Truyền nhiệt. Tái bản lần thứ 10. – NXB McGraw-Hill Science. – 2009.
5. **Stepanov O.A.** Tính toán nhiệt và thủy lực bộ làm mát bằng không khí. – Tyumen. – 2009.
6. **Nguyễn Phùng Quang.** Matlab and Simulink. – Hà Nội: NXB Khoa học và Kỹ thuật. – 2004.
7. Catalog Komatsu 750LC-7. - Shop Manual Komatsu 750LC-7.

ĐỀ XUẤT PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ TUỔI THỌ KẾT CẤU KIM LOẠI CHO CÁC THIẾT BỊ KHAI THÁC THAN - KHOÁNG SẢN DƯỚI ẢNH HƯỞNG CỦA TẢI TRỌNG THEO CHU KÌ

NCS. **Đỗ Đức Trọng**, GS. TSKH. **Nasonov M.Yu.** –
Trường Đại học Mỏ Saint Petersburg- CHLB Nga

Giới thiệu. Hiện nay, ngành công nghiệp khai thác than - khoáng sản trên thế giới đang thiếu các phương pháp tối ưu để đánh giá tuổi thọ kết cấu kim loại của nhiều máy móc, thiết bị khác nhau. Khi tính toán tuổi thọ kết cấu kim loại, trong quá trình thiết kế còn chưa tính đến khả năng xuất hiện các khuyết tật giống như vết nứt có liên quan đến môi hàn và sự phát triển các vết nứt từ các khuyết tật đó. Đồng thời, cũng chưa có các phương pháp chính xác và các thiết bị tiêu chuẩn để xác định và tính toán hiện trạng cơ học của các kết cấu cơ khí, tiêu chuẩn về độ an toàn hoạt động hay loại bỏ chúng. Bài báo này đưa ra các phương pháp đánh giá tuổi thọ kết cấu kim loại dưới ảnh hưởng của tải trọng theo chu kỳ các các thiết bị cơ khí nói chung và đề xuất áp dụng phương pháp phù hợp cho các thiết bị khai thác than - khoáng sản.

Từ khóa: Độ bền, kết cấu kim loại, tải trọng, ứng suất, vết nứt.

1 Các phương pháp đánh giá tuổi thọ cấu trúc kim loại

1.1 Phương pháp dựa trên các đặc tính của kim loại

Thực tế có nhiều phương pháp đánh giá tuổi thọ cấu trúc kim loại của các bể chứa, nồi hơi, đường ống, cần cẩu tháp làm việc trong các điều kiện tải trọng chu kỳ hay tải trọng ăn mòn tĩnh học [1-6]. Một trong số đó là phương pháp dựa trên đặc tính dẻo của kim loại chế tạo. Phương pháp này đã được ứng dụng trong ngành năng lượng để đánh giá tuổi thọ của nồi hơi tại các nhà máy điện hoạt động ở chế độ tải tĩnh.

Để đánh giá tuổi thọ theo phương pháp

này, độ giãn dài tương đối δ được sử dụng như một đặc tính của độ dẻo. Theo thời gian, các kết cấu kim loại trở nên lão hóa, độ dẻo của kim loại giảm, đối với kim loại của nồi hơi $\delta \geq 16\%$. Theo phương pháp này, tuổi thọ T_b được tính theo công thức:

$$T_b = \frac{\delta_p - [\delta]}{v} \quad (1)$$

Trong đó: δ_p – độ giãn dài tương đối thực tế; $[\delta]$ – độ giãn dài tương đối nhỏ nhất cho phép; v – tốc độ tổn thất độ dẻo:

$$v = \frac{\delta_{\max} - \delta_p}{T} \quad (2)$$

Ở đây: $\delta_{\max}$ – độ giãn dài của vật liệu tại thời điểm đưa kết cấu vào sử dụng; T – thời gian sử dụng tính đến thời điểm nghiên cứu.

Độ giãn dài tương đối thực tế δ_p có thể được tính theo công thức:

$$\delta_p = A_{tq} - D_{tq} \quad (3)$$

Với: A_{tq} , D_{tq} – hệ số được xác định từ điều kiện tương quan.

Một phương pháp khác cũng được phát triển bằng việc sử dụng độ co thắt tương đối ψ [5]. Với phương pháp này, tuổi thọ của thiết bị được tính như sau:

$$T_b = \frac{(\delta_p - [\delta])T}{\delta_{\max} - \delta_p} \quad (4)$$

Trong đó δ_p được xác định từ công thức:

$$\delta_p = \frac{\psi_p}{1 - \psi'} \quad (5)$$

Ở đây: ψ' – độ co thắt tương đối ở trạng thái ban đầu; ψ_p – độ co thắt tương đối thực tế:

$$\psi_p = 98 - 0,1\sigma_{0,2} \quad (6)$$

Với $\sigma_{0,2}$ – giới hạn chảy, được tính theo công thức:

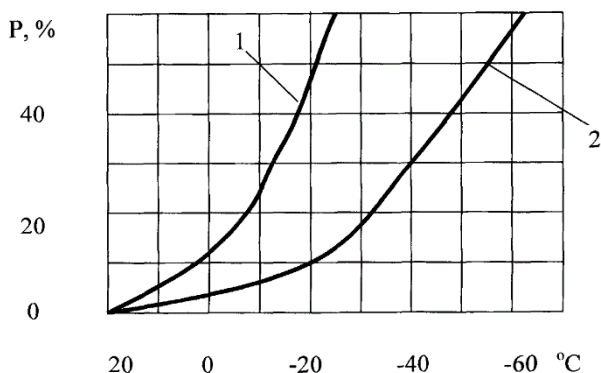
$$\sigma_{0,2} = 1,78HB + \Delta A \quad (7)$$

Trong đó: HB – độ cứng Brinen; ΔA – độ cứng danh nghĩa, phụ thuộc vào thành phần phân hóa học của kim loại:

$$\Delta A = 2,4P + 33(Mn - 0,5) + 86(Si - 0,17) + 0,65d^{0,5} \quad (8)$$

Ở đây, d là đường kính trung bình các hạt.

Bên cạnh đó, sự suy giảm chất lượng của thép cũng cần được chú ý khi đánh giá tuổi thọ kết cấu. Theo nghiên cứu, vật liệu thép của các thiết bị kỹ thuật hoạt động từ 15 - 20 năm có giá trị ψ_p giảm đáng kể, ước chừng khoảng 4 lần, giới hạn bền kéo σ_b – 1,5 lần, $\sigma_{0,2}$ – 1,15 lần, δ_p – 1,5 lần. Sự suy giảm đáng kể chất lượng kim loại được giải thích là do sự tích tụ chuyển vị, biến vị có hại ở biên giới hạt, sự kết tinh của các pha khác nhau dưới dạng các bít, vết nứt tế vi, được xác định bằng phân tích kim loại. Trên cơ sở dữ liệu thu được, nhóm tác giả cho rằng có thể xác định tuổi thọ trên cơ sở tính toán sự gia tăng nguy cơ phá hủy thông qua việc tăng khả năng lão hóa của kết cấu kim loại.



Hình 1: Sự phụ thuộc của nguy cơ phá hủy P từ thời điểm hoạt động vào nhiệt độ của thép 09G2C: 1 – Thép trong điều kiện ban đầu; 2 – Thép khi đã qua 15 năm sử dụng

Đối với các thiết bị kỹ thuật phức tạp, nguy cơ phá hủy P có thể chấp nhận được từ 12 - 20%. Nguy cơ phá hủy được xem xét bởi các đặc tính của phá hủy giòn của kim loại trong khoảng nhiệt độ từ +20 đến -60 °C.

Người ta thấy rằng, ở cùng một nhiệt độ, nguy cơ phá hủy của thép sau 15 năm hoạt động tăng từ 5 - 40% so với mức ban đầu (Hình 1).

Trong các nghiên cứu, sự suy giảm các đặc tính của kim loại (độ cứng, độ dẫn điện, từ tính) cũng được đánh giá bằng cách phân tích cụ thể:

$$N_x = \int_{[a_0]}^{a_{th}} A \left[\left(\frac{K_{lfc} - K_{th}}{K_{lmax} - K_{th}} \right) - 1 \right] da \quad (9)$$

Trong đó: N_x – độ suy giảm các đặc tính của kim loại; K_{th} – hệ số cường độ ứng suất giới hạn; K_{lfc} – cường độ ứng suất tới hạn; $[a_0]$ – kích thước cho phép của vết nứt; a_{th} – kích thước tới hạn của vết nứt; A – hệ số tương ứng với loại kết cấu và điều kiện tải trọng.

Theo phương pháp này, các tiêu chí cơ bản để đánh giá tuổi thọ thông thường là:

* Theo số chu kỳ ứng suất

$$\frac{N_p}{N_i} > 2 \quad (10)$$

Trong đó: N_p – số chu kỳ ứng suất dẫn đến phá hủy; N_i – số chu kỳ ứng suất trong một khoảng thời gian xác định.

* Theo kích thước tới hạn của vết nứt

$$\frac{a_{th}}{a_{tt}} > 2 \quad (11)$$

Trong đó: a_{tt} – kích thước tính toán của vết nứt.

1.2 Phương pháp sử dụng màng kim loại

Đây là phương pháp dự đoán, tính toán tuổi thọ bằng thực nghiệm sử dụng màng kim loại [4]. Phương pháp này cho phép xác định mức độ mỏi và tuổi thọ của kết cấu hàn dựa trên việc ghi lại các chuyển vị vi mô truyền từ bề mặt của cấu trúc đến một màng có độ nhạy cao được dán vào bề mặt của vật thể. Ở những nơi có chuyển biến cực nhỏ, các đường trượt và điểm tới riêng biệt xuất hiện trên bề mặt của phim kết hợp thành các

nhóm và tương tự như các vết nứt. Theo kết quả hiệu chuẩn của màng cảm biến, các mối quan hệ được thiết lập giữa thể tích của các điểm và sự tích lũy hư hỏng do mỏi, cường độ ứng suất tương đương và số chu kỳ tải. Để xác định tuổi thọ mỏi hàn, các giá trị hệ số hiệu suất của cường độ ứng suất, có tính đến việc giảm tương đối giới hạn mỏi của chúng, được sử dụng. Phương pháp tính toán này đánh giá tuổi thọ có tính đến sự tích lũy hư hỏng do mỏi trước khi xuất hiện vết nứt.

Theo quan điểm của S.N. Zhurkov, trạng thái giới hạn của cấu trúc dẫn đến sự ra đời của vết nứt chính với sự tích lũy của một số lượng hư hỏng nghiêm trọng [3]. Tuổi thọ T_b được xác định bởi:

$$T_b = N_{th} - N_p \quad (12)$$

Trong đó: N_{th} - trị số tới hạn của xung động (biến thiên), được ghi lại bằng phương pháp đã chọn (hiệu quả nhất là phương pháp phát xạ âm thanh) và được xác định theo công thức:

$$N_{th} = \chi \cdot C_{th} \cdot V \quad (13)$$

Ở đây: χ - tỷ lệ hư hỏng; C_{th} - ứng suất tập trung tới hạn; V - thể tích của phần ghi lại.

1.3 Phương pháp liên quan đến cơ học phá hủy

Đây là các phương pháp chính để đánh giá tuổi thọ của cấu trúc hoạt động ở chế độ tải theo chu kỳ, nổi tiếng nhất trong số đó là các phương pháp do Griffith, Orovan, Serensen, Makhutov, Kogaev, Troshchenko, Cherpepanov, Khurakami, Larionov và các nhà khoa học khác đã nghiên cứu. Theo các phương pháp này, tuổi thọ được hiểu là thời gian trước khi vết nứt xảy ra hoặc thời gian từ khi xuất hiện vết nứt cho đến khi nó đạt đến kích thước tới hạn. Trong một số trường hợp, nó là tổng thời gian hình thành và phát triển của vết nứt.

Các tính toán được dựa trên công thức của Langer, Manson and Paris và các biến

thể khác nhau của chúng. Công thức Langer, Manson được sử dụng để mô tả các đường cong sức bền khi chịu tải trọng ít chu kỳ:

$$\begin{aligned} \sigma_{1N} &= \frac{E}{4N_{0,5}} \ln \frac{100}{100 - \psi_p} + \sigma_{-1} \\ &= \frac{E}{4N_{0,5}} \left(\ln \frac{100}{100 - \psi_p} \right)^{0,5} + 1,75 \frac{\sigma_b}{N_0^{0,12}} \end{aligned} \quad (14)$$

Trong đó: σ_{1N} - biên độ ứng suất trong một chu kỳ; E - mô đun đàn hồi; N_0 - số chu kỳ tải trọng dẫn đến phá hủy một vật thể không có khuyết tật giống như vết nứt; σ_{-1} - giới hạn bền mỏi kéo của mẫu dưới lực kéo theo chu kỳ.

Công thức Paris xác định số lượng chu kỳ tải trọng dẫn đến phá hủy cấu trúc khi có khuyết tật giống như vết nứt:

$$\frac{da}{dN} = C_P (\Delta K)^{n_P} \quad (15)$$

Trong đó: da - sự thay đổi độ dài vết nứt; dN - sự thay đổi số chu kỳ tải trọng; C_P, n_P - các tham số của công thức Paris; ΔK - biên độ hệ số cường độ ứng suất:

$$\Delta K = \Delta \sigma \sqrt{M \cdot a} \quad (16)$$

Với: $\Delta \sigma$ - biên độ ứng suất; M - tham số hình dạng của đối tượng và hình dạng của vết nứt; a - chiều dài vết nứt.

Tích hợp công thức Paris cho phép xác định số chu kỳ tải trọng tới hạn N_{th} để vết nứt lớn lên từ kích thước cố định đến một kích thước tới hạn:

$$N_{th} = \frac{2}{(n-2)C \cdot M^{(n-2)/2} \Delta \sigma^n} \left[\frac{1}{a_0^{(n-2)/2}} - \frac{1}{a_{th}^{(n-2)/2}} \right] \quad (17)$$

Trong đó: a_0 - độ dài vết nứt ban đầu.

Hiện nay, phương pháp này đã được phát triển để đánh giá độ bền của đầu máy xe lửa [1, 4], cho phép kéo dài thời hạn sử dụng từ khi hình thành và phát triển vết nứt đầu tiên đến kích thước tới hạn. Phương pháp được tạo thành dựa trên hai phần:

- Một là dựa trên giả thuyết tổng hợp tuyến tính số hồng học, số chu kỳ tải trọng đến khi xác định hình thành vết nứt đầu tiên. Phương trình đường cong mỏi có dạng như sau:

$$\varepsilon = \frac{\sigma_{tb-1N}}{E} \left(1 - \frac{\sigma_d}{\sigma_f} \right) (2n)^b + \varepsilon_f \left(1 - \frac{\sigma_d}{\sigma_f} \right)^{c/b} (2n)^c \quad (18)$$

Trong đó: ε – biên độ biến dạng; σ_{tb-1N} – ứng suất trung bình trong một chu kỳ ứng suất; σ_d – ứng suất trung bình của chu kỳ tải trọng có tính đến ứng suất dư; n – số chu kỳ tải trọng đến khi hình thành vết nứt; ε_f , σ_f , b , c – các hằng số của vật liệu;

- Hai là công thức Paris đã được sử dụng ở giai đoạn hình thành và phát triển vết nứt. Nghiên cứu [2] cho thấy đặc tính về độ bền và độ biến dạng của thép sẽ thay đổi theo thời gian làm việc. Ví dụ như thép BCT3cn5 sau 50 năm sử dụng có thể có giới hạn bền nhỏ hơn 1,5 lần so với khi bắt đầu sử dụng. Sự giảm hiệu suất này dẫn đến sự hình thành các vết nứt và đó là một trong những nguyên nhân dẫn đến việc ngừng hoạt động của cấu trúc kim loại.

Phương pháp này cũng được đề xuất đánh giá độ bền của bình hàn vách mỏng trong ngành hóa chất theo tiêu chí cho sự xuất hiện của vết nứt [6]. Tuổi thọ trong trường hợp này được tính theo công thức:

$$T_b = T \left(\frac{N_p}{N_\phi} - 1 \right) \quad (19)$$

Trong đó: - N_p : Số chu kỳ ứng suất theo tính toán cho phép được xác định đến khi hình thành vết nứt:

$$N_p = \frac{1}{n_N} \left[\frac{0,25E \cdot e_c}{\sigma_{1N} - \sigma_{-1} / (1 + \sigma_{-1}^* \cdot r^*)} \right] \quad (20)$$

Ở đây: n_N – hệ số dự trữ theo số chu kỳ tải trọng; e_c – a hệ số biến dạng,

$e_c = \ln[1 / (1 - \psi_p)]$; $r^* = (1 + r)(1 - r)$, với r là hệ số không đối xứng của chu kỳ tải trọng.

- N_ϕ : Số chu kỳ ứng suất thực tế trong suốt thời gian sử dụng T_b ứng với tần số tải trọng ω :

$$N_\phi = T_b \cdot \omega \quad (21)$$

Để xác định tuổi thọ T_b của cấu trúc đến khi phá hủy, cần phải giải phương trình:

$$T_b = \{N_p, t_p, [\sigma_a], [e_a]\} = \Phi \left\{ \begin{array}{l} \varphi_q(q, N, t, r), \\ \varphi_\sigma(\sigma_b, \sigma_{02}, \sigma_{-1}, \sigma_{br}, E, m, \Psi, K_c), \\ \varphi_l(1, \alpha_\sigma, F) \end{array} \right\} \quad (22)$$

Với: t_p – thời gian dẫn đến phá hủy tính toán; $[\sigma_a]$ – biên độ ứng suất cho phép; $[e_a]$ – biên độ biến dạng cho phép; Φ – hàm số của độ bền; φ_q , φ_σ , φ_l – các hàm số có tính đến các đặc điểm tương ứng của tải trọng cơ học của vật liệu và hình học của các thành phần cấu trúc; q – đặc tính tải trọng; N , t – thời gian hoạt động thực tế tương ứng theo chu kỳ và theo giờ; m – chỉ số tăng độ bền; K_c – đặc tính chống nứt; l – kích thước của khuyết tật; α_σ – hệ số tập trung ứng suất; F – thông số hình học tiết diện của các thành phần.

Tính toán biến dạng dẻo cục bộ hiệu dụng cần được tiến hành trong khuôn khổ nguyên tắc năng lượng của sự phá hủy đa chu kỳ. Khi đó, tuổi thọ có thể được xác định theo công thức:

$$T_b = \{N_p, [\sigma_a]\} = \Phi \left\{ \begin{array}{l} \varphi_q(q, N, r), \\ \varphi_\sigma(E, \sigma_b, e_p, \sigma_{0,2}, e_{0,2}), \\ \varphi_l(1, \alpha_\sigma, F) \end{array} \right\} \quad (23)$$

Trong đó: e_p , $e_{0,2}$ – biến dạng phá hủy và biến dạng chảy.

Ngoài ra, việc tính toán cần đưa vào hệ số dự trữ về ứng suất, biến dạng hoặc số chu kỳ ứng suất phù hợp với các đặc trưng này.

Việc đánh giá hiện trạng kết cấu cần được tiến hành theo chỉ tiêu về số chu kỳ tương đối dẫn đến phá hủy N_p :

$$k = \frac{N}{N_p} \quad (24)$$

- Khi $k < 0,8$: Cấu trúc có đủ độ bền và phù hợp cho hoạt động tiếp theo mà không giới hạn bởi các thông số làm việc;

- Khi $0,8 < k < 1$: Cấu trúc gần với giới hạn an toàn, vì vậy, để có lợi thì nên giảm các tham số làm việc;

- Khi $k > 1$: Cấu trúc nằm trong vùng giới hạn an toàn và cần thêm việc tính toán độ bền trong giai đoạn phát triển của mỗi của vết nứt theo công thức:

$$\{N_b, [a_N]\} = \Phi \left\{ \begin{array}{l} \varphi_q(q, N, r), \\ \varphi_\sigma(C, n, \Delta\sigma, K_c), \\ \varphi_1(1, \alpha_\sigma, F) \end{array} \right\} \quad (25)$$

Trong đó: N_b – số chu kỳ dẫn đến phá hủy; a_N – độ dài vết nứt tại một số chu kỳ ứng suất nhất định; C, n – các thông số của biểu đồ chu kỳ kháng nứt của kim loại.

Để đánh giá xác suất phá hủy trong khoảng thời gian Δt cho đến khi chẩn đoán kỹ thuật tiếp theo của đối tượng, cần xác định tiêu chí nguy cơ xảy ra phá hủy P . Δt được chỉ định không được cao hơn nguy cơ xảy ra phá hủy cho phép $[P]$, được thiết lập có tính đến bản chất của đối tượng nguy hiểm. Khoảng Δt tối ưu có thể thu được từ công thức:

$$\Delta t = \omega^{-1} N_{tb} \ln \left\{ \frac{1 - P(t_k)}{1 - [P]} \right\} \quad (26)$$

Trong đó: N_{tb} – độ bền trung bình đến khi đạt đến trạng thái giới hạn của vật thể.

Sau khi xuất hiện vết nứt đầu tiên, bằng cách đưa ra hệ số hiệu chỉnh, dựa vào đường cong Weller để xác định tải trọng tác động lên cấu trúc.

2 Đề xuất áp dụng phương pháp phù hợp cho các thiết bị khai thác than, khoáng sản

Trên cơ sở phân tích, đánh giá sự phù hợp, tác giả đề xuất phương pháp liên quan đến cơ học phá hủy cho các máy móc, thiết bị khai thác than - khoáng sản do đa phần chúng đều hoạt động ở chế độ tải theo chu kỳ, tuổi thọ liên quan trực tiếp với quá trình hình thành và phát triển vết nứt đến kích thước tới hạn, đặc biệt là ở mỗi hàn, vùng ảnh hưởng nhiệt và vùng kim loại cơ bản tiếp giáp mỗi hàn.

Để áp dụng phương pháp này, tác giả đề xuất thiết lập lịch sử tải trọng của một cấu trúc để đánh giá tuổi thọ, phù hợp với các nghiên cứu trong các tài liệu [7, 8]. Việc xây dựng được đề xuất theo tiêu chí kinh tế. Theo phương pháp này, nếu chi phí sửa chữa ước tính (bao gồm tổn thất do ngừng hoạt động) trong một khoảng thời gian lớn hơn chi phí để mua một thiết bị mới, được gọi là thời gian đảm bảo để thiết bị hoạt động an toàn, thì việc mua một thiết bị mới là hợp lý về mặt kinh tế và kỹ thuật.

Như vậy, để tính toán tuổi thọ của các thiết bị, cần thực hiện 5 bước sau đây:

- Nghiên cứu về lịch sử tải trọng của thiết bị và đặc điểm của các tính chất cơ học của vật liệu kết cấu;

- Nghiên cứu ứng suất danh nghĩa và ứng suất cục bộ tương ứng với các tải trọng sử dụng khác nhau;

- Phân tích các cơ chế tích lũy hư hỏng và lựa chọn các tiêu chí các trạng thái giới hạn;

- Xác định ứng suất cực đại, biến dạng và số chu kỳ tải trọng;

- Thiết lập tính toán, đưa ra các chẩn đoán về tình trạng kỹ thuật, lựa chọn phương pháp kiểm tra không phá hủy và kiểm soát tải trọng thực tế.

3 Kết luận

Vấn đề phát triển một phương pháp chuẩn cho chẩn đoán kỹ thuật về kiểm soát chất lượng sản xuất và sửa chữa lớn của máy khai thác mỏ là một vấn đề cấp thiết hiện nay. Mục đích của dự báo là đánh giá tuổi thọ, dự đoán thời gian hoạt động của các bộ phận của máy trước khi bảo trì hoặc giữa các lần sửa chữa để ngăn ngừa hỏng hóc. Tuổi thọ của các kết cấu được khuyến nghị xác định bởi các thông số cơ bản có ý nghĩa quyết định trong việc xác định tính khả thi

của việc tiếp tục hoạt động hay phải tiến hành sửa chữa.

Mặc dù được các nhà khoa học thực hiện rất nhiều, các nghiên cứu đánh giá tuổi thọ của các kết cấu cơ khí nói chung vẫn còn nhiều hạn chế. Vẫn chưa có một chỉ tiêu hay phương pháp nào có tầm bao quát nhất và có tính khả thi nhất. Tuy nhiên, đối với các máy móc, thiết bị khai thác than - khoáng sản, phương pháp đánh giá tuổi thọ kết cấu kim loại dưới ảnh hưởng của tải trọng theo chu kỳ cho các dựa trên sự hình thành và phát triển vết nứt là phù hợp trong giai đoạn hiện nay.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Volokhov G.M.** Phương pháp xác định xác suất để kéo dài tuổi thọ của các cấu trúc kim loại cán // Liên bang Nga: Tạp chí An toàn lao động trong công nghiệp. – Số 6. – 2004. – Tr. 38-40.
2. **Volokhov G.M.** Sử dụng các mô hình của lý thuyết phá hủy thảm khốc để nghiên cứu tuổi thọ còn lại của các cấu trúc kim loại // Liên bang Nga: Tạp chí An toàn lao động trong công nghiệp. – Số 11. – 2004. – Tr. 47-51.
3. **Petrov V.A.** Các quá trình vật lý an toàn công nghiệp / Liên bang Nga: Tạp chí An toàn lao động trong công nghiệp. – Số 9. – 2005. – Tr. 17-19.
4. **Trotsenko D.A., Davydov K., Zaitsev A.N., Moskvina P.V., Lisikhin I.V.** Phương pháp tính toán thực nghiệm để dự đoán tuổi thọ còn lại các cấu trúc kim loại của cần trục sử dụng màng kim loại // Liên bang Nga: Tạp chí An toàn lao động trong công nghiệp. – Số 1. – 2006. – Tr. 25-28.
5. **Khudoshin A.A., Zimina A., Kuznetsov O.I.** Ước tính tuổi thọ còn lại của thiết bị kim loại hoạt động dưới tải trọng tĩnh // Liên bang Nga: Tạp chí An toàn lao động trong công nghiệp. – Số 10. – 2001. – Tr. 41- 44.
6. **Shirshov A.A., Zakrevsky .P., Lepikhin M.P., Moskvichev V.V., Aniskovich E.V., A.P. Chernyaev.** Đánh giá độ bền và tuổi thọ còn lại của bình chứa hàn trong ngành công nghiệp hóa học nguy hiểm // Liên bang Nga: Tạp chí An toàn lao động trong công nghiệp. – Số 7. – 2003. – Tr. 34-36.
7. **Bolotin V.V.** Tuổi thọ của các cấu trúc kỹ thuật // Liên bang Nga: Tạp chí cơ khí. – 1990. – Tr. 650.
8. **Mikhailov G.G., Konakov A., Kolmakov A.Ya.** Một số phương diện chiến lược để xác định tuổi thọ còn lại // Liên bang Nga: Tạp chí An toàn lao động trong công nghiệp. – Số 1. – 2004. – Tr. 44-45.
9. Báo cáo nghiên cứu số 556 B328289 “Nghiên cứu và phát triển các phương pháp và phương tiện để tăng độ tin cậy hoạt động của tổ hợp khai thác và chế biến (thiết bị khai thác)”. Liên bang Nga.
10. **Haponen N.A., Goshkov Yu.P., Filichkin A.A.** Ước tính tuổi thọ còn lại của các yếu tố nồi hơi, bình chứa và đường ống // Liên bang Nga: Tạp chí An toàn lao động trong công nghiệp. – Số 11. – 2002. – Tr. 24-27.

VAI TRÒ ĐỊA TIN HỌC TRONG NGHIÊN CỨU BIẾN ĐỘNG ĐỚI BỜ DO QUÁ TRÌNH KHAI THÁC THAN TẠI QUẢNG NINH

ThS. Lê Duy Hiếu, ThS. Lê Thị Liên –

Phân hiệu Trường Đại học Tài nguyên và môi trường Hà Nội tại tỉnh Thanh Hóa

Tóm tắt: Vùng biển ven bờ Quảng Ninh vừa có tiềm năng phát triển kinh tế cao, vừa có giá trị bảo tồn lớn với sự đa dạng về sinh vật cũng như cảnh quan. Hoạt động khai thác than trên địa bàn tỉnh Quảng Ninh đã và đang tác động rất lớn tới môi trường khu vực, trong đó có sự biến đổi đới bờ. Sự gia tăng dân số và các hoạt động kinh tế đa dạng đã và đang gây sức ép đến môi trường và tài nguyên, làm suy thoái các hệ sinh thái và đa dạng sinh học, ảnh hưởng ngày càng lớn tới sự phát triển bền vững của vùng. Trong điều kiện khó khăn về dữ liệu, việc đánh giá biến động đới bờ bằng tư liệu đa thời gian của các vệ tinh khác nhau luôn là vấn đề cần tiếp tục nghiên cứu. Bài báo trình bày khả năng ứng dụng địa tin học (công nghệ viễn thám, GPS và GIS) trong nghiên cứu sự biến đổi đới bờ các mỏ than vùng Cẩm Phả - Quảng Ninh.

1 Giới thiệu

Theo báo cáo đánh giá của ngành than Việt Nam, lượng đất đá thải công nghiệp trong những năm gần đây phát sinh ngày càng gia tăng. Hàng năm, riêng ngành Than thải ra môi trường hàng trăm triệu m³ đất đá, hình thành ra những bãi thải phát tán một lượng bụi lớn, bồi lấp sông, suối, biển..., đã phần nào làm ảnh hưởng trực tiếp đến môi trường cảnh quan khu vực. Thêm nữa là sự phát triển đô thị: Xu thế phát triển hướng biển ở Quảng Ninh cũng là nguyên nhân chính dẫn đến sự thay đổi diện tích đới bờ. Diện tích đới bờ không ngừng tăng lên do sự phát triển dân cư và đô thị ở Quảng Ninh, nhất là vùng Hạ Long và Cẩm Phả.

Nghiên cứu sử dụng tư liệu viễn thám Landsat với độ phân giải 30 m, ứng dụng

phương pháp tích hợp tư liệu viễn thám và GIS để xác định tốc độ biến động diện tích đất do ảnh hưởng của quá trình khai thác mỏ tới diện tích đường bờ tại vùng Cẩm Phả - Quảng Ninh.

Công nghệ viễn thám đã làm thay thế việc thu thập dữ liệu tốn kém và chậm chạp trên mặt đất, đảm bảo trong nghiên cứu đới với các khu vực khó khăn. Các nền tảng quan trọng thu thập và truyền dữ liệu từ các phần khác nhau của phổ điện từ, cung cấp cho các nhà nghiên cứu thông tin hữu ích để giám sát các thành phố và để quản lý hiệu quả các nguồn tài nguyên thiên nhiên như sử dụng đất và bảo tồn [5]. Các kỹ thuật được phát triển trong nghiên cứu hiện nay có thể tái tạo được ở nhiều TFs khác trên toàn cầu vì cả hai hình ảnh Landsat và dự đoán thủy triều đều có sẵn trên toàn thế giới [4,5]. Cũng với ứng dụng từ các hình ảnh viễn thám, nhóm tác giả đã tiến hành nghiên cứu mối tương quan thuận giữa khai thác, mở rộng diện tích khu đô thị và sự biến đổi đới bờ do hoạt động này gây ra đối với khu vực khai thác than lớn nhất Việt Nam – Cẩm Phả, Quảng Ninh.

2 Khu vực nghiên cứu và dữ liệu sử dụng

2.1 Khu vực nghiên cứu

Thành phố Cẩm Phả - tỉnh Quảng Ninh, nằm ở vùng Đông Bắc Bộ của Việt Nam. Thành phố có diện tích tự nhiên 486,45 km², địa hình chủ yếu là đồi núi ven biển. Toàn bộ khu vực phía Bắc và Tây Bắc là vùng đồi núi nơi tập trung các mỏ than lớn của Việt Nam. Khu vực phía Nam và Đông Nam thành phố là vùng ven biển với đường bờ biển kéo dài trên 30 km. Ngoài biển là hàng trăm đảo nhỏ, phần lớn là đảo đá vôi [7].



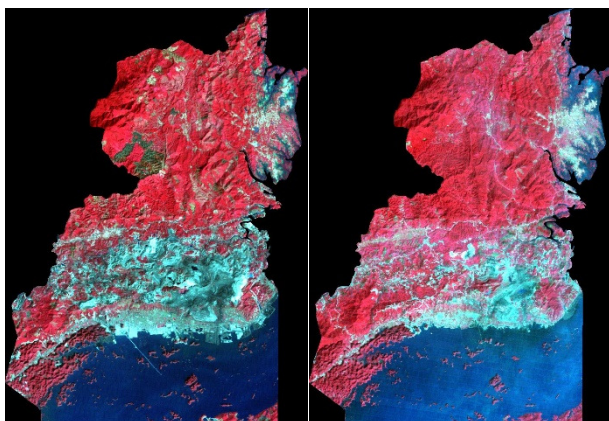
Hình 1. Khu vực nghiên cứu

Ngành công nghiệp khai thác và chế biến than là ngành kinh tế chính đem lại thu nhập cho người dân. Việc đẩy mạnh khai thác than kéo theo công nghiệp hóa và đô thị hóa dân số vừa là nguyên nhân trực tiếp và gián tiếp dẫn tới sự gia tăng diện tích đới bờ.

2.2 Mô tả dữ liệu

Bảng 1. Thông tin về tư liệu ảnh viễn thám

Ngày chụp	Độ phân giải không gian	Phổ	Số kênh ảnh
28/10/1997	28,5 m	Ảnh đa phổ	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
30/01/2016	30,0 m	Ảnh đa phổ	1, 2, 3, 4



Ngày 28/10/1997 Ngày 30/1/2016

Hình 2. Ảnh vệ tinh Landsat khu vực Quảng Ninh (tổ hợp màu giả chuẩn Red_Green_Blue 4:3:2) (Nguồn: <http://glcfapp.glcf.umd.edu>)

Các dữ liệu được sử dụng:

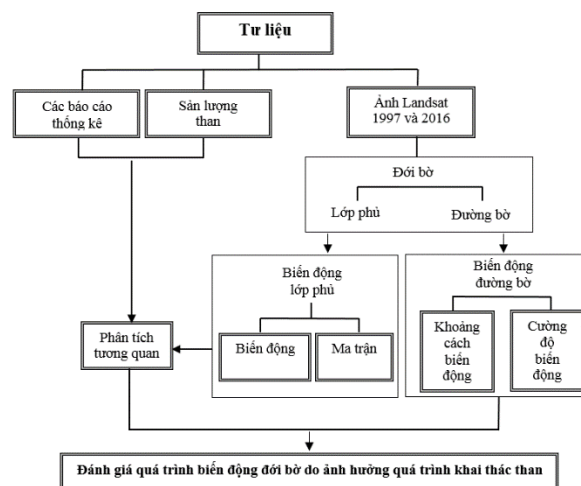
- Bản đồ địa hình tỷ lệ 1:50.000 tỉnh Quảng Ninh;
- Bản đồ hiện trạng sử dụng đất năm 2016 vùng Hạ Long - Cẩm Phả [1].

- Số liệu thống kê dân số vùng Hạ Long
- Cẩm Phả năm 1997, 2010, 2016 [1].

3 Phương pháp nghiên cứu

3.1 Quy trình nghiên cứu

Nhóm tác giả đã xây dựng mối quan hệ tương quan giữa biến đổi đới bờ và sản lượng khai thác than tại Hạ Long - Cẩm Phả và đưa ra quy trình nghiên cứu như trong hình 3.

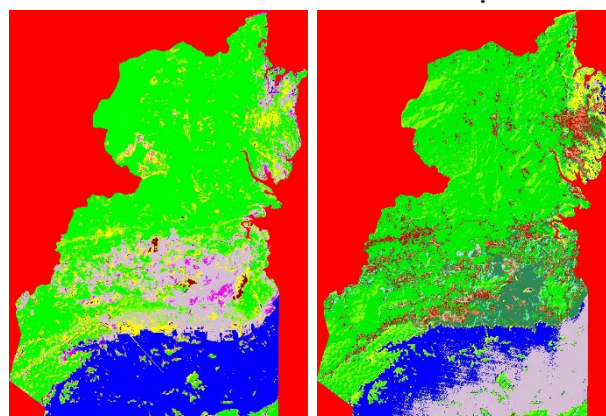


Hình 3. Quy trình nghiên cứu biến động đới bờ

3.2 Kết quả tính toán

Các phần mềm được sử dụng:

- Envi 4.3: Xử lý và phân tích trên ảnh vệ tinh;
- ArcGis 9.2: Phân tích biến động diện tích đất, dân cư đô thị, biến đổi đường bờ [2];
- Phần mềm bình sai GPS – Compass: Tính toán các điểm khảo sát chế độ đo RTK.



Năm 1997

Năm 2016

Hình 4. Ảnh phân loại đã gộp các lớp của năm 1997, năm 2016

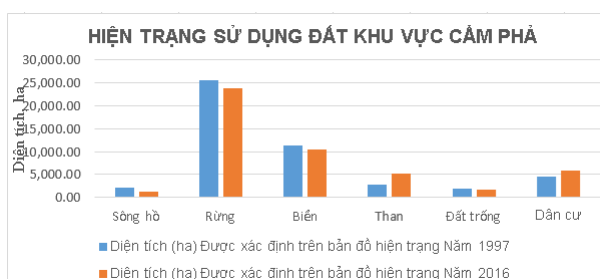
Bảng 2. Ma trận biến động mục đích sử dụng đất năm 1997 và 2016

(Đơn vị: ha)

1997 \ 2016	Sông hồ	Rừng	Biển	Than	Đất trồng	Dân cư
Sông hồ	1.160,28	0,00	0,00	638,01	53,55	273,24
Rừng	0,00	22.968,72	0,00	1.418,49	607,77	618,66
Biển	0,00	0,00	10.431,18	645,39	194,94	0,09
Than	0,00	0,09	0,00	2.443,23	356,04	0,00
Đất trồng	0,00	860,94	0,00	0,00	504,45	490,14
Dân cư	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4.442,22

Bảng 3. Bảng hệ số tương quan về biến động các đối tượng giữa năm 1997 - 2016

		Sông hồ	Rừng	Biển	Than	Đất trồng	Dân cư
Sông hồ	Pearson Correlation	1,00	-0,21	-0,20	-0,11	-0,46	-0,20
	Sig. (2-tailed)		0,69	0,70	0,83	0,35	0,71
	N	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
Rừng	Pearson Correlation	-0,21	1,00	-0,21	-0,28	0,66	-0,11
	Sig. (2-tailed)	0,69		0,69	0,59	0,15	0,84
	N	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
Biển	Pearson Correlation	-0,20	-0,21	1,00	-0,11	-0,18	-0,28
	Sig. (2-tailed)	0,70	0,69		0,83	0,73	0,60
	N	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
Than	Pearson Correlation	-0,11	0,28	-0,11	1,00	0,37	-0,49
	Sig. (2-tailed)	0,83	0,59	0,83		0,48	0,32
	N	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
Đất trồng	Pearson Correlation	-0,46	-0,66	-0,18	0,37	1,00	-0,49
	Sig. (2-tailed)	0,35	0,15	0,73	0,48		0,33
	N	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
Dân cư	Pearson Correlation	-0,20	-0,11	-0,28	-0,49	-0,49	1,00
	Sig. (2-tailed)	0,71	0,84	0,60	0,32	0,33	
	N	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00



Hình 5. Hiện trạng sử dụng đất vùng Cẩm Phả
*** Đánh giá biến động lớp phủ đất vùng Cẩm Phả bằng hàm tương quan:**

Sử dụng phần mềm SPSS ver 17.0 để đánh giá mối tương quan các biến động lớp phủ dựa trên ma trận biến động bảng 2 ta được kết quả như trong bảng 3.

Tình hình biến động sử dụng đất của vùng Cẩm Phả được đánh giá theo diện tích biến động và cường độ biến động. Trên bảng 3, thấy rõ các mối tương quan của biến động. Ví dụ: Đất trồng và rừng có hệ số tương quan âm (-), điều đó chứng tỏ việc biến động về diện tích rừng có mối tương quan nghịch với sự biến động về diện tích khai thác than. Nghĩa là, diện tích than khai thác tăng thì diện tích rừng bị giảm, và ngược lại; mối tương quan biến động giữa đất trồng và than, đó là mối tương quan thuận, khi quá

Bảng 4. Thống kê các điểm khảo sát biến động đới bờ từ năm 1997 đến năm 2016

STT	Khoảng cách, m	Cường độ, m/năm	STT	Khoảng cách, m	Cường độ, m/năm	STT	Khoảng cách, m	Cường độ, m/năm
1	452,03	23,79	44	112,46	5,92	87	723,17	38,06
2	223,22	11,75	45	100,94	5,31	88	595,14	31,32
3	361,34	19,02	46	20,14	1,06	89	639,44	33,65
4	456,11	24,01	47	121,16	6,38	90	1029,12	54,16
5	354,72	18,67	48	6,59	0,35	91	978,15	51,48
...	...	...	...	...	...	...	...	...
40	195,95	10,31	83	898,17	47,27	126	-62,61	-3,30
41	352,83	18,57	84	903,15	47,53	127	16,91	0,89
42	354,44	18,65	85	650,46	34,23	128	-42,62	-2,24
43	386,16	20,32	86	529,21	27,85	129	60,69	3,19

Bảng 5. Sản lượng khai thác than một số mỏ và biến động rừng, sông hồ trong quá trình khai thác than tại vùng Cẩm Phả - Quảng Ninh năm 1997 - 2016

TT	Đơn vị	Sản lượng khai thác than, tấn		Diện tích biến động, ha	Ghi chú
		Năm 1997	Năm 2016		
1	Cọc Sáu		1,950,960	20,25	Rừng - Than
	Lộ thiên	1,231,794	1,950,960	34,92	Sông hồ - Than
2	Cao Sơn		3,833,889	19,17	Rừng - Than
	Lộ thiên	911,875	3,833,889	43,47	Sông hồ - Than
3	Đèo Nai		1,700,000	12,6	Rừng - Than
	Lộ thiên	1,030,810	1,700,000	13,59	Sông hồ - Than
4	Khe Chàm I		1,105,811	35,73	Rừng - Than
	Lộ thiên	207,523	49,450	61,83	Sông hồ - Than
	Hầm lò	303,870	1,056,361		
5	Mông Dương		1,508,995	57,87	Rừng - Than
	Lộ thiên	195,589	253,835	86,67	Sông hồ - Than
	Hầm lò	234,775	1,255,160		

trình khai thác than ngày càng diễn ra mạnh kéo theo sự đổ thải tràn lan và thiếu quy hoạch, làm diện tích đất trống tăng lên.

** Đánh giá biến động đới bờ*

Dựa trên bản đồ hiện trạng từng năm và số liệu thống kê đới bờ biển, đặc biệt là đường bờ biển bị ảnh hưởng nghiêm trọng do quá trình khai thác than, nhằm phân tích cụ thể sự biến động trên, tác giả đã đưa ra phương án khảo sát các điểm trong phạm vi đường bờ biển năm 1997 và năm 2016 vùng Cẩm Phả, tập trung vào nơi các hoạt động khai thác than đang diễn ra thường xuyên (Bảng 4).

Mối tương quan giữa sự mở rộng không gian đất đô thị và sản lượng than ở Quảng Ninh là mối tương quan thuận, tương quan không gian và tương quan khoảng cách mở rộng diện tích khu đô thị và khu vực khai thác than. Trong khi đó, nếu không dựa vào ảnh vệ tinh sau phân loại và số liệu ma trận biến động, chỉ có thể khẳng định được mối tương quan giữa mở rộng không gian đô thị và sản lượng khai thác than dựa trên định tính: Sản lượng khai thác than tăng lên, diện tích đất đô thị tại khu vực được mở rộng.

Để tính được tương quan giữa sản lượng than và sự mở rộng không gian đô thị vùng

Cẩm Phả, nguyên nhân chính ảnh hưởng đến sự biến động đời bờ, tác giả đã thu thập các số liệu thống kê về diện tích đất, dân cư, sản lượng than của một số mỏ than vùng Cẩm Phả ở các giai đoạn khác nhau. Kết quả diện tích biến động được đưa ra trong bảng 5.

4 Kết luận

Qua kết quả nghiên cứu, có thể khẳng định được ưu điểm nổi bật của tư liệu, công nghệ viễn thám, sự xác định nhanh chóng,

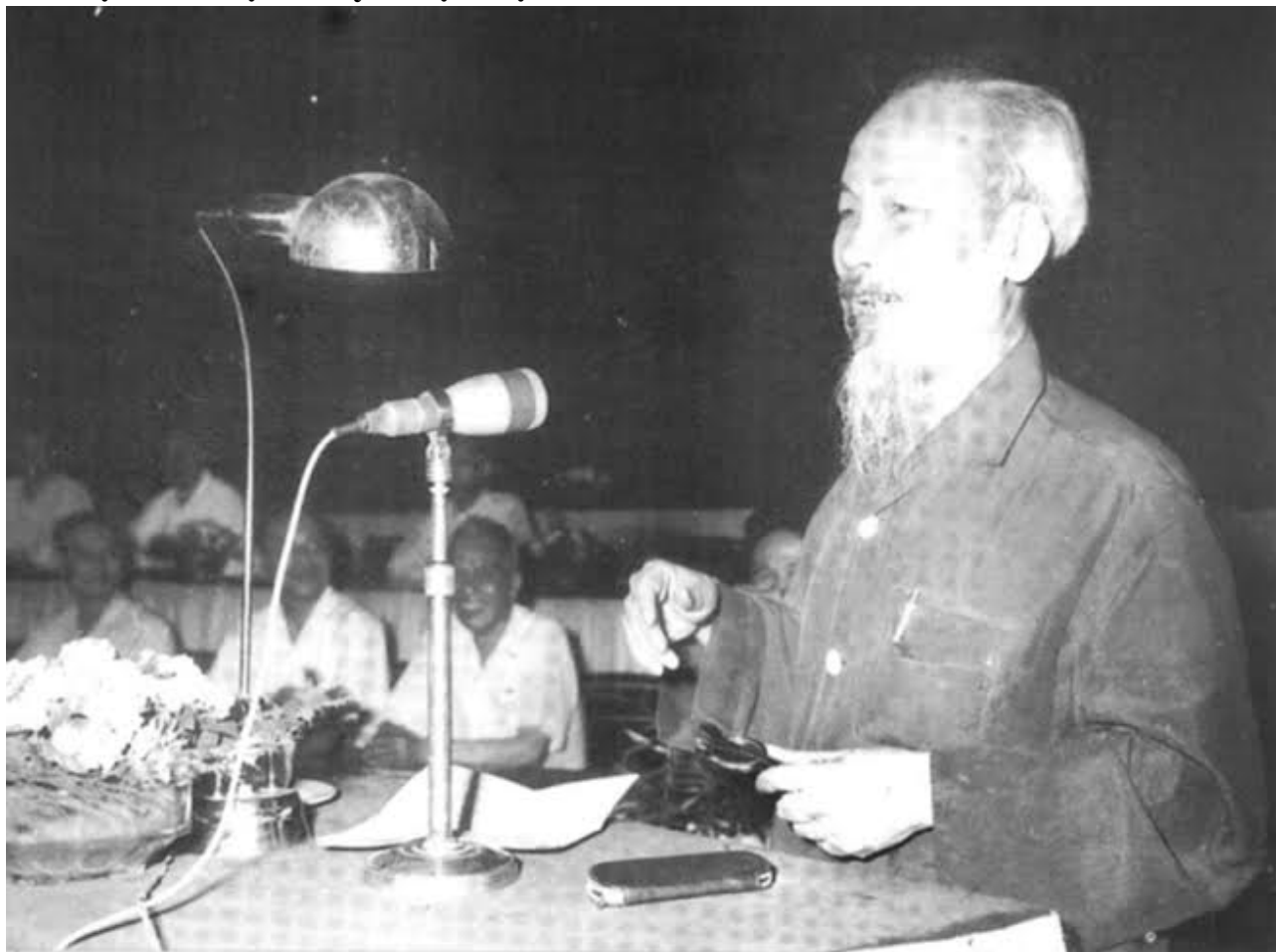
chính xác tọa độ các điểm khảo sát và chồng xếp GIS trong việc nghiên cứu biến đổi đời bờ và xét mối tương quan giữa các đối tượng là rất rõ ràng cả về định tính và định lượng. Ứng dụng phương pháp tích hợp tư liệu viễn thám GPS và GIS cho phép xác định sự biến động tài nguyên đất cho hiệu quả cao nhất với các số liệu chính xác, khách quan, nhanh chóng và trên phạm vi rộng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Báo cáo thống kê tỉnh Quảng Ninh năm 2016.
2. **Trần Thị Vân Anh, Nguyễn Thị Yên Giang.** Bài giảng hệ thông tin địa lý. – Trường Đại học Mở Địa Chất. – 2008.
3. **Lê Thị Thu Hà.** Ứng dụng viễn thám và GIS nhằm nghiên cứu mối tương quan giữa sự mở rộng không gian đô thị và sản lượng khai thác than tại Quảng Ninh. – Trường Đại học Mở Địa Chất. – 2010.
4. **Võ Chí Mỹ.** Khảo sát các biến động môi trường do ảnh hưởng của quá trình khai thác mỏ // Tạp chí Công nghiệp mỏ. – 1992. – Số 1.
5. **Gustavo Camps-Valls, Devis Tuia, Luis Gómez-Chova, Sandra Jiménez, Jesús Malo.** Remote Sensing Image Processing. – Universitat de València, Spain. – 2011.

Ý NGHĨA LỊCH SỬ NGÀY KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM 18 THÁNG 5

Ngày 18 tháng 5 là ngày có ý nghĩa lịch sử đặc biệt quan trọng không chỉ với giới trí thức khoa học và công nghệ Việt Nam mà còn đối với cơ quan Liên hiệp các Hội khoa học và kỹ thuật Việt Nam.



*Chủ tịch Hồ Chí Minh đọc bài phát biểu tại Đại hội Đại biểu toàn quốc lần thứ nhất
Hội Phổ biến khoa học và kỹ thuật Việt Nam ngày 18/5/1963*

Những năm qua, khoa học và công nghệ (KH&CN) không chỉ khẳng định vai trò và sức mạnh vô cùng to lớn trong các lĩnh vực công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước mà còn trở thành động lực then chốt của sự nghiệp Đổi mới và phát triển. Những thành tựu KH&CN ngày càng được quan tâm, nghiên cứu, ứng dụng, phổ biến và áp dụng sâu rộng trong thực tiễn, tác động tích cực đến phát triển kinh tế - xã hội, góp phần cải thiện chất

lượng cuộc sống, nâng cao dân trí, bảo tồn và phát huy những giá trị tốt đẹp của văn hóa, con người Việt Nam.

Vào ngày 18/5/1963, Chủ tịch Hồ Chí Minh đã thay mặt Trung ương Đảng và Chính phủ đến dự và chúc mừng Đại hội Đại biểu Hội Phổ biến khoa học và kỹ thuật (KH&KT) Việt Nam toàn quốc lần thứ nhất (tiền thân của Liên hiệp các Hội KH&KT Việt Nam). Trong bài phát biểu của mình, Người đã tổng kết những luận

điểm quan trọng nhất về phát triển KH&CN ở nước ta, đồng thời giao nhiệm vụ vừa khó khăn, nhưng lại vừa vinh quang này cho giới trí thức KH&CN Việt Nam. Người khẳng định: “Chúng ta đều biết rằng trình độ KH&KT của ta hiện nay còn thấp kém. Lề lối sản xuất chưa cải tiến được nhiều. Cách thức làm việc còn nặng nhọc. Năng suất lao động còn thấp. Phong tục tập quán lạc hậu nhiều. Nhiệm vụ của khoa học là ra sức cải biến những cái đó... Khoa học phải tự sản xuất mà ra và phải trở lại phục vụ sản xuất, phục vụ quần chúng, nhằm nâng cao năng suất lao động và không ngừng cải thiện đời sống của nhân dân, bảo đảm cho chủ nghĩa xã hội thắng lợi... Các cô, các chú phải ra sức đem hiểu biết KH&KT của mình truyền bá rộng rãi trong nhân dân lao động, để nhân dân thi đua sản xuất nhiều, nhanh, tốt, rẻ...”.

Lời căn dặn ngắn gọn, súc tích của Chủ tịch Hồ Chí Minh trải qua 57 năm nhưng vẫn còn nguyên giá trị, thể hiện tầm nhìn chiến lược sâu rộng, tư tưởng lớn của Người đối với định hướng phát triển lâu dài của nền KH&CN nước nhà.

Học tập và lĩnh hội tư tưởng chỉ đạo của Chủ tịch Hồ Chí Minh, đội ngũ trí thức KH&CN Việt Nam không ngừng lớn mạnh, có mặt trong mọi ngành khoa học, mọi lĩnh vực phát triển kinh tế - xã hội trên khắp mọi miền đất nước và hội nhập với những nền KH&CN tiên tiến trên thế giới.

KH&CN không chỉ khẳng định vai trò và sức mạnh vô cùng to lớn trong các lĩnh vực công nghiệp hóa, hiện đại hóa

đất nước mà còn trở thành động lực then chốt của sự nghiệp đổi mới và phát triển.

Những thành tựu KH&CN ngày càng được quan tâm, nghiên cứu, ứng dụng, phổ biến và áp dụng sâu rộng trong thực tiễn, tác động tích cực đến phát triển kinh tế - xã hội, góp phần cải thiện chất lượng cuộc sống, nâng cao dân trí, bảo tồn và phát huy những giá trị tốt đẹp của văn hóa, con người Việt Nam.

Để nêu cao tinh thần, trách nhiệm của cộng đồng xã hội đối với sự nghiệp KH&CN, tôn vinh quá trình lao động, sáng tạo, cống hiến của đội ngũ trí thức KH&CN Việt Nam, ngày 18/6/2013, tại kỳ họp thứ 5, Quốc hội khóa XIII đã thông qua Luật KH&CN và thống nhất chọn ngày 18 tháng 5 hàng năm là Ngày KH&CN Việt Nam (quy định tại Điều 7, Luật KH&CN sửa đổi được Quốc hội thông qua năm 2013 - Luật số 29/2013/QH13). Ngày KH&CN Việt Nam là ngày hội để tôn vinh những người làm khoa học, giới thiệu các kết quả nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ, thúc đẩy ứng dụng khoa học công nghệ vào sản xuất. Không những vậy, đây cũng là dịp để nâng cao nhận thức và khơi dậy niềm tự hào về trí tuệ Việt Nam, tinh thần đam mê lao động sáng tạo trong các tầng lớp nhân dân, đặc biệt là thế hệ trẻ Việt Nam trong công cuộc xây dựng và phát triển đất nước.

Sưu tầm và tổng hợp

CÁN BỘ CÔNG NHÂN VIÊN VÀ ĐOÀN VIÊN THANH NIÊN VIỆN CƠ KHÍ NĂNG LƯỢNG VÀ MỎ- VINACOMIN THAM GIA HIẾN MÁU TÌNH NGUYỆN NĂM 2020

Sáng ngày 16/5/2020, các cán bộ công nhân viên và đoàn viên thanh niên Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ- Vinacomin đã tham gia Chương trình hiến máu tình nguyện năm 2020, hưởng ứng lời kêu gọi toàn dân tham gia hiến máu tình nguyện của Tổng Bí thư, Chủ tịch nước Nguyễn Phú Trọng.



Cán bộ công nhân viên và đoàn viên thanh niên Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ- Vinacomin tham gia Chương trình hiến máu tình nguyện năm 2020

Thực hiện lời kêu gọi của Tổng Bí thư, Chủ tịch nước Nguyễn Phú Trọng nhân kỷ niệm 20 năm “Ngày toàn dân hiến máu tình nguyện”; thực hiện chương trình của Ban Thường vụ Đoàn Khối Doanh nghiệp Trung ương về việc “vận động hiến máu tình nguyện trong thời gian phòng chống dịch Covid-19”; và hưởng ứng thông báo số

07-TB/ĐTN TKV ngày 12/5/2020 của BCH Đoàn TNCS Hồ Chí Minh Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam về việc hiến máu tình nguyện, sáng 16/5/2020, tại Bệnh Viện Than - Khoáng sản, các cán bộ công nhân viên và đoàn viên thanh niên Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ- Vinacomin đã tham gia Chương trình hiến máu tình nguyện năm 2020 với

thông điệp “Tuổi trẻ TKV sẽ chia những tấm lòng” và “Phát huy truyền thống Kỷ luật và Đồng tâm quyết tâm đẩy lùi dịch bệnh Covid-19”. Trong buổi hiến máu đã thu về 24 đơn vị máu do 24 cán bộ công nhân viên và đoàn viên thanh niên của Viện tham gia hiến tặng. Đây là những giọt máu vô cùng quý giá, nhất là trong bối cảnh dịch Covid-19 trên thế giới vẫn còn diễn biến phức tạp, sau khoảng thời gian toàn xã hội thực hiện cách ly, lượng máu dự trữ bị thiếu trầm trọng.

Dưới đây là một số hình ảnh ghi nhận trong buổi hiến máu tình nguyện năm 2020:



GIAO LƯU BÓNG ĐÁ CHÀO MỪNG KỶ NIỆM 39 NĂM NGÀY THÀNH LẬP VIỆN CƠ KHÍ NĂNG LƯỢNG VÀ MỎ- VINACOMIN (01/07/1981 - 01/07/2020)

Được sự quan tâm của Đảng ủy, Lãnh đạo Viện, chiều ngày 29/6/2020, Công đoàn Viện đã phối hợp với Đoàn thanh niên Viện tổ chức giao lưu bóng đá giữa các cán bộ, công nhân viên của Viện. Đây là hoạt động thiết thực chào mừng kỷ niệm 39 năm Ngày thành lập Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ- Vinacomin 01/07/1981 - 01/07/2020.



Đến dự và cổ vũ trận đấu có các đồng chí Lãnh đạo Viện, Công đoàn và Đoàn thanh niên, cùng đông đảo các cán bộ công nhân viên của Viện.

Với mục tiêu rèn luyện thể lực, tăng cường giao lưu, đoàn kết nội bộ, góp phần nâng cao đời sống tinh thần, được sự cổ

vũ nhiệt tình của khán giả, các vận động viên đã thi đấu sôi nổi, hào hứng, hết mình trên tinh thần thể thao cao thượng, cống hiến nhiều pha bóng đẹp mắt.

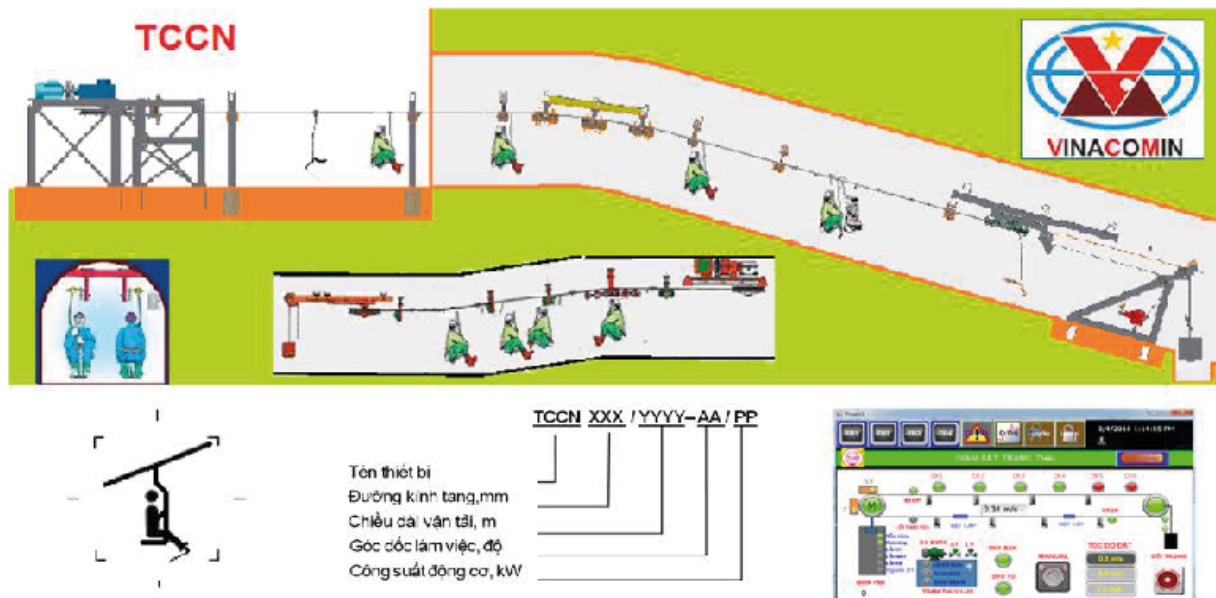
Buổi giao lưu bóng đá diễn ra thành công tốt đẹp, mang lại nhiều cảm xúc cho khán giả và các vận động viên.

Một số hình ảnh tại buổi giao lưu bóng đá



TỜI CÁP TREO CHỖ NGƯỜI TRONG MỎ THAN HẦM LÒ

Tời cáp treo chỗ người (TCCN) là sản phẩm của đề tài nghiên cứu KH&CN cấp Quốc gia “Nghiên cứu thiết kế, chế tạo tời cáp treo dùng để chở người trong các giếng nghiêng mỏ hầm lò” năm 2011 do Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ- Vinacomin thực hiện.



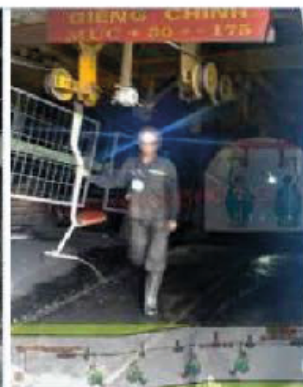
TCCN dùng để vận chuyển công nhân tại các đường lò bằng, lò dốc đến 25 độ. Cung độ vận tải đến 2000m, tốc độ tối đa 1,2m/s;

THÔNG SỐ KỸ THUẬT TCCN

TT	Ký hiệu thiết bị	TCCN 900/600-16/37	TCCN 1000/600-23/45	TCCN 1200/700-23/45	TCCN 1200/900-20/45	TCCN 1400/1200-16/55
1	Đường kính tang dẫn, min/max, mm	900	1000	1000/1200	1000/1200	1400-1600
2	Đường kính tang đuôi, min/max, mm	900	1000	1000/1200	1000/1200	1000/1400
3	Chiều dài lắp lớn nhất, m	600	600	700	900	1200
4	Góc dốc lắp dài tối đa, độ	18	23	23	20	16
5	Công suất động cơ, kW	37	45	45	45	55
6	Vận tốc lớn nhất, m/s	1,2	1,0	1	1,2	1,2
7	Năng suất, người/giờ/nhánh	360	300	300	300-360	300-360
8	Số lượng ghế trên một nhánh, ng	50	50	70	100	90
9	Đường kính cáp, mm	22	22	22	22	25
10	Đối trọng, kN	14	14	18	12,5	18
11	Lực kéo, kN	26	28	33,6	41	41
12	Mô men phanh an toàn, kNm	22	25	30	33	37



Thiết bị lắp tại mỏ



Đường lò vận tải



Cửa lò mức +30 -175



Ga lên xuống

