

KỶ YẾU KHOA HỌC LẦN THỨ 6 TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP QUẢNG NINH

❧ MỤC LỤC ❧

Lần thứ 6
05-2020

TT	Tên bài báo	Tác giả	Trang
1	Mục lục	Ban biên tập	
2	Lời nói đầu	Ban biên tập	1
PHẦN 1: LĨNH VỰC MỎ CÔNG TRÌNH - TRẮC ĐỊA - ĐỊA CHẤT			
3	Nghiên cứu sản xuất gôm tường cấu trúc đặc trên cơ sở phế thải khai thác than đá	Hoàng Hùng Thắng Tăng Văn Lâm Vũ Kim Diễm Phạm Đức Thang	2
4	Tối ưu hóa cấu trúc tổ chức sản xuất cho một số lò chợ cơ giới hóa vùng Quảng Ninh	Nguyễn Phi Hùng Hoàng Hùng Thắng Tạ Văn Kiên Phạm Đức Thang	8
5	Điều chỉnh chiều rộng đồng đá nổ mìn phù hợp với thông số làm việc máy xúc và chiều rộng mặt tầng trên mỏ lộ thiên	Nguyễn Văn Đức Phạm Văn Hòa	14
6	Lựa chọn giải pháp nâng cao ổn định bờ trụ Nam mỏ than Đèo Nai	Nguyễn Tô Hoài Nguyễn Ngọc Quý	19
7	Nghiên cứu đề xuất giải pháp giảm thiểu tai nạn lao động trong khai thác than hầm lò tại Công ty than Thống Nhất - TKV	Vũ Mạnh Hùng Nguyễn Thanh Hà Nguyễn T.T Hường	32
8	Xu hướng phát triển công nghệ khai thác than ở độ sâu lớn	Nguyễn Ngọc Minh Trần Văn Duyệt Tạ Văn Kiên	40
9	Nghiên cứu các giải pháp kỹ thuật công nghệ khai thác các vỉa than mỏng nhằm tiết kiệm tài nguyên và an toàn trong sản xuất	Khuong Phúc Lợi Trần Văn Duyệt Lã Văn Hùng	46
10	Nghiên cứu đề xuất giải pháp chống cháy lan truyền cho các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh	Nguyễn Minh Phiên	51
11	Áp dụng hộ chiếu khoan nổ mìn hợp lý nhằm nâng cao hiệu quả nổ mìn trong đá rắn ở một số mỏ than hầm lò vùng mỏ Quảng Ninh	Đỗ Xuân Huỳnh Tạ Văn Kiên	57
12	Hiệu quả phòng chống than tự cháy với giải pháp sử dụng chất thải xỉ tro bay từ các nhà máy nhiệt điện	Hoàng Văn Nghị Phạm Thị Thủy	65
13	Nghiên cứu thực nghiệm diễn biến dịch chuyển đá vách và áp lực mỏ trong khu vực lò chợ cơ giới hóa khai thác vỉa dày trung bình dốc thoải và nghiêng tại Công ty than Quang Hanh	Phạm Đức Thang Phạm Ngọc Huỳnh Nguyễn Văn Thanh Nguyễn Văn Thái	70

14	Tác động khí nhà kính do hiện tượng than tự cháy trong các mỏ than hầm lò	Lê Trung Tuyển Nguyễn Tuấn Anh Đoàn Duy Khuyến Phạm Thị Thủy Takehiro Isei	75
15	Nghiên cứu giải pháp ngăn ngừa gia tăng nhiệt độ khi khai thác than lò chợ cơ giới hóa 7.3.1 khu I vỉa 7 Công ty than Hà Lâm	Lê Văn Thao Hoàng Hùng Thắng	81
16	Ảnh hưởng độ sâu đặt đường hầm tới ổn định của nóc hầm có chứa lớp đá kẹp mềm	Vũ Đức Quyết	85
PHẦN 2: CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT ĐIỆN - ĐIỆN TỬ - TỰ ĐỘNG HÓA			
17	Ứng dụng MATLAB SIMULINK mô phỏng hệ truyền động điện của máy khoan xoay cầu CBIQ-250MH	Nguyễn Thị Thùy	91
18	Cải thiện phương pháp điều khiển trực tiếp mô men động cơ không đồng bộ ở biên tần có chỉnh lưu tích cực	Lê Văn Tùng Bùi Trung Kiên Phạm Hữu Chiến	96
19	Nghiên cứu điều khiển công suất trực tiếp mạch chỉnh lưu tích cực với hệ thống truyền động điện nhiều biên tần - nhiều động cơ ứng dụng trong khai thác mỏ ở Việt Nam	Lê Văn Tùng Đỗ Chí Thành	104
20	Ứng dụng phần mềm Matlab tính chọn công suất máy biến áp cấp điện cho phân xưởng sửa chữa cơ khí	Đỗ Văn Vang ^{1,*} , Nguyễn Thanh Tùng ¹ , Trần Thanh Tuyên ¹	112
21	Thiết kế hệ thống giám sát và điều khiển điện chiếu sáng công cộng sử dụng công nghệ truyền thông không dây áp dụng cho đèn LED	Dương Đông Hưng Lê Quyết Thắng Đoàn Thị Như Quỳnh Trần Thị Thơm Nguyễn Thị Trang	118
22	Thiết kế hệ thống khóa thông minh cho tòa nhà	Nguyễn Thị Trang Nguyễn Thế Vĩnh Trần Văn Thương	123
23	Thiết kế bộ biến đổi DC-DC kiểu Double Boost tăng áp công suất 1kW áp dụng cho phòng thực hành Hệ thống điện	Trần Thị Thơm Đoàn Thị Như Quỳnh Bùi Thanh Nhạn Lê Quyết Thắng Vũ Thị Hằng	130
24	Công nghệ lưới điện thông minh trong các hệ thống điện	Đỗ Chí Thành Nguyễn Văn Chung	134

PHẦN 3: LĨNH VỰC KHOA HỌC CƠ BẢN

25	Nâng cao kỹ năng đọc hiểu theo định dạng bài thi Tiếng Anh tương đương cấp độ B1 khung tham chiếu Châu Âu cho học viên cao học trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh	Vũ Thị Thanh Huyền Đồng Thị An Sinh Ngô Hải Yến	143
26	Giải pháp tăng cường các bài báo khoa học của Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh hướng đến công bố trên các tạp chí quốc tế uy tín	Hà Thị Ngọc Mai Phạm Đức Thang	149
27	Sử dụng phối hợp các loại hình thí nghiệm trong dạy học Vật lý góp phần phát triển năng lực cho sinh viên Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh	Lê Thị Thanh Hoa Nguyễn T Thanh Hà	457
28	Một số kết quả về sự tồn tại và tính duy nhất của nghiệm yếu toàn cục cho hệ phương trình Navier - Stokes trong miền tổng quát	Vũ Thị Thùy Dương Nguyễn Thị Thu Hương	164
29	Tổ chức dạy học môn Hóa học thông qua hoạt động trải nghiệm để phát triển năng lực cho HSSV trường Đại học Công Nghiệp Quảng Ninh	Nguyễn Thị Như Hoa Phạm Thị Thủy	170
30	Bài toán Calderón trong hình tròn đơn vị	Nguyễn Thu Hiền	174
31	Định lý điểm bất động trong không gian kiểu metric	Đoàn Trọng Hiếu	179
32	Phát huy tính tích cực cho học sinh lớp 10 hệ THPT Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh qua dạy môn Vật lý theo định hướng giáo dục Stem	Lê Thị Thu Hương	183

PHẦN 4: KINH TẾ - CHÍNH TRỊ

33	Tạo hứng thú học tập các môn khoa học Mác-Lênin cho sinh viên trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh	Hà Thị Lan Dung	189
34	Khó khăn tâm lý trong hoạt động học tập của lưu học sinh Lào tại trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh	Cao Hải An	196
35	“Kinh tế tuần hoàn” sân chơi mới giúp doanh nghiệp phát triển bền vững toàn diện	Đỗ Thảo Dịu	202
36	Phát huy vai trò chủ thể nhận thức trong học tập của sinh viên trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh hiện nay	Nguyễn Thị Nhung Nguyễn Thị Hải Ninh Lâm Thị Huyền	210
37	Áp dụng biểu đồ nhân quả kiện toàn chức năng quản trị cho doanh nghiệp nhỏ và vừa	Nguyễn Thị Mơ Trần Thị Thanh Hương	215



38	Nghiên cứu quản lý an toàn tài chính cho các doanh nghiệp Việt Nam trong bối cảnh toàn cầu hóa và hội nhập kinh tế quốc tế	Vũ Thị Duyên Larionova Irina Aleksandrovna	221
39	Giảng dạy các môn LLCT trong bối cảnh CMCN 4.0	Vũ Ngọc Hà	226
40	Một số giải pháp xây dựng nhóm nghiên cứu nhằm nâng cao hiệu quả nghiên cứu khoa học của giảng viên	Nguyễn Thị Diễm	232
41	Nâng cao hiệu quả việc học tập và giảng dạy tư tưởng Hồ Chí Minh ở các trường đại học trong bối cảnh cách mạng công nghiệp 4.0	Trần Thị Hoàn Lê Thị Hằng	240

PHẦN 5: LĨNH VỰC CƠ KHÍ - CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

42	Phương pháp xác định ảnh hưởng của lực đập P đến tuổi thọ của đầu mũi khoan khi khoan đất đá tạo lỗ nổ mìn vùng than Quảng Ninh	Lê Quý Chiến Phạm Quang Tiến Đào Đức Hùng Bùi Duy Khuông	246
43	Nghiên cứu tổng quan về cơ chế ảnh hưởng của các yếu tố và giải pháp nâng cao tính nổi của mìn than	Lưu Quang Thủy	252
44	Nghiên cứu đề xuất các giải pháp tiết kiệm nhiên liệu, giảm ô nhiễm môi trường trên xe gắn máy tự chế tạo	Nguyễn Bá Thiện Lê Quý Chiến Nguyễn Văn Hậu	258
45	Nghiên cứu ảnh hưởng của quá trình tăng nhiệt độ dầu thủy lực đến tổn thất lưu lượng và công suất trong bơm Piston Rotor hướng trục	Giang Quốc Khánh Krivenko Alexander Evgenievich	265
46	Biểu diễn từ vựng theo ngữ cảnh học sâu để cải tiến hiệu suất phân tích cú pháp tiếng Việt	Nguyễn Hồng Quân	269

Tổng biên tập
Phó Tổng biên tập
Thư ký thường trực
Biên tập

TS. Hoàng Hùng Thắng

TS. Nguyễn Thê Vĩnh

TS. Đặng Ngọc Huy

ThS. Hà Thị Ngọc Mai

Địa chỉ: Phường Yên Thọ - Thị xã Đông Triều - Quảng Ninh

Điện thoại: 0203 3 871 292

Fax: 0203 3 871 092

 Email nhận bài: nckh@qui.edu.vn

 Website: <http://www.who.edu.vn>




Lời Mời Đầu

Năm học 2019-2020, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh tiếp tục tổ chức Hội nghị Khoa học lần thứ 6 nhằm đánh giá tổng kết công tác nghiên cứu khoa học giai đoạn 2018-2020 và đưa ra định hướng mới cho công tác nghiên cứu khoa học của Nhà trường phát triển hơn nữa trong tương lai. Từ tiền đề của những kỳ Hội nghị trước, cuốn Kỷ yếu Hội nghị đã trở thành nơi trao đổi thông tin khoa học, kinh nghiệm giảng dạy, học tập của cán bộ, giảng viên, sinh viên Nhà trường trong những năm qua. Hội nghị Khoa học lần 6 với chủ đề "Nâng cao năng lực nghiên cứu khoa học trong thời kỳ Cách mạng Công nghiệp 4.0" đã được triển khai từ những ngày đầu năm học 2019 - 2020. Trong thời gian chuẩn bị cho cuốn Kỷ yếu Hội nghị Khoa học lần 6, Ban biên tập đã nhận được trên 50 bài báo khoa học của các cán bộ, giảng viên trong trường và các nhà khoa học ngoài trường. Nội dung của các bài báo khá đa dạng, phong phú, phản ánh những kết quả nghiên cứu của toàn thể cán bộ, giảng viên, các nhà khoa học thuộc các lĩnh vực khoa học Công nghệ kỹ thuật Điện, Điện tử, Tin học, Tự động hóa; Công nghệ kỹ thuật mỏ; Kỹ thuật cơ khí, Kinh tế, Khoa học cơ bản, Khoa học xã hội,...

Căn cứ vào thể lệ và nội dung của các bài báo gửi về, Ban biên tập Kỷ yếu Hội nghị Khoa học đã tuyển chọn được 44 bài viết có nội dung phù hợp và biên tập nội dung theo các phần chính sau đây:

Phần 1: Gồm 13 bài báo khoa học có nội dung nghiên cứu về các lĩnh vực Mỏ công trình-Trắc địa-Địa chất

Phần 2: Gồm 09 bài báo khoa học có nội dung về kết quả nghiên cứu liên quan đến Công nghệ kỹ thuật Điện - Điện tử - Tự động hóa.

Phần 3: Gồm 08 bài báo khoa học có nội dung về kết quả nghiên cứu liên quan đến lĩnh vực Khoa học cơ bản.

Phần 4: Gồm 09 bài báo khoa học có nội dung về kết quả nghiên cứu liên quan đến lĩnh vực Kinh tế - Chính trị.

Phần 5: Gồm 04 bài báo khoa học có nội dung trong lĩnh vực Cơ khí động lực-Công nghệ Thông tin.

Ban biên tập Kỷ yếu đã lựa chọn các bài báo chất lượng, gửi phản biện kín và biên tập theo đúng theo yêu cầu qui định. Những bài báo có nội dung chưa phù hợp, sai mẫu báo hoặc gửi đến quá muộn sẽ không được đăng trên cuốn Kỷ yếu này.

Ban biên tập xin trân trọng cảm ơn các đồng nghiệp đã gửi những thành quả nghiên cứu của mình, góp phần cho Hội nghị Khoa học lần thứ 6 diễn ra thành công tốt đẹp. Trong quá trình biên tập cũng như in ấn cuốn Kỷ yếu sẽ không tránh khỏi những thiếu sót, Ban biên tập rất mong được bạn đọc chia sẻ và thông cảm. Ban biên tập mong rằng trong các kỳ Hội nghị tới sẽ tiếp tục nhận được sự cộng tác nhiệt tình của các đồng nghiệp và bạn đọc với các bài báo khoa học đa dạng, chất lượng và có nội dung phong phú hơn nữa.

Trân trọng cảm ơn!

Ban Biên Tập

PHẦN 1

LĨNH VỰC MỎ CÔNG TRÌNH - TRẮC ĐỊA - ĐỊA CHẤT

Nghiên cứu sản xuất gốm tường cấu trúc đặc trên cơ sở phế thải khai thác than đá

Hoàng Hùng Thắng¹, Tăng Văn Lâm^{2*}, Vũ Kim Diễn³ Phạm Đức Thang¹,

¹Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

²Khoa xây dựng, Trường Đại học Mỏ-Địa chất Hà Nội

³Bộ môn công nghệ bê tông & chất kết dính, Trường Đại học xây dựng quốc gia Matxcova

* Email: lamvantang@gmail.com

Mobile: 0917422689

Tóm tắt

Từ khóa:

Gạch gốm, khai thác than, đất sét, phế thải.

Bài báo giới thiệu các tính chất và thành phần của chất thải rắn trong quá trình khai thác than tại vùng mỏ Quảng Ninh. Đề xuất công nghệ sử dụng loại vật liệu này để sản xuất gạch gốm tường cấu trúc đặc. Bằng việc sử dụng các loại vật liệu này sẽ tạo ra các sản phẩm có chất lượng và công nghệ sản xuất đơn giản, giảm ô nhiễm môi trường, tiết kiệm tài nguyên đất sét và nhiên liệu (than đá).

Abstract

Keywords:

Ceramic bricks, coal mining, clay, waste

This paper introduces the properties and composition of the waste in the process of coal mining. From there presented of technology using this type of waste material to make Ceramic walls brick for solid structural. With the use of these materials has created products of uniform quality, simple production technology, reduce environmental pollution, save clay materials and fuel (coal).

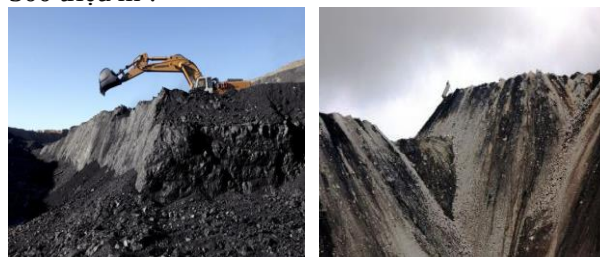
1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vật liệu gốm tường là một trong những vật liệu xây dựng được sử dụng lâu đời nhất trong các khối tường xây chịu lực hoặc không chịu lực của hầu hết các công trình xây dựng. Sau nhiều thế kỷ, gạch gốm tường vẫn chiếm vị trí hàng đầu trong thị trường xây dựng do những tính chất cơ lý và nhiệt lý, độ bền và tuổi thọ, cũng như sự thân thiện với môi trường và tính trang trí cao [1, 2].

Cùng với quá trình khai thác than, nhất là đối với các mỏ khai thác lộ thiên, thải ra môi trường với khối lượng lớn đất đá thải và phế liệu, từ đó diện tích bãi thải ngày càng mở rộng, ảnh hưởng xấu đến môi trường sống của con người.

Theo “Quy hoạch phát triển ngành than Việt Nam đến năm 2020, có xét triển vọng đến năm 2030” đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt, sản lượng than thương phẩm sẽ tăng từ mức 45-47 triệu tấn, năm 2012, đến năm 2030 là trên 75 triệu tấn. Tính toán cụ thể cho năm 2012, sản lượng than khai thác lộ thiên chiếm tỷ lệ 55% và với hệ số bóc

hiện tại 10-14 m³/tấn, theo đó khối lượng đất đá thải, chỉ tính riêng do khai thác lộ thiên đã là 250 - 300 triệu m³.



Hình 1. Bãi thải khai thác than khu vực phía Nam Mông Dương

Theo “Quy hoạch tổng thể phát triển vật liệu xây dựng Việt Nam đến năm 2020” đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt, trong đó “Khuyến khích việc chuyển đổi nguyên liệu sản xuất từ đất sét sản xuất gạch nung sang nguyên liệu đất đồi, đất bãi và phế thải công nghiệp (đá bìa trong khai thác than, đá sít than ...).

Từ đó, việc nghiên cứu, tái sử dụng có hiệu quả các loại phế thải trong quá trình khai thác than

là rất cần thiết.

Kinh nghiệm trên thế giới, ở nhiều nước như CHLB Nga, CH Pháp, Trung Quốc... việc sản xuất gạch từ nguyên liệu đá thải mỏ đã được áp dụng khá phổ biến.

Ở CHLB Nga: Công nghệ sản xuất gạch từ nguyên liệu đá xít thải đã được áp dụng tại các nhà máy tuyển than Abasebksi, Karagandiski, Novokuznheski vùng Lusk. Thành phần khoáng vật chủ yếu có trong đá xít thải gồm: SiO_2 51,41%; Al_2O_3 16,36 %; Fe_2O_3 8,37% và MKN (hàm lượng mất khi nung) 22,57%. Sản phẩm gạch có độ bền nén 110-120 kG/cm^2 đáp ứng yêu cầu sử dụng trong xây dựng dân dụng và công nghiệp.

Ở CH Pháp, Occidental Industries (OCI) là công ty nổi tiếng trên thế giới về chuyên giao công nghệ sản xuất gạch từ đá xít thải. Với nguyên liệu đá xít có thành phần cỡ hạt 0-0,5mm chiếm tỉ lệ hơn 80% và độ tro từ 90-92%, sản phẩm gạch được sản xuất theo công nghệ của OCI có độ bền nén đến 300 kG/cm^2 .

Trung Quốc là nước triển khai áp dụng rộng rãi công nghệ sản xuất gạch từ đá xít thải. Ngay từ năm 1990, công nghệ sản xuất vật liệu xây dựng từ xít thải với khẩu hiệu “sản xuất gạch không cần đất sét, đốt gạch không cần than” đó khá phổ biến. Chính phủ Trung Quốc đã đưa ra nhiều chính sách ưu tiên để nghiên cứu phát triển công nghệ này như cho vay vốn ưu đãi để đầu tư, miễn giảm thuế trong thời gian đầu khi đưa vào sản xuất, khuyến khích sử dụng.

Thực tế, ở nước ta cũng đã có nhiều công trình nghiên cứu và sử dụng các loại phế thải này như: năm 2004, Viện Khoa học Công nghệ Mỏ đã đề xuất và triển khai thực hiện đề tài “Nghiên cứu công nghệ sản xuất vật liệu xây dựng từ nguội đá xít thải từ nhà máy tuyển than Hòn Gai”, kết quả nghiên cứu của đề tài đã sản xuất thử và đưa vào sử dụng trong xây dựng hơn 30.000 viên gạch từ nguội xít thải của nhà máy tuyển than Hòn Gai, Cửa Ông. Kết quả kiểm nghiệm và sử dụng đã cho thấy gạch nung từ đá xít thải nhà máy tuyển đạt được chất lượng tương đương so với gạch nung từ đất sét. Các kết quả nghiên cứu bước đầu đã mở ra triển vọng to lớn, khẳng định công nghệ sản xuất vật liệu xây dựng từ đá xít thải các nhà máy sàng tuyển than [3].

Những năm gần đây Nhà máy xi măng Hoàng Thạch đã sử dụng từ 5-7% đá xít than của nhà máy tuyển than Hòn Gai để thay thế một phần đất sét nhằm tiết kiệm Bô xít và nhiên liệu trong quá trình sản xuất xi măng [4]; Nhà máy Xi măng Hạ Long, Thăng Long, ChínhFon đã sử dụng khoáng Arghilit (đá sét kết) để thay thế một phần đất sét trong phối liệu của quá trình sản xuất xi măng.

Gốm tường là các loại vật liệu đất sét nung

được sử dụng rất phổ biến trong xây dựng. Quá trình sản xuất gốm tường hiện đang sử dụng rất nhiều lượng nguyên liệu là đất sét dẻo, phần lớn có nguồn gốc từ đất nông nghiệp. Do đó, sản xuất gạch từ phế thải khai thác than là một hướng tích cực, cải thiện môi trường và giảm được lượng đất sét dẻo.

Trong bài viết này trình bày về khả năng sử dụng phế thải khai thác than nói chung, kể cả đất, đá thải sau khai thác và công nghệ sản xuất gạch gốm tường cấu trúc đặc.

2. ĐẶC TÍNH CỦA PHẾ THẢI SAU QUÁ TRÌNH KHAI THÁC THAN

Trầm tích chứa than vùng mỏ Quảng Ninh bao gồm đá cuội, sạn kết, cát kết, bột kết, sét kết và các vỉa than. Trong phế thải khai thác than thường chứa các khoáng sét ở dạng nếp xiên, gồm các loại đá sét kết, cát kết, đá cacbonat hóa.

Theo nghiên cứu [5], thành phần khoáng của phế thải khai thác than đá bao gồm các loại khoáng vật chính sau:

- Arghilit (đá sét kết) có thành phần giống như đất sét, nhưng ở dạng đá, cứng và ít dẻo hơn đất sét.

- Alevrolit (bột kết), thường nằm xen giữa các lớp than.

- Đá sa thạch (cát kết)

Ngoài 3 loại khoáng đó ra, trong thành phần của phế thải còn có đá cacbonat, đá cacbon (than đá) và các sản phẩm khác ở dạng trầm tích. Tuy nhiên, thành phần chủ yếu là khoáng Arghilit và Alevrolit, ngoài ra còn chứa một lượng than đá nhất định, với cỡ hạt thay đổi và biến động trong một phạm vi lớn.

Arghilit, Alevrolit và sa thạch có độ cứng cao, hầu như không tan trong nước, nên chúng không có khả năng liên kết, không có tính dẻo như đất sét. Để sử dụng được các loại phế thải này làm gạch gốm, phải có quá trình gia công cơ học (đập, nghiền) đến một cỡ hạt đáp ứng yêu cầu và phải dùng kết hợp với một lượng chất kết dính là các loại khoáng sét tự nhiên (đất sét dẻo).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Theo [5], khoáng phế thải khai thác than có các thành phần khoáng cơ bản của các như sau:

- SiO_2 nằm trong các khoáng Arghilit, Alevrolit và sa thạch, với hàm lượng dao động trong khoảng 65÷70%. Thành phần này tương tự như trong thành phần của nguyên liệu khoáng sét dùng để sản xuất gốm tường [6, 7]. Tuy nhiên, SiO_2 ở đây không nằm ở dạng tự do mà chúng nằm ở dạng liên kết trong các khoáng. Vì vậy, để



sản xuất được sản phẩm gốm tường từ loại phế thải này người ta phải gia công cơ học nhiều hơn so với nguyên liệu từ đất dẻo.

Trong các khoáng Arghilit, Alevrolit hoặc có thể trong sa thạch, ôxít nhôm (Al_2O_3) nằm ở trạng thái liên kết, có hàm lượng thay đổi từ 5÷15% hoặc lớn hơn tùy thuộc địa tầng của khu mỏ. Ôxít nhôm là thành phần chính hình thành các khoáng Alumosilicat trong khi nung và ảnh hưởng đến nhiệt độ kết khối và nhiệt độ nung của sản phẩm, vì vậy, sự có mặt của chúng là cơ sở khoa học để sử dụng loại phế thải này trong công nghệ sản xuất gạch gốm tường.

- Ôxít sắt (Fe_2O_3) cũng có ở trong khoáng Arghilit, Alevrolit và sa thạch với hàm lượng rất cao. Thông thường Fe_2O_3 trong đất sét có tác dụng giảm nhiệt độ nung, trong điều kiện nhiệt độ nung cao sẽ là môi trường khử làm Fe_2O_3 chuyển thành FeO, hình thành các pha kết tinh silicat sắt dễ chảy, có khả năng làm chặt cấu trúc và tăng cường độ của xương gốm.

- Hàm lượng ôxít kiềm và kiềm thổ bao gồm K_2O ; Na_2O ; BaO ; CaO thường nằm ở dạng tạp chất của các khoáng cuội kết, sét kết, bột kết. Hàm lượng này làm giảm nhiệt độ nung, kéo dài khoảng kết khối, từ đó làm tăng khả năng làm chặt xương gốm, tăng được cường độ, độ bền của sản phẩm và ảnh hưởng đến màu sắc của xương gốm.

Ngoài ra, khác với các khoáng đất sét thông thường, các loại phế thải mỏ còn tồn tại

các hợp chất của lưu huỳnh ở dạng sunphát, sunphit. Thành phần lưu huỳnh có ảnh hưởng không tốt đến chất lượng của xương gốm, như các tạp chất lưu huỳnh ở dạng SO_4^{2-} hoặc SO_3^{2-} nằm ở dạng muối sunphát, sunphit của Mg, Ca hoặc các khoáng khác, các muối này ngoài việc liên kết với lượng lớn H_2O hoặc tương tác với nước trong quá trình hydrat (ù, đồng nhất phối liệu), hình thành các sản phẩm mới kèm theo sự biến đổi thể tích, gây ra các vết nứt, làm phá hoại cấu trúc của xương gốm, giảm tính chất cơ học và cường độ sản phẩm sau khi nung.

Bên cạnh đó, trong loại phế thải mỏ còn có các chất hữu cơ, chiếm hàm lượng 10% ÷ 40%, ảnh hưởng lớn đến các tính chất cơ học, khả năng tạo hình, tính liên kết, tính chất gia công nhiệt và cường độ của sản phẩm.

Các chất hữu cơ nằm ở trạng thái cứng, giòn (than đá, đá phiến sét) và các hợp chất lưu huỳnh là điểm khác biệt giữa nguyên liệu sản xuất gốm tường từ các phế thải với nguyên liệu đất sét dẻo.

Kết quả xác định thành phần khoáng cơ bản của phế thải khai thác than khu mỏ Đông Triều - Uông Bí, Hà Tu, Hà Lầm được thể hiện trong bảng 1 và bảng 2. Bên cạnh đó, Thành phần hóa học của phế thải khai thác than của khu mỏ Đông Triều - Uông Bí, Hà Tu và Hà Lầm được thể hiện trong bảng 3.

Bảng 1. Thành phần khoáng hóa của phế thải khai thác than ở một số khu mỏ Quảng Ninh.

STT	Tên khoáng	Hàm lượng theo (%) khối lượng tại các khu mỏ		
		Đông triều	Hà Tu	Hà Lầm
1	Arghilit	70 ÷ 83	44 ÷ 62	51 ÷ 65
2	Alevrolit	7 ÷ 10	15 ÷ 17	16 ÷ 19
3	Cát kết	3 ÷ 6	5 ÷ 7	7 ÷ 10
4	Cacbonat	1 ÷ 4	2 ÷ 4	1 ÷ 3
5	Than có trong phế thải	6 ÷ 10	16 ÷ 28	11 ÷ 17

Bảng 2. Thành phần khoáng vật (%) của phế thải tại một số vùng mỏ khai thác than của Quảng Ninh

Khu vực	Caolinit	Hydro mica	Clorit	Thạch anh	Felspat	Gotit	Khoáng vật khác
Đông Triều	13	27	12	39	6	-	Amfibol
Hà Tu	10	32	13	35	7	-	Amfibol
Hà Lầm	15	22	10	37	6	6	Amfibol

Bảng 3. Thành phần hoá học (theo % khối lượng) của phế thải tại mỏ khai thác than Đông Triều, Hà Tu và Hà Lầm

Khu vực	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	Na_2O	K_2O	TiO_2	SO_3	Mất khi nung
Đông Triều	66,72	12,56	7,85	4,56	0,95	2,3	1,16	0,95	0,45	2,5
Hà Tu	60,74	10,85	8,28	5,54	4,24	3,53	2,25	0,92	0,51	3,14
Hà Lầm	65,52	12,49	3,26	7,25	1,6	2,48	3,05	0,36	0,74	3,25

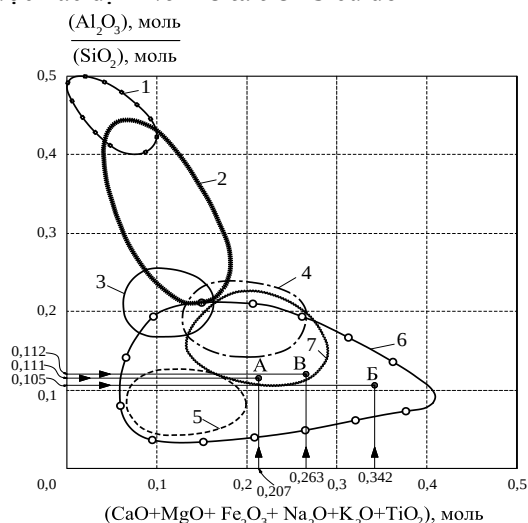
Từ kết quả thống kê trong các bảng 1, 2 và 3 cho thấy, phế thải trong khai thác than ở các khu mỏ đều chứa khoáng Argillit và Alevrolit với hàm lượng rất lớn, có thể sử dụng để sản xuất các loại vật liệu gốm tường. Đặc biệt, trong thành phần của loại phế thải này chứa từ 6 ÷ 28% các loại chất hữu cơ, có vai trò tạo ra trường nhiệt độ nung ổn định hơn, giảm được nhiên liệu nung, tạo ra sản phẩm gốm có chất lượng đồng đều hơn, đặc biệt là quá trình gia công nhiệt trong lò nung tuynel hoặc lò vòng.

Để xác định mối quan hệ giữa thành phần hóa học của chất thải khai thác than chứa đất sét và khả năng sử dụng chúng để sản xuất gạch gốm tường cấu trúc đặc, trong nghiên cứu này đã sử dụng sơ đồ của A.I.Avgustinhik [8, 9]. Biểu đồ A.I.Avgustinhik được xây dựng dựa trên trục tung là tỷ lệ mol của Al_2O_3 và SiO_2 , còn trục hoành biểu diễn tổng số mol của các ôxít ($CaO + MgO + Na_2O + K_2O + Fe_2O_3 + TiO_2$). Kết quả phân tích thành phần mol được trình bày trong bảng 4 và biểu đồ A.I.Avgustinhik được thể hiện trên hình 2.

Bảng 4. Thành phần hoá học (theo % mol) của phế thải khai thác than tại mỏ than Đồng Triều, Hà Tu và Hà Lâm

Khu vực	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	Na_2O	K_2O	TiO_2	Al_2O_3/SiO_2	($RO+R_2O$ + $Fe_2O_3+TiO_2$)
Đồng Triều	1,112	0,123	0,049	0,081	0,024	0,037	0,012	0,004	0,111	0,207
Hà Tu	1,012	0,106	0,052	0,099	0,106	0,057	0,024	0,004	0,105	0,342
Hà Lâm	1,092	0,122	0,020	0,129	0,040	0,040	0,032	0,002	0,112	0,263

Từ thành phần hóa học (theo % mol) (bảng 4), vị trí các chất thải khai thác than tại một số mỏ than khác nhau của Tỉnh Quảng Ninh đã được xác định và mô tả trên biểu đồ



Hình 2. Các vùng đất sét để sản xuất vật liệu gốm (theo A.I.Avgustinhik)

4. CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT

Công nghệ sản xuất gạch gốm tường từ đá thải mỏ được xác định trên cơ sở đặc tính, điều kiện tồn tại, độ ẩm và thành phần của các loại phế thải sử dụng làm nguyên liệu. Để sản xuất gạch gốm tường cấu trúc đặc từ đá thải mỏ cần phải lựa chọn công nghệ sản xuất phù hợp [10]. Hình 3 thể hiện sơ đồ công nghệ tương ứng 2 phương án công nghệ sản xuất gạch gốm tường từ đá thải mỏ.

A.I.Avgustinhik tại các điểm A, B và C trên hình 2. Từ kết quả này đã chỉ rõ cả ba nguồn đá thải của mỏ khai thác than Đồng Triều, Hà Tu và Hà Lâm đều nằm trong khu vực nguyên liệu để sản xuất gốm tường và gạch xây.

Ghi chú: 1 - Sản xuất gốm tinh và các sản phẩm chịu lửa; 2 - Sản xuất ống dẫn nước, tấm lát nền; 3 - Sản xuất gạch và đồ gốm trang trí; 4 - Sản xuất ngói; 5 - Sản xuất gạch clanhke; 6 - Sản xuất gạch xây, gốm tường; 7 - Sản xuất keramzit.

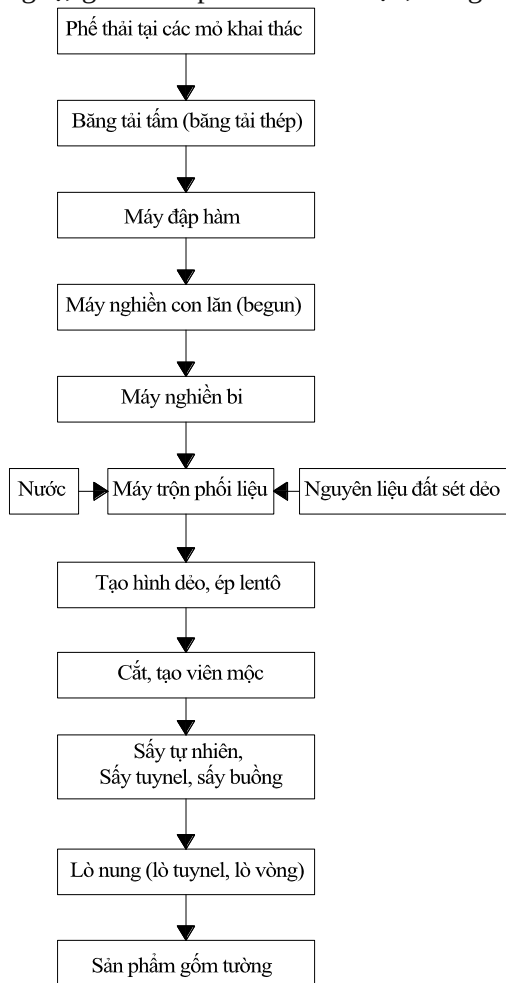
Trong đó: A - chất thải khai thác than tại các mỏ than Đồng Triều.

B - chất thải khai thác than tại các mỏ than Hà Tu.

C - chất thải khai thác than tại các mỏ than Hà Lâm.

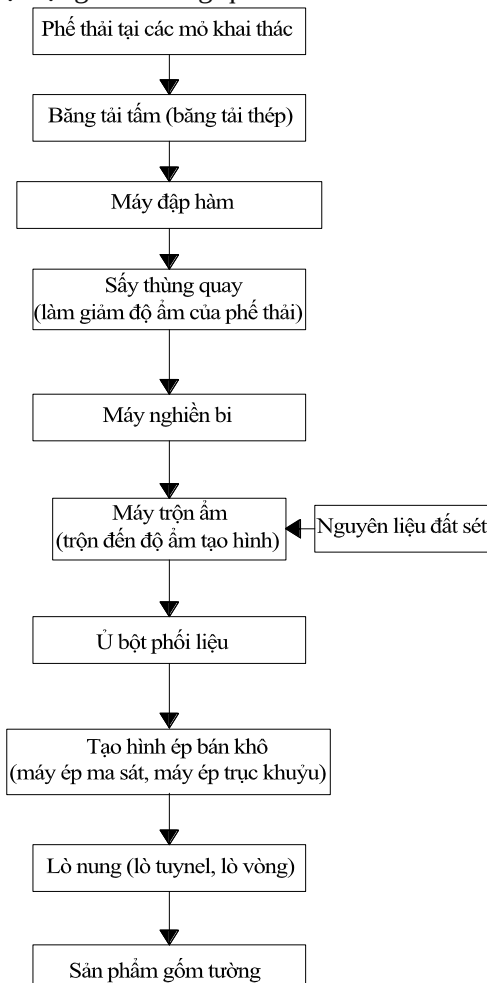
Trong hai phương án trên, phương pháp ép bán khô được sử dụng hiệu quả hơn phương pháp dẻo. Phế thải khai thác than thường có độ ẩm thấp, lượng đất sét thêm vào có hàm lượng nhỏ, do đó phối liệu sau khi nhào trộn có độ ẩm tạo hình thấp, rất phù hợp với phương pháp tạo hình bán khô. Trong phương pháp bán khô, viên mộc sau khi chế tạo có thể không phải qua công đoạn sấy hoặc sấy trong thiết bị sấy nung kết hợp, vì vậy đã rút ngắn được quá trình công

nghe, giảm chi phí về nhiên liệu, đồng thời cho



Hình 3. Phế thải có độ ẩm thấp, độ cứng lớn, hàm lượng đất sét trong phế thải thấp. Sản phẩm được chế tạo theo phương pháp dẹt

phép tự động hóa trong quá trình sản xuất.



Hình 4. Phế thải có độ ẩm thấp, độ cứng lớn, đất sét có chất lượng kém, không có tính dẻo, hàm lượng nhỏ. Sản phẩm được chế tạo theo phương pháp bán khô.

Do đặc điểm nguồn nguyên liệu là đá thải mỏ có độ cứng cao, khả năng kết dính tạo khối thấp và có lẫn than, do đó, so với công nghệ sản xuất gạch gốm tường bằng đất sét thông thường, công nghệ sản xuất gạch gốm tường từ đá thải mỏ có những khác biệt cơ bản sau:

- Do nguyên liệu là đá thải cứng, vì vậy cần gia công đập hàm, tiếp đó qua máy nghiền con lăn hoặc máy nghiền bi để tạo ra cấp hạt phối liệu nhất định nhằm tăng khả năng tạo hình viên mộc, tăng cường độ của xương gốm. Mặt khác, do khả năng dính kết thấp, vì vậy để đảm bảo khả năng tạo hình, phải đưa thêm vào một lượng đất sét có vai trò là chất kết dính, chiếm khoảng 20 ÷ 30% nguyên liệu, tùy thuộc vào thành phần của đá thải [5, 6, 8].

- Sấy viên mộc có thể trong các thiết bị sấy tuynel, sấy buồng, tuy nhiên vì đá thải có độ ẩm thấp, độ co khi sấy nhỏ, do đó thời gian sấy

nhanh hơn, 10 giờ đến 18 giờ, nhiệt độ sấy 100 ÷ 150°C. Thậm chí, với phương pháp bán khô, viên mộc sau khi tạo hình có thể không cần sấy hoặc sấy trong các thiết bị sấy nung kết hợp (lò nung tuynel) với thời gian ngắn.

- Như các sản phẩm gốm tường thông thường, loại sản phẩm này cũng được nung trong lò nung tuynel, lò vòng. Tuy nhiên, do trong thành phần phối liệu có một lượng than nhất định, vì vậy ta có thể giảm lượng nhiên liệu đốt. Để đảm bảo cho lượng than này cháy hoàn toàn trong quá trình nung, phải đảm bảo lượng không khí trong lò và thời gian hằng nhiệt kéo dài hơn.

5. KẾT LUẬN

1. Các sản phẩm gốm tường có thể được sản xuất từ nguyên liệu là đá thải mỏ đáp ứng yêu cầu. Do còn lượng than tồn trong nguyên liệu, nên sau khi nung, lượng than này bị cháy hết, không những giảm được khối lượng của gạch, mà



còn tăng khả năng cách âm, cách nhiệt của sản phẩm, rất phù hợp để làm các loại vật liệu bao che.

2. Quá trình sản xuất đơn giản, giảm được nhiên liệu đốt, sản phẩm có chất lượng đồng đều, giảm được thành phần nguyên liệu đất sét dẻo, góp phần làm giảm diện tích chiếm đất của các bãi thải mỏ.

3. Việc tái sử dụng các loại phế thải, xỉ thải trong quá trình khai thác than có tác động rất tích cực để tạo ra các loại vật liệu xây dựng thân thiện, giảm thiểu sử dụng đất sét tự nhiên trong sản xuất vật liệu gốm xây dựng và giảm chi phí do nhu cầu tổ chức lưu trữ chất thải.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Грачева Ю. В., Глухова М. В. (2012) “Результаты исследования возможности использования глини Пензенских месторождений в производстве стеновых керамических материалов”. Часть 1. Интернет-Вестник ВолгГАСУ. №2 (22). С.1–9.
- [2]. Стороженко Г.И., Столбоушкин А.Ю., Мишин М.П. (2013), “Перспективы отечественного производства керамического кирпича на основе отходов углеобогащения”, Строительные материалы. 2013. № 4. С. 57–61.
- [3]. Nguyễn Anh Tuấn, Hoàng Minh Hùng, Nguyễn Hữu Nhân, Nguyễn Quốc Thịnh và nnk, (2010), “Nghiên cứu sản xuất vật liệu xây dựng từ xỉ thải các nhà máy tuyển than”, Thông tin Khoa học công nghệ Mỏ, số 1. Tr. 57-63.
- [4]. <http://tapchicongnghiep.vn/News/channel/1/News/303/18805/Chitiet.html>
- [5]. Vũ Minh Đức (2010), Sử dụng phế thải trong công nghệ gốm. Bài giảng dành cho học viên Cao học ngành Vật liệu Xây dựng, Trường đại học Xây dựng, Hà Nội.
- [6]. Vũ Minh Đức, (1999), Công nghệ Gốm Xây dựng, Nhà xuất bản Xây dựng.
- [7]. Лотош В.Е. Переработка отходов природопользования. - Екатеринбург, 2007, 511 с.
- [8]. Стороженко Г. И., Столбоушкин А.Ю., Перепечко Л.Н. (2015), “Переработка отходов обогащения углей Коркинского угольного разреза с целью получения топлива и сырья для производства керамического кирпича”. Горение топлива: теория, эксперимент, приложения. Тезисы докладов IX Всероссийской конференции с международным участием, 16–18 ноября 2015 г. С. 127-129.
- [9]. Поздив В.Н., Михальцевич В.В., Лященко А.П. (2001), Блочно-модульные установки для обогащения высокосольных отходов угледобычи, Уголь. 2001. №5. С.51-56.
- [10]. Nguyễn Quốc Thịnh, Lê Hồng Đức. (2009), “Nghiên cứu sản xuất gạch từ nguồn đá xỉ thải của nhà máy tuyển than Cửa Ông”, Thông tin khoa học công nghệ mỏ. 2009. №01. Tr. 75-80.

Tối ưu hóa cấu trúc tổ chức sản xuất cho một số lò chợ cơ giới hóa vùng Quảng Ninh

Nguyễn Phi Hùng^{1,*}, Hoàng Hùng Thắng², Tạ Văn Kiên², Phạm Đức Thang²

¹Bộ môn Khai thác hầm lò, Trường Đại học Mỏ - Địa Chất

²Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

* Email: hunguni@gmail.com

Mobile: 0988095918

Tóm tắt

Từ khóa:

Cơ giới hóa; Tối ưu hóa; Tổ chức sản xuất; Công nghệ.

Cơ giới hóa khai thác than là bước tiến dài trong việc nâng cao mức độ tập trung hóa, tính liên tục của dây chuyền sản xuất dẫn đến hiệu quả trong khai thác vượt trội so với công nghệ thủ công. Tuy nhiên công tác cơ giới hóa (CGH) khai thác mới chỉ đạt được một số thành tựu nhất định và sản lượng than khai thác bằng CGH hàng năm vẫn chưa cao. Những khó khăn và chưa thành công khi triển khai công nghệ cơ giới hóa trong điều kiện vùng mỏ Quảng Ninh đã chỉ ra quá trình nghiên cứu, thiết kế cấu trúc tổ chức sản xuất đã không lưu ý giải quyết những yếu tố tiềm ẩn là nguy cơ gây gián đoạn, ngừng trệ sản xuất. Mặt khác, các thiết kế tổ chức sản xuất thường thiếu tính áp dụng và cần được bổ sung chỉnh sửa cho phù hợp với điều kiện của lò chợ cụ thể. Bài báo đưa ra những đề xuất nhằm tối ưu hóa cấu trúc tổ chức sản xuất cho lò chợ cơ giới hóa vùng Quảng Ninh để đạt được hiệu quả cao hơn.

Abstract

Keywords:

Longwall; Mechanized longwall; Methods; Technology

Mechanized longwall active status depending by mining geology, technical and technology elements. Longwall mines experience a variety of instability problems related to roof, floor and rib failures. The design methods in Viet Nam developed are not always fully applicable to designing with proactive characteristics. Also, due to the complexities involved in the geometry, mining sequence, and material properties, technical limited... In present paper the importance of “auditing” for optimization structure of production in several underground mechanized longwall coal mines is discussed. Various kinds of audit are shown and possibilities of its application for workplaces are indicated. Within frame of the paper a mathematical model of audit and its solution are presented.

1. TỔNG QUAN

Cơ giới hóa trong khai thác than hầm lò sẽ giúp nâng cao năng suất, nâng cao độ an toàn, giảm tổn thất tài nguyên trong khai thác than, đồng thời cải thiện môi trường, điều kiện làm việc, giải phóng sức lao động cho công nhân. Ngoài ra cơ giới hóa khai thác than là bước tiến dài trong việc nâng cao mức độ tập trung hóa, tính liên tục của dây chuyền sản xuất dẫn đến hiệu quả trong khai thác vượt trội so với công nghệ thủ công. Mặc dù công tác CGH khai thác đã đạt được một số thành tựu, nhưng sản lượng than khai thác bằng CGH hàng năm vẫn chưa cao: năm 2013 đạt 73,8% kế hoạch; năm 2014

đạt 51,3%; năm 2015 đạt 61,4%. Tổng số có 11 dây chuyền CGH đã được đầu tư áp dụng trong Tập đoàn than khoáng sản, tuy nhiên đến thời điểm hiện nay chỉ còn 06 dây chuyền hoạt động.

Đa số các biểu đồ tổ chức sản xuất hiện nay vẫn dựa trên các thiết kế mẫu, tuy nhiên, phần lớn các mẫu này không áp dụng được trong thực tế. Mặt khác, tại các công ty than cũng không thể xây dựng được biểu đồ tổ chức sản xuất trước và trong khi vận hành khai thác mà chỉ có được sau khi thực hiện một thời gian dài (có nơi biểu đồ này chỉ được lập sau khi khấu từ 30 - 60 ngày). Các biểu đồ này thường mang tính thụ động và tổng kết những kết quả đã trải qua trong quá trình sản xuất trong lò chợ.

Từ thực tế áp dụng công nghệ cơ giới hóa tại Việt Nam từ năm 1978 đến nay, đa số các công trình nghiên cứu mới đánh giá về mặt kỹ thuật, điều kiện áp dụng và một phần hiệu quả kinh tế ... Những khó khăn và chưa thành công khi triển khai công nghệ cơ giới hóa trong điều kiện vùng mỏ Quảng Ninh đã chỉ ra quá trình nghiên cứu, thiết kế cấu trúc tổ chức sản xuất đã không lưu ý giải quyết những yếu tố tiềm ẩn là nguy cơ gây gián đoạn, ngừng trệ sản xuất. Mặt khác, các thiết kế tổ chức sản xuất thường thiếu tính áp dụng và cần được bổ sung chỉnh sửa cho phù hợp với điều kiện của lò chợ cụ thể. Do đó không thể phát huy hiệu quả từ tính liên tục của dây chuyền sản xuất có hàm lượng công nghệ cao này. Vì vậy rất cần thiết phải có những nghiên cứu về tổ chức sản xuất trong lò chợ cơ giới hóa vùng Quảng Ninh theo hướng chủ động, linh hoạt và nâng cao tính liên tục của dây chuyền sản xuất. Cấu trúc tổ chức sản xuất là mối quan hệ đa chiều của các mối quan hệ sản xuất, đối với lò chợ cơ giới hóa, cấu trúc tổ chức chịu tác động của các điều kiện địa chất mỏ, kỹ thuật, công nghệ, trình độ nhân lực...

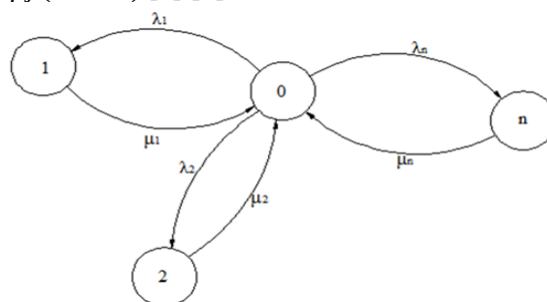
2. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TOÁN TRẠNG THÁI HOẠT ĐỘNG TRONG CƠ GIỚI HÓA

Quá trình vận hành của lò chợ cơ giới hóa thuận lợi hay khó khăn phụ thuộc rất nhiều vào điều kiện địa chất - kỹ thuật - công nghệ và các tác động khác. Trạng thái của các yếu tố dù trực tiếp hay gián tiếp theo hướng bất lợi có thể gây ra gián đoạn hoặc làm giảm năng suất lò chợ. Những điều kiện bất lợi do điều kiện địa chất gây ra như vỉa than xuất hiện đá kẹp, nền lò yếu, nền lò có đá trụ nổi lên, lò gương, tụt nóc... mà tổ hợp thiết bị không thể vượt qua được thì buộc phải dừng máy để xử lý [1]. Những vấn đề liên quan đến kỹ thuật, công nghệ, phụ trợ tiêu biểu có thể kể đến là: máng cào bị đứt xích, hỏng giàn chống, mất điện ...

Nếu coi mỗi yếu tố tác động lên cấu trúc là một bộ phận, thì n yếu tố tác động lên cấu trúc tổ chức sản xuất sẽ có một hệ thống N! trạng thái tác động [3];[4]. Coi trạng thái 0 là tất cả n yếu tố tác động lên lò chợ cơ giới hóa không ảnh hưởng tiêu cực, cấu trúc tổ chức hoạt động bình thường. Trạng thái j là bộ phận thứ j đang trong tình trạng tác động gây bất lợi cho cấu trúc, các bộ phận còn lại bình thường $j = 1, 2, \dots, n$; nếu tại thời điểm t, $X(t) = j$ biểu hiện hệ thống đang trong trạng thái j, do đó $X(t), t \geq 0$ là thời gian thực hiện quá trình [5].

Nếu như bộ phận thứ j xảy ra ảnh hưởng tiêu cực, thì trạng thái cấu trúc tổ chức được

chuyển sang trạng thái j ($j = 1, 2, \dots, n$). Khi đó xác suất chuyển đổi trạng thái a_{0j} thì λ_j chính là tần suất sự cố của bộ phận thứ j. Để cấu trúc tổ chức sản xuất đưa về trạng thái hoạt động bình thường là trạng thái 0 thì hướng chuyển tiếp j phải được kích hoạt sửa chữa. Sau khi sửa chữa từ trạng thái j sang trạng thái 0 thì xác suất sửa chữa, phục hồi là μ_j (Hình 1). [3]; [5]



Hình 1. Sơ đồ chuyển đổi trạng thái của cấu trúc tổ chức sản xuất

Ma trận xác suất chuyển đổi trạng thái như sau:

$$A = \begin{bmatrix} -\lambda & \lambda_1 & \lambda_2 & \dots & \lambda_n \\ \mu_1 & -\mu_1 & 0 & \dots & 0 \\ \mu_2 & 0 & -\mu_2 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \mu_n & 0 & 0 & \dots & -\mu_n \end{bmatrix} \quad (1)$$

Trong đó:

0 – trạng thái làm việc bình thường;

λ_j – sự cố của bộ phận thứ j;

μ_j – khả năng sửa chữa, phục hồi lỗi thứ j về trạng thái 0;

Trong công thức trên có tổng hợp tác động tiêu cực:

$$\lambda = \sum_{j=1}^n \lambda_j \quad (2)$$

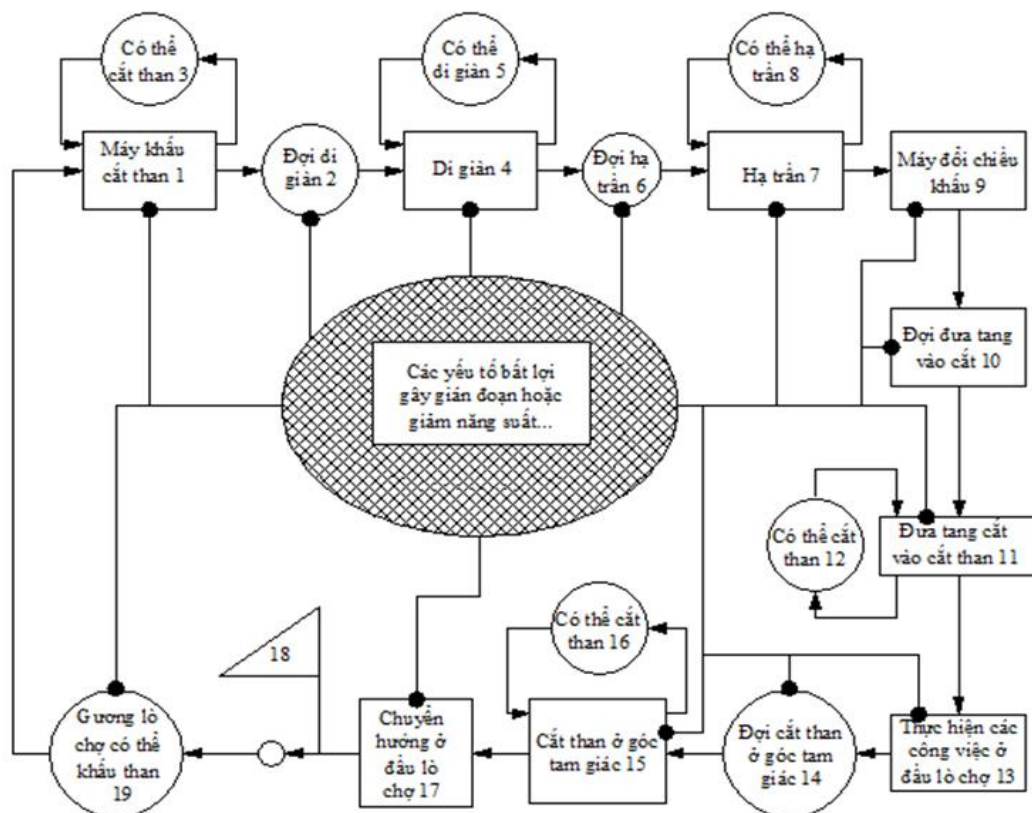
Xác suất để chuyển tiếp từ trạng thái j đến trạng thái 0 phụ thuộc vào thông số định hướng trạng thái cố định $\pi = (\pi_0, \pi_1, \dots, \pi_n)$, khi chuyển các trạng thái tiêu cực về trạng thái hoạt động bình thường nghĩa là:

$$\begin{cases} -\lambda \cdot \pi_0 + \mu_1 \cdot \pi_1 + \dots + \mu_n \cdot \pi_n = 0 \\ \lambda_1 \cdot \pi_0 - \mu_1 \cdot \pi_1 = 0 \\ \dots \\ \lambda_n \cdot \pi_0 - \mu_n \cdot \pi_n = 0 \end{cases} \quad (3)$$

Thông qua hình 1 cho thấy, thời gian gián đoạn chính là thời gian phục hồi sự cố từ các trạng thái lỗi về trạng thái hoạt động bình thường. Thời gian làm việc với năng suất < 100% là thời gian xuất hiện ảnh hưởng tiêu cực nhưng không gây gián đoạn sản xuất. Khi tác động tiêu cực đến từ điều kiện địa chất mỏ, kỹ thuật công nghệ tác động lên cấu trúc tổ chức sản xuất không đủ lớn thì không làm thay đổi trạng thái hoạt động tổng thể [1]; [4]. Khi tác động tiêu cực đủ lớn gây gián đoạn, giảm năng suất của cấu trúc tổ chức thì cần

kích hoạt hệ thống sửa chữa, khắc phục đưa về trạng thái hoạt động bình thường (trạng thái 0). Mô hình điểm nút tuần hoàn xây dựng cho vùng Quảng Ninh như hình 2 [1]. Từ hình 2 cho thấy

mọi thời điểm và không gian làm việc đều ẩn chứa nguy cơ tiềm ẩn phát sinh tiêu cực đến tổ chức sản xuất trong lò chợ cơ giới hóa.



Hình 2. Mô hình cấu trúc tổ chức sản xuất tổng hợp (Khi lò chợ cơ giới hóa không hạ trần thì bỏ khâu này trong mô hình)

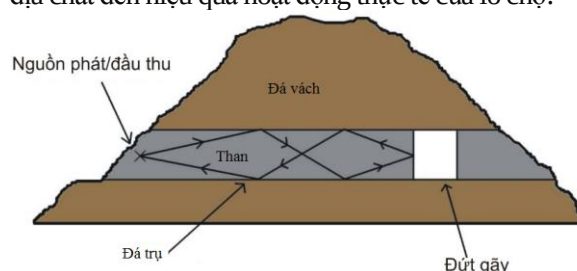
3. XÁC ĐỊNH MỘT SỐ BIỂU ĐỘ TỔ CHỨC SẢN XUẤT TRONG ĐIỀU KIỆN SẢN XUẤT ĐẶC THÙ ĐỐI VỚI LÒ CHỢ CƠ GIỚI HÓA VÙNG QUẢNG NINH

3.1. Ứng dụng giải pháp địa kỹ thuật dự báo yếu tố tiềm ẩn địa chất mỏ

Các hình ảnh phải có định dạng JPG/TIFF chất lượng tốt với chất lượng ít nhất 150DPI. Để lại một dòng trống (hoặc khoảng cách tương đương) ở phía trên hình ảnh.

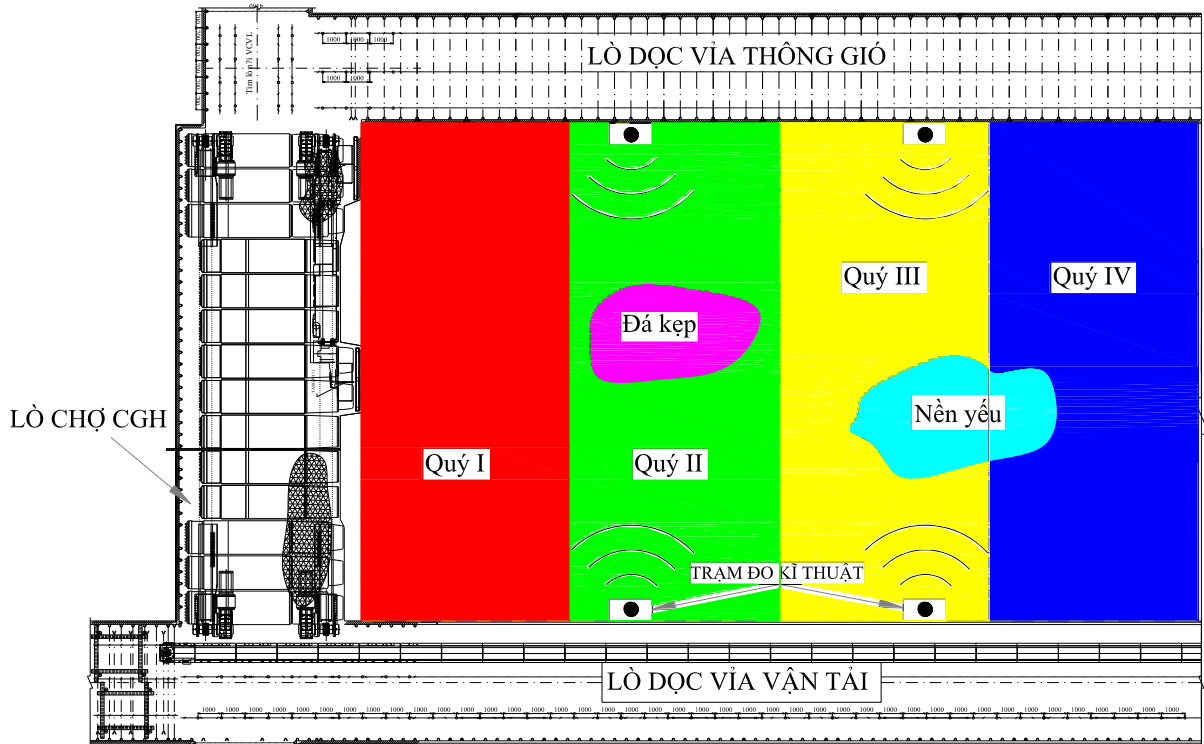
Điều kiện địa chất mỏ tại khu vực Quảng Ninh thường có sự đặc thù nhất định, tính ổn định của các vỉa than và đất đá xung quanh không cao, dẫn đến thường xuyên có những phát sinh về địa chất chưa được làm sáng tỏ. Sóng kênh là một giải pháp đơn giản, hiệu quả cho phép dự báo trước những phát sinh cục bộ trong sản xuất (Hình 3) [2]. Trên hình 4 thể hiện các hiện tượng địa chất thay đổi thường gặp trong quá trình khai thác lò chợ cơ giới hóa tiêu biểu là hiện tượng đá kẹp, trụ nổi và hiện tượng nền yếu gây ra lún nền. Ví dụ thể hiện trên hình cho thấy vị trí xuất hiện

sự thay đổi và thời gian dự kiến sẽ gặp hiện tượng trên được tính toán dựa trên tốc độ tiến gương thực tế của lò chợ. Từ đó, cần thiết phải có những biện pháp điều chỉnh tổ chức sản xuất kịp thời để quá trình sản xuất không bị gián đoạn, hạn chế đến mức tối đa ảnh hưởng của thay đổi địa chất đến hiệu quả hoạt động thực tế của lò chợ.



Hình 3. Mô hình truyền sóng phản xạ trong lớp than

Thông qua hình 4, cho phép người điều hành có thể linh hoạt và chủ động điều tiết các hoạt động trong lò chợ cơ giới hóa. Trong đó, có thể đưa ra các giải pháp kỹ thuật xử lý trước những tình huống sẽ phát sinh trong tương lai.

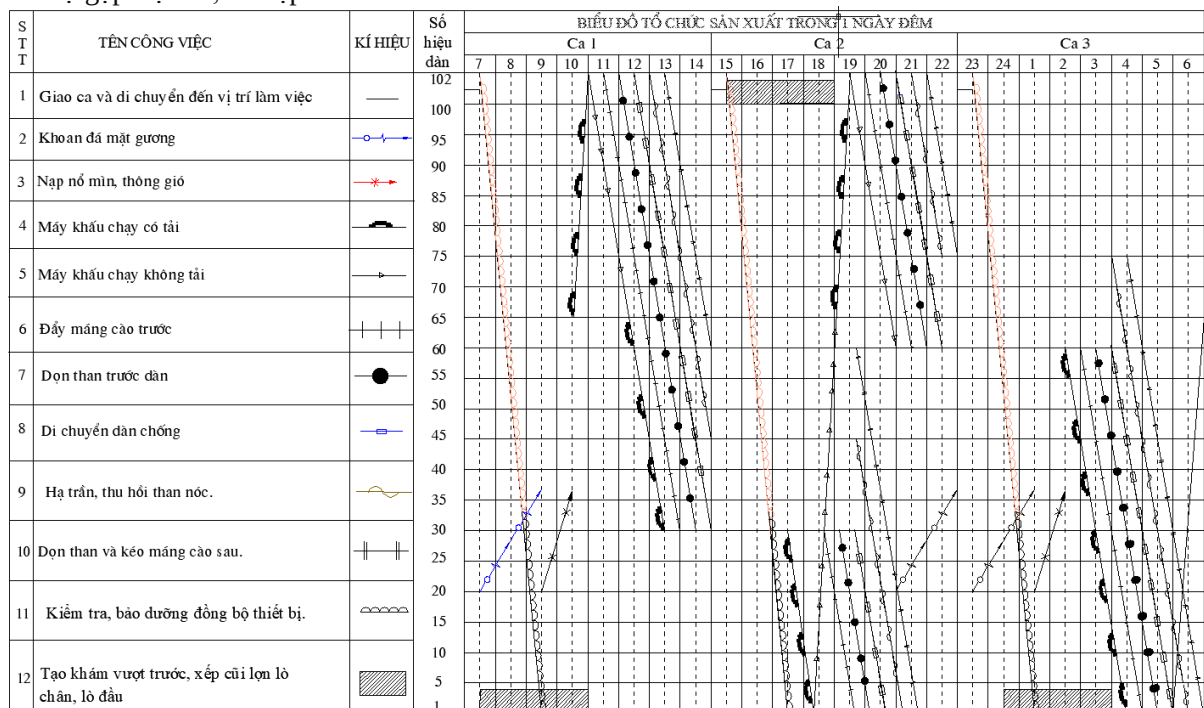


Hình 4. Sử dụng sóng kênh để xác định vị trí, loại hình yếu tố tiềm ẩn kết hợp với lịch khai thác

3.2 Đề xuất biểu đồ tổ chức sản xuất khi gặp một số điều kiện bất lợi đặc thù

a. Biểu đồ tổ chức sản xuất mẫu khi gương lò chợ gặp trụ nổi, đá kẹp

Đối với trường hợp lò chợ xuất hiện trụ đá nổi, việc cắt đá được thực hiện bằng khoan nổ mìn trước khi máy khâu khâu đến vị trí này để đảm bảo độ bền cho răng cắt của máy khâu.



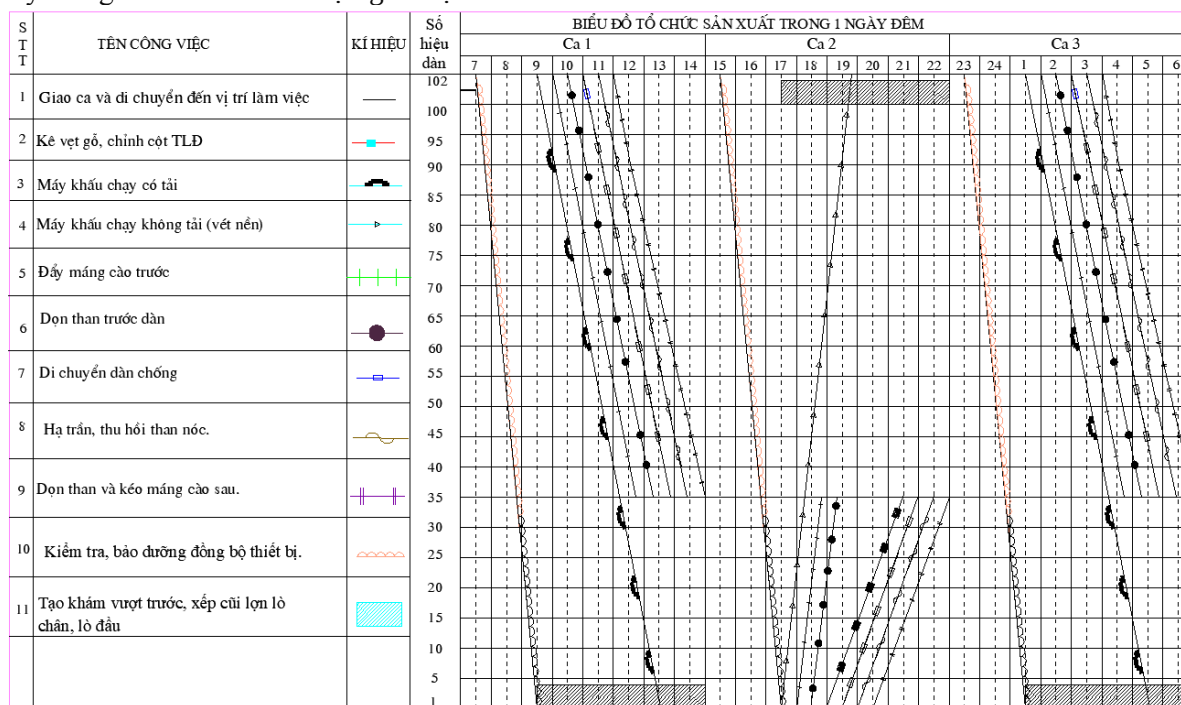
Hình 5. Biểu đồ tổ chức sản xuất cho lò chợ CGH trong trường hợp trụ nổi tại 1 vị trí (chiếm khoảng 20% tổng chiều dài lò chợ)

b. Biểu đồ tổ chức sản xuất trong điều kiện bị lún nền, trụ nổi

Trong trường hợp lò chợ bị lún nền, sau khi khâu gương bằng máy khâu sẽ có hiện tượng

tổ hợp thiết bị bị lún xuống, xuất hiện phần gương nổi lên. Để xử lý hiện tượng này cần di chuyển máy khâu vết nền, đồng thời tiến hành đẩy máng cào trước ở khu vực giàn bị lún và tiến

hành kê vệt gỗ, chỉnh cột thủy lực đơn. Sau khi lò chợ ổn định rồi mới tiến hành thu hồi than nóc tại khu vực bị lún nền. Biểu đồ tổ chức sản xuất như hình 6.



Hình 6. Biểu đồ tổ chức sản xuất cho lò chợ CGH trong trường hợp bị lún nền khu vực phía chân lò chợ

4. KẾT QUẢ TÍNH TỐI ƯU MỘT SỐ LÒ CHỢ CGH VÙNG QUẢNG NINH

Các nghiên cứu lý thuyết được thực hiện cho lò chợ CGH mỏ Dương Huy và mỏ Hà Lâm. Khi thực hiện tối ưu theo hướng đồng bộ tốc độ làm việc theo khâu sản xuất chậm nhất, kết hợp áp dụng công nghệ địa kỹ thuật nhằm có các giải pháp xử lý trước các nguy cơ tiềm ẩn địa chất mỏ gây tổn hại đến sản xuất, đã tăng được thời gian hoạt động liên tục của dây chuyền sản xuất.

4.1. Đối với lò chợ CGH 11-7, Công ty than Dương Huy

- Số lượng luồng khâu/chu kỳ: 01;
- Thời gian kiểm tra, bảo dưỡng thiết bị và các công việc phụ trợ trong chu kỳ (sử dụng để tính toán): $t_{15} = 120$ phút;
- Thời gian xử lý sự cố phát sinh trong chu kỳ (sử dụng để tính toán): $t_{16} = 90$ phút;
- Hệ số sử dụng thời gian trong ca (sử dụng để tính toán): $\eta_{TG} = 7/8 = 0,88$;
- Hệ số hoàn thành chu kỳ (sử dụng để tính toán): $k_{CK} = 0,95$;
- Hệ số có tính đến khả năng chuyển điện (sử dụng để tính toán): $k_{CD} = 0,9$;

- Thời gian thực tế hoạt động của các thiết bị trong 01 chu kỳ: $T_{LV} = 203$ phút;

- Thời gian bảo dưỡng thiết bị và các công việc phụ trợ trong chu kỳ: $t_{15} = 360$ phút;
- Thời gian xử lý sự cố phát sinh trong chu kỳ: $t_{16} = 180$ phút;
- Hệ số thời gian làm việc lệch chuẩn: $K_{ILC} = 0,87$;
- Cường độ khâu: $f_k = 2,28$ T/phút;
- Sản lượng năm theo tính toán: $A_N = 666.634$ T / 600.000 T = $1,11$.

4.2 Đối với lò chợ CGH 11-1.16, Công ty than Hà Lâm

- Số lượng luồng khâu/chu kỳ: 02 (khẩu 02 luồng → thu hồi than hạ trần)
- Thời gian kiểm tra, bảo dưỡng thiết bị và các công việc phụ trợ trong chu kỳ (sử dụng để tính toán): $t_{15} = 360$ phút;
- Thời gian xử lý sự cố phát sinh trong chu kỳ (sử dụng để tính toán): $t_{16} = 180$ phút;
- Hệ số sử dụng thời gian trong ca (sử dụng để tính toán): $\eta_{TG} = 7/8 = 0,88$;
- Hệ số hoàn thành chu kỳ (sử dụng để tính toán): $k_{CK} = 0,95$;
- Hệ số có tính đến khả năng chuyển điện (sử dụng để tính toán): $k_{CD} = 0,9$;



- Thời gian thực tế hoạt động của các thiết bị trong 01 chu kỳ: $T_{LV} = 803$ phút;
- Thời gian bảo dưỡng thiết bị và các công việc phụ trợ trong chu kỳ: $t_{15} = 360$ phút;
- Thời gian xử lý sự cố phát sinh trong chu kỳ: $t_{16} = 180$ phút;
- Hệ số thời gian làm việc lệch chuẩn: $K_{uLC} = 0,88$;
- Cường độ khấu: $f_K = 3,93$ T/phút;
- Sản lượng năm theo tính toán: $A_N = 737.482$ T / 600.000, $T = 1,23$.

4.3. Đối với lò chợ CGH 7.3.1, Công ty than Hà Lâm

- Số lượng luồng khấu/chu kỳ: 02 (khấu 02 luồng → thu hồi than hạ trần)
- Thời gian kiểm tra, bảo dưỡng thiết bị và các công việc phụ trợ trong chu kỳ (sử dụng để tính toán): $t_{15} = 360$ phút;
- Thời gian xử lý sự cố phát sinh trong chu kỳ (sử dụng để tính toán): $t_{16} = 180$ phút;
- Hệ số sử dụng thời gian trong ca (sử dụng để tính toán): $\eta_{TG} = 7/8 = 0,88$;
- Hệ số hoàn thành chu kỳ (sử dụng để tính toán): $k_{CK} = 0,95$;
- Hệ số có tính đến khả năng chuyển diện (sử dụng để tính toán): $k_{CD} = 0,9$;
- Thời gian thực tế hoạt động của các thiết bị trong 01 chu kỳ: $T_{LV} = 1.018$ phút;
- Thời gian bảo dưỡng thiết bị và các công việc phụ trợ trong chu kỳ: $t_{15} = 120$ phút;
- Thời gian xử lý sự cố phát sinh trong chu kỳ: $t_{16} = 90$ phút;
- Hệ số thời gian làm việc lệch chuẩn: $K_{uLC} = 0,78$;
- Cường độ khấu: $f_K = 2,06$ T/phút;
- Sản lượng năm theo tính toán: $A_N = 1.269.412$ T / 1.200.000, $T = 1,06$

5. KẾT LUẬN

Cấu trúc tổ chức sản xuất là mối quan hệ đa chiều của các mối quan hệ sản xuất, đối với lò chợ cơ giới hóa, cấu trúc tổ chức chịu tác động của các điều kiện địa chất mỏ, kỹ thuật, công nghệ, trình độ nhân lực... Trong mỗi yếu tố, tùy

theo trạng thái mà có mức độ ảnh hưởng khác nhau. Trong trường hợp sản xuất rơi vào trạng thái dừng sản xuất phải kích hoạt chế độ phục hồi sửa chữa đưa về trạng thái hoạt động bình thường.

Ứng dụng các giải pháp địa kỹ thuật nhằm dự báo trước vị trí loại hình các yếu tố địa chất tiềm ẩn có nguy cơ ảnh hưởng tiêu cực đến sản xuất lò chợ CGH sẽ cho phép nâng cao tính liên tục trong sản xuất. Kết hợp với đồng bộ tốc độ hoạt động của các tổ hợp thiết bị đã cho các kết quả khả quan khi tính toán.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Văn Dũng, Nguyễn Phi Hùng, Đào Văn Chi, Bùi Mạnh Tùng. Sử dụng mô hình hệ thống liên kết phân tích xác định trạng thái làm việc của quá trình tổ chức sản xuất trong lò chợ cơ giới hóa. Tạp chí Công nghiệp mỏ số 3, 2019. Tr 35 - 40;
- [2]. Phạm Năng Vũ và nnk. Nghiên cứu áp dụng phương pháp địa chấn sóng kênh trong dự báo các hiểm họa dọc đường lò khai thác than ở mỏ Vàng Danh Quảng Ninh. Tạp chí Địa chất, loạt A số 322, 12/2010. Tr 66-74.
- [3]. Zhang Dongsheng, etc. The ANN inserted ES for the pattern selection of coal mining technology. Proceeding of the '96 international symposium on mining science and technology, Xuzhou, Jiangsu, CHINA, 1996. 10
- [4]. Edyta Brzychczy*, Piotr Lipinski knowledge-based modeling and multi-objective optimization of production in underground coal mines, GH Journal of Mining and Geoengineering • Vol. 37 • No. 1 • 2013
- [5]. Cai zhuangyang, Zhou Wei - Reliability assessment method in underground mining system, China technology of mining university, 2014.

Điều chỉnh chiều rộng đồng đá nổ mìn phù hợp với thông số làm việc máy xúc và chiều rộng mặt tầng trên mỏ lộ thiên

Nguyễn Văn Đức^{1*}, Phạm Văn Hòa²

¹Khoa Mỏ & CT, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

²Khoa Mỏ, Trường Đại học Mỏ-Địa chất

* Email: ducn467@mail.com.vn

Mobile: 0904.645.672

Tóm tắt

Từ khóa:

Bờ mỏ; Mặt tầng công tác; Máy xúc; Chiều rộng đồng đá nổ mìn

Khoan nổ mìn là khâu đầu tiên trong dây chuyền công nghệ sản xuất mỏ lộ thiên, và có quan hệ mật thiết với hệ thống khai thác mỏ và các khâu sản xuất tiếp theo như: khâu xúc bốc đất đá, vận tải và thải đá...nó cũng quyết định cho việc hoàn thành kế hoạch sản xuất năm của xí nghiệp mỏ. Để nâng cao hiệu quả công tác khoan nổ mìn, phù hợp với yêu cầu môi trường mỏ. Bài báo trình bày các vấn đề cần giải quyết sau: Lý do cần thiết phải điều chỉnh chiều rộng đồng đá nổ mìn; Yêu cầu của chiều rộng đồng đá phù hợp với máy xúc và mặt tầng công tác khi áp dụng hệ thống khai thác mỏ có góc nghiêng bờ công tác lớn; Cách tính chiều rộng đồng đá thực tế sau khi nổ mìn; Các phương pháp điều chỉnh chiều rộng đồng đá phù hợp các yêu cầu.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Công nghệ khai thác mỏ lộ thiên ở Việt Nam đã có nhiều tiến bộ cả về kỹ thuật khai thác cũng như sử dụng các thiết bị công nghệ khai thác. Về kỹ thuật khai thác, trong những năm gần đây các mỏ than vùng Quảng Ninh đã áp dụng hệ thống khai thác (HTKT) với góc nghiêng bờ công tác lớn. Với HTKT này cho phép điều hòa hệ số bóc đất đá trong từng giai đoạn khai thác và tăng tốc độ đào sâu đáy mỏ dẫn tới sản lượng than khai thác hàng năm tăng đáng kể.

Song song với sự tiến bộ của kỹ thuật khai thác, các mỏ than lộ thiên vùng Quảng Ninh đã sử dụng đa dạng các thiết bị công nghệ lớn, hiện đại, đặc biệt là thiết bị xúc bốc: như máy xúc điện loại EKG- 4, EKG- 5, EKG- 6, EKG- 8, EKG- 10... máy xúc thủy lực gầu ngược dung tích gầu xúc từ 3 đến 12 m³[8].

1.1. Khi sử dụng HTKT có góc nghiêng bờ công tác lớn thì các thông số HTKT sẽ thay đổi theo, đặc biệt là chiều rộng mặt tầng công tác

Chiều rộng mặt tầng công tác tỷ lệ nghịch với góc nghiêng bờ công tác. Do vậy khi chiều rộng mặt tầng thay đổi thì chiều rộng đồng đá nổ mìn cũng phải điều chỉnh để phù hợp với chiều rộng mặt tầng, đảm bảo cho đất đá tơi sau khi nổ mìn không văng xuống tầng dưới hoặc làm trượt lở mép tầng gây mất an toàn cho người và thiết bị trong quá trình sản xuất, nhất là các tầng ở phía

dưới [6]. Hình 1 mô tả sự thay đổi chiều rộng mặt tầng khi thay đổi góc nghiêng bờ công tác. Chiều rộng mặt tầng phụ thuộc vào chiều cao tầng, góc nghiêng bờ công tác, góc nghiêng sườn tầng được xác định theo công thức 1.

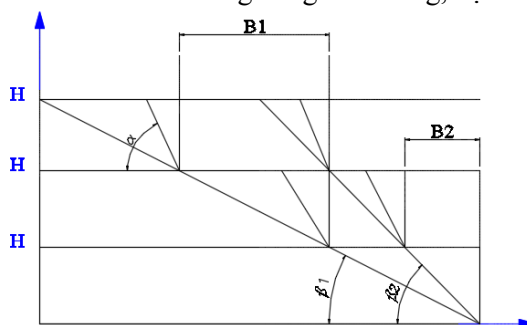
$$B = \frac{H}{\tan \beta} - H \cot \alpha, \text{ m} \quad (1)$$

Trong đó: B: chiều rộng mặt tầng công tác, m

H: chiều cao tầng, m

β : Góc nghiêng bờ công tác,

α : Góc nghiêng sườn tầng, độ



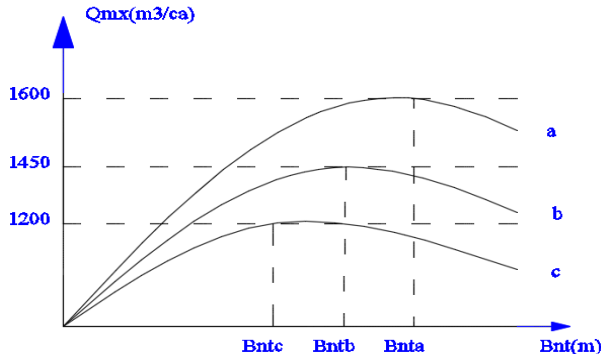
Hình 1. Chiều rộng mặt tầng phụ thuộc vào góc nghiêng bờ công tác.

1.2. Đối với máy xúc

Năng suất của máy xúc phụ thuộc rất nhiều yếu tố, trong đó có chiều rộng của đồng đá sau khi nổ mìn (công thức 2).

$$Q_{mx} = f(B_n) \quad (2)$$

Khi các hệ số như: hệ số nở rời của đất đá, hệ số xúc đầy gầu, độ đồng đều của cục đá ... là không đổi thì năng suất lớn nhất của máy xúc đạt được khi xúc đồng đá tối có chiều rộng đồng đá hợp lý (Hình 2).



Hình 2. Năng suất máy xúc phụ thuộc vào chiều rộng đồng đá nổ mìn

a- năng suất máy xúc EKG - 10 b- năng suất máy xúc EKG - 8 c- năng suất máy xúc EKG - 6

Qua biểu đồ mối quan hệ giữa năng suất của máy xúc và chiều rộng của đồng đá nổ mìn ta nhận thấy: Khi chiều rộng của đồng đá nổ mìn tăng thì năng suất ca của máy xúc tăng đến giá trị lớn nhất ứng với vị trí của chiều rộng Bnta, Bntb, Bntc. Nhưng sau đó năng suất của máy xúc giảm khi chiều rộng đồng đá tăng do khi đó các thông số làm việc của máy xúc đã vượt qua các thông số công nghệ làm việc có hiệu quả nhất đối với đồng đá nổ mìn.

2. CHIỀU RỘNG YÊU CẦU CỦA ĐỒNG ĐÁ

2.1. Chiều rộng yêu cầu của đồng đá phù hợp với chiều rộng mặt tầng công tác khi sử dụng HTKT có góc nghiêng bờ công tác lớn

Để đảm bảo an toàn không cho đất đá rơi sau khi nổ mìn trượt lở xuống tầng dưới thì chiều

rộng đồng đá tối sau khi nổ phải đảm bảo (công thức 3):

$$B_{nt} = B_{min} - C; m \quad (3)$$

Trong đó: B_{nt} -Chiều rộng đồng đá nổ mìn, m
 B_{min} : Chiều rộng mặt tầng công tác tối thiểu, m
 C : Khoảng cách an toàn mép tầng, m

2.2. Chiều rộng của đồng đá phù hợp với thông số làm việc của máy xúc

Chiều rộng hợp lý của đồng đá sau khi nổ mìn đảm bảo cho máy xúc làm việc có năng suất cao nhất khi chiều rộng đồng đá bằng chiều rộng 1 luồng xúc của máy xúc hay bằng một số lần (2- 3 lần) chiều rộng một luồng xúc. Với chiều rộng đó, khi làm việc máy xúc có thời gian chu kỳ xúc là nhỏ nhất và thời gian di chuyển của máy xúc tại gương là ít nhất; do vậy thời gian thực tế xúc là lớn nhất.

$$B_{nt} = k.B_{lx}, m \quad (4)$$

$$B_{lx} = 1,7 R_{xmax}, m \quad (5)$$

$$\text{Do đó } B_{nt} = 1,7k R_{xmax}, m \quad (6)$$

Trong đó: B_{lx} là chiều rộng 1 luồng xúc, m

R_{xmax} là bán kính xúc lớn nhất của

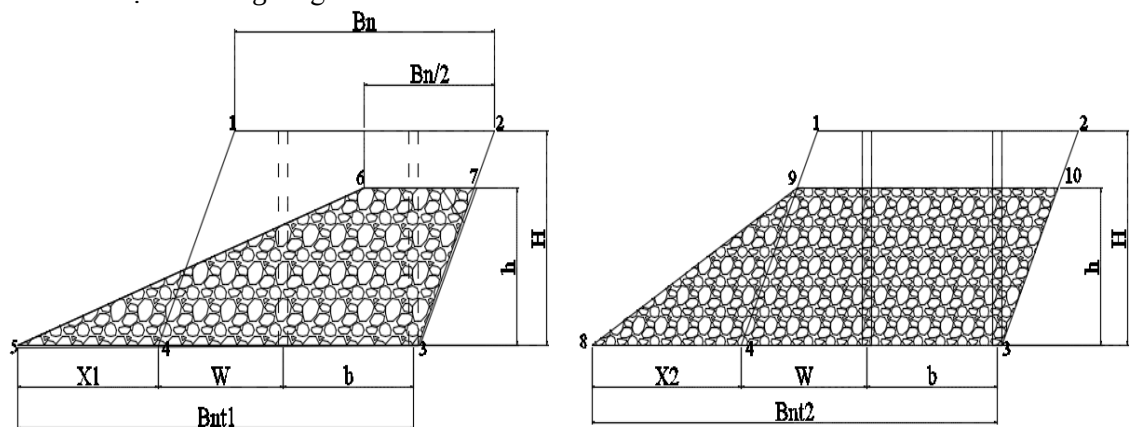
máy xúc, m

k là số nguyên 1,2,3...

3. CHIỀU RỘNG THỰC TẾ CỦA ĐỒNG ĐÁ TỐI SAU KHI NỔ MÌN

Trong cùng điều kiện cấu trúc địa chất, địa chất công trình, khi nổ mìn cùng 1 số hàng thì chiều rộng đồng đá nổ mìn phụ thuộc vào phương pháp nổ mìn vi sai hay nổ mìn đồng loạt.

Khi nổ mìn đồng loạt thì hình dạng đồng đá thoải và chiều rộng lớn (Hình 3a). Khi nổ mìn vi sai thì hình dạng đồng đá gọn và chiều rộng đồng đá nhỏ (Hình 3b).



Hình 3. Sơ đồ hình dạng đồng đá sau khi nổ mìn

a- Đồng đá thoải khi nổ mìn đồng loạt; b- Đồng đá gọn khi nổ mìn vi sai

Để xác định chiều rộng đồng đá thực tế trong các trường hợp trên bằng phương pháp hình học giải tích ta tiến hành so sánh thể tích khối đá nguyên trước khi nổ và khối đá sau khi nổ [3].

Nghĩa là thể tích khối đá nguyên trước khi nổ nhân với hệ số nở rời của đất đá sẽ bằng thể tích đất đá nở rời sau khi nổ (công thức 7).

$$V_{ngk} \cdot K_{vr} = V_{vr} \quad (7)$$

3.1. Trường hợp đồng đá thoải khi nổ mìn đồng loạt

Diện tích tiết diện khối đá nguyên trước khi nổ là hình bình hành được giới hạn bởi các điểm 1-2-3-4; có đáy là chiều rộng khối đá nguyên trước khi nổ B_n ; chiều cao bằng chiều cao tầng H .

$$B_n = w + (n-1)b, m \quad (8)$$

Trong đó: w - Đường kháng chân tầng, m
 b - Khoảng cách giữa 2 hàng mìn, m
 n - Số hàng mìn

Diện tích tiết diện khối đá tơi vụn sau khi nổ là hình 3-5-6-7, để tiện cho việc tính toán và sai số cũng nằm trong phạm vi cho phép thì diện tích tiết diện đồng đá tơi sau khi nổ gần bằng diện tích hình thang 3-5-6-7, có đáy lớn là bằng chiều rộng đồng đá tơi B_{nt2} và đáy nhỏ bằng một

phần hai chiều rộng khối đá nguyên $\frac{1}{2} B_n$.

$$B_{nt2} = w + (n-1)b + x_1, m \quad (9)$$

Trong đó: x_1 - Là phần xoắn thêm của của đồng đá, m

Chiều cao hình thang bằng chiều cao đồng đá tơi vụn h

$$h = H_{x_{max}}, m \quad (10)$$

$H_{x_{max}}$ là chiều cao xúc lớn nhất của máy xúc, m

- Khối lượng đất đá nguyên khối trước khi nổ được tính:

$$V_{ngk} = S_{1-2-3-4} \cdot L_n, m^3 \quad (11)$$

$$V_{ngk} = B_n \cdot H \cdot L_n, m^3 \quad (12)$$

- Khối lượng đất đá tơi vụn sau khi nổ được tính:

$$V_{vr} = S_{3-4-5-6} \cdot L_n, m^3 \quad (13)$$

$$V_{vr} = \left[\frac{X_1 + \frac{b}{2}}{2} + \frac{B}{2} \right] h L_n, m^3 \quad (14)$$

Căn cứ vào (7) ta có:

$$B_n \cdot H \cdot L_n \cdot K_{vr} = V_{vr} = \left[\frac{X_1 + \frac{b}{2}}{2} + \frac{B}{2} \right] h L_n, m^3 \quad (15)$$

Biến đổi ta tìm được X_1 :

$$X_1 = B_n \left(2 K_{vr} \frac{H}{h} - \frac{3}{2} B_n \right), m \quad (16)$$

Chiều rộng đồng đá tơi xoắn B_{nt1} được tính:
 $B_{nt1} = B_n + X_1, m \quad (17)$

$$B_{nt1} = B_n \left(2 K_{vr} \cdot \frac{H}{h} - \frac{1}{2} \right), m \quad (18)$$

3.2. Trường hợp nổ mìn vi sai, đồng đá tơi gọn

Diện tích tiết diện khối đất đá nguyên trước khi nổ mìn là hình 1-2-3-4 giống như trường hợp (7).

Diện tích tiết diện khối đá tơi sau khi nổ mìn là: 3-8-9-10. Để đơn giản trong tính toán và sai số vẫn nằm trong phạm vi cho phép ta coi hình đó là hình thang có đáy nhỏ bằng chiều rộng khối đá nguyên trước khi nổ B_n

$B_n = w + (n-1)b, m$. Đáy lớn là chiều rộng đồng đá tơi vụn sau nổ mìn B_{nt2}

$$B_{nt2} = w + (n-1)b + X_2, m \quad (19)$$

Chiều cao đồng đá tơi là h

- Khối lượng đất đá nguyên khối trước khi nổ được tính như công thức (12).

- Khối lượng đất đá tơi sau khi nổ được tính:

$$V_{vr} = S_{3-8-9-10} \cdot L_n, m \quad (20)$$

$$V_{vr} = \frac{X_2^2}{2} + B_n h, m \quad (21)$$

Ta có cân bằng phương trình:

$$\frac{X_2^2}{2} + B_n h = K_{vr} B_n h; \quad (22)$$

Giải được:

$$X_2 = 2 B_n \left(K_{vr} \frac{H}{h} - 1 \right), m \quad (23)$$

Chiều rộng đồng đá tơi vụn được tính:

$$B_{nt2} = X_2 + B_n \quad (24)$$

$$B_{nt2} = 2 B_n \left(K_{vr} \frac{H}{h} - 1 \right) + B_n, m \quad (25)$$

$$B_{nt2} = B_n \left(K_{vr} \frac{H}{h} - 1 \right), m \quad (26)$$

4. ĐIỀU CHỈNH CHIỀU RỘNG ĐỒNG ĐÁ NỔ MÌN PHÙ HỢP VỚI CHIỀU RỘNG MẶT TẦNG VÀ KÍCH THƯỚC LÀM VIỆC CỦA MÁY XÚC

4.1. Phương pháp giải tích

4.1.1. Phù hợp với chiều rộng mặt tầng công tác khi sử dụng HTKT góc nghiêng bờ công tác lớn

Qua phương pháp giải trình và tính toán trên, việc điều chỉnh chiều rộng đồng đá tơi vụn là đi xác định chiều rộng khối đá nguyên trước khi nổ mìn (trong khai thác mỏ còn gọi là giải

khẩu) từ đó ta xác định được khoảng cách giữa hai hàng lỗ mìn.

a. Trường hợp khi nổ mìn đồng loạt đồng đá tối thiểu.

- Chiều rộng đồng đá yêu cầu tính theo công thức (3)

- Chiều rộng đồng đá thực tế sau khi nổ mìn công thức (7).

Ta có phương trình:

$$B_{\min} - C = B_n \left(2 K_{vr} \frac{H}{h} - \frac{1}{2} \right), \quad (27)$$

$$B_n = \frac{B_{\min} - C}{2 K_{vr} \frac{H}{h} - \frac{1}{2}}, m \quad (28)$$

- Từ (8) ta tìm được khoảng cách giữa hai hàng lỗ mìn b.

$$b = \frac{B_n}{w + (n - 1)}, m \quad (29)$$

$$b = \frac{B_{\min} - C}{\left(2 K_{vr} \frac{H}{h} - \frac{1}{2} \right) [w + (n - 1)]}, m \quad (30)$$

b. Khi nổ mìn vi sai chiều rộng đồng đá tối gọn.

Ta có phương trình:

$$B_{\min} - C = B_n \left(2 K_{vr} \frac{H}{h} - 1 \right), m \quad (31)$$

$$B_n = \frac{B_{\min} - C}{2 K_{vr} \frac{H}{h} - 1}, m \quad (32)$$

Từ (8) và (30) ta tìm được khoảng cách giữa hai hàng mìn b:

$$b = \frac{B_{\min} - C}{\left(2 K_{vr} \frac{H}{h} - 1 \right) [w + (n - 1)]}, m \quad (33)$$

4.1.2. Phù hợp với thông số làm việc của máy xúc

Sử dụng cách tính tương tự ta xác định được chiều rộng khối đá nguyên khối và khoảng cách giữa hai hàng mìn trong các trường hợp sau:

a. Khi nổ mìn đồng loạt, đồng đá tối thiểu

$$B_n = \frac{1,7K R_{X \max}}{2 K_{vr} \frac{H}{h} - \frac{1}{2}}, m \quad (34)$$

$$b = \frac{1,7K R_{X \max}}{\left(2 K_{vr} \frac{H}{h} - \frac{1}{2} \right) [W(n - 1)]}, m \quad (35)$$

b. Khi nổ mìn vi sai, đồng đá tối gọn.

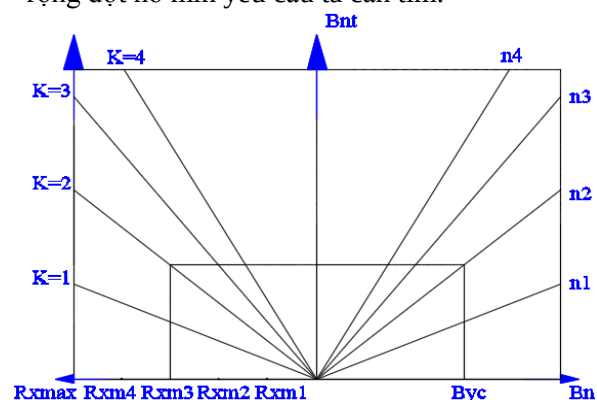
$$B_n = \frac{1,7K R_{X \max}}{\left(2 K_{vr} \frac{H}{h} - 1 \right)}, m \quad (36)$$

$$b = \frac{1,7K R_{X \max}}{\left(2 K_{vr} \frac{H}{h} - 1 \right) [w(n - 1)]}, m \quad (37)$$

4.2. Phương pháp đồ thị

Để việc xác định chiều rộng block nổ mìn phù hợp một cách nhanh chóng, ta xây dựng đồ thị như sau:

Ta vẽ đồ thị liên hợp, một bên thể hiện mối liên hệ giữa chiều rộng đồng đá tối thiểu B_{nt} với chiều rộng khối đá nguyên khối trong một đợt nổ khi nổ 1,2,3, ... hàng mìn theo hàm số (18) khi nổ mìn đồng loạt và (26) khi nổ mìn vi sai với đối số là B_n . Một bên thể hiện mối liên hệ giữa chiều rộng đồng đá tối thiểu B_{nt} với bán kính xúc lớn nhất của các máy xúc có trong mỏ khi máy xúc xúc 1,2,3... luồng theo hàm số (2-4) với đối số là $R_{x \max}$. Hình 4 là đồ thị liên hợp khi nổ mìn đồng loạt để xác định chiều rộng một đợt nổ theo yêu cầu. Căn cứ vào bán kính xúc lớn nhất của máy xúc ta kẻ một đường song song với trục tung cắt các đường của hàm số (6) tại 1 điểm ta kẻ đường song song với trục hoành, cắt các đường của hàm số (18) hoặc (26) tại một điểm, ta giống xuống trục hoành, cắt trục hoành tại một điểm, khoảng cách từ gốc tọa độ tới điểm đó chính là chiều rộng đợt nổ mìn yêu cầu ta cần tìm.



Hình 4. Đồ thị xác định chiều rộng khối nổ theo yêu cầu

5. KẾT LUẬN

Sự phát triển và tiến bộ của khoa học và công nghệ khai thác mỏ đòi hỏi công nghệ và kỹ thuật nổ mìn luôn phải giải quyết

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

những vấn đề mới phù hợp với những điều kiện khai thác khác nhau.

Trong những năm qua, công nghệ nổ mìn ở Việt nam đã phát triển mạnh mẽ cả về nghiên cứu lý thuyết tác dụng nổ và cả những phương pháp thực nghiệm nổ trong các điều kiện môi trường khác nhau.

Trong bài viết các tác giả đã giải quyết vấn đề của thực tế đặt ra đối với công tác khoan nổ mìn khi các mỏ lộ thiên hiện nay đang áp dụng kỹ thuật và công nghệ là sử dụng HTKT góc nghiêng bờ công tác lớn và thiết bị xúc bốc lớn

và hiện đại. Kết quả nghiên cứu xác định chiều rộng đồng đá nổ mìn phù hợp với thông số làm việc của máy xúc và chiều rộng mặt tầng trên mỏ lộ thiên giải quyết những vấn đề về an toàn trong khai thác và nâng cao năng suất cho thiết bị xúc bốc nói riêng và năng suất lao động cho mỏ nói chung, góp phần vào sự nghiệp công nghiệp hóa và hiện đại hóa trong lĩnh vực khai thác mỏ.

- [1]. GS.TS Nhữ Văn Bách - Nâng cao hiệu quả phá vỡ đất đá bằng nổ mìn trong những điều kiện khác nhau. Hà nội, 1991;
- [2]. Nhữ Văn Bách - Giáo trình: Phá vỡ đất đá bằng phương pháp khoan nổ mìn. Hà Nội, 1990;
- [3]. GS.TS Nhữ Văn Bách - Nâng cao Hiệu quả phá vỡ đất đá bằng nổ mìn trong khai thác mỏ. Nhà xuất bản giao thông vận tải, Hà nội, 2003;
- [4]. Nguyễn Đình Ấu, Nhữ Văn Bách - Phá vỡ đất đá bằng phương pháp khoan nổ mìn. Nhà xuất bản Giáo dục, 1998;
- [5]. Hồ Sỹ Giao, Đàm Trọng Thắng, Lê Văn Quyền, Hoàng Tuấn Chung - Nổ Hóa học lý thuyết và thực tiễn;
- [6]. Cẩm nang công nghệ và thiết bị mỏ(Quyển 1 KTLT). Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật. Hà nội, 2006;
- [7]. B.N. Kutuzov - Phá vỡ đất đá bằng khoan nổ mìn. Mockva, Nhedra, 1973;
- [8]. TS. Trần Xuân Hòa, TS Nguyễn Anh Tuấn- Đổi mới công nghệ khai thác, tuyển chế biến nhằm phát triển bền vững ngành than - khoáng sản, Thông tin Khoa học Công nghệ mỏ số 1- 2012.

Lựa chọn giải pháp nâng cao ổn định bờ trụ Nam mỏ than Đèo Nai

Nguyễn Tô Hoài¹, Nguyễn Ngọc Quý²

¹Khoa Mỏ và Công trình, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

²Công ty than Thống Nhất - KTV

* Email: ngtohoai@gmail.com

Tel: +84-0912298997

Tóm tắt

Từ khóa:

Độ bền; Ổn định bờ Trụ Nam; Dịch chuyển; trượt lở

Bờ Trụ Nam khu vực Via Chính (V.G.1) mỏ Đèo Nai được thiết kế bám Trụ liên tục, góc dốc của bờ bằng góc dốc mặt lớp ($\alpha = \beta$). Trong những năm vừa qua bờ Trụ Nam liên tục bị trượt lở, quá trình trượt xảy ra theo cơ chế trượt phẳng theo tiếp xúc lớp, thể tích khối trượt từ (300÷500) ngàn m³, đã phá vỡ kết cấu của bờ ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình khai thác xuống sâu. Từ năm 2000 đến nay mỏ than Đèo Nai phải bốc xúc đất đá xử lý bờ Trụ Nam (0,5÷1,0) triệu m³/năm. Vì vậy cần phải lựa chọn giải pháp nâng cao độ ổn định bờ mỏ, nhằm đảm bảo ổn định cho bờ mỏ và an toàn cho quá trình khai thác đến kết thúc, đảm bảo sản lượng theo thiết kế.

1. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT MỎ VÀ CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG TỚI ĐỘ ỔN ĐỊNH CỦA BỜ TRỤ NAM MỎ THAN ĐÈO NAI

1.1. Đặc điểm địa chất bờ trụ Nam mỏ than Đèo Nai

1.1.1. Đặc điểm địa chất bờ trụ Nam

- Bờ Trụ Nam có cấu tạo dạng một đơn nghiêng cắm Bắc, cắm vào không gian khai thác với góc dốc thay đổi từ (20°÷40°). Địa tầng bờ Trụ Nam bao gồm toàn bộ các lớp đất đá trụ của via G.1 (hình 1):



Hình 1. Hiện trạng bờ trụ Nam via G.1

- Đứt gãy F.N là giới hạn phía Nam của lộ via G.1 đới phá hủy trung bình 20m, cách đứt gãy F.K về phía Bắc từ (150÷200) m là đứt gãy F.k. Đứt gãy F.k không có đới phá. Gần đáy của via G.1 là đứt gãy F.B, đới phá hủy có chiều rộng trung bình 10m.

- Trong địa tầng bờ Trụ Nam Via Chính (trụ via G.1) đến độ sâu 100m có mặt các lớp đá chủ yếu sau: Trụ via G.1 là lớp đá bột kết, chiều dày lớp thay đổi từ 3 đến 5m, dưới lớp bột kết là các lớp cát kết, sạn kết xen kẽ có chiều dày từ

(5÷20)m, lớp đá này phân bố không liên tục có chỗ là cát kết, có chỗ cát kết được thay thế bằng sạn kết. Dưới lớp bột kết, cát kết là tầng đá sạn kết với chiều dày từ 20÷50m.

Bảng 1. Tổng hợp địa tầng bờ Trụ Nam via G.1 mỏ than Đèo Nai

TT	Tên công trình	Chiều dày lớp, m			Ghi chú
		Bột kết	Cát kết	Sạn kết	
1	LK.CT-2	30	3	60	Trước năm 2000
2	LK.CT-3	32	4	40	nt
3	LK.D-1	18	6	80	nt
4	LK.D-2	10	10	100	nt
5	LK.2513	27	6	272	Sau năm 2000
6	LK.2501	11	15	278	nt
7	LK.3001	15	8	220	nt

1.1.2. Đặc điểm địa chất công trình bờ Trụ Nam

- Bờ Trụ Nam via G.1 từ trên xuống được cấu tạo bởi 3 loại đá chính là bột kết, cát kết, sạn kết, các loại đá bột kết, cát kết có cấu tạo phân lớp từ mỏng đến trung bình. Địa tầng bờ Trụ Nam Via G.1 được tổng hợp trong **Bảng 2**:

Bảng 2. Phân bố các lớp đá trong bờ trụ Nam vi G.1

TT	Tên lớp	Loại đá	Độ sâu phân bố (m)	Chiều dày trung bình (m)	Ghi chú
1	Lớp 1	Bột kết	0÷20	10	Số liệu được tổng hợp từ các lỗ khoan: 2501, 2513, 3001
2	Lớp 2	Cát kết	15÷30	6	
3	Lớp 3	Sạn kết	20÷300	100	

- Bờ Trụ Nam via G.1 mỏ than Đèo Nai cấu tạo bởi các lớp đá cắm vào không gian khai thác với góc dốc ($\beta > 20^\circ$), khi đó biến dạng bờ mỏ sẽ xảy ra theo cơ chế trượt phẳng theo các mặt yếu tự nhiên (mặt lớp, mặt phân lớp, mặt

trượt đứt gãy,...).

- Độ bền của các loại đá ảnh hưởng đến ổn định bao gồm: Độ bền theo tiếp xúc lớp (c' , φ') độ bền trong mẫu (C_m , φ_m) hệ số giảm bền cấu trúc λ .

Bảng 3. Tổng hợp tính chất cơ lý của bờ trụ Nam Via G.1

TT	Loại đá	Độ ẩm tự nhiên, W %	K.Lượng thể tích tự nhiên, T/m ³	Cường độ kháng kéo σ_k Kg/cm ²	Cường độ kháng nén σ_n Kg/cm ²	Lực dính kết, C Kg/cm ²	Góc ma sát trong, φ độ	Ghi chú
1	Sét kết	0,172	2,63	60,24	650	50	18,40	<i>Kết quả TN được tổng hợp từ báo cáo nghiên cứu tính chất cơ lý đã được thực hiện từ năm (1970-2013)</i>
2	Bột kết	0,303	2,67	84,95	816	80	30,30	
3	Cát kết	0,368	2,62	135,32	1126	190	31,37	
4	Sạn kết	0,174	2,63	131,21	1270	210	32,20	

Trong giai đoạn nghiên cứu này chỉ tiến hành thí nghiệm bổ sung 15 mẫu trong đó bao gồm 5 mẫu bột kết, 5 mẫu cát kết và 5 mẫu sạn

kết thuộc bờ trụ Nam Via G.1. Kết quả thí nghiệm bổ sung được tổng hợp trong **Bảng 4**:

Bảng 4. Tổng hợp kết quả Thí nghiệm bổ sung tính chất cơ lý của bờ Trụ Nam

TT	Loại đá	Số lượng mẫu TN	Độ ẩm tự nhiên W (%)	Khối lượng thể tích tự nhiên (T/m ³)	Cường độ kháng kéo σ_k (kg/cm ²)	Cường độ kháng nén σ_n (kg/cm ²)	Lực dính kết C (kg/cm ²)	Góc ma sát trong φ (độ)	Ghi chú
1	Bột kết	5	0,668	2,67	87,32	750	92,25	31,37	<i>Thí nghiệm bằng phương pháp chuẩn</i>
2	Cát kết	5	0,642	2,63	125,34	1212	210,35	32,48	
3	Sạn kết	5	0,574	2,64	141,21	1285	220,0	33,20	

1.1.3. Đặc điểm địa chất thủy văn bờ Trụ Nam

- Trong địa tầng bờ Trụ Nam via G.1 mỏ than Đèo Nai có mặt 3 loại đá chính đó là đá bột kết, cát kết và sạn kết.

- Kết quả quan trắc, nghiên cứu địa chất thủy văn tại bờ Trụ Nam trong nhiều năm qua cho thấy trong địa tầng bờ Trụ Nam tồn tại các tầng chứa nước trong đá cát kết và sạn kết phân bố phía dưới lớp đá cách nước là bột kết. Quá trình khai thác xuống sâu cùng với việc bóc đất đá xử lý bờ Trụ đã hạ thấp cao trình mực nước trong bờ Trụ với tốc độ 0,16m/1m xuống sâu. Mức độ hạ thấp cao trình mực nước phụ thuộc nhiều vào quá trình bóc lộ các lớp đá chứa nước và tốc độ khai thác xuống sâu đáy mỏ.

Như vậy: Bờ Trụ Nam Via G.1 được cấu tạo bởi các lớp đá phân lớp từ trung bình đến dày cắm vào không gian khai thác với góc dốc từ 20° đến 35° . Trong địa tầng tồn tại các mặt yếu tự nhiên theo tiếp xúc lớp không thuận lợi cho ổn định.

- Các lớp đá cấu tạo bờ Trụ Nam của mỏ có độ bền từ trung bình đến cứng và rất cứng. Cường độ kháng nén một trục: $\sigma_n = (750 \div 1285)$ kg/cm²; độ bền cắt: $C = (92,25 \div 220)$ kg/cm²; $\varphi = (31,27 \div 33,20)^\circ$. Đá có độ nứt nẻ trung bình, khoảng cách trung bình giữa các khe nứt $L =$

(0,55÷0,80)m.

- Trong địa tầng bờ Trụ Nam có tồn tại các tầng chứa nước ngầm với lưu lượng thay đổi từ (5÷10) lít/giây. Quá trình khai thác đã làm thay đổi động thái và cao trình mực nước trong các tầng chứa nước bờ Trụ Nam, Tốc độ hạ thấp mực nước theo quá trình đào sâu bằng 0,16m/1m đào sâu. Mức độ hạ thấp mực nước trong bờ Trụ Nam phụ thuộc không chỉ vào quá trình khai thác xuống sâu mà còn phụ thuộc vào mức độ bóc lộ Trụ lớp đá bột kết cách nước Trụ trực tiếp via G.1.

1.2. Hiện trạng độ ổn định của bờ trụ Nam mỏ than Đèo Nai

1.2.1. Biến dạng bờ Trụ Nam

- Bờ Trụ Nam via chính hiện tại (kết thúc năm 2013) đáy mỏ ở mức -130m, chiều cao bờ mỏ $H = (380 \div 410)$ m, góc dốc chung của bờ $\alpha = (20^\circ \div 25^\circ)$. Trong quá trình khai thác những năm qua bờ Trụ Nam liên tục bị biến dạng.



Hình 2. Trượt bờ Trụ Nam khu vực chân bờ

- Đứt gãy F.k là giới hạn trên cùng của khối trượt bờ Trụ Nam, theo bản đồ địa hình kết thúc tháng 6/2013, đứt gãy F.k cắt vỉa G1 tại cao trình +50m (Điểm F.1), đứt gãy F.k phát triển sang phía tây trùng với Trụ vỉa G.1 (Điểm F.2), sau đó cắt vào địa hình mặt bằng xương sàng ở mức +283m (Điểm F.3) kéo dài đến tận điểm F.4 tại cao trình +275m. Vị trí ranh giới trượt bờ Trụ Nam trùng với đứt gãy F.k.

- Tại khu vực trung tâm của bờ từ mức +70 đến +260m các khe nứt trượt phát triển theo phương gần Đông Tây bao trùm bờ Trụ Nam, Các khe nứt kéo dài đến 100m, chiều rộng từ 1÷2m, sâu 3÷5m (Hình 3):



Hình 3. Khe nứt trượt phát triển tại khu vực trung tâm trên cao trình +240÷260m

- Trong phạm vi từ đứt gãy F.K (+260m) đến cao trình +200m các khe nứt phát triển dày đặc phá huỷ toàn bộ bề mặt địa hình, toàn bộ địa hình phía Bắc F.K bị lún thấp từ 3÷5m (Hình 4):



Hình 4. Sụt lún và nứt nẻ bề mặt khu vực trung tâm từ +200÷260m

- Trong các năm (2011-2012) khu vực từ mức +150m trở xuống đáy mỏ, bờ bị trượt lở mạnh theo dạng bóc lớp với chiều dày lớp từ (2÷3) m, mặt trượt theo tiếp xúc giữa các phân lớp đá bột kết. Đất đá khối trượt bị đẩy xuống mặt tầng +72m. Để duy trì đường vận tải Nam mức +72m trong năm 2012 và đầu năm 2013 mỏ đã phải xử lý khoảng 100 ngàn m³.

- Bờ Trụ Nam trong những năm qua từ mức +72m xuống đáy, bờ bị trượt hoàn toàn theo mặt lớp. Kết quả khảo sát thực tế tại hiện trường từ tháng 4÷8 năm 2013 cho thấy: Trên chiều dài theo phương Tây Nam - Đông Bắc khoảng 500m hình thành các lớp trượt thứ cấp theo mặt phân lớp trong đá bột kết và theo tiếp xúc giữa các lớp đá bột kết - cát kết; cát kết - sạn kết, sạn kết - bột kết.

- Khảo sát chi tiết đoạn bờ Trụ từ mức -52 (Trụ vỉa) đến cao trình +52m (Theo tuyến T.3) cho thấy trong đoạn bờ này có: chiều cao H = 104m, $\alpha = 29^\circ$ hiện tồn tại 3 tầng:

Tầng 1 từ -52÷-15: $h_1=37m$; $\alpha_1=32^\circ$; $b_1=23m$

Tầng 2 từ -15÷+29: $h_2=44m$; $\alpha_2=37^\circ$; $b_2=32m$

Tầng 3 từ +29÷+52: $h_3 = 23m$; $\alpha_3 = 34^\circ$.

- Từ đó cho thấy trong đoạn bờ, Trụ vỉa các tầng bị chập (2÷3) tầng có góc dốc sườn giảm từ 60° xuống $(34\div37)^\circ$, chiều cao tầng tăng từ 15m lên $(27\div44)m$. Hiện tại các tầng này chưa ổn định, trong thời gian tới còn tiếp tục bị chập, sẽ tạo thành 2 tầng với chiều cao h = 50m và góc dốc sườn tầng $\alpha = (28\div30)^\circ$.

1.2.2. Quan trắc biến dạng bờ Trụ Nam

- Tại bờ Trụ Nam trước năm 2000 đã xây dựng 3 tuyến quan trắc dịch động, kết quả quan trắc trong nhiều năm cho thấy khu vực trung tâm của bờ Trụ (đáy mỏ ở mức +0) bị dịch chuyển mạnh, tại một số mốc tốc độ dịch chuyển đạt đến từ (1,6÷8,7)mm/ngàyđêm. Quá trình biến dạng xảy ra tại khu vực Từ +(180÷80)m. Trong các năm từ (2001÷2003) công tác quan trắc vẫn được duy trì trên 2 tuyến Cn và En. Kết quả quan trắc cho thấy tốc độ dịch chuyển lớn nhất đến 7,4mm/ngàyđêm tại khu vực +80m, phạm vi biến dạng có xu hướng phát triển đến cao trình +230, +240m.

- Từ năm 2005 tốc độ khai thác xuống sâu được đẩy mạnh và phát triển sang phía Đông dẫn đến phạm vi biến dạng mở rộng, tốc độ dịch chuyển gia tăng, phần lớn các mốc quan trắc trên các tuyến Cn, En bị mất gần hết, công tác quan trắc bị dừng lại cho đến tận năm 2013.

- Năm 2013 để đánh giá quá trình biến dạng bờ Trụ Nam đã tiến hành xây dựng 2 tuyến quan trắc tại khu vực trung tâm của bờ Trụ, các tuyến quan trắc được đặt vuông góc với bờ Trụ

và kéo dài từ đỉnh bờ mức + 287m đến gần chân bờ mức +68m (Tuyến QT-T1) và + 64,85m (Tuyến QT-T2).

Bảng 5. Kết quả tính toán các thông số dịch chuyển tuyến quan trắc dịch động QT.T2

TT	Tên Mốc	Các thông số tính toán					
		Y ² mm	X ² mm	H ² mm	$\zeta=(Y^2+X^2)^{1/2}$, mm	$B=(\zeta^2+H^2)^{1/2}$ mm	V=B/T mm/nd
1	B4	0	0	0	0	0	0
2	10-4	0	0	0	0	0	0
3	TN1	0	0	0	0		0.000000
4	TN2	0,00011	0,00060	0,00000	0,00072	0,026743	0,000347
5	TN3	0,00017	0,00705	0,00000	0,00721	0,08494	0,001103
6	TN4	0,00088	0,01071	0,00004	0,01158	0,107621	0,001398
7	TN5	0,00460	0,01384	0,00004	0,01844	0,135779	0,001763
8	TN6	0,01260	0,01670	0,00004	0,02930	0,171179	0,002223
9	TN7	0,02493	0,02012	0,00001	0,04506	0,212266	0,002757
10	TN8	0,03303	0,01985	0,00003	0,05288	0,229955	0,002986
11	TN9	0,03795	0,02154	0,00012	0,05950	0,243917	0,003168
12	TN10	0,06761	0,03016	0,00067	0,09777	0,312682	0,004061

- Kết quả quan trắc cho thấy khu vực trung tâm bờ Trụ Nam dịch chuyển xảy ra đều từ cao trình (+281÷+60)m, tốc độ dịch chuyển $V < 0,01$ mm/ngày đêm. Phạm vi dịch chuyển xảy ra trong khu vực từ đứt gãy F.k đến đáy mỏ.

- Trong thời gian quan trắc (từ tháng 7 đến tháng 11) đáy mỏ không xuống sâu, trước đó trong Quý 1 năm 2013 mỏ đã tiến hành xử lý bốc xúc một phần bờ Trụ trong phạm vi từ cao trình (+75÷+150)m dẫn đến tốc độ dịch chuyển tại khu vực này giảm, bờ mỏ ở trạng thái ổn định tạm thời.

1.3. Các yếu tố ảnh hưởng tới độ ổn định của bờ trụ Nam mỏ than Đèo Nai

- Bờ Trụ Nam hiện trạng kết thúc năm 2018 (đáy mỏ ở cao trình -245m) ở trạng thái ổn định giới hạn với hệ số ổn định $n = 0,983$. Tại khu vực từ cao trình (+200÷+280)m bề mặt địa hình bị nứt nẻ mạnh, các khe nứt xuất hiện từ những năm trước nay tạm thời không phát triển thêm. Kết quả quan trắc dịch động từ tháng 7 đến tháng 11 năm 2013 trên cao trình (+70÷+280)m cho giá trị vận tốc dịch chuyển $V < 0,01$ mm/ngày đêm.

- Nguyên nhân trượt lở bờ Trụ Nam là do góc nghiêng của bờ không phù hợp với cấu tạo địa chất và tính chất bền của các loại đá cấu tạo bờ mỏ, trong địa tầng bờ Trụ cao trình mực nước ngầm được bảo tồn cao; quá trình khai thác đã cắt chân lớp.

- Kết quả tính toán ổn định bờ Trụ Nam khai thác đến kết thúc theo thiết kế (kết thúc khai trường khu vỉa Chính mức -345m) bám Trụ liên

tục với chiều cao tầng $H > 400$ m, không đảm bảo ổn định cần điều chỉnh góc dốc của bờ Trụ.

2. LỰA CHỌN GIẢI PHÁP NÂNG CAO ỔN ĐỊNH BỜ TRỤ NAM MỎ THAN ĐÈO NAI

2.1. Các giải pháp nâng cao ổn định bờ mỏ:

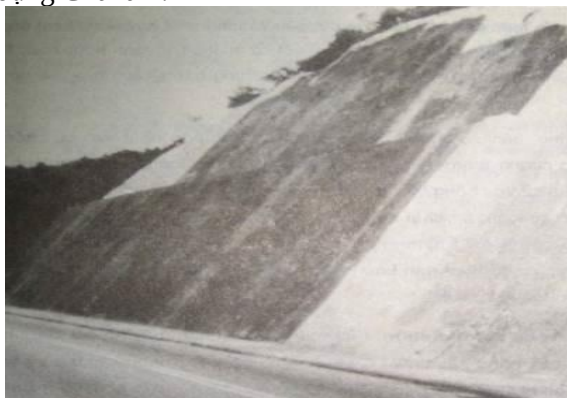
Nguyên nhân gây trượt lở của bờ trụ Nam mỏ than Đèo Nai được quyết định bởi các yếu tố tự nhiên và công nghiệp như cấu trúc địa tầng, tính chất bền, đặc tính chứa nước và tầng trữ nước ngầm cũng như lưu thông nước trong địa tầng. Các thông số của hệ thống khai thác chiều cao bám trụ liên tục vượt quá chiều cao ổn định giới hạn cho phép. Quá trình khai thác cắt chân lớp, để nâng cao ổn định cho bờ trụ có thể lựa chọn áp dụng một số giải pháp chủ yếu sau:

2.1.1. Gia cường khối đá bằng bê tông phun:

- Bê tông phun bao gồm các loại cốt liệu mịn hoặc thô (cát và đá dăm), xi măng, nước và đôi khi cho thêm các chất phụ gia để đông cứng nhanh hoặc để cho dễ phun (Lorman, 1968; Poat và Serbousek, 1972, Readinh 1973). Loại vật liệu phun cùng loại và tiền thân của nó (Gunite) là vữa xi măng phun, không chứa các cốt liệu thô và được sử dụng hạn chế do giá thành cao và hiệu quả có phần còn kém. Loại vật liệu này có thể sử dụng trực tiếp cho đá không cần các loại vỏ chống khác hoặc có thể phun lên lưới thép, bulông đá và khung thép để tạo thành một phần của hệ vỏ chống thống nhất. Có thể đưa thêm vào các sợi thép để tạo nên bê tông phun cốt thép đan, loại vật liệu vỏ chống bền đặc biệt (Kaden,

1974).

- Ngoài ra còn một loại áo Chunam (hình 5) là áo xi măng pooc lăng hoặc vữa vôi được trát bằng bay. Sử dụng để tăng cường ổn định bờ dốc ở Hồng Kông cốt liệu gồm cát granit hạt thô lấy từ đá granit phong hoá mảnh vụn tại nơi đã sử dụng Chunam.



Hình 5. Vữa Chunam sử dụng để tăng cường ổn định cho đá phong hoá và đất tàn tích (Hồng Kông)

2.1.2. Gia cường khối đá và các mặt yếu bằng giải pháp xi măng hoá sâu:

Xi măng hoá sâu là bơm phụt dung dịch xi măng lấp đầy các lỗ rỗng, khe nứt của đất đá dưới áp lực bơm phụt nhất định thông qua các lỗ khoan hay giếng đứng nhằm tăng cường độ bền, khả năng chịu tải và ngăn chặn dòng ngầm, nâng cao độ ổn định cho bờ mỏ, giảm hệ số thấm nước của đất đá phân bố sâu trong địa tầng.

a. Xi măng

- Dung xi măng Pocland có thành phần:
 $\text{CaO} = 60 \div 70 \%$; $\text{SiO}_2 = 19 \div 24 \%$; $\text{Al}_2\text{O}_3 = 4 \div 7 \%$; $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 2 \div 6 \%$; $\text{MgO} = 2 \div 3 \%$

Clinke (Xi măng) là hợp chất ở dạng ôxyt:
 $3 \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \text{ (C}_3\text{S)} = 40 \div 60 \%$ (Silicat 3 can xi);
 $2 \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \text{ (C}_2\text{S)} = 15 \div 35 \%$ (Silicat 2 can xi);
 $3 \text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \text{ (C}_3\text{A)} = 6 \div 15 \%$ (Alumô can xi);
 $4 \text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ (C}_4\text{AF)} = 10 \div 18 \%$ (Alumô fênt can xi).

- Trong xi măng chất (C₃S) giữ vai trò chính, nó có tính thuỷ hoá nhanh tạo ra vật chất hydrat có độ bền cao, chất (C₂S) hoá cứng chậm và độ bền không lớn, chất (C₃A) và (C₄AF) hoá cứng nhanh nhưng có độ bền thấp.

b. Dung dịch xi măng (Xi măng + H₂O):

Có hai loại dung dịch xi măng đơn giản và phức tạp:

- Dung dịch xi măng là xi măng + H₂O;
- Dung dịch xi măng phức hợp là xi măng + H₂O + các phụ gia;

c. Dung dịch Sét - Xi măng:

Việc trộn sét với dung dịch xi măng căn cứ

vào các tính chất sau:

- Mức độ phân tán của sét cao cho phép chúng xâm nhập sâu vào các khe nứt và lỗ rỗng nhỏ của đất đá cần gia cường.

- Dung sét Bentonít ở trạng thái trương nở có khả năng hấp thụ nước rất chậm hoặc hoàn toàn không hấp thụ nước. Do đó dung dịch sét - xi măng không bị nước dưới đất pha loãng khi bơm phụt.

- Dung dịch sét - xi măng có tính xúc biến nên chúng dễ dàng bị bơm hút ra bằng các máy bơm, đồng thời nó có đời lan truyền xác định. Điều này đặc biệt quan trọng khi chúng tồn tại trong tầng nước ngầm có diện tích lớn và dòng ngầm cao.

- Sử dụng dung dịch sét - xi măng sẽ ngăn cản sự lắng đọng nhanh các hạt cứng của dung dịch xi măng đồng thời sẽ tiết kiệm được xi măng.

- Bơm phụt dung dịch sét - xi măng cho khả năng gia cố nền đất đá rất cao và giảm khối lượng bơm phụt.

- Tính không thấm nước của dung dịch sét - xi măng cao hơn dung dịch xi măng đơn giản.

- Dung dịch sét - xi măng ổn định đối với tác dụng của nước có tính xâm thực hơn đối với dung dịch xi măng đơn giản.

2.1.3. Giải pháp gia cường mái dốc bằng neo:

Các neo đang được sử dụng để nâng cao ổn định cho các nhiệm vụ sau:

- Gia cố cho các hố đào sâu;
- Ổn định mái dốc;
- Ổn định các hố đào ngầm;
- Ổn định các kết cấu mới và hiện có;
- An toàn cho kết cấu chịu tải trọng thẳng đứng và di chuyển

Trong đánh giá ổn định chung, khi sử dụng phải tính đến: Sức chịu tải của neo: ví dụ các neo có sức chịu tải cao ít ảnh hưởng đến ổn định chung hơn các neo có sức chịu tải thấp; Vị trí các mặt phẳng phá hoại giới hạn để đảm bảo chiều dài bầu neo được đặt trong đá ổn định; Xây dựng và quy hoạch vị trí áp dụng neo.

- Để đánh giá sự ổn định chung người thiết kế cần chi tiết những vấn đề: Tải trọng làm việc của các neo; Các chiều dài neo tự do tối thiểu; Tổng mặt bằng thiết kế các neo.

- Người thiết kế cũng cần chuẩn bị cho phép thay đổi thiết kế do vướng mắc hoặc thay đổi các điều kiện vật lý.

a. Neo trong đá:

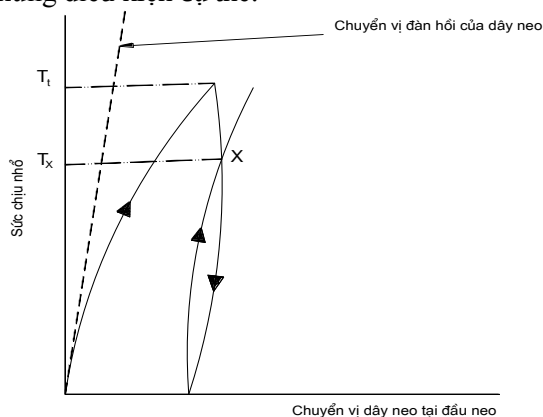
* Các xem xét cơ bản:

- Việc dùng neo để đảm bảo ổn định của mái dốc đá mới hoặc đã có và các hố đào ngầm trong đá đã được thiết lập tốt cho hầu hết các loại

đá. Tùy theo hoàn cảnh quy định, các neo có thể được dùng làm phương tiện riêng để tạo ổn định hoặc chúng sử dụng phối hợp với các dạng gia cố khác như bê tông phun, xà thép, kết cấu giữa bằng bê tông.

- Việc chọn neo trong một hoàn cảnh đã cho là một công việc cần đến kinh nghiệm và sự phán đoán. So sánh với kinh nghiệm đã có, cùng với nghiên cứu sơ đồ phân loại và các chỉ dẫn thực nghiệm, có thể đưa ra những lời khuyên có ích (Hock và Brown 1989; Barton và NNK 1979; Farmer và Shelton 1980).

- Cần phải lựa chọn neo phù hợp với những điều kiện cụ thể.



$T_w < T_x$ để làm giảm thiểu mất mát căng trước khi chịu tải trọng chu kỳ

Hình 6. Quá trình căng kéo (theo Littlejohn, 1970)

- Mặc dù loại neo kéo (chủ động) và bám dính hoàn toàn không kéo (bị động) đang được sử dụng rộng rãi, kiến nghị cần kéo các neo đó càng sớm càng tốt sau khi lắp đặt. Lực căng trước trong thanh neo cần chọn lớn hơn bất cứ sự tăng giảm nào của tải trọng. Theo kiến nghị của Littlejohn 1970 (hình 6) đầu tiên neo căng đến tải trọng yêu cầu (T_t), sau đó neo được chùng hoàn toàn. Khi căng lại đến (T_t) cần lưu ý tải trọng bên trên (T_x). Đối với (T_t) đã nêu, T_w cần phải dưới T_x nhằm giảm thiểu sự mất căng trước cho một thanh neo chịu tải trọng chu kỳ khi làm việc.

- Các neo chịu kéo gia cường khối đá tạo ra một mái dốc hoặc bao quanh hố đào bằng cách tăng sức kháng cắt dọc theo các chỗ không liên tục. Nó ngăn chặn sự rời ra của các khối bị lỏng và tăng cường bản chất tự liên kết của khối đá. Sự tạo ra tác dụng neo ở một vùng được gia cường trong khối đá làm nó có độ mềm thích hợp, cho phép biến dạng nào đó và tạo ra độ cứng đủ để giảm thiểu sự hình thành các chỗ không liên tục trong khối đá.

- Phạm vi huy động hiệu quả sẽ phụ thuộc vào các đặc trưng biến dạng tương đối của neo và

khối đá, có thể thay đổi từ có trước cho đến phù hợp với hoàn cảnh cụ thể nhờ neo dính bám vào khối đá bao quanh trên chiều dài hoặc tách rời trên chiều dài neo tự do.

- Neo bám dính hoàn toàn, thường được sử dụng, cung cấp sự ngăn giữ dọc theo chiều dài tự do, giảm thiểu sự giãn nở của các mối nối và tạo ra khả năng lớn nhất để gìn giữ sự phối hợp mong muốn giữa độ cứng và độ mềm.

* Các mái dốc:

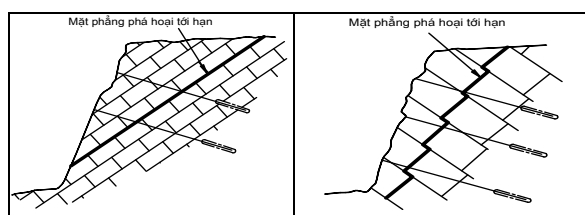
- Cơ chế phá hoại trong các mái dốc đá về nguyên tắc được xác định theo những xem xét chi tiết về hướng, khoảng cách và các đặc trưng vật lý của các chỗ mất liên tục thể hiện trên mặt đá. Các ảnh hưởng thứ yếu có thể được xác định từ ứng xử ứng suất/biến dạng và ảnh hưởng của phương pháp đào, hư hỏng do nổ.

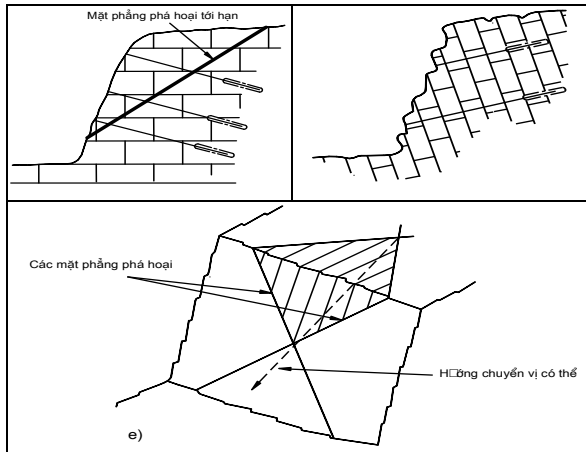
- Các kiểu phá hoại chính phải kể đến trong mái dốc và cắt đá được minh họa trong (hình 7) cùng với chỉ dẫn về chức năng của neo trong việc cải thiện sự ổn định. Các cơ chế sau đây có thể được ghi nhận, đơn lẻ hoặc phối hợp:

- + Phá hoại theo mặt tiếp xúc đá yếu;
- + Phá hoại định trước dọc theo một hoặc nhiều khe nứt;
- + Phá hoại kiểu nêm dọc theo các khe nứt giao nhau;
- + Phá hoại dọc theo các chỗ phân cách yếu các vùng cắt hoặc bề mặt phá hoại có từ trước;
- + Phá hoại lật trong đá có khe nứt ẩn sâu.

- Phân tích khối đá hoặc những vùng có khả năng không ổn định có thể thực hiện bằng cách xem xét các lực ngoài tác động trên khối và các vùng đơn khi dùng phép phân tích động học đơn giản (hình 7), các kỹ thuật tính toán trên máy (Loudon và NNK 1983). Độ bền của các khe nứt dọc theo chúng có thể xảy ra phá hoại cần được xác định bằng thí nghiệm đại diện cho vùng riêng đó hoặc phương pháp thực nghiệm đại diện cho vùng riêng đá hoặc phương pháp thực nghiệm (Hoek và Bray 1977; Barton 1971, 1979; Landanyi và Archambault 1970).

- Trong đá yếu hoặc nhiều khe nứt, có thể áp dụng các phương pháp phân tích ổn định tương tự như trong đất của Bishop, Morgenstern.





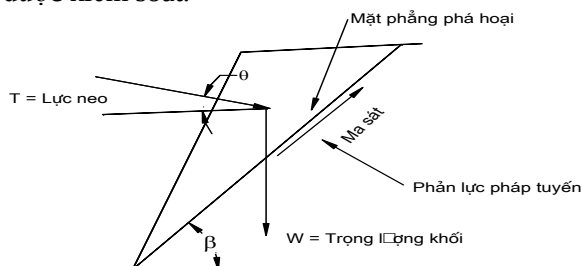
a) Trượt đáy hoặc các mặt phẳng lớp; b) Trượt trên các khe nứt; c) Trượt trên chỗ đứt đoạn hoặc các mặt phẳng nghiêng; d) Lật; e) Nê phá hoại

Hình 7. Các kiểu phá hoại nguyên tắc trong mái dốc và chỗ cắt đá

- Do đá được coi là một biện pháp ổn định của hệ neo, riêng hoặc phối hợp với các biện pháp khác, sẽ hình thành kết cấu có hệ số an toàn cần thiết. Bố trí các neo sẽ dựa trên kết cấu địa chất và chiều dài bầu neo đặt ngoài bất cứ mặt phẳng phá hoại tới hạn nào (hình 7). Trong đá liên kết chặt có thể dùng các neo tạo gia cố gần bề mặt để ngăn ngừa hiện tượng lở ra (thường phối hợp với một hệ thống giữ như mạng lưới hoặc bê tông phun).

- Các phương pháp đào có ảnh hưởng đáng kể đến những yêu cầu của neo (Littlejohn và NNK 1977). Cần dùng kỹ thuật nổ được không chế ngăn ngừa hư hỏng đá và giảm thiểu khả năng đá lở (Fookes và Sweeney 1976).

- Cần quan sát bề mặt để đánh giá các giá thiết thiết kế và khẳng định rằng bất cứ xu hướng nào dẫn đến mất ổn định trong tương lai đều được kiểm soát.



Hình 8. Phân tích đơn giản ổn định của các mái dốc trong đá

Bảng 6. Hình dạng khối mô tả các lực nguyên tắc tác động trên khối

Lực cơ bản	Thành phần trong mặt phẳng phá hoại	Hướng
------------	-------------------------------------	-------

W	$W_t = W \sin \beta$ $W_n = W \cos \beta \operatorname{tg} \Phi'$	Trọng lực Ngược hướng chuyển dịch
T	$T_t = T \cos (\theta + \beta)$ $T_n = T \sin (\theta + \beta) \operatorname{tg} \Phi'$	Mái dốc trên Mái dốc dưới Ngược hướng chuyển dịch

- Hệ số an toàn $S_f = \text{Tổng các lực chống chuyển dịch} / \text{Tổng các lực gây chuyển dịch}$

- Dạng của hệ này phụ thuộc vào các độ lớn và hướng tương đối của các lực tác động tức là:

$$(\theta + \beta) < 90^\circ; T_t < W_t; S_f = \frac{T_t + T_n + W_n}{W_t}$$

$$(\theta + \beta) < 90^\circ; T_t > W_t; S_f = \frac{W_t + T_n + W_n}{T_t}$$

$$(\theta + \beta) > 90^\circ; S_f = \frac{T_n + W_n}{T_t + W_t}$$

* An toàn của kết cấu chịu tải trọng thẳng đứng và di động trong đá:

- Do thiếu các thông tin chi tiết về khối đá nên độ bền chịu cắt của đá thường bỏ qua (Kelman và Holmes 1971; Littlejohn và Bruce 1977).

- Khi việc chống giữ các neo phụ thuộc chủ yếu vào các đặc trưng cơ học của đá nguyên vẹn thì chỉ dùng những đặc trưng đó khi có kết quả thí nghiệm cho chính vị trí đang được xem xét.

- Phân tích động vùng bầu neo, cần sự hiểu biết bao quát về các điều kiện đá đặt bầu neo.

- Trong tính toán chỉ được dùng trọng lượng có hiệu quả của đá.

- Khi các nhóm neo đặt gần nhau có những bầu neo cùng nằm trên mặt đá ngang và đáy khối đá nằm ngang thì phải khảo sát khả năng phá hoại theo lớp (Brown 1970). Để ngăn chặn phá hoại theo lớp cần đặt nghiêng theo mặt bằng một số bầu neo (Công ty Soletanche 1968) hoặc bố trí xen kẽ nhiều bầu neo tại các độ sâu khác nhau (Littlejohn và Truman Davie 1974; Viện kỹ thuật xây dựng Nam phi 1974) để giảm cường độ ứng suất trên bất kỳ mặt phẳng nào.

- Trong trường hợp sau, các neo được lựa chọn sẽ tăng độ sâu (25÷50)% chiều dài bầu neo.

- Để chỉ dẫn, độ sâu của neo có thể được xác định bằng cách dùng các thông số thích hợp trong công thức của bảng 7.

Trong đó: τ - Độ bền chịu cắt của đá, KN/m^2 ; S_f - Hệ số an toàn về phá hoại (trong thực tế dùng giá trị từ 2÷3); s- Khoảng cách giữa các neo, m; Φ' - Góc ma sát có hiệu đi qua các chỗ



nứt gãy trong khối đá (theo độ); T_w - Tải trọng làm việc trên neo, kN; γ - Trọng lượng đơn vị của đá, kN/m³; γ_w - Trọng lượng đơn vị của nước, kN/m³.

- Kinh nghiệm hiện trường với các neo nghiêng hướng xuống trong đá (Bruce 1976) cho thấy rằng phá hoại chung cùng với bề mặt dè trên không xảy ra đối với tỷ số độ mảnh (h/D) vượt quá 15, ở đây h là độ sâu tính đến đỉnh của bầu neo và D là đường kính của bầu neo. Đối với các neo mảnh ($h/D > 15$) cơ chế phá hoại trong đá có xu hướng cục bộ ở vùng bầu neo.

Bảng 7. Độ sâu của neo đảm bảo ổn định chung (theo Hobst và Zajic 1982; Hobst 1965)

Loại đá	Công thức cho độ sâu		Chú ý
	Một neo	Tuyến nhiều neo	
Đá không đồng nhất	$\sqrt{\left(\frac{S_f T_w}{4,44\tau}\right)}$	$\frac{S_f T_w}{2,83\tau}$	S _f 2÷4 Góc đỉnh bằng 90° (giả thiết)
Đá nứt nẻ không theo quy luật	$\sqrt[3]{\left(\frac{3S_f T_w}{\gamma \pi g^2 \phi'}\right)}$	$\sqrt[3]{\left(\frac{S_f T_w}{\gamma s t g^2 \phi'}\right)}$	
Đá nứt nẻ bị ngập không theo quy luật	$\sqrt[3]{\left(\frac{3S_f T_w}{(\gamma - \gamma_w) \pi g^2 \phi'}\right)}$	$\sqrt[3]{\left(\frac{S_f T_w}{(\gamma - \gamma_w) s t g^2 \phi'}\right)}$	

* Thiết kế bầu neo trong đá:

+ Sự phân bố của ma sát bên trong đá:

- Căn cứ vào công trình của Berardi (1967), Coates và Yu (1970) có thể kết luận rằng sự phân bố của lực dính bám được huy động tại giao diện đá/vữa gần như đồng nhất, trừ khi đá mềm. Có thể áp dụng không đồng nhất cho phần lớn các loại đá khi $E_c/E_R < 10$, ở đây: E_c là mô đun đàn hồi của vữa và E_R là mô đun đàn hồi của đá.

- Mặc dù có những dấu hiệu cho thấy rằng, giả thiết liên quan đến sự phân bố đều độ dính bám là không hoàn toàn chính xác, nhưng cần lưu ý một số phá hoại đã gặp tại giao diện đá/vữa và những thiết kế mới thường được căn cứ trên các dự án cũ đã hoàn thành tốt đẹp. Điều đó có nghĩa là các giá trị dính bám làm việc trước đây đã được sử dụng lại hoặc sửa đổi chút tùy theo sự phán đoán của người thiết kế.

+ Các giá trị ma sát bên trong đá:

- Trong một số loại đá, đặc biệt dạng hạt, mức độ phong hoá khác nhau có giá trị Φ' tương

đối thấp, giả thiết $\tau_{ult} = 10\%f_{cu}$, có thể dẫn đến xác định độ bền cắt thấp một cách giả tạo. Trong những trường hợp như vậy, giả thiết τ_{ult} bằng từ $(20\%f_{cu} \div 35\%f_{cu})$ là hợp lý.

- Nói chung, do thiếu các nguyên tắc thiết kế thực nghiệm cho nhiều loại đá khác nhau, những giá trị dính bám thường xác định mà không xem xét các số liệu độ bền, phân loại chính xác đá và vữa xi măng.

- Mức độ phong hoá của đá là yếu tố quan trọng không chỉ ảnh hưởng đến độ dính bám giới hạn, mà còn đến các đặc trưng tải trọng - biến dạng. Mức độ phong hoá ít khi được định lượng, nhưng để thiết kế trong đá mềm hoặc phong hoá có những dấu hiệu cho thấy rằng, cần sử dụng các thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn. Ví dụ trong đá granit phong hoá ở Nhật Bản (Suzuki và NNK 1972) độ lớn của lực dính bám giới hạn τ_{ult} (kN/m²) đã được xác định từ biểu thức:

$$\tau_{ult} = 7N + 120 \quad (3.8)$$

- Tương tự biểu thức (2) đã được thiết lập cho đá phần cứng/rắn (cấp phong hoá I đến III), (Littlejohn 1970): $\tau_{ult} = 10N$ (3.9)

N- Là số nhát đập cho mỗi 0,3m.

- Barley (1988) cũng đã cung cấp các số liệu hiện trường trong đá phần (cấp I đến IV) cho thấy việc phun vữa áp lực có thể tạo ra ma sát bên cao. Ví dụ như $\tau_{ult} = 20 \div 30N$ (kN/m²).

- Tuy vậy, cần lưu ý rằng các giá trị N trong đá phần là rất phân tán (Dennhy 1975) và kiến nghị các thí nghiệm đánh giá để lựa chọn các giả thiết thiết kế.

+ Chiều dài bầu neo trong đá:

Các trị của chiều dài bầu neo trong đá đã và đang được sử dụng hoặc kiến nghị trong thực tế cho trong (bảng 8).

Bảng 8. Chiều dài bầu neo cho các neo đá phun vữa xi măng đã và đang được sử dụng hoặc kiến nghị trong thực tế (theo Littlejohn và Bruce 1977)

Chiều dài bầu neo		Nguồn
Tối thiểu, m	Phạm vi thay đổi	
3,0		Thụy Điển: Nordin (1966)
3,0		Italia: Berardi (1967)
	4,0÷6,5	Canada: Hanna và Seetonv (1967)
3,0	3,0÷10,0	Anh: Littlejohn (1972)
	3,0÷10,0	Pháp: Fenoux và NNK (1972)

	3,0÷8,0	Italia: Conti (1972)
4,0 (Đá rất cứng)		Nam Phi: Tiêu chuẩn thi công (1972)
6,0 (Đá mềm)		Nam Phi: Tiêu chuẩn thi công (1972)
5,0		Pháp: Văn phòng Securitas (1972)
5,0		Mỹ: White (1973)
3,0	3,0÷6,0	Đức: Stocker (1973)

* Các loại neo: Hiện nay, để gia cố các mái dốc, bờ mố người ta áp dụng phổ biến hai loại neo: Neo bê tông cốt thép và neo chất dẻo cốt thép.

+ Neo bê tông cốt thép:

- Khái quát: Khả năng chịu nhỏ của neo đối với một điều kiện đá đã cho được quyết định bởi hình học của neo. Sự truyền ứng suất từ bầu neo đến đá bao quanh còn chịu ảnh hưởng bởi kỹ thuật thi công, đặc biệt là trình tự phun vữa và ở mức độ là ít hơn là phương pháp khoan và thổi sạch. Tương ứng với các loại neo và các nguyên tắc thiết kế có thể áp dụng, được mô tả (hình 9 và hình 10).

- Kiểu neo loại A: Kiểu neo loại A bao gồm ống Tremie (chiếm chỗ theo trọng lượng), thân lỗ khoan thẳng được phun vữa trong bao hoặc vỏ, nó có thể thẳng tạm thời hoặc không thẳng tùy theo sự ổn định của lỗ. Kiểu này dùng phổ biến nhất trong đá và rất ổn định đối với các đá cứng. Sức kháng nhỏ phụ thuộc vào ma sát bên tại giao diện đá/vữa.

- Kiểu neo loại B: Kiểu neo loại B bao gồm các lỗ khoan được phun vữa áp lực thấp (áp lực phun vữa tiêu biểu $P_i < 1000 \text{ kN/m}^2$), thông qua một ống thẳng hoặc một bao tại chỗ, khi đường kính của bầu neo tăng lên và xáo trộn ít nhất khi vữa thấm qua các lỗ rỗng hoặc nứt nẻ tự nhiên của đá. Kiểu neo này dùng phổ biến nhất trong đá yếu nứt nẻ và các lớp hạt thô, nhưng cũng rất phổ biến trong đá rời hạt mịn. Ở đây các loại vữa xi măng không đi qua các lỗ rỗng nhỏ nhưng dưới áp lực vữa làm chặt đá cục bộ sau khi khoan và làm tăng đường kính có hiệu, tăng cường sức kháng cắt. Sức kháng chịu nhỏ phụ thuộc chủ yếu vào sức kháng cắt bên thực tế, nhưng thành phần sức kháng mũi cũng có thể kể đến khi tính toán sức chịu tải giới hạn.

- Các neo kiểu C: Các neo kiểu C bao gồm các lỗ khoan được phun vữa áp lực cao ($P_i > 2000 \text{ kN/m}^2$) thông qua một ống thẳng hoặc một bao tại chỗ. Chiều dài neo cố định được mở rộng bằng hydrofracturing của khối đá tạo ra chùm rãnh vữa hoặc hệ thống hang hốc thay thế cho đường kính lõi của lỗ khoan. Thường áp lực được đặt khi phun lần thứ 2, sau khi vữa phun lần thứ nhất đã sơ ninh đối với các neo kiểu B. Việc

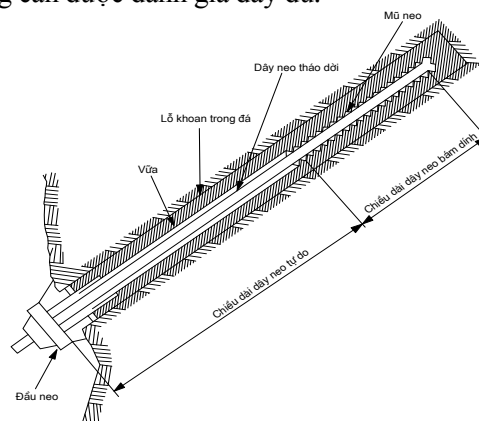
phun vữa lần thứ 2 thường được thực hiện hoặc thông qua một ống của hệ thống măng sét hoặc các ống vữa rất nhỏ được bố trí bên trong chiều dài bầu neo: Cách trước là ưu việt hơn nếu dự tính nhiều lần phun. Lượng vữa phun lần 2 cần tương đối ít. Sự tiếp tục tràn hoặc ngừng đột ngột trong áp lực phun lần thứ nhất có thể cho thấy sự mất nước và sau đó chỉ giữ được áp lực tương đối hạn chế.

- Mặc dù kiểu neo này áp dụng phổ biến trong đá rời hạt mịn tuy nhiên cũng đã có một số kết quả trong đá cứng. Thiết kế dựa trên cơ sở giả thiết về ứng suất tiếp không đổi dọc theo bầu neo.

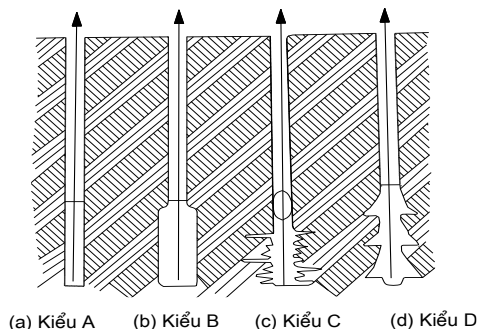
- Các neo kiểu D: Các neo kiểu D bao gồm các lỗ khoan được phun vữa bằng ống tremie, trong đó một loạt chỗ mở rộng hoặc theo hình chuông hoặc hình bầu, đã được hình thành từ trước. Kiểu neo này được sử dụng phổ biến nhất trong đá dính từ chặt đến cứng. Sức chịu nhỏ phụ thuộc vào ma sát bên và sức chịu ở mũi mặc dù đối với các bầu đơn hoặc có khoảng cách rộng sức chống giữ của đất có thể được huy động chủ yếu bằng sức chống giữ ở mũi.

- Dù không phổ biến, kiểu neo này có thể được sử dụng trong đất rời khi phối hợp với một vài dạng ổn định theo kiểu tường mặt trên một chiều dài lớn. Thường loại này thi công bằng cách phun trước vữa xi măng, hoá chất trong đất bao quanh bầu neo, bơm dung dịch khoan polime vào lỗ khoan khi khoan hoặc tạo bầu.

- Các loại neo khác: Các loại neo này không hoàn toàn trùng với các kiểu từ A đến D và được hình thành bằng các kỹ thuật mới. Các neo như vậy hiện nay thường sử dụng các hệ thống mở rộng bên trong chiều dài bầu hoặc được tạo thành bởi kỹ thuật phun vữa phản lực. Do thiếu phương pháp thiết kế tin cậy cho các thí nghiệm. Ngoài ra ảnh hưởng của ăn mòn đến sự làm việc của neo cũng cần được đánh giá đầy đủ.



Hình 9. Neo điển hình trong đá, không dính bám trên suốt chiều dài dây neo tự do, có bảo vệ neo cố định



Hình 10. Các kiểu neo phun vữa xi măng + Neo chất dẻo cốt thép:

Vì neo thuộc loại kết cấu chịu lực chủ động, khi dùng vì neo chất dẻo cốt thép để chống đỡ, ngay sau khi được lắp đặt vào lỗ neo nhờ sự đông rắn nhanh chóng của chất dẻo, liên kết các lớp đá bao quanh đỡ thành một khối, chống lại áp lực gây lên sự phá huỷ của đất đá, như vậy neo thường xuyên làm việc ở trạng thái kéo đôi khi làm việc ở trạng thái cắt. Lực căng thân neo khi lắp đặt luôn luôn đảm bảo lớn hơn tải trọng tác dụng lên các lớp đá bao quanh để chống lại hiện tượng tạo nội ứng suất trong khối đá vượt giá trị cho phép làm biến dạng gây mất ổn định, mất khả năng liên kết giữa các lớp đá. Lực căng thân neo (hoặc lực dính kết) đạt giá trị tối thiểu để chống lại tự trọng của khối đá và áp lực mô, giữ cho khối đá bao quanh không bị biến dạng, không bị tách lớp, đảm bảo độ ổn định của công trình.

2.1.4. Giải pháp điều khiển ổn định:

- Độ ổn định cho các bờ mố trong quá trình mở rộng và đào sâu các mố lộ thiên bằng giải pháp điều khiển tức là sử dụng các giải pháp công nghệ để điều chỉnh trạng thái và các thông số hình học của bờ mố trong từng giai đoạn khai thác cụ thể, đảm bảo cho bờ mố luôn ổn định

- Trong quá trình thiết kế khai thác cần làm rõ các khu vực có thể bị biến dạng căn cứ vào sự có mặt các lớp đất đá yếu, các mặt yếu tự nhiên như mặt lớp, phân lớp, mặt phá huỷ cắm vào không gian khai thác. Trong quá trình khai thác trình tự khai thác cần tính tới các khu vực này. Các hào mở vĩa cần được đặt trong vùng đất đá ổn định. Trong điều kiện cho phép các vùng có cấu trúc mềm yếu nên đưa vào khai thác sau cùng để đảm bảo thời gian tồn tại là ngắn nhất.

- Trình tự khai thác cần được lựa chọn sao cho bờ cố định không cắt chân các lớp đá cắm vào không gian khai thác, tạo góc dốc sườn tầng theo góc dốc mặt lớp với chiều cao giới hạn ổn định cho từng khu vực cụ thể.

- Trong khu vực yếu cần tăng cường độ khai thác để đảm bảo kết thúc khai thác khi bắt

đầu xảy ra pha biến dạng tích cực mới (như cường độ dịch chuyển tuyến công tác, tốc độ xuống sâu...). Khi công tác mở tiến gần tới biên giới kết thúc bờ dừng tạm thời, nếu điều kiện cho phép thì khai thác theo lớp ngang và nổ mìn tạo biên bằng các lỗ khoan nghiêng.

Trong thực tế khai thác nhiều khi không thể dừng được quá trình khai thác mà cần phải khai thác trong vùng bị biến dạng với tốc độ biến dạng chưa vượt quá tốc độ biến dạng giới hạn, khi đó việc khai thác cần được tiến hành với thiết bị bóc xúc có tính cơ động cao như máy xúc thủy lực gầu ngược, máy xúc tải.

Với các bờ mố có chiều cao lớn hơn 200m và được cấu tạo bởi các lớp đất đá cắm vào không gian khai thác với góc dốc $\beta > 20^\circ$ cần cắt góc dốc sườn tầng bằng góc dốc mặt lớp ($\alpha = \beta$).

Trình tự áp dụng giải pháp điều khiển sử dụng công nghệ khai thác được thực hiện theo tuần tự sau:

- Bằng thực nghiệm xác định tốc độ biến dạng giới hạn cho phép (V_{gh}) cho từng khu vực bờ mố cụ thể.

- Thiết kế bờ mố cắt tầng vào trụ với hệ số dự trữ ổn định bằng 1,11.

- Tiến hành lập các tuyến quan trắc dịch động và quan trắc định kỳ, xác định tốc độ dịch chuyển của bờ V.

- Khi tốc độ dịch chuyển $V > 10\text{mm}/\text{nđ}$ vào mùa khô và $> 20\text{mm}/\text{nđ}$ vào mùa mưa. Kiểm tra lại độ ổn định của bờ mố. Nếu hệ số ổn định tính toán của bờ $n < 1,05$ cần điều chỉnh các thông số hình học của tầng bằng cách mở rộng chiều rộng mặt tầng, giảm chiều cao của tầng. Tiến hành kiểm tra độ ổn định của toàn bờ, đưa bờ về trạng thái ổn định với hệ số dự trữ $n = 1,10$.

Áp dụng giải pháp điều kiện ổn định bờ mố trong quá trình khai thác cho phép hoàn toàn chủ động điều khiển quá trình biến dạng của bờ đảm bảo không những an toàn cho quá trình khai thác xuống sâu mà còn cho phép giảm đến mức ít nhất khối lượng đất bóc xử lý ngoài giới hạn trong tầng chặng khai thác xuống sâu của mố.

2.2. Tính toán lựa chọn giải pháp đảm bảo ổn định cho bờ Trụ Nam

2.2.1. Phân tích đánh giá khả năng áp dụng của các giải pháp

Căn cứ vào thiết kế khai thác và nguyên nhân trượt lở tại bờ Trụ Nam; Bờ Trụ sẽ không đảm bảo ổn định khi tiến hành khai thác bầm Trụ liên tục đến kết thúc -345m theo thiết kế (chiều cao bờ mố 450÷490m; $\alpha = \beta = 25^\circ/33^\circ$).

Tại bờ trụ Nam để đảm bảo ổn định cho bờ



mỏ có thể áp dụng giải pháp gia cường bề mặt và dưới sâu bằng giải pháp bê tông phun. Sử dụng bê tông phun lên bề mặt khối đá cho phép tạo nên màng bảo vệ cách li đá với các tác nhân phong hoá tự nhiên và dưới áp lực phun bê tông sẽ ngấm vào các khe nứt gắn kết và lấp đầy dẫn đến độ bền của khối đá tăng lên.

Tương tự phương pháp xi măng hoá sâu bằng các lỗ khoan cho phép dung dịch xi măng ngấm vào khối đá và các bề mặt yếu trong địa tầng. Giải pháp xi măng hoá sâu ngoài ý nghĩa làm tăng độ bền còn tạo nên màn ngăn cách chống thấm tốt cho bờ mỏ. Để áp dụng giải pháp này cần nghiên cứu xác định một cách chi tiết mức độ nứt nẻ của khối đá và đặc biệt là hệ số ngấm dung dịch trong quá trình bơm phun.

Giải pháp bê tông phun bề mặt được áp dụng khá phổ biến trong xây dựng các công trình ngầm, các tuyến đường giao thông. Đối với các bờ mỏ với diện tích hàng trăm ngàn mét vuông nên kinh phí thực hiện và điều kiện thi công thường không khả thi.

Giải pháp xi măng hoá sâu được áp dụng và mang lại hiệu quả cao trong việc gia cường khối đá nền đập thủy điện, thủy lợi trong đá nứt nẻ nhằm tạo tạo màng chống thấm ngăn chặn quá trình mất nước qua nền đập.

Áp dụng giải pháp xi măng hoá sâu nhằm nâng cao độ bền của khối đá, về mặt nguyên lý là hoàn toàn có khả năng, tuy nhiên áp dụng giải pháp này để nâng cao độ ổn định cho các mái dốc đá còn bị hạn chế do chi phí cao. Ngoài ra đối với đá trầm tích mức độ nứt nẻ ở dạng kín, hệ số thấm khá nhỏ ($K < 0,02\text{m/ng}$) nên khả năng lan toả (ngấm) của dung dịch xi măng bị hạn chế dẫn tới giảm hiệu quả của giải pháp.

Với cấu trúc địa tầng của bờ trụ Nam cho phép xem xét áp dụng giải pháp gia cường khối đá bằng neo bê tông cốt thép, neo ứng suất trước bằng thanh neo, dây neo hay neo chất dẻo; hạn chế của giải pháp này là chiều sâu neo bị hạn chế. Hiện nay phần lớn các loại neo được chế tạo có chiều dài không quá 10m. Việc áp dụng giải pháp neo để gia cường khối đá theo mặt lớp gặp phải những hạn chế sau: Chiều sâu mặt trượt từ 30÷50 m bị phá huỷ do trượt lở với chiều cao từ 80÷150 m không đảm bảo an toàn cho quá trình thi công. Do vậy giải pháp neo đối với bờ trụ Nam chỉ cho phép xem xét kết hợp với giải pháp hạ thấp góc dốc của bờ ở những khu vực xảy ra biến dạng thứ cấp với chiều dày khối trượt nhỏ hơn 5m để chống lại quá trình bong lớp.

Giải pháp điều khiển ổn định bằng công nghệ trong quá trình khai thác mỏ lộ thiên được

áp dụng khá thành công đối với quá trình biến dạng các bờ công tác khi chưa đi vào giới hạn. Đối với bờ Trụ thường được thiết kế là bờ kết thúc do vậy việc sử dụng công nghệ thay đổi trình tự sẽ làm tăng khối lượng bóc xúc ngoài giới hạn.

Giải pháp điều khiển ổn định bằng công nghệ khai thác đối với bờ trụ Nam là tính toán điều khiển các thông số hình học của bờ, đưa bờ về trạng thái ổn định mới, do vậy giải pháp này thường được áp dụng phối hợp với giải pháp hạ thấp góc dốc của bờ.

Theo mục 2 cho thấy bờ Trụ Nam Đèo Nai hiện trạng đang ở trong trạng thái ổn định giới hạn ($n = 0,983$). Quá trình khai thác xuống sâu đến kết thúc -345m theo thiết kế bám Trụ liên tục ($\alpha = \beta$) bờ Trụ Nam có chiều cao từ 450÷490m không ổn định (hệ số ổn định $n = 0,68\div 0,85$).

Với cơ chế trượt lở xảy ra tại bờ Trụ Nam theo các kết quả nghiên cứu đã được thực hiện giải pháp xử lý được kiến nghị áp dụng là cắt tầng vào Trụ với các thông số tầng được xác định như sau: Chiều Cao tầng: $h_t = 80\div 120\text{m}$; Góc dốc sườn tầng: $\alpha_t = \beta = 25\div -345$; Chiều rộng mặt tầng: $b_t = 20\div 25\text{m}$.

Ưu điểm của giải pháp này là đảm bảo an toàn cao cho bờ mỏ; quá trình thi công sử dụng ngay các thiết bị khai thác của mỏ và các dạng công nghệ khoan nổ mìn, bóc xúc vận tải đang được sử dụng sẽ cho năng suất và hiệu quả cao. Quá trình xử lý được thực hiện theo tuần tự khai thác xuống sâu đã được thiết kế do vậy trong quá trình xử lý có thể theo dõi quá trình ổn định của bờ để điều khiển cho phép giảm khối lượng theo tính toán.

Do vậy, để đảm bảo ổn định cho bờ Trụ Nam khai thác đến kết thúc -345m theo thiết kế, giải pháp xử lý được lựa chọn là giảm góc dốc của bờ bằng biện pháp cắt tầng vào Trụ, với các thông số hình học của tầng được kiến nghị như trên.

2.2.2. Nội dung của phương án xử lý

Theo địa tầng bờ Trụ Nam, các lớp đất đá phân bố khá chỉnh hợp và ổn định trong toàn bộ địa tầng. Trong đoạn địa tầng với chiều sâu đến 100m từ Trụ via G.1 có mặt 3 loại đá chính: Bột kết, Cát kết, Sạn kết. Các tầng trụ sẽ được cắt vào các loại đá này theo mặt phân lớp. Khi đó các thông số thiết kế của phương án xử lý được lựa chọn như sau:

Căn cứ vào kết quả tính toán chiều cao ổn định giới hạn của tầng khi tạo góc dốc sườn tầng theo mặt lớp ($\alpha = \beta$) xác định được: Chiều cao



tầng: $H_{gh} = 100m$; Góc dốc sườn tầng: $\alpha = \beta = 25^\circ$; Chiều rộng mặt tầng: $b = 20m$

Bờ Trụ Nam via G.1 từ đáy -345m đến đỉnh bờ +145m có chiều cao $H = 490m$ được cắt thành 5 tầng với các thông số của các tầng lần lượt từ giời lên lần lượt như sau:

- Tầng thứ nhất (Từ -345÷-200- bóm Trụ): Chiều cao tầng $H_1 = 130m$; Góc dốc sườn tầng $\alpha_1 = \beta = 25^\circ$; Chiều rộng mặt tầng $b_1 = 20m$.

- Tầng thứ 2 (Từ -200÷-105): Chiều cao tầng $H_2 = 95m$; Góc dốc sườn tầng $\alpha_2 = \beta = 26^\circ$; Chiều rộng mặt tầng $b_2 = 20m$.

- Tầng thứ 3 (Từ -105 đến -00): Chiều cao tầng $H_3 = 105m$; Góc dốc sườn tầng $\alpha_3 = \beta = 29^\circ$; Chiều rộng mặt tầng $b_3 = 20m$.

- Tầng thứ 4 (Từ -00÷ +90): Chiều cao tầng $H_4 = 90m$; Góc dốc sườn tầng $\alpha_4 = \beta = 29^\circ$; Chiều rộng mặt tầng $b_4 = 20m$.

- Tầng thứ 5 (Từ +90 ÷ +150): Chiều cao tầng $H_4 = 60m$; Góc dốc sườn tầng $\alpha_4 = \beta = 29^\circ$; Chiều rộng mặt tầng $b_4 = 20m$.

3.2.3. Tính toán ổn định bờ trụ Nam theo giải pháp cắt tầng vào trụ

Độ ổn định của bờ trụ Nam đến kết thúc khu vực via Chính -345m được đánh giá theo 2 tuyến mặt cắt chính là các tuyến T.XVII; T.XXII.

Bảng 10. Kết quả tính toán ổn định theo giải pháp kiến nghị

Tuyến tính toán	Khối tách	α_i độ	P_i T/m	C_iL_i T/m	N_i-F_i T/m	T_i T/m	Hệ số ổn định n
T-XXII.NĐN $H = 455m$ $\alpha = 25^\circ$	1	29	7161,0	1576,8	6301,6	3508,9	1,23
	2	25	12231,5	1648,8	9527,7	5137,2	
	3	25	22490,6	2174,4	15030,4	9446,0	
	4	30	16356,0	1152	7979,1	8995,8	
	4'	0	0,0	0		0,0	
	5	5	14027,1	6528	9947,1	1262,4	
T-XVII.NĐN $H = 439m$ $\alpha = 24^\circ$	1	17	15801,3	842,4	15169,2	4582,4	1,26
	2	25	9658,7	1216,8	8789,4	4056,7	
	3	22	7504,0	1044	5093,7	2851,5	
	4	27	4148,6	684	2267,3	1866,9	
	5	27	25248,3	2361,6	12959,0	11361,7	
	5'		0,0	0		0,0	
	6	5	6445,4	4288	3765,4	580,1	

2.3. Công nghệ cắt tầng vào trụ

Thi công giải pháp cắt tầng vào trụ tạo góc dốc sườn tầng bằng góc dốc mặt lớp được thực hiện theo sơ đồ công nghệ như sau: Khoan nổ → Xúc bốc → Vận tải → Thải đá

2.3.1. Khối lượng bóc đất đá bờ trụ Nam

Khối lượng bóc đất đá bờ trụ Nam được

Các thông số tính toán được lựa chọn theo kết quả thí nghiệm được thực hiện bổ sung trong giai đoạn này với các chỉ tiêu: Khối lượng thể tích trung bình: $\gamma = 2,60T/m^3$; Lực dính kết theo tiếp xúc lớp: $C' = 7,2T/m^2$; Góc ma sát trong theo tiếp xúc lớp: $\varphi' = 19^\circ$; Lực dính kết cắt lớp: $C = 32T/m^2$; Góc ma sát trong cắt lớp: $\varphi = 30^\circ$; Cao trình nước ngầm đến đứt gãy F.k, với góc nghiêng đường đẳng áp $\varphi = 15^\circ$.

Kết quả tính toán được thực hiện bằng 2 phương pháp: phương pháp cộng đại số các lực và phương pháp đa giác lực. Sơ đồ tính toán và kết quả tính toán được thể hiện trên bản vẽ: VM - ĐCM - XLTL - BNĐN-08. Kết quả tổng hợp được thể hiện trong *bảng 9* và *bảng 10*.

Bảng 9. Tổng hợp kết quả kiểm toán ổn định bờ trụ Nam đến -345m

TT	Tuyến KT	Chiều cao kết thúc (m)	Góc dốc kết thúc, α (độ)	Hệ số ổn định n	Ghi chú
1	T.XVII	432	25	1,23	Bờ lở
2	T.XXII	455	26	1,26	Bờ lở
	TB	432÷455	25÷26	1,23÷1,26	

tính toán dựa trên bản đồ hiện trạng 30/6/2013 số VM-ĐCM-XLTL.BTN.ĐN-03, bản đồ thiết kế xử lý kết thúc bờ trụ Nam mở Đèo Nai số VM-ĐCM-XLTL.BTN.ĐN-07 bằng phương pháp bình đồ phân tầng. Kết quả tính toán khối lượng xem *bảng 11*.

Bảng 11. Khối lượng bóc đất đá bờ trụ Nam



Tầng	Khối lượng, m ³	Ghi chú
+150	1.476.100	
+90	1.167.600	
±0	4.323.850	
-105	6.353.650	
-195	2.771.400	
Tổng	16.092.600	

Công tác bóc đất đá trụ Nam được tiến hành đồng thời với quá trình khai thác xuống sâu của mỏ. Cụ thể theo trình tự từ trên xuống dưới, từ Tây Bắc đến Đông Nam. Sau khi bóc hết tầng trên mới tiến hành khoan nổ xúc bóc tầng dưới. Dự kiến kế hoạch bóc đất đá, vận tải, đổ thải bờ trụ Nam xem *bảng 12*.

2.3.2. Trình tự bóc đất

Bảng 12. Kế hoạch bóc đất đá bờ trụ Nam

Năm	Khối lượng, m ³	Đổ thải				Khối lượng vận tải, Tkm
		Bãi thải trong Lộ trí		Bãi thải Đông Khe Sim		
		Khối lượng, m ³	Cung độ, km	Khối lượng, m ³	Cung độ, km	
2013	1.200.000	500.000	3,92	700.000	6,20	6.300.000
2014	1.200.000	300.000	4,70	900.000	6,20	6.990.000
2015	1.300.000			1.300.000	6,30	8.190.000
2016	1.300.000			1.300.000	6,40	8.320.000
2017	1.500.000			1.500.000	6,60	9.900.000
2018	1.500.000			1.500.000	6,80	10.200.000
2019	1.800.000			1.800.000	7,00	12.600.000
2020	1.800.000			1.800.000	7,20	12.960.000
2021	1.800.000			1.800.000	7,40	13.320.000
2022	1.500.000			1.500.000	7,60	11.400.000
2023	1.192.600			1.192.600	7,80	9.302.280
	16.092.600	800.000	4,21	15.292.600	6,94	109.482.280

2.3.3. Thời gian thi công

Với khối lượng bóc đất đá và năng suất của tổ hợp như trên thì thời gian thi công dự kiến là 11 năm.

3. KẾT LUẬN

1. Đề nâng cao ổn định cho bờ Trụ Nam mỏ than Đèo Nai giải pháp được lựa chọn là hạ thấp góc dốc của bờ bằng cắt tầng vào Trụ tạo góc dốc sườn tầng bằng góc dốc lớp. Với giải pháp này cho phép thi công đơn giản phù hợp với đồng bộ thiết bị khai thác hiện nay của mỏ.

2. Trong quá trình khai thác xuống sâu cần tiếp tục cập nhật địa chất công trình, quan trắc dịch động, kiểm toán ổn định theo tầng mức cao 50m đảm bảo bờ luôn ổn định với hệ số ổn định $n = 1,10$.

3. Để đảm bảo an toàn và giảm đến mức thấp nhất khối lượng bóc trụ cần tiến hành cắt tầng từ trên xuống, tùy thuộc vào góc dốc của lớp và ổn định thực tế của bờ mà điều chỉnh tăng hay giảm các thông số hình học của tầng so với các thông số thiết kế đã được kiến nghị.

4. Công nghệ cắt tầng vào Trụ với các thông số: Khoan, nổ mìn, Bóc xúc, Vận chuyển đã được lựa chọn và tính toán cho phép áp dụng để thực hiện giải pháp xử lý trượt lở đảm bảo ổn định cho bờ Trụ Nam mỏ than Đèo Nai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Trần Minh Dân, *Giáo trình Ổn định bờ mỏ và sườn dốc*, trường đại học Mỏ - Địa chất, 2010.
- [2]. Trần Mạnh Xuân, *Giáo trình Ổn định bờ mỏ* - Đại học Mỏ - Địa chất.
- [3]. Viện Nghiên cứu Khoa học Kỹ thuật Mỏ - Hà Nội - 1989. Báo cáo kết quả nghiên cứu ổn định bờ mỏ lộ thiên Việt Nam và kiến nghị các giải pháp nâng cao ổn định bờ mỏ. Đề tài hợp tác Liên Xô - Việt Nam.
- [4]. Đề tài hợp tác Việt Nam - Cộng hòa Liên bang Nga, Hà Nội - St Petersburg 2003. Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu biến dạng bờ mỏ và các biện pháp đảm bảo ổn định bờ mỏ lộ thiên ở các mỏ: Đèo Nai, Cọc Sáu, Hà Tu, Na Dương, núi Béo và Cao Sơn.
- [5]. Viện VHIMI - Cộng hòa Liên bang Nga - 1998. Quy tắc đảm bảo ổn định bờ mỏ lộ thiên.
- [6]. Công ty CP Tin học và Môi trường - Vinacomin - Hà Nội 2008. Báo cáo tổng hợp địa chất 3 mỏ Cao Sơn - Đèo Nai - Cọc sáu.
- [5]. Công ty CP Đầu Tư Xây dựng Mỏ và Công nghiệp - TKV. 2008. Thiết kế mở rộng khai thác lộ thiên mỏ than Đèo Nai.
- [7]. Công ty CP than Đèo Nai-Vinacomin-2013. Cập nhật tài liệu, số liệu Địa chất, Trắc địa, Khai thác mỏ than Đèo Nai.

Nghiên cứu đề xuất giải pháp giảm thiểu tai nạn lao động trong khai thác than hầm lò tại Công ty than Thống Nhất - TKV

Research and propose solutions to minimize occupational accidents in coal mining in Thong Nhat Coal of TKV

Vũ Mạnh Hùng^{1,*}, Nguyễn Thanh Hà², Nguyễn T.Thu Hường¹

¹Khoa Mỏ và Công trình, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

²Phòng An toàn, Công ty than Thống Nhất - TKV

* Email: Vuhung79ktm@gmail.com

Mobile: 0966 419619

Tóm tắt

Từ khóa: Tai nạn lao động; Khai thác than hầm lò; Cháy nổ khí mỏ; Bực nước.

Trong những năm gần đây Ngành than dù đã ý thức được vấn đề về an toàn mỏ, nhưng hàng năm chỉ tính riêng các mỏ than hầm lò thuộc vùng Quảng Ninh vẫn luôn xảy ra những vụ tai nạn lao động nghiêm trọng như: Cháy nổ khí mỏ; bực nước, sập đổ lò, ngạt khí... gây hậu quả nghiêm trọng làm tổn thất lớn về người và tài sản.... Chính vì vậy công tác an toàn, nhằm bảo vệ con người trong khai thác mỏ hầm lò hiện là vấn đề được đặt lên hàng đầu trong quá trình sản xuất, cần phải có những giải pháp hữu hiệu để ngăn chặn và phòng tránh nguy cơ tai nạn lao động xảy ra. Công ty Than Thống Nhất – TKV là một trong những mỏ hầm lò có nguy cơ cao-tiềm ẩn hiểm họa tai nạn lao động trong khai thác mỏ hầm lò do đây là: mỏ có độ xuất khí mê tan xếp loại cao, độ sâu khai thác lớn nên nguy cơ bực nước và sập đổ lò cao. Do đó, để đáp ứng nhu cầu sản lượng khai thác trong những năm tới và đảm bảo an toàn, giảm thiểu tai nạn lao động trong quá trình khai thác than hầm lò và phòng tránh những vấn đề nêu trên tác giả đã nghiên cứu đề xuất một số giải pháp cụ thể nhằm giảm thiểu tai nạn lao động trong quá trình khai thác than tại Công ty than Thống Nhất.

Abstract : In recent years though the coal of industry are aware of mine safety problems, but every year, the coal mines in Quang Ninh always have serious labor accidents: Exploding Methane; Podium underground water; pour the oven; asphyxiation....Serious consequences for large losses of people and assets...Therefore safety work, to protect people in the current open pit mining is a matter of top priority during production and need to have the necessary measures to prevent and avoid the risk of labour accidents. Thong Nhat Coal-TKV is Potential high-risk occupational accident coal in mining: The mine has high methane gas, The mining depth is high, so the risk of podium and pour the oven high. Therefore, to meet the demand for production extraction in the coming years and safety and reduce labor accidents during in coal mining. The author has researched and proposed some solutions to minimize occupational accidents in Thong Nhat Coal.

Keywords:

Accidents; Coal mining;
Exploding Methane; Podium
underground water;

1. TỔNG QUAN TÌNH HÌNH TAI NẠN LAO ĐỘNG TRONG KHAI THÁC THAN HẦM LÒ TẠI CÔNG TY THAN THỐNG NHẤT

1.1. Khái quát chung

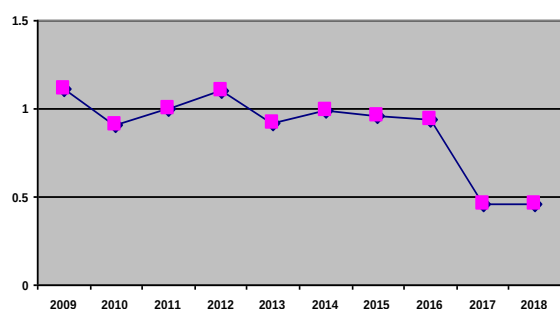
Hàng năm chỉ tính riêng các mỏ than hầm lò thuộc vùng Quảng Ninh vẫn luôn xảy ra những vụ tai nạn lao động nghiêm trọng như: Cháy nổ khí mỏ; bực nước, sập đổ lò, ngạt khí... gây hậu quả nghiêm trọng làm thiệt hại lớn về con người và tài sản. Theo thông kê của Cục An toàn - Bộ

LĐTBXH thì số lượng người chết do tai nạn lao động (TNLĐ) khi khai thác được một triệu tấn than như sau:

Bảng 1. Thống kê các vụ TNLĐ nghiêm trọng khai thác than Hàm lò vùng Quảng Ninh giai đoạn 2009 ÷ 2018⁽⁴⁾

Năm	Tổng số vụ	Tổng số người chết	Ghi chú
2009	23	26	
2010	35	42	
2011	17	19	
2012	30	34	
2013	26	30	
2014	22	27	
2015	20	24	
2016	20	26	
2017	15	16	
2018	17	17	
Tổng số	225	261	

Tỷ lệ bình quân (người)



Hình 1. Bình quân số người chết do tai nạn khi khai thác được một triệu tấn than từ 2009 ÷ 2018

1.2. Tình trạng TNLĐ trong khai thác than hàm lò tại Công ty than Thống Nhất

Công nghệ khai thác đang áp dụng tại công ty than Thống nhất chưa có nhiều đổi mới, các thiết bị đa phần là cũ và không đồng bộ. Tỷ lệ các lò chợ cơ giới hóa là chưa cao, một số khâu vẫn được thực hiện thủ công như: Công tác khoan nổ mìn, đào chống, xúc bốc... Ngoài ra, do môi trường và điều kiện lao động dưới hầm lò rất khắc nghiệt, thiếu ánh sáng, không gian làm việc hạn chế dễ gây tai nạn lao động và bệnh nghề nghiệp. Hiện tại, Công ty than Thống nhất đang khai thác tại mức -35 trở xuống, ở dưới mức thoát nước tự nhiên, nên nhiệt độ đo được (trong mỏ) cao từ 28°C ÷ 30°C và độ ẩm ở nhiều vị trí đo cao hơn tiêu chuẩn vệ sinh cho phép tới 16%. 100% ánh sáng ở các vị trí được đo có độ chiếu sáng chỉ đạt 18 ÷ 44% so với tiêu chuẩn vệ sinh cho phép. Tốc độ lưu chuyển không khí tại các đường lò của Công ty từ 0,5 ÷ 1 m/s, điều này rất bất lợi cho sự thích ứng của cơ thể. Ngoài ra,

nồng độ bụi trong các đường lò của Công ty cao hơn tiêu chuẩn vệ sinh cho phép. Bình thường hàm lượng bụi trong không khí lên tới 55 ÷ 80 mg/m³, còn vào thời điểm khai thác nồng độ bụi cao gấp 15 lần tiêu chuẩn vệ sinh cho phép. Đây là những yếu tố có nguy cơ cao gây bệnh viêm phế quản, bệnh bụi phổi nghề nghiệp.

Từ những tính chất và đặc điểm môi trường lao động bất lợi ở trên sẽ gây ra những bệnh nghề nghiệp như: bệnh bụi phổi, bệnh nấm da, nấm kẽ... Kết quả thống kê cho thấy các bệnh thường gặp của công nhân tại Công ty là bệnh xương khớp chiếm 12,6%, bệnh tiêu hóa chiếm 13,8%, bệnh thần kinh 26,3%, bệnh ngoài da 34,9%, bệnh hô hấp 32% và bệnh tai mũi họng là 69,5%. Nhìn chung, tỷ lệ bệnh mà công nhân khai thác hàm lò mắc phải đều cao và có những công nhân cùng lúc mắc từ 2 ÷ 3 bệnh.

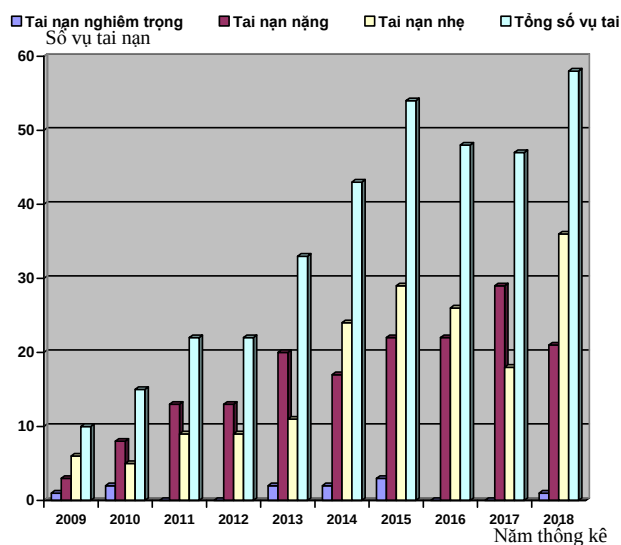
Với mục tiêu nâng cao sản lượng và hiện đại hóa khai thác mỏ, Công ty đã áp dụng công nghệ khai thác tiên tiến như: công nghệ khai thác vỉa dày và dốc bằng giá thủy lực di động nhờ đó đã nâng cao được sản lượng khai thác. Nhưng đi kèm với sự gia tăng về sản lượng thì số vụ TNLĐ của Công ty những năm qua cũng tăng theo. Ngào ra, do điều kiện khai thác ngày càng khó khăn như: điều kiện địa chất mỏ phức tạp, độ sâu khai thác ngày càng lớn, nồng độ các khí độc và khí có hại tăng cao, công tác thông gió phức tạp và sự ảnh hưởng của nước ngầm cũng là nguyên nhân làm tăng các vụ tai nạn lao động. Kết quả thống kê của phòng An toàn Công ty trong 10 năm (từ 2009 ÷ 2018) thể hiện ở (bảng 2, hình 2).

Tổng hợp số vụ TNLĐ trong vòng 10 năm (từ 2009 đến 2018) như sau:

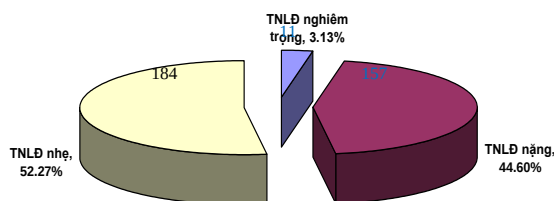
- Tổng số các vụ TNLĐ: là 352 vụ, làm bị thương vong 352 người;
- TNLĐ nhẹ: là 184 vụ, chiếm 52,27% tổng số vụ và làm bị thương 184 người;
- TNLĐ nặng: là 157 vụ, chiếm 44,6% tổng số vụ và làm bị thương 157 người;
- TNLĐ nghiêm trọng: là 11 vụ, chiếm 3,13% tổng số vụ và làm chết 11 người.

Bảng 2. Thống kê TNLĐ ở Công ty than Thống Nhất từ năm 2009 đến năm 2018⁽²⁾

Năm	Tổng số vụ TNLĐ/số người	Số vụ TNLĐ nhẹ/số người	Số vụ TNLĐ nặng/số người	Số vụ TNLĐ nghiêm trọng/số người
2009	10/10	6/6	3/3	1/1
2010	15/15	5/5	8/8	2/2
2011	22/22	9/9	13/13	
2012	22/22	9/9	13/13	
2013	33/33	11/11	20/20	2/2
2014	43/43	24/24	17/17	2/2
2015	54/54	29/29	22/22	3/3
2016	48/48	26/26	22/22	
2017	47/47	29/29	18/18	
2018	58/58	36/36	21/21	1/1
Tổng	352/352	184/184	157/157	11/11



Hình 2. Tổng số vụ và các vụ TNLĐ trong các năm từ 2009 đến 2018 tại Công ty than Thống Nhất



Hình 3. Số người bị tai nạn trong các vụ tai nạn từ năm 2009 đến 2018 tại Công ty than Thống Nhất

2. PHÂN TÍCH, ĐÁNH GIÁ TNLĐ TẠI CÔNG TY THAN THỐNG NHẤT GIAI ĐOẠN 2009-2018

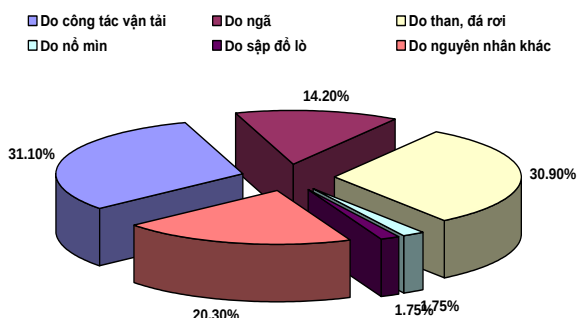
Để có sự phân tích đánh giá sát thực về hiện trạng tai nạn lao động trong mô hầm lò tại Công ty than Thống Nhất những năm vừa qua, đồng thời có cơ sở cho việc nghiên cứu dự báo tai nạn lao động trong quá trình khai thác than tại Công ty theo chiến lược phát triển những năm tới. Bài báo lựa chọn phân tích tai nạn lao động theo các hướng chủ yếu sau: Theo nguyên nhân gây tai nạn; Theo vị trí công tác; Theo Quý; Theo Ca; Theo bậc thợ; Theo tuổi nghề; Theo sản lượng; Theo số lượng công nhân Công ty; Theo loại thợ.

2.1. Theo nguyên nhân gây tai nạn

Về cơ bản tai nạn lao động xảy ra theo các nguyên nhân sau: Nổ mìn, ngạt khí, bụi nước, sập lò, nổ khí, điện giật, vận tải và loại hình khác được thể hiện cụ thể (xem hình 4).

Từ hình 4, cho thấy: Nguyên nhân gây tai nạn do phương tiện vận tải chiếm 31,1%; do than đất đá văng rơi chiếm 30,9%; bị ngã khi đi lại ở nơi sản xuất chiếm 14,2%. Những nguyên nhân tai nạn trên

đều chiếm một tỷ lệ rất lớn trong số các vụ TNLĐ đã xảy ra tại Công ty. Nguyên nhân chủ yếu là do chưa thực hiện đúng quy trình lập, kiểm tra, thẩm định và phê duyệt tài liệu kỹ thuật về an toàn lao động theo quy định nên có sai sót. Chưa phổ biến, huấn luyện kỹ tài liệu kỹ thuật và quy trình kỹ thuật cho cán bộ công nhân phân xưởng trước khi thực hiện; cán bộ, công nhân phân xưởng không nắm được thiết kế, hộ chiếu, quy trình kỹ thuật. Cán bộ quản lý chỉ huy sản xuất trực tiếp chưa coi nhiệm vụ an toàn là một phần công việc phải làm thường ngày, chưa chỉ huy điều tiết nhịp nhàng giữa công việc sản xuất gắn với ATLĐ, các biện pháp an toàn cho từng công việc chưa thực hiện đầy đủ và cụ thể chi tiết. Chưa làm hết chức trách nhiệm vụ của chính bản thân nên đã thực hiện sai quy trình, không đúng theo bản vẽ thiết kế thường xuyên diễn ra hàng ca, hàng ngày mà không được xử lý kịp thời nên đã gây tai nạn lao động.



Hình 4. Tỷ lệ % số vụ TNLĐ theo nguyên nhân gây tai nạn từ 2009 ÷ 2018 tại Công ty than Thống Nhất

2.2. Theo số lượng công nhân Công ty

Tình hình TNLĐ hàm lò theo số lượng công nhân của ở Công ty than Thống Nhất từ năm 2009 đến năm 2018 được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Thống kê TNLĐ hàm lò theo số lượng công nhân ở Công ty than Thống Nhất từ năm 2009 đến năm 2018⁽²⁾

Năm	Tổng số vụ TNLĐ	Số CN Cty	Tần suất Số vụ/1.000 CN
2009	10	3620	2,76
2010	15	3575	4,2
2011	22	3660	6,01
2012	22	3660	6,01
2013	33	3814	8,65
2014	43	3750	11,47
2015	54	3845	14
2016	48	3858	12,44
2017	47	3755	12,51
2018	58	3575	16,22
Tổng	352	37112	

Từ bảng 3 cho thấy sự tăng dần khá đều về giá trị của tần suất giữa số vụ TNLĐ/1.000 công nhân.

2.3. Theo yếu tố sản lượng

Tình hình TNLĐ hầm lò theo tuổi nghề ở Công ty than Thống Nhất từ năm 2009 đến năm 2018 được thể hiện ở bảng 4.

Bảng 4. Thống kê TNLĐ hầm lò theo sản lượng ở Công ty than Thống Nhất từ năm 2009 - 2018⁽²⁾

Năm	Tổng số vụ TNLĐ	Số CN Cty	Tần suất Số vụ/1.000 CN
2009	10	3620	2,76
2010	15	3575	4,2
2011	22	3660	6,01
2012	22	3660	6,01
2013	33	3814	8,65
2014	43	3750	11,47
2015	54	3845	14
2016	48	3858	12,44
2017	47	3755	12,51
2018	58	3575	16,22
Tổng	352	37112	

Theo kết quả ở Bảng 4 cho thấy tần suất số TNLĐ/1000 tấn than Công ty than Thống Nhất giai đoạn năm 2009÷2018 có quy luật biến đổi tương đối đều. Tần suất số TNLĐ/1000 tấn than thấp nhất là 0.006 năm 2009, tần suất số TNLĐ/1000 tấn than cao nhất là 0.031 năm 2015 và 2018. Qua đây, ta thấy tỷ lệ tai nạn xảy ra trong hầm lò ít phụ thuộc vào sản lượng than khai thác.

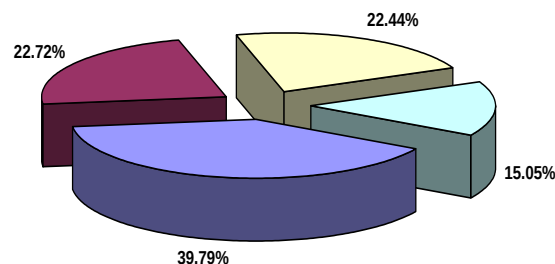
2.4. Theo vị trí công tác

Theo vị trí công tác của người lao động, thì số vụ TN xảy ra tại Công ty chủ yếu ở các vị trí: lò chợ, lò chuẩn bị và trong công tác vận tải lò và đi lại. Cụ thể như bảng sau:

Bảng 5. Thống kê TNLĐ hầm lò theo vị trí công tác ở Công ty than Thống Nhất từ năm 2009 - 2018⁽²⁾

STT	NĂM	TAI NẠN Ở LÒ CHỢ	TAI NẠN Ở LÒ CHUẨN BỊ	TAI NẠN KHI VẬN TẢI LÒ	TAI NẠN KHI ĐI LẠI	TỔNG SỐ
1	2009	4	2	2	2	10
2	2010	7	3	3	2	15
3	2011	9	4	5	4	22
4	2012	8	4	5	5	22
5	2013	14	9	6	4	33
6	2014	16	15	7	5	43
7	2015	27	11	8	8	54
8	2016	14	10	12	12	48
9	2017	17	16	8	6	47
10	2018	24	6	20	8	58

■ Tai nạn ở lò chợ ■ Tai nạn ở lò chuẩn bị ■ Tai nạn khi vận tải lò ■ Tai nạn khi đi lại



Hình 5. Tỷ lệ % số vụ TNLĐ theo vị trí công tác của người lao động từ 2009÷2018

Từ biểu đồ Hình 5 cho thấy số vụ TNLĐ mà người bị nạn làm việc tại các gương lò chuẩn bị và lò chợ chiếm một tỷ lệ rất lớn trong các vụ TNLĐ ở Công ty chiếm 62,51% số vụ TNLĐ và tăng đột biến từ năm 2014 đến năm 2018.

2.5. Theo yếu tố tuổi nghề

Tình hình TNLĐ hầm lò theo tuổi nghề ở Công ty than Thống Nhất từ năm 2009 đến năm 2018 được thể hiện ở bảng 6

Bảng 6. Thống kê TNLĐ hầm lò theo tuổi nghề Công ty than Thống Nhất từ năm 2009 - 2018⁽²⁾

Năm	Số người TNLĐ	1÷5 năm	6÷10 năm	>10 năm
2009	10	13	04	01
2010	15	11	04	03
2011	22	16	08	02
2012	22	15	04	0
2013	33	22	09	08
2014	43	26	07	03
2015	54	19	08	05
2016	48	14	07	05
2017	47	33	17	01
2018	58	36	12	0
Tổng	352	149	84	119

Theo bảng 6 cho thấy: Số tai nạn xảy ra theo tuổi nghề cũng có sự chênh lệch rõ rệt. Tuổi nghề từ 1÷5 năm có số người TNLĐ nhiều nhất với 149 người, chiếm 42%, tiếp đến là tuổi nghề từ trên 10 năm có số người TNLĐ là 119 người, chiếm 34% và tuổi nghề trên 6 đến 10 năm có số TNLĐ là 84 người, chiếm 24%.

2.6. Theo yếu tố bậc thợ

Tình hình TNLĐ hầm lò theo bậc thợ ở Công ty than Thống Nhất từ năm 2009 đến năm 2018 được thể hiện ở bảng 7.

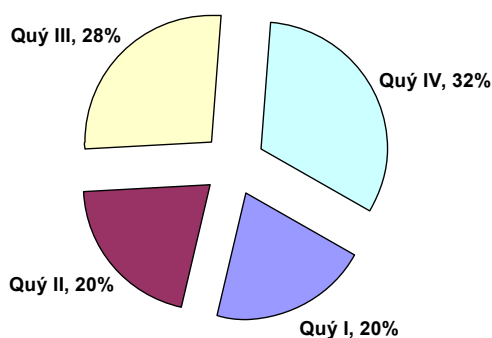
Bảng 7. Thống kê TNLĐ hầm lò theo bậc thợ ở Công ty than Thống Nhất từ năm 2009 đến năm 2018²

Năm	Số người TNLĐ	Bậc ≤ 4	Bậc 5	Bậc ≥ 6
2009	10	6	5	4
2010	15	4	5	1
2011	22	10	5	7
2012	22	10	6	6
2013	33	20	9	4
2014	43	29	12	2
2015	54	30	15	9
2016	48	26	20	2
2017	47	30	15	2
2018	58	33	19	6
Tổng	352	198	111	43

Theo bảng 7 cho thấy: Số người TNLĐ xảy ra theo bậc thợ có sự chênh lệch rõ rệt. Bậc thợ ≤ 4 có số người tai nạn nhiều nhất với 196 tai nạn chiếm 56%, tiếp đến là bậc thợ 5 có số người tai nạn là 111 người, chiếm 32%; bậc thợ ≥ 6 có số người TNLĐ là 43 người chiếm 12%. Từ các số liệu thống kê, người TNLĐ tính theo bậc thợ cho thấy bậc thợ ≤ 4 có tỷ lệ là lớn nhất.

2.7. Đánh giá tai nạn lao động theo Quý, Ca

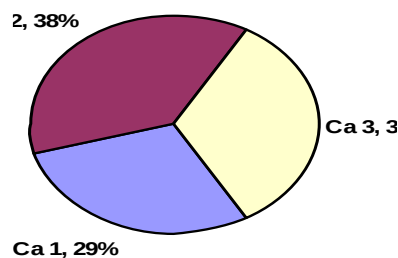
Tình hình TNLĐ hầm lò theo các quý ở Công ty than Thống Nhất từ năm 2009 đến năm 2018 được thể hiện hình 6.



Hình 6. Biểu đồ thống kê TNLĐ theo Quý

Theo hình 6 cho thấy số vụ TNLĐ trong Quý IV chiếm tỷ trọng đáng kể nhất, chiếm 32%. Số vụ TNLĐ trong quý I và II là ít nhất (hơn 70 vụ) chiếm 20% tổng số vụ. Quý III tăng lên so với quý II (97 vụ) chiếm 28% tổng số vụ.

Tình hình TNLĐ hầm lò theo các Ca ở Công ty than Thống Nhất từ năm 2009 đến năm 2018 được thể hiện ở hình 7.



Hình 7. Biểu đồ thống kê TNLĐ theo Ca

Theo hình 7 thấy số vụ TNLĐ trong các Ca chênh lệch nhau không nhiều, thấp nhất là Ca 1 - 102 vụ chiếm 29%, tiếp theo là Ca 2 - 116 vụ chiếm 33% và cao nhất là Ca 3 - 134 vụ chiếm 38%.

3. NGHIÊN CỨU, ĐỀ XUẤT CÁC GIẢI PHÁP NHẪM GIẢM THIỂU TNLĐ TRONG KHAI THÁC THAN HÀM LÒ TẠI CÔNG TY THAN THỐNG NHẤT

Từ kết quả thống kê cho thấy tai nạn lao động xảy ra chủ yếu trong quá trình làm việc ở lò chuẩn bị và lò chợ chiếm một tỷ lệ rất lớn trong các vụ TNLĐ ở Công ty. Để đáp ứng yêu cầu sản lượng trong thời gian tới cũng như các giải pháp giảm thiểu TNLĐ, tác giả đề xuất một số giải pháp cơ bản sau:

3.1. Các giải pháp tổ chức - quản lý

- Thực hiện đầy đủ các chỉ tiêu kế hoạch bảo hộ lao động các quý và cả năm với đầy đủ các nội dung công việc đã được lập duyệt.

- Công tác thống kê, báo cáo TNLĐ phải chính xác, trung thực nhằm mục đích dự báo thực trạng an toàn để tập trung giải quyết các khâu yếu có nguy cơ xảy ra tai nạn trong sản xuất.

- Nâng cao nhận thức của người lao động và người trực tiếp làm công tác quản lý, chỉ đạo trong phân xưởng, thông qua việc tuyên truyền sâu rộng, huấn luyện an toàn để mọi người có kiến thức cần thiết đối với công việc được giao và hiểu rằng công tác an toàn là của mọi người.

- Tăng cường kiểm tra chế độ cấp phát, sử dụng trang bị bảo hộ lao động,

- Đảm bảo chế độ ăn theo định lượng, chế độ cung cấp nước uống, chế độ cung cấp đủ nước tắm rửa sau làm việc.

- Đảm bảo các chế độ khác như BHXH, BHYT... tạo tâm lý ổn định cho người lao động yên tâm công tác.

- Thực hiện chế độ khám tuyển bắt buộc, duy trì khám sức khỏe định kỳ, khám phát hiện bệnh nghề nghiệp nhằm sắp xếp lao động hợp lý, tổ chức điều trị, điều dưỡng kịp thời.

- Hoàn thiện bộ máy làm công tác an toàn để tăng cường thanh, kiểm tra phát hiện và xử lý



kip thời những vi phạm mới phát sinh. Đồng thời thường xuyên bồi dưỡng nâng cao trình độ năng lực chuyên môn cho cán bộ công nhân viên làm công tác an toàn chuyên trách tại Công ty.

- Phối kết hợp giữa các bộ phận làm công tác an toàn không kể đó là chuyên trách hay bán chuyên, đi đầu phong trào này là mạng lưới an toàn - vệ sinh viên. Tổ chức lại và nâng cao trình độ, kinh nghiệm của đội cấp cứu bán chuyên tại Công ty, nâng cao trình độ chuyên môn của họ để họ đủ khả năng giải quyết các sự cố có quy mô nhỏ, tham gia trực tiếp, kịp thời, có hiệu quả để ngăn ngừa hoặc hạn chế đến mức thấp nhất sự thiệt hại về người và tài sản trong lúc đội cấp cứu chuyên nghiệp chưa đến.

- Các đoàn thể: Công đoàn, đoàn thanh niên, chuyên môn tiếp tục thực hiện theo nghị quyết liên tịch về thực hiện công tác AT-BHLĐ.

- Thường xuyên tổ chức cho công nhân luyện tập theo kế hoạch ứng cứu sự cố, tìm kiếm cứu nạn đã lập, trang bị cho họ những hiểu biết cần thiết và những thiết bị, dụng cụ tối thiểu để họ chủ động rút ra nơi an toàn nếu có sự cố.

- Công ty cần phải căn cứ vào các Nghị định, Thông tư của Nhà nước; các văn bản hướng dẫn của UBND tỉnh Quảng Ninh, quy chế, quy định của tập đoàn TKV và điều kiện thực tế sản xuất của Công ty để rà soát, sửa đổi bổ sung và ban hành các văn bản về công tác an toàn, vệ sinh lao động phục vụ sản xuất.

3.2. Các giải pháp kỹ thuật công nghệ

Với mục đích là đảm bảo an toàn cho quá trình sản xuất, khâu kỹ thuật nắm vai trò then chốt, vì vậy các giải pháp về kỹ thuật công nghệ để đảm bảo an toàn có vai trò rất quan trọng trong việc hạn chế, ngăn ngừa các tai nạn, sự cố có thể xảy ra.

(1). *Trang bị đầy đủ phương tiện, thiết bị cho công tác an toàn lao động*

(2). *Ban hành đầy đủ các quy trình, quy phạm an toàn*

(3). *Giải pháp về công tác mở vỉa và chuẩn bị ruộng mỏ*

- Tăng cường công tác thăm dò, nâng cao độ tin cậy của khoáng sàng trước khi tiến hành mở vỉa và chuẩn bị ruộng mỏ cho từng khu, cánh của dự án khai thác than hầm lò xuống sâu dưới mức -35 khu Lộ Trí.

- Trong quá trình mở vỉa và chuẩn bị ruộng mỏ của mỗi khu phải tiến hành công tác đo đạc, cập nhật một cách cụ thể, sớm phát hiện những thay đổi ở thực tế để điều chỉnh sớm thiết kế đã được phê duyệt cho phù hợp. Việc tăng sản lượng dẫn đến thay đổi công nghệ khai thác, chế độ vận

tải thay đổi, việc trục tải bằng goòng bị hạn chế về công suất và cần thiết kế nghiêm ngặt về quản lý công tác an toàn, đảm bảo không xảy ra sự cố, vì vậy nghiên cứu sử dụng vận tải bằng băng tải phù hợp với độ dốc.

(4). Giải pháp trong đào chống lò

- Khi đào lò qua khu vực địa chất xấu, lò đã khai thác cần chủ động khoan thăm dò trước gương và xung quanh lò để phát hiện nước và các túi khí...

- Đối với những đường lò tụt lở nhiều có thể dùng bê tông xốp để chèn lấp rồi mới đào tiếp.

- Cải tạo mở rộng tiết diện lò vận tải thông gió chính để đảm bảo lối đi lại cho người lao động, đảm bảo an toàn trong đi lại vận tải.

- Áp dụng các loại khung chống, vật liệu chống giữ phù hợp cho các đường lò có áp lực lớn, bùng nền mạnh, nhằm giảm bớt công việc chống xén thường xảy ra sự cố.

- Áp dụng đồng bộ thiết bị khoan, xúc, vận tải trong đào lò đá.

- Sử dụng vì neo bê tông phun trong các đường lò đá.

(5). Giải pháp trong các lò khai thác

- Thực hiện tốt tất cả các điều quy định cho các khâu công nghệ trong quy trình đào lò và khai thác do Công ty ban hành và quy phạm an toàn trong khai thác.

- Tăng cường đầu tư đổi mới công nghệ, thiết bị máy móc, nhằm tăng năng suất lao động, giảm bớt cường độ lao động, tăng mức độ an toàn trong quá trình sản xuất, nhằm hạn chế đến mức thấp nhất TNLĐ xảy ra (Áp dụng những công nghệ chống giữ và khai thác mới như: giàn chống tự hành 2ANSH, giàn chống ZRY).

- Sử dụng thuốc nổ nhũ tương an toàn đối với mỏ có khí và bụi nổ, khu vực vỉa siêu hạng về khí CH₄ và khoan thăm dò đi trước để phòng phụt khí và bụi nước bất ngờ.

(6). *Giải pháp ngăn ngừa cháy nổ khí Mêtan và cháy mỏ*

Căn cứ theo điều kiện khí mỏ, thực tế sản xuất và sự cần thiết phải phòng ngừa cháy nổ khí mêtan cũng như cháy mỏ, tác giả đề xuất giải pháp ngăn ngừa cháy nổ khí Mêtan và cháy mỏ, cụ thể như sau:

- * Công tác xác định độ chứa khí, độ thoát khí mê tan để phân loại mỏ theo độ nguy hiểm về khí mê tan (Căn cứ vào Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn trong khai thác than hầm lò QCVN 01: 2011/ BCT)

- Để dự báo được mức độ nguy hiểm về khí mê tan cũng như có cơ sở cho việc phân loại mỏ tại những khu vực chưa khai thác hoặc sắp

khai thác, cần phải xác định được độ chứa khí mê tan tại các khu vực này hoặc các khu vực lân cận sẽ được xem xét như là một yếu tố chính để phân loại mỏ theo độ nguy hiểm về khí mê tan.

(7). Các giải pháp phòng chống bụi nước

- Phải thăm dò, xác định các tài liệu địa chất chính xác để xác định nguồn nước.

- Trong quá trình đào lò và khai thác phải cập nhật chính xác bản đồ mạng đường lò.

- Cập nhật thực tế các lò cũ, các vùng khai thác cũ, các moong khai thác cũ, cập nhật các khe nứt, các hố sụt lún, các suối cạn, mương nước trên bề mặt ở các khu vực khai thác, đào lò. Kết quả khảo sát cập nhật phải đưa vào bản đồ khu vực đang khai thác để làm cơ sở cho lập kế hoạch khai thác đào lò, kế hoạch khoan thăm dò, thiết kế hệ chiếu khoan thăm dò.

- Đối với dòng sông suối nhỏ đều phải nắn dòng cho chảy ra khỏi khu vực khai trường.

- Kết hợp với Công ty Khe Sim, Đèo Nai để bố trí diện sản xuất nhịp nhàng không chồng lấn về thời gian và không gian, san gạt mặt bằng tạo dòng chảy tự nhiên không để vùng chứa nước trên bề mặt địa hình.

- Khi thiết kế khai thác mới phải dựa vào bản đồ cập nhật mới nhất. Tất cả các nguồn nước mặt, nước ngầm lớn đều phải để lại trụ bảo vệ với chiều dày không được nhỏ hơn 20 mét⁽⁵⁾.

Khấu than lò chợ chỉ tiến hành cách các đường lò ngập nước và vùng tích nước với khoảng cách không ít hơn 200m⁽⁵⁾ theo thiết kế được phó Giám đốc kỹ thuật công ty duyệt. Trong thiết kế phải đề cập các biện pháp phòng ngừa bụi nước và khí độc. Giữa đường lò ngập nước và đường lò đang hoạt động ở cùng một vỉa phải để trụ bảo vệ chắn nước; Đối với các vỉa, thân quặng có chiều dày lớn hơn 3,5m và góc dốc lớn hơn 30° không được để lại trụ chắn nước mà phải tiến hành tháo nước⁽⁵⁾. Khấu than trong lò chợ khu vực giữa khu ngập nước và biên giới an toàn khi chưa tháo nước và công tác khai thác trụ bảo vệ sau khi tháo nước, cho phép được tiến hành trong điều kiện khoanh vùng sơ bộ khu vực khấu buồng các đường lò cắt và đường lò chuẩn bị hoặc bằng lỗ khoan. Trong trường hợp cần thiết nếu không khoanh vùng khu vực khai thác thì phải khoan các lỗ khoan tiến trước với chiều dài lỗ khoan không nhỏ hơn chiều rộng trụ bảo vệ. Khấu than trong lò chợ ở vỉa nằm dưới các đường lò ngập nước của lò trên cho phép được tiến hành ở khoảng cách 20xm theo đường nối vuông góc giữa 2 vỉa; (trong đó m là chiều dày khấu của vỉa dưới)⁽⁵⁾. Ở những vỉa

không thoãn mãn điều kiện này không được khai thác dưới vùng ngập nước mà để lại thành trụ bảo vệ. Khi khai thác than các khoáng sàng ngập nước, biện pháp phòng ngừa bụi nước hiệu quả nhất là tiêu nước đất đá tầng chứa nước. Khai thác những khoáng sàng như vậy khi tiến hành đào các đường lò chuẩn bị, lò khảo sát, lò tiêu nước phải theo thiết kế chuyên ngành do phó Giám đốc kỹ thuật Công ty phê duyệt, trong đó phải có đầy đủ các biện pháp làm khô mỏ sơ bộ và các biện pháp phòng ngừa bụi nước.

(8). Các giải pháp thi công

- Trong thi công ta phải thường xuyên quan sát nóc, hông nền và mặt gương để xem xét những bất thường của nguồn nước ngầm và độ ẩm của than cũng như cấu tạo của đất đá ở mặt gương. Từ đó dự đoán nguồn nước và đối tượng trước gương là gì. Nếu thấy lưu lượng nước bất thường thì phải đưa ra các giải pháp xử lý kịp thời

- Phải tiến hành khoan thăm dò các lỗ khoan ở mặt gương, ở nóc và hông lò. Những lỗ khoan có chiều dài 6m đảm bảo an toàn không có nước mới được khoan nổ mìn.

- Đối với những phay cát chảy, bùn thì phải áp dụng các biện pháp thi công đặc biệt như phun bê tông để hóa đá với bùn cát rồi mới đào lò qua, khoan tháo nước với quy mô lớn.

- Cần tuân thủ các biện pháp kỹ thuật khi đào lò và khai thác.

- Khi nổ mìn ở lò thượng cần rút hết người ở trên thượng ra vị trí an toàn. Sau khi nổ mìn cần quan sát gương, hông nóc lò, nếu thấy có nước phải đưa ra các biện pháp xử lý kịp thời.

- Nếu không khoan thăm dò tuyệt đối không đào tiến gương.

(9). Giải pháp về thông gió

Thực hiện đầy đủ các tiêu chuẩn an toàn: Lượng không khí cần thiết cho 1 người không được < 4m³/phút. Số lượng không khí sạch xác định theo khí mêtan thoát ra thực tế hay dự tính trên 1 tấn khai thác trung bình trong một ngày sau 1 tháng phải phù hợp với tiêu chuẩn: Lưu lượng gió phải tính để đảm bảo hàm lượng khí Mêtan trong luồng gió thải chung của mỏ tối đa là 0,75%, nhưng không được nhỏ hơn 1,5m³/phút cho 1T than khai thác trong ngày-đêm.

Lắp đặt thêm các quạt dự phòng và trang bị thêm quạt thông gió mới ở các trạm quạt gió chính, đủ tính năng hoạt động của các quạt hiện hành cần sử dụng loại ống vải đủ sức bền và không bén cháy, các loại quạt cục bộ có độ bền cơ học cao.

Phải thông gió liên tục cho mỏ, kể cả trong các ngày nghỉ, vị trí đặt quạt và cụm thiết bị điện



phải đảm bảo trong luồng gió sạch, thường xuyên đo kiểm tra khí mê tan tại vị trí đặt quạt và cụm thiết bị điện để điều chỉnh khi nó nằm trong luồng gió thải. Ngoài ra có thể nghiên cứu lắp đặt hệ thống đo kiểm tra khí tự động, hệ thống tự động điều chỉnh lưu lượng gió cho phù hợp.

(10). *Các giải pháp phòng chống TNLD trong vận tải.*

- Cải tạo nâng cấp các hệ thống vận tải hiện có để nâng cao năng lực vận tải, nắn tuyến mở thêm ga tránh.

- Các đường lò tiết diện hẹp không đảm bảo an toàn trong vận tải và đi lại cần được xén ngay đảm bảo tiết diện tiết diện theo quy định của từng đường lò.

- Cơ giới hóa khâu bốc xếp và dỡ tải cho goòng chở đất đá, than, vật liệu.

- Khi vận tải bằng trục tải tại các giếng nghiêng cần có nội quy, quy định trách nhiệm cho từng người, từng phòng ban liên quan, kiểm tra chặt chẽ và xử lý nghiêm các trường hợp vi phạm.

- Cấm sử dụng đồng thời trong cùng một lò nghiêng các phương tiện khác nhau để chở người lên - xuống và phương tiện vận tải đường sắt để nâng - hạ hàng (đất đá, than, thiết bị, vật liệu).

- Mỗi đoàn toa xe chở người phải có tín hiệu ánh sáng ở toa xe đầu tiên theo hướng chuyển động của đoàn tàu.

3.3. Các giải pháp kinh tế gắn với công tác an toàn, vệ sinh lao động

Sử dụng các biện pháp kinh tế để khuyến khích, động viên mọi người nâng cao ý thức và trách nhiệm, đề cao vai trò cá nhân, vai trò người đứng đầu trong công tác đảm bảo an toàn, vệ sinh lao động, giúp người khác làm việc an toàn hơn bằng cách cho phép người lao động thảo luận về cách hành động.

Sử dụng các biện pháp kinh tế để khuyến khích người lao động có trình độ chuyên môn, kỹ thuật cao hoặc ngành nghề cần thu hút. Tập trung tối đa giữ vững công tác an toàn, hoàn thành tốt nhiệm vụ được giao, nâng cao năng suất, chất lượng lao động, nâng cao đời sống vật chất, tinh thần cho người lao động.

Triển khai xây dựng phương pháp trả lương gắn với trách nhiệm của mỗi cán bộ công nhân viên với công tác an toàn lao động được tiến hành trên cơ sở quy định của Tập đoàn và được cụ thể hóa trong Thỏa ước lao động tập thể. Công ty đã xây dựng định mức xác định cụ thể mức tiền lương an toàn đối với từng công việc. Nếu người lao động không thực hiện đầy đủ các

biện pháp, quy trình an toàn thì sẽ không được hưởng lương của công việc đó.

4. KẾT LUẬN

Tai nạn lao động chủ yếu xảy ra do các nguyên nhân: Sập đổ lò chợ, lò chuẩn bị, Cháy nổ khí mê tan, ngạt khí, bực nước, điện giật, nổ mìn sai quy định. Nhưng tính chất nguy hiểm nhất đó là loại hình tai nạn lao động nổ khí và bực nước, đây là hai loại hình tai nạn gây thiệt hại lớn về con người và vật chất.

Các vụ tai nạn lao động ở Công ty than Thống Nhất giai đoạn 2009 ÷ 2018 chủ yếu do vi phạm an toàn; các cấp quản lý chưa thực sự quan tâm đến công tác AT - BHLĐ nên còn sai sót trong quá trình triển khai sản xuất. Cán bộ, công nhân ở phân xưởng không thực hiện theo đúng hộ chiếu và quy trình kỹ thuật. Bên cạnh đó việc đầu tư thiết bị an toàn theo quy chuẩn vẫn còn hạn hẹp. Công ty chưa có biện pháp xử lý kịp thời tình trạng mất an toàn lao động. Các cấp quản lý chỉ huy trực tiếp sản xuất cấp phân xưởng chưa coi trọng biện pháp an toàn hàng ngày, hàng ca, công nhân lao động còn cắt xén quy trình dẫn đến sự cố gây TNLD. Những bất cập khác ảnh hưởng không nhỏ đến công tác an toàn như: chất lượng bậc thợ chưa cao, chất lượng kiểm tra giám sát an toàn còn hạn chế, chế tài xử lý vi phạm chưa đủ mạnh đối với các cá nhân và tập thể vi phạm an toàn lao động.

Qua phân tích tổng hợp các số liệu tác giả đề xuất một số giải pháp phòng ngừa nhằm mục đích vừa nâng cao hiệu quả trong quá trình khai thác, vừa đảm bảo công tác an toàn trong quá trình khai thác than ở Công ty than Thống Nhất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Báo cáo hiện trạng khai thác của Công ty than Thống Nhất.
- [2]. Sổ ghi TNLD giai đoạn 2009-2018 Công ty than Thống Nhất.
- [3]. Số liệu thống kê, bảng tổng hợp nhân lực, sản lượng Công ty than Thống Nhất giai đoạn 2009-2018.
- [4]. Sở Lao động - Thương binh và Xã hội tỉnh Quảng Ninh thông báo tình hình tai nạn lao động trên địa bàn tỉnh từ năm 2009 đến năm 2018, Quảng Ninh.
- [5]. QCVN 04:2017/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn trong khai thác quặng hầm lò.
- [6]. Nguyễn Thanh Hà (2019) - Luận văn thạc sĩ kỹ thuật “*Nghiên cứu đề xuất giải pháp giảm thiểu tai nạn lao động hầm lò tại Công ty than Thống Nhất - TKV*”.

Xu hướng phát triển công nghệ khai thác than ở độ sâu lớn

Tendencies of mining technology development applied to deep coal mines

Nguyễn Ngọc Minh^{1,2*}Trần Văn Duyệt¹, Tạ Văn Kiên¹

¹Khoa Mỏ, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

²School of Resources and Safety Engineering, Central South University, Changsha, Hunan, China

* Email: minhnguyen1986vn@gmail.com

Mobile: 0973671719

Tóm tắt

Từ khóa:

Công nghệ khai thác; khai thác hóa lỏng; khai thác sâu; khai thác thông minh

Nhu cầu tiêu thụ khoáng sản than đang tăng nhanh vì vậy khai thác hầm lò tiếp tục được mở rộng đến mức sâu hơn. Tuy nhiên, khai thác ở độ sâu lớn phải đối mặt với nhiều thách thức về kỹ thuật và điều kiện khai thác trong đó có ba thách thức chính sau: vấn đề áp lực địa khối cao, vấn đề nhiệt độ cao và vấn đề chiều dài trục tải lớn. Các công nghệ đào lò và khai thác truyền thống rất khó có thể đáp ứng tính hiệu quả và an toàn trong sản xuất, vì vậy công nghệ khai thác hiện đại cần được phát triển và sử dụng. Bài viết trước tiên tóm tắt tình trạng toàn cầu hiện nay về khai thác sâu, sau đó trình bày một số thành tựu về công nghệ trong công tác đào lò cũng như giới thiệu một số công nghệ khai thác thông minh, quy trình khai thác mới đã đang và sẽ được sử dụng trong ngành công nghiệp khai thác khoáng sản trong tương lai.

Abstract

Keywords:

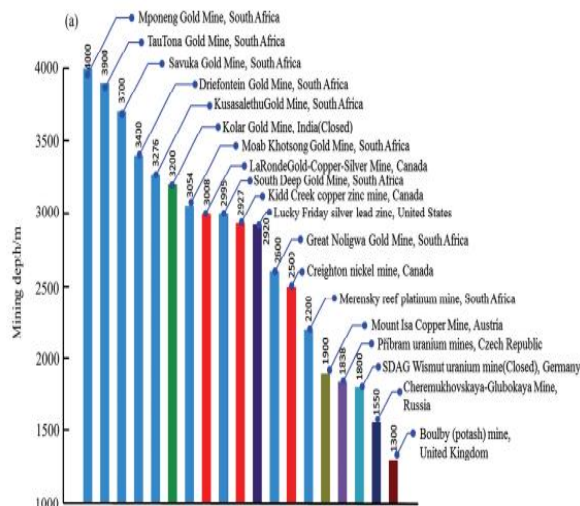
Mining technology; fluidized mining; deep mines; smart mining.

Mineral consumption is increasing rapidly, as a result, underground mining continues to progress to deeper level. However, deep mining occurs in a very technical and challenging environment. These challenges include three principal problems: high geostress problem, high temperature problem and high hoisting length problem. The traditional technologies are difficult to satisfy the construction and extraction efficiency and safety, therefore, the new modern mining technology needs to be developed and used. This review paper presents the current global status of deep mining and highlights some of the newest technological achievements in the roadway construction and the mineral extraction processes have become important fields in future.

1. GIỚI THIỆU

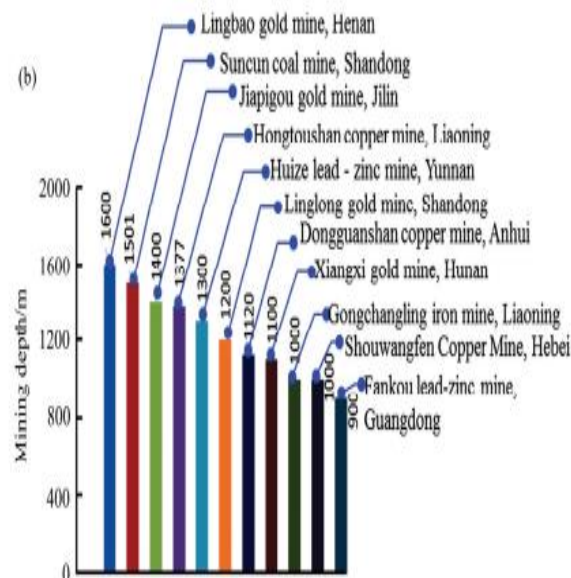
Ngành công nghiệp khai thác khoáng sản có lịch sử lâu đời, tài nguyên khoáng sản ở độ sâu nông dần dần cạn kiệt, khai thác hầm lò ngày càng được mở rộng và phát triển tới độ sâu lớn. Hiện tại, trên thế giới việc khai thác ở độ sâu 1000 m là phổ biến; độ sâu của các mỏ than đã đạt khoảng 1500 m, độ sâu của các mỏ kim loại màu đã đạt khoảng 4500 m, và độ sâu khai thác dầu khí đạt khoảng 7500 m. Khai thác than ở Ba Lan, Đức, Anh, Nhật Bản và Pháp đã đạt độ sâu hơn 1000 m ngay từ những năm 1980 và Trung Quốc hiện có 47 mỏ than sâu hơn 1000 m [1,2]. Đối với mỏ kim loại, theo thống kê chưa đầy đủ, đã có ít nhất 80 mỏ sâu hơn 1000 m trước năm 1996, chủ yếu nằm ở Nam Phi, Canada, Hoa Kỳ, Ấn Độ, Úc, Nga và Ba Lan. Độ sâu trung bình của các mỏ kim loại ở Nam Phi

đã đạt tới 2000 m và mỏ vàng Western Deep Level đã đạt hơn 4000 m [3] như trong Hình 1.



Hình 1. Độ sâu khai thác của một số mỏ trên thế giới

Do vậy có thể thấy khai thác xuống sâu là xu hướng của ngành công nghiệp khai khoáng trong tương lai. Ví dụ: Ngành công nghiệp khai thác tài nguyên khoáng sản trong tương lai của Trung Quốc sẽ hoàn toàn ở độ sâu cấp hai (1000 ~ 2000 m) [4]. Theo thống kê và dự đoán, trong giai đoạn kế hoạch 5 năm lần thứ 13, gần 50 mỏ kim loại sẽ mở rộng diện khai thác xuống độ sâu 1000 m và gần một nửa trong số đó sẽ chạm tới độ sâu 1500 m trong 10 đến 20 năm tới như được hiển thị trong hình 2.



Hình 2. Độ sâu khai thác của một số mỏ ở Trung Quốc

Khi khai thác mỏ ở môi trường có độ sâu lớn, thách thức đầu tiên phải đối mặt đó chính là vấn đề áp lực địa khối cao. Nếu các kỹ thuật và quy trình khai thác tương thích không được áp dụng trong môi trường áp suất cao, các thảm họa

mỏ sẽ xảy ra và việc mở rộng quy mô sản xuất sẽ bị hạn chế, từ đó sự phát triển kinh tế của các công ty khai thác khoáng sản sẽ bị ảnh hưởng rất nghiêm trọng. Một số lượng lớn các tài liệu cho thấy nhiều mỏ sâu đã gặp phải số lượng lớn các vụ nổ đá, chấn động mỏ, đất đá không ổn định với diện tích lớn, vấn đề đá rơi, ..., khó có thể dự đoán chính xác và phòng ngừa hiệu quả. Thứ hai, vấn đề nhiệt độ cao trong môi trường khai thác sâu, nhiệt độ tăng theo độ sâu với tỉ lệ (10 ~ 40)°C/km. Các điều kiện nhiệt độ cao khi khai thác sâu ảnh hưởng nghiêm trọng đến năng suất lao động của các công ty khai thác, ngoài ra chi phí làm mát tăng sẽ khiến cho chi phí khai thác tăng lên. Thứ ba, chiều dài trục tải lớn, khi độ sâu khai thác tăng, chiều dài trục tải quặng và tất cả các loại vật liệu tăng lên đáng kể, làm tăng cao chi phí khai thác, ngoài ra vấn đề này còn tồn tại tiềm ẩn nhiều mối đe dọa mất an toàn đối với sản xuất.

Để giải quyết các vấn đề tồn tại khi khai thác sâu thì nhiều phương pháp đã được đưa ra, trong đó phương pháp phát triển công nghệ khai thác tiên tiến nhằm giảm sức lao động thủ công, tăng hệ số an toàn cho công nhân mỏ là một phương án mang lại hiệu quả tốt. Dựa trên hiện trạng kết quả nghiên cứu và thực tế khai thác trên thế giới về khai thác sâu, tác giả đã tóm tắt và nêu bật các công nghệ liên quan áp dụng cho khai thác sâu ở các nội dung: Ứng dụng TBM (máy đào hầm) để xây dựng đường lò, công nghệ khai thác thông minh, công nghệ hóa lỏng mỏ than.

2. ỨNG DỤNG TBM ĐỂ XÂY DỰNG ĐƯỜNG LÒ

Có thể khẳng định rằng cho đến hiện tại TBM là máy đào hầm tiên tiến nhất được phát triển trên thế giới. TBM là sự kết hợp các chức năng cắt đá, lắp đặt hệ thống chống giữ, xử lý đá kẹp và vận tải vào một chiếc máy mô duy nhất [5] (Hình 3). So với phương pháp khoan nổ mìn truyền thống, TBM có những lợi thế đáng kể, bao gồm hiệu quả xây dựng cao và chi phí đào lò cho toàn bộ dự án thấp. TBM giúp cho việc bảo vệ môi trường và kiểm soát độ ổn định đá xung quanh đường lò được thuận lợi hơn [6].

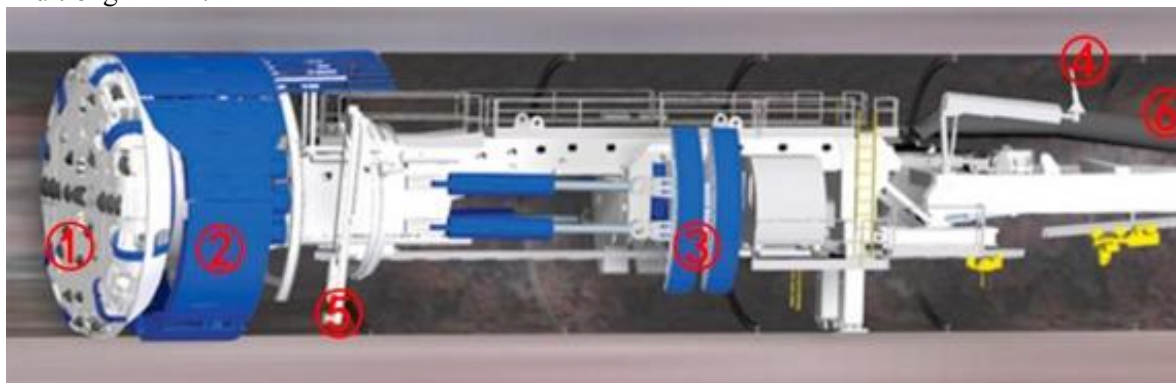
Kể từ khi chiếc TBM hiện đại đầu tiên được phát triển và sử dụng thành công vào những năm 1950, hơn 10.000 TBM đã được sử dụng để xây dựng đường hầm cho giao thông, thủy điện, thoát nước, lưu trữ và đường lò trong khai thác hầm lò. Với sự phát triển không ngừng của công nghệ, nhiều loại TBM có khả năng đào các đường hầm có đường kính khác nhau ở nhiều điều kiện địa

chất phức tạp từ đá mềm đến cứng, hay trong đá tồn tại nhiều lớp đá kẹp. Tùy theo điều kiện của đất đá (đá cứng, đá mềm, đất đá hỗn hợp hay không đồng nhất), cùng với điều kiện về gương lò và vách lò, TBM có thể được phân loại thành bảy loại [7], như trong Hình 4.

mỏ than [8].

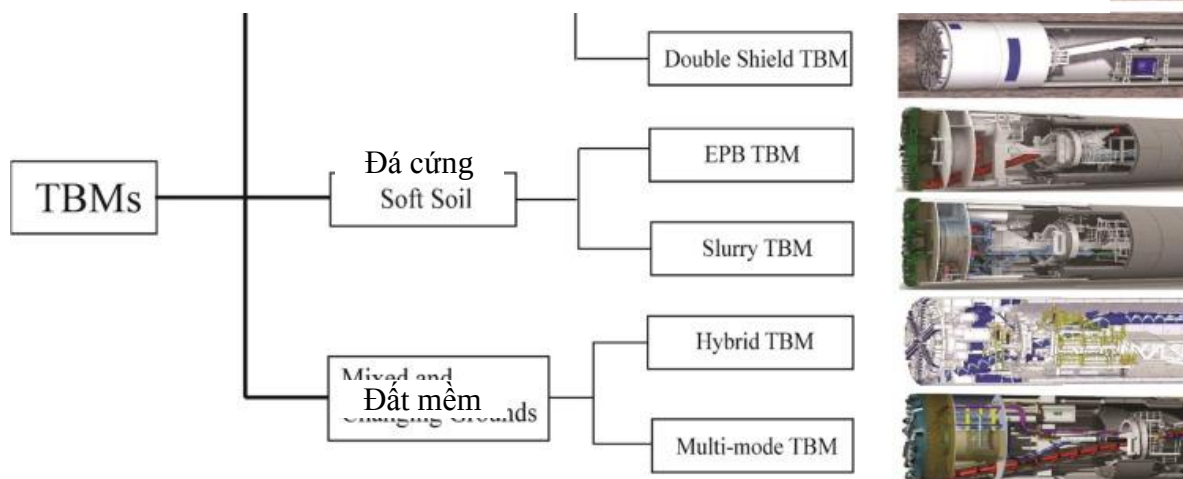
3. CÔNG NGHỆ KHAI THÁC THÔNG MINH

Công nghệ khai thác thông minh dựa trên



① Đầu cắt ② Đầu máy ③ Bộ phận giúp TBM di chuyển ④ Bộ phận phun bê tông ⑤ Bộ phận lắp đặt vít neo và vít chống ⑥ Bộ phận vận tải

Hình 3. Máy TBM Gripper (sản xuất bởi công ty Robbins năm 2015)



Hình 4. Phân loại TBM

Do cường độ khai thác than ngày càng tăng nên số lượng, chiều dài và độ sâu của đường hầm trong mỏ than cũng tăng. Đất đá không đồng nhất, phương pháp khoan & nổ truyền thống kết hợp với phương pháp vận tải toàn diện và các phương pháp chống giữ tương ứng không có khả năng kiểm soát độ ổn định của đá xung quanh và đảm bảo tiến độ đào lò. TBM loại dùng cho đá cứng có lợi thế đáng kể về tốc độ tiến gương, khả năng lắp đặt hệ thống chống giữ nhanh, thuận lợi cho việc bảo vệ môi trường và chi phí xây dựng thấp. TBM đã được sử dụng thành công cho một số công trình đào đường lò bằng và giếng nghiêng. Do đó, có thể thấy trước rằng ở các mỏ hiện đại, phương pháp đào lò sử dụng TBM sẽ là lựa chọn ưu tiên và ưa thích trong tương lai để xây dựng đường lò sâu trong đá ở các

các phương pháp khai thác cơ giới hóa kết hợp với tự động hóa toàn bộ, số hóa kết hợp với công nghiệp hóa đã mang lại một cuộc cách mạng trong ngành khai thác mỏ [9]. Khi mà chu trình xác định-quyết định và vận hành máy (xác định ranh giới của vỉa than & quyết định ranh giới khấu than) được tiến hành tự động thì gương khai thác được gọi là gương khai thác thông minh [10]. Công nghệ mới này có thể thực hiện khai thác tự động dựa trên nhận thức thông minh điều kiện và đặc điểm của gương khai thác, từ đó điều khiển thông minh từng máy khấu và tự động điều hướng thiết bị khai thác. Công nghệ khai thác thông minh có ba đặc điểm chính: ① Máy khấu có khả năng tự làm việc thông minh; ② thông tin và dữ liệu thời gian thực luôn được nắm bắt và

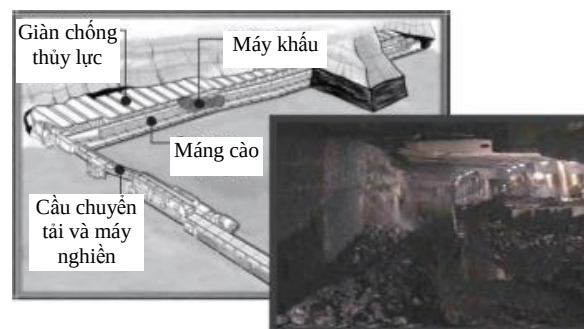
cập nhật kịp thời, bao gồm thông tin địa chất, đường ranh giới có thể thay đổi giữa than và đá, vị trí của máy móc và của quá trình khai thác, v.v. và ③ máy móc có thể được điều khiển tự động tùy theo các điều kiện của gương khai thác.

Ở Úc, LASC (*Longwall Automation Steering Committee: Ban chỉ đạo tự động hóa lò chợ dài*) phụ trách chỉ đạo phát triển công nghệ khai thác tự động và thông minh cho các mỏ than [11]. Các công nghệ tự động hóa của LASC có thể dễ dàng truy cập để sử dụng cho ngành khai thác trong nước và quốc tế thông qua hệ thống sản xuất bởi OEM (*Original Equipment Manufacturer: Nhà sản xuất thiết bị gốc*), nơi mà các tiêu chuẩn liên lạc mở với LASC đã tích hợp sẵn vào các máy khâu tự động. Công nghệ LASC cùng với công nghệ tự động hóa phát triển bởi CSIRO (*Mining Technology Research Group: Nhóm nghiên cứu công nghệ khai thác*) đã được áp dụng rộng rãi, hiện có hơn 70% mỏ than hầm lò của Úc được trang bị thiết bị khai thác tự động và việc ứng dụng công nghệ trên thị trường quốc tế ngày càng tăng[12]. Ba thành tựu chính đã đạt được dựa trên việc áp dụng phương pháp truyền tải quang học cho con quay hồi chuyển và phương pháp điều hướng-định hướng mới đó là: Thành tựu đầu tiên là cố định vị trí ba chiều (3D) của máy khâu (độ lệch nhỏ hơn ± 10 cm); thứ hai là một hệ thống điều chỉnh thẳng cho thiết bị tiến gương (độ lệch nhỏ hơn ± 50 cm); và thứ ba là một hệ thống điều khiển ngang cho thiết bị khi làm việc tại gương khai thác. Bằng cách này, hệ thống điều khiển tự động ban đầu đã được thiết lập và hoàn thành. Quá trình khai thác tại gương lò có thể được theo dõi và kiểm soát từ một vị trí xa, chẳng hạn như tại đường lò.

IMSC (*Intelligent Mining Service Center: Trung tâm phục vụ vụ khai thác thông minh*) là một hệ thống giám sát từ xa được áp dụng cho hệ thống khai thác gương lò dài (longwall) và được phát triển bởi công ty Joy Global Inc. của Mỹ (gần đây được tiếp quản bởi công ty Komatsu Mining Corp của Nhật Bản). Hệ thống này nắm bắt thông tin và dữ liệu thời gian thực của tất cả các thiết bị và máy móc trong mỏ mọi lúc, mọi nơi. Nó cho phép các kỹ sư khai thác điều chỉnh các quy trình sản xuất than theo thông tin được báo cáo bởi hệ thống liên quan đến báo động hoặc sự cố (hình.5) [13].

Theo Wu et al. [14] nhiệm vụ mới cho việc số hóa công nghệ khai thác than đó là cần thiết lập mô hình các mỏ than và phương pháp truy cập thời gian thực vào các nền tảng tích hợp mô kỹ thuật số để xây dựng một hệ thống thực tế ảo mỏ than đa chiều và năng động. Bốn hướng chính cần được thực hiện để phát triển công nghệ số hóa trong khai

thác than khi khai thác xuống sâu đó là: ① phát triển một nền tảng tích hợp khai thác mỏ với kỹ thuật số; ② phát triển một hệ thống mô phỏng các quá trình khai thác; ③ phát triển công nghệ định vị và điều hướng ngầm; và ④ phát triển hệ thống nhận biết và cảnh báo thông minh về môi trường khai thác.



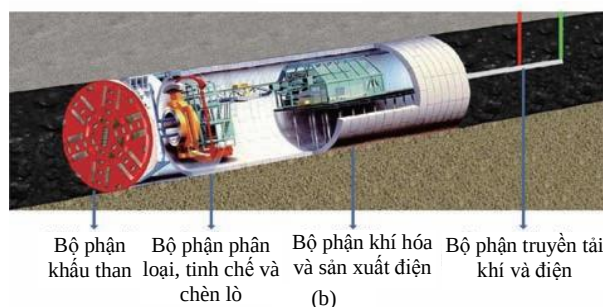
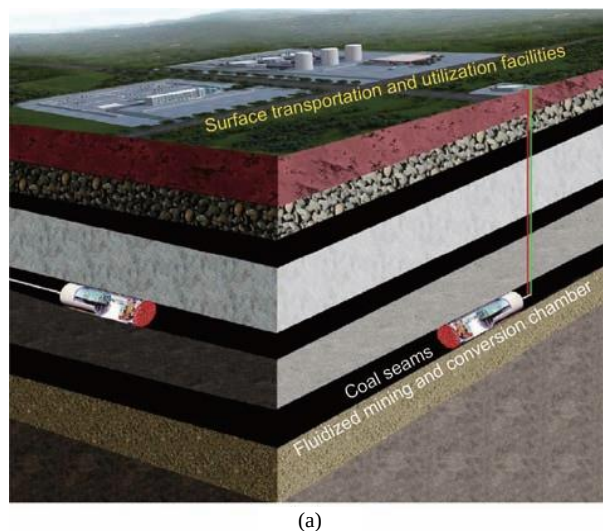
Hình 5. Gương khai thác sử dụng công nghệ thông minh IMSC

4. CÔNG NGHỆ KHAI THÁC HÓA LỒNG

Xie et al. [15, 16] đề xuất rằng tồn tại một giới hạn lý thuyết về độ sâu khai thác bằng các phương pháp truyền thống. Về mặt lý thuyết, ước tính rằng tất cả các phương pháp khai thác hiện có sẽ trở nên lỗi thời một khi độ sâu của tài nguyên khoáng sản rắn dưới lòng đất vượt quá 6000 m. Do đó, khai thác và sử dụng tài nguyên khoáng sản ở độ sâu lớn, cần phải có sự đổi mới đột phá trong lý thuyết và công nghệ khai thác. Với mục đích này, Xie et al. [16] đề xuất một khái niệm lý thuyết và kỹ thuật về khai thác hóa lỏng tài nguyên khoáng sản rắn sâu trong lòng đất (Hình 6). Dựa trên phương pháp khai thác tương tự như TBM, ý tưởng là trong cùng một thời gian thực tích hợp tại chỗ nhiều công nghệ bao gồm khai thác, phân loại, tinh chế, san lấp, sản xuất điện và khí hóa tài nguyên rắn bằng cách sản xuất điện tại chỗ hoặc chuyển đổi khoáng sản thành khí, lỏng hoặc hỗn hợp khí/lỏng/chất rắn. Do đó, các mỏ than trong tương lai sẽ không tồn tại công nhân làm việc dưới lòng đất, than được khai thác và phân loại, sau đó hóa lỏng và vận tải lên bề mặt công nghiệp hoặc biến đổi thành năng lượng điện tại chỗ. Công nghệ thông minh này hứa hẹn sẽ tạo ra năng lượng sạch, an toàn, và thân thiện với môi trường.

Đối với khai thác than, khái niệm khai thác hóa lỏng sẽ bao gồm năm quy trình chính sau: ① khai thác tự động, ② phân loại tự động, ③ hóa lỏng khoáng sản rắn, ④ chèn lò có kiểm soát và ⑤ sản xuất điện, truyền điện, điều khiển điện thông

minh và lưu trữ điện. Đối với khai thác quặng, khái niệm khai thác hóa lỏng bao gồm ba bước sau: ① khai thác tự động, ② hóa lỏng khoáng sản rắn và ③ san lấp có kiểm soát [15].



Hình 6. Mô phỏng về công nghệ khai thác hóa lỏng

Có bốn công nghệ cần phải đạt được để thực hiện khai thác hóa lỏng tài nguyên khoáng sản rắn sâu dưới lòng đất [24] đó là: ① chuyển đổi tài nguyên khoáng sản rắn thành khí, ví dụ như khí hóa than ngầm; ② chuyển đổi tài nguyên khoáng sản rắn thành nhiên liệu lỏng, chẳng hạn như hóa lỏng dưới lòng đất hoặc hóa lỏng than bằng phương pháp sinh hóa học ở nhiệt độ cao; ③ chuyển đổi tài nguyên khoáng sản rắn thành hỗn hợp, như hỗn hợp than, bụi than và bùn than; và ④ chuyển đổi tại chỗ các nguồn tài nguyên khoáng sản rắn thành năng lượng điện, chẳng hạn như điện khí hóa dưới lòng đất. Khai thác hóa lỏng thực sự là một sự đổi mới và đột phá trong các công nghệ khai thác, đặc biệt trong công tác khai thác xuống sâu trong tương lai.

5. KẾT LUẬN

Bài viết trình bày thực trạng khai thác sâu trên thế giới và nêu bật một số thành tựu mới nhất về công nghệ và định hướng phát triển trong

tương lai. Nó cũng định hướng trong việc giải quyết một số vấn đề về kỹ thuật và địa-cơ học liên quan đến khai thác sâu. Một số tiến bộ đã đạt được, các vấn đề về thách thức và tiềm năng trong khai thác sâu có thể được tóm tắt như sau:

(1) Khai thác sâu sẽ trở nên phổ biến trong tương lai khi tài nguyên than và khoáng sản ở độ sâu nông dần cạn kiệt. Tiến độ và sản lượng khai thác bị ảnh hưởng bởi sự tiến bộ có phần hạn chế về cơ học đá và công nghệ máy móc. Do đó, các lý thuyết và kỹ thuật mới là cần thiết cho khai thác sâu.

(2) TBM có lợi thế đáng kể trong việc đào & chống lò và đáp ứng các yêu cầu trong việc đào các đường lò ở độ sâu lớn. Do đó, TBM sẽ trở thành lựa chọn ưu tiên và ưa thích trong tương lai để xây dựng đường lò sâu trong đá ở các mỏ than.

(3) Công nghệ khai thác thông minh đang được sử dụng trong khai thác than lò chợ dài đã được chứng minh rằng đó là một cuộc cách mạng trong khai thác than vì tỷ lệ lợi nhuận và đầu tư cao, tiết kiệm năng lượng, an toàn, số lượng lao động trực tiếp giảm mạnh và hiệu quả khai thác tăng cao.

(4) Khai thác hóa lỏng cho tài nguyên than dưới lòng đất sâu là ý tưởng mới thực hiện bằng cách chuyển đổi tại chỗ tài nguyên khoáng sản rắn sâu dưới lòng đất thành khí, chất lỏng hoặc hỗn hợp khí/ lỏng/rắn bằng hệ thống máy móc thông minh, tự động, không người điều khiển. Phương pháp được đề xuất sẽ thay thế các phương pháp khai thác, vận chuyển và sử dụng tài nguyên truyền thống. Phương pháp này sẽ đi tiên phong trong việc phát triển công nghệ khai thác sạch, hiệu quả và thân thiện với môi trường đối với khoáng sản rắn sâu dưới lòng đất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Xie H., Gao F., Ju Y., Gao M., Zhang R., Gao Y., *et al.* (2015), "Quantitative definition and investigation of deep mining," *Journal of the China Coal Society*, Vol. 40 (1), pp. 1-10.
- [2] Xie H. (2017), "Research framework and anticipated results of deep rock mechanics and mining theory," *Advanced Engineering Science*, Vol. 49 (2), pp. 1-16.
- [3] Hu S., Peng J., Huang C., Chen P., Li M. (2011), "An overview of current status and progress in coal mining of the deep over a kilometer," *China Mining Magazine*, Vol. 20 (7), pp. 105-110.



- [4] Li Xi-bing. (2014) “Rock dynamics fundamentals and applications,” *Science Press, Beijing*.
- [5] Barla, G., Pelizza, S., (2000), “TBM tunnelling in difficult ground conditions,” *GeoEng2000 – An International Conference on Geotechnical & Geological Engineering, Melbourne, Australia*, pp. 20-28.
- [6] Liu, Q.S., Huang, X., Gong, et al. (2016), “Application and development of hard rock TBM and its prospect in China,” *Tunnelling and Underground Space Technology*, Vol. 57, pp.33–46.
- [7] Y.L. Zheng, Q.B. Zhang, J. Zhao (2016), “Challenges and opportunities of using tunnel boring machine,” *Tunnelling and Underground Space Technology*, Vol. 57, pp. 287-299.
- [8] Xing H., Quansheng L., Kai S., Yucong P., Jianping L. (2018), “Application and prospect of hard rock TBM for deep roadway construction in coal mines,” *Tunnelling and Underground Space Technology*, Vol. 73, pp. 105-126.
- [9] Wang J.H., Wang Y.G., Fu J.H. (2016), “Crucial technology research and demonstration of digital mines,” *Journal of the China Coal Society*, Vol. 41 (6), pp.1323-1331.
- [10] Wang J.H., Huang Z.H. (2014), “Innovation and development of intelligent coal mining science and technology in China,” *Coal Science and Technology*, Vol. 42 (9), pp. 1-6
- [11] Wang J.H., Huang L.T., Li S.B., Huang Z.H. (2014), “Development of intelligent technology and equipment in fully-mechanized coal mining face,” *Journal of the China Coal Society*, vol. 39 (8), pp. 1418-1423.
- [12] He M., Zhang G., Wang G., Xu Y., Wu C., Tang Q. (2009), “Research on mechanism and application to floor heave control of deep gateway,” *Chinese Journal of Rock Mechanics and Engineering*, Vol. 28 (Suppl.1), pp. 2593-2598.
- [13] Wang J.H., Huang Z.H. (2017), “The Recent Technological Development of Intelligent Mining in China,” *Engineering*, Vol. 3, pp. 439 - 444.
- [14] Wu L., Wang Y., Ding E., Zhu W., Zhang R., Zhang S., et al. (2012), “Thirdly study on digital mine: Serve for mine safety and intellimine with support from IoT,” *Journal of the China Coal Society*, Vol. 37 (3), pp. 357-365.
- [15] Xie H., Gao F., Ju Y., Ge S., Wang G., Zhang R., et al. (2017), “Theoretical and technological conception of the fluidization mining for deep coal resources,” *Journal of the China Coal Society*, Vol. 42 (3), pp. 547-556.
- [16] Xie H., Ju Y., Gao F., Gao M., Zhang R. (2017), “Groundbreaking theoretical and technical conceptualization of fluidized mining of deep underground solid mineral resources,” *Tunnelling and Underground Space Technology*, Vol. 67, pp. 68-70.

Nghiên cứu các giải pháp kỹ thuật công nghệ khai thác các vỉa than mỏng nhằm tiết kiệm tài nguyên

Khương Phúc Lợi^{1*}, Trần Văn Duyệt¹, Lã Văn Hùng²

¹Khoa Mỏ và Công trình, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

²Công ty Cổ phần Than Mông Dương, Vinacomin

* Email: phucloicqn@gmail.com

Mobile: 0904.872.428

Tóm tắt

Từ khóa:

Công nghệ khai thác; Cơ giới hóa;
Kỹ thuật công nghệ; Vỉa than
mỏng;

Sản lượng khai thác than ở Việt Nam ngày càng tăng cao, đồng nghĩa với việc tài nguyên than ngày càng giảm. Nhằm tiết kiệm tài nguyên, hiện nay các vỉa mỏng đang được các đơn vị khai thác than của Tập đoàn than khoáng sản Việt Nam -TKV quy hoạch, huy động vào khai thác, tuy nhiên tỷ lệ sản lượng khai thác từ các vỉa mỏng vẫn còn thấp, công nghệ khai thác chủ yếu là thủ công, bán cơ giới hóa. Bài báo nêu ra mối tương quan giữa chiều dày và góc dốc của vỉa than, thống kê, đánh giá lại một số công nghệ khai thác vỉa mỏng đã sử dụng và nghiên cứu một số công nghệ khai thác tiên tiến hiện nay như: Công nghệ khai thác cột dài theo hướng dốc áp dụng cơ giới hóa bằng máy bào than kết hợp dàn chống tự hành, điều khiển đá vách bằng phá hóa toàn phần, công nghệ cơ giới khóa khẩu than bằng máy bào, chống giữ bằng cột thủy lực đơn hoặc dàn chống tự hành, công nghệ khai thác cột dài theo phương, khẩu bằng khoan nổ mìn, chống lò bằng giá khung thủy lực di động điều khiển đá vách bằng phá hóa toàn phần

1. MỞ ĐẦU

Trong những năm qua, sản lượng than khai thác của tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam (TKV) tăng trưởng với tốc độ nhanh nhằm đáp ứng yêu cầu phát triển của đất nước. Một trong những yếu tố quan trọng góp phần vào kết quả tăng trưởng là việc triển khai, áp dụng rộng rãi các giải pháp, tiến bộ khoa học công nghệ trong khai thác than hầm lò. Nhìn chung, tại các mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh hiện nay, các công nghệ khai thác đang áp dụng cho điều kiện vỉa dày, góc dốc bất kỳ và vỉa có chiều dày trung bình, dốc đến 45°, cơ bản đáp ứng được yêu cầu về sản lượng, mức độ an toàn và hiệu quả sản xuất. Phần trữ lượng than có điều kiện như trên chiếm tỷ trọng lớn và được huy động khai thác tối đa. Trong khi đó, đối với điều kiện vỉa mỏng, đặc biệt vỉa mỏng dốc, nhiều mỏ chưa huy động phần tài nguyên này vào khai thác hoặc có huy động nhưng hiệu quả khai thác thấp. Nguyên nhân chủ yếu là do điều kiện địa chất phức tạp, hiệu quả khai thác không cao (so với các vỉa dày) và đặc biệt chưa lựa chọn được công nghệ khai thác phù hợp. Trong điều kiện trữ lượng tài nguyên đã chuẩn bị có hạn, phần tài nguyên mức sâu chưa được chuẩn bị kịp và than là tài nguyên không tái tạo, cần thiết phải huy động trữ

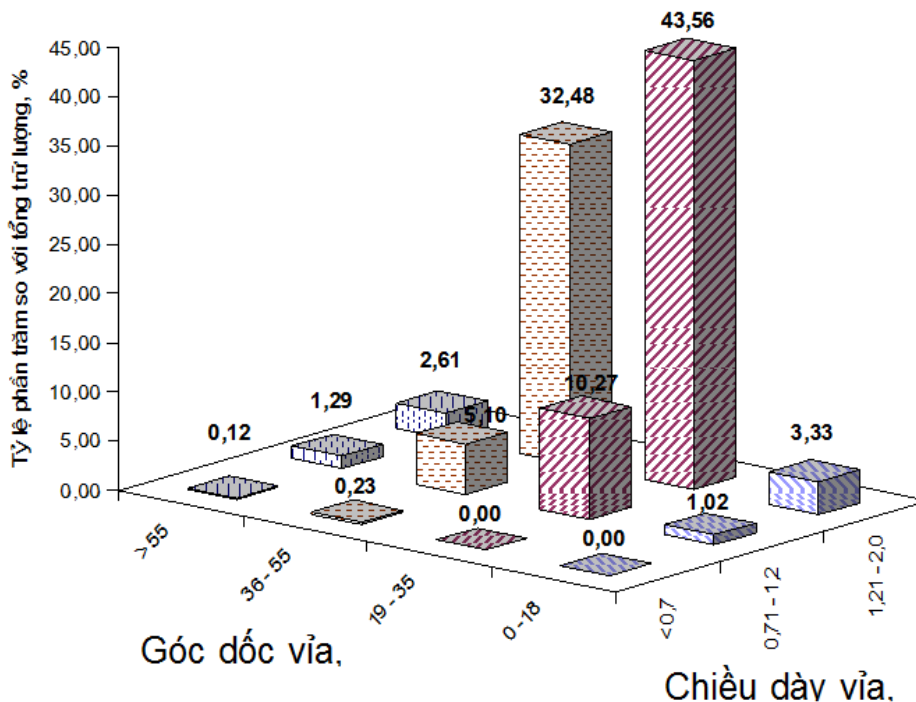
lượng các vỉa mỏng vào khai thác nhằm đáp ứng yêu cầu tăng sản lượng, hiệu quả và giảm tổn thất tài nguyên.

Hiện nay khoáng sàng các vỉa than có chiều dày mỏng tập trung tại 9 mỏ vùng Quảng Ninh gồm: Mạo Khê, Trảng Khê, Hồng Thái, Than Thùng - Yên Tử, Vàng Danh, Suối Lài, Hòn Gai, Ngã Hai, Khe Tam và Mông Dương với tổng trữ lượng có thể huy động vào khai thác khoảng 135.923 nghìn tấn. Trữ lượng vỉa mỏng được đánh giá, phân loại theo các phạm vi chiều dày và góc dốc được thể hiện trên hình 1.

Như vậy, các khu vực vỉa có chiều dày từ 1,21÷2,0 m, góc dốc từ 19°÷35° và chiều dày từ 1,21÷2,0 m, góc dốc từ 36°÷55° chiếm tỷ lệ chủ yếu. Đây là các khu vực cần được ưu tiên xem xét, nghiên cứu khai thác vì có trữ lượng lớn, có thể khai thác hiệu quả và trong điều kiện hiện nay, việc lựa chọn công nghệ và thiết bị khai thác phù hợp cũng dễ thực hiện hơn. Ngoài yếu tố chiều dày và góc dốc vỉa, điều kiện đá vách, đá trụ cũng đóng vai trò quan trọng trong việc lựa chọn công nghệ khai thác. Các kết quả phân tích, đánh giá cho thấy, các khu vực vỉa mỏng vùng Quảng Ninh phần lớn có đá vách trực tiếp là sét kết, sét than pha lẫn bột kết, thuộc loại không ổn định, chiếm khoảng 77,40%; vách cơ bản chủ yếu thuộc loại sập đổ

trung bình, chiếm khoảng 78,97% và đá trụ vỉa chủ yếu thuộc loại không bền vững chiếm 71,93 %

tổng trữ lượng đánh giá.



Hình 1. Mối tương quan giữa chiều dày, góc dốc vỉa với tổng trữ lượng vỉa mỏng

2. CÔNG NGHỆ KHAI THÁC VỈA MỎNG TRUYỀN THỐNG

Trước đây, để khai thác các vỉa mỏng có chiều dày vỉa từ 1,4÷2,0m các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh chủ yếu áp dụng các sơ đồ công nghệ sau:

2.1 Công nghệ khai thác cột dài theo phương, khâu gương bằng khoan nổ mìn, chống giữ bằng cột thủy lực đơn - xà khớp hoặc chống bằng gỗ, điều khiển đá vách bằng phá hóa toàn phần

Công nghệ này được áp dụng tại một số mỏ như: Dương Huy, Mạo Khê, Quang Hanh... cho điều kiện các vỉa có góc dốc đến 35°. Các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật cơ bản của công nghệ đạt được như sau: sản lượng khai thác khoảng 40.000÷80.000 tấn/năm; năng suất lao động đạt 2,2÷3,5 tấn/công.ca. Tuy nhiên, khi chiều dày vỉa giảm, còn khoảng 1,4÷1,5m, việc thao tác, đi lại trong lò chợ tương đối khó khăn, ảnh hưởng đến năng suất lao động, an toàn và trong một số trường hợp phải cắt vào đá (vách hoặc trụ) để đảm bảo không gian làm việc.

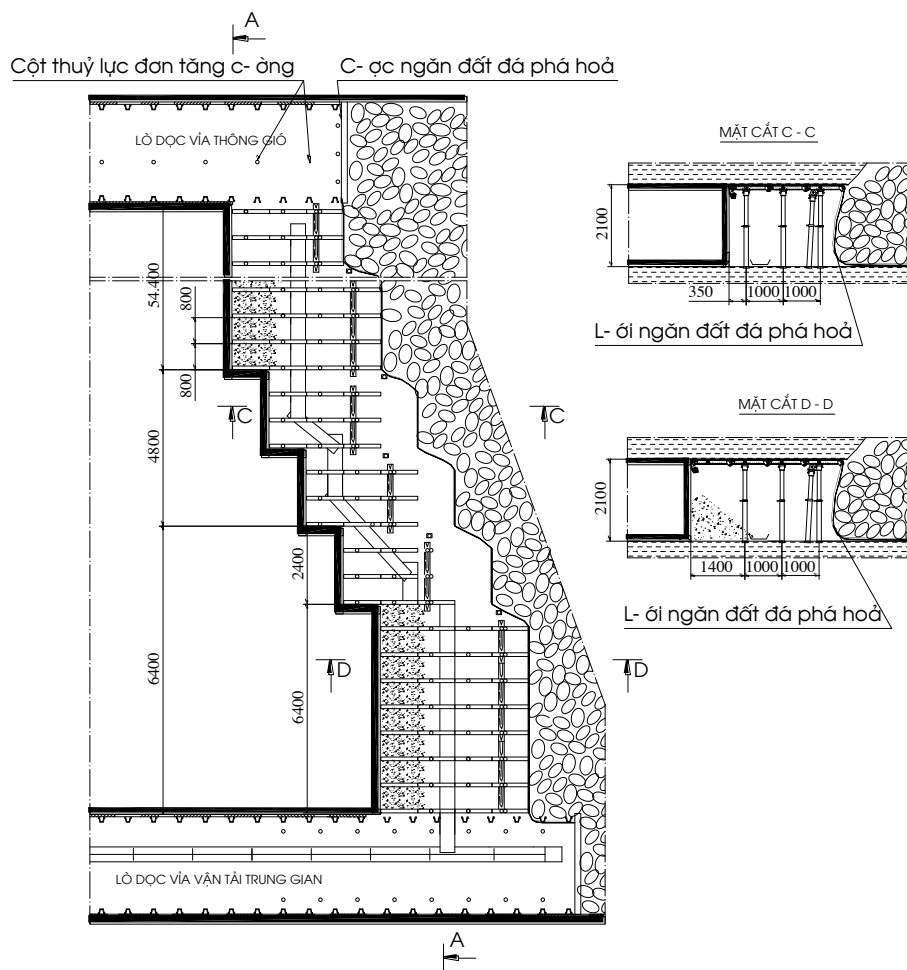
2.2 Công nghệ khai thác lò dọc vỉa phân tầng và đào lò lấy than

Công nghệ này được áp dụng tại nhiều mỏ cho điều kiện các vỉa mỏng, dốc trên 45°, thuộc các

khu vực khai thác tận thu, có điều kiện địa chất phức tạp, khoáng sàng nhỏ, phân cắt, không tập trung trữ lượng với nhiều nhược điểm như: sản lượng khai thác thấp, thường đạt 1.000÷2.000 tấn/tháng, tổn thất tài nguyên lớn, có thể lên tới 60÷70%.

2.3 Công nghệ khai thác cột dài theo phương, gương lò chợ bậc chân khay, khâu bằng khoan nổ mìn, chống giữ bằng cột thủy lực đơn - xà khớp, điều khiển đá vách bằng phá hóa toàn phần (hình 2)

Công nghệ này đã được áp dụng tại vỉa 24 mức + 200 ÷ + 280 - khu Trảng Khê Công ty than Hồng Thái cho điều kiện vỉa mỏng dốc đến 45°. Trong công nghệ này, các khay khâu có chiều dài 6 ÷ 8m, khay trên tiến trước khay dưới, cột thủy lực chống giữ gương khai thác được bổ sung kết cấu giằng liên kết và trái lưới thép nóc lò. Quá trình khai thác thử nghiệm đã cho kết quả tốt: nâng sản lượng khai thác lên gấp hơn 2 lần so với công nghệ chống gỗ trước kia, từ 60.000÷80.000 tấn/năm lên đến 120.000÷140.000 tấn/năm; năng suất lao động đạt 3,4 tấn/công. Mặc dù đã nâng cao được hiệu quả sản xuất, song công nghệ vẫn chưa khắc phục được độ dốc làm việc cho người và vì chống, do đó, để nâng cao mức độ an toàn, Công ty than Hồng Thái đã thay thế công nghệ này bằng công nghệ cột dài theo phương, gương lò chợ thẳng, chống bằng giá khung di động.



Hình 2. Sơ đồ công nghệ khai thác cột dài theo phương lò chợ bậc chân

3. MỘT SỐ CÔNG NGHỆ TIỀN TIẾN ÁP DỤNG KHAI THÁC VÍA THAN MỎNG

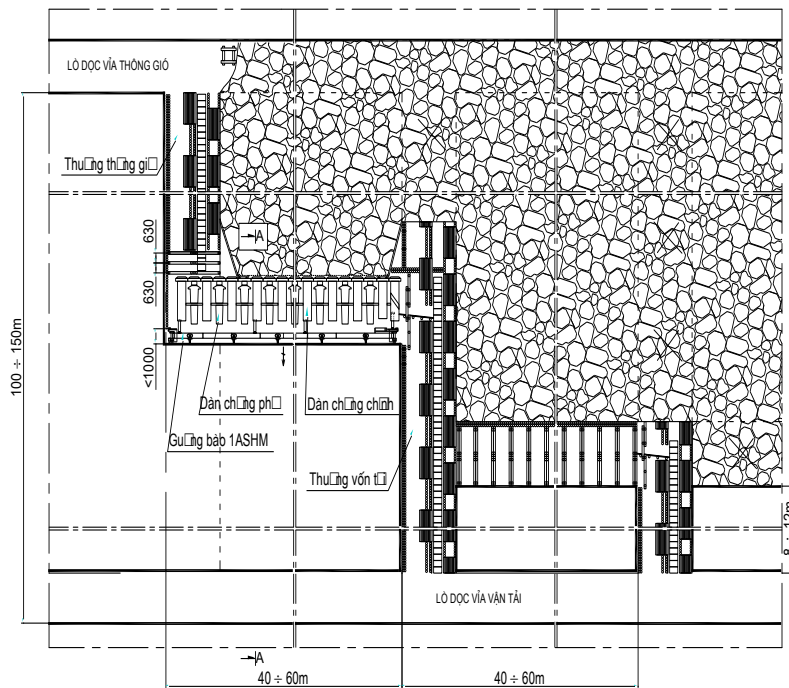
3.1 Công nghệ khai thác cột dài theo hướng dốc áp dụng cơ giới hóa bằng máy bào than kết hợp dàn chống tự hành, điều khiển đá vách bằng phá hóa toàn phần

Công nghệ này đã được áp dụng tại vỉa 8 khu Tây XVTBI, Cảnh Bắc Công ty than Mạo Khê và vỉa 12, khu Tràng Khê II, Công ty than Hồng Thái cho điều kiện vỉa mỏng, dốc trên 45° . Vỉa 8 khu Tây XVTBI, Cảnh Bắc - Công ty than Mạo Khê có chiều dày vỉa trung bình 2,2 m, mức độ biến động về chiều dày vỉa $v_m = 29,4\%$; góc dốc vỉa trung bình 58° , mức độ biến động về góc dốc vỉa $v_\alpha = 23,5\%$; đá vách trực tiếp là sét kết, sét than, bột kết, thuộc loại sập đổ trung bình; đá trụ là acgilít than, bột kết, ổn định trung bình. Vỉa 12, khu Tràng Khê II - Công ty than Hồng Thái có chiều dày trung bình 1,8 m; góc dốc trung bình 50° ; đá vách trực tiếp là sét kết, sét than, thuộc loại dễ sập đổ đến sập đổ trung bình; trụ trực tiếp là sét

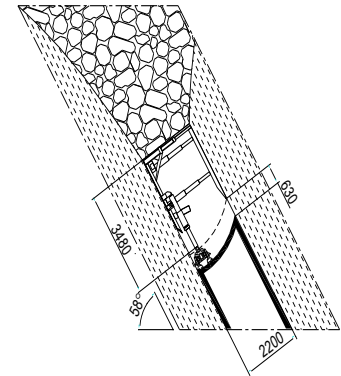
kết, sét than, bột kết xen kẹp cát kết bền vững.

Công nghệ đã được Công ty than Mạo Khê và Công ty than Hồng Thái đưa vào áp dụng đạt sản lượng khai thác bình quân đạt $450 \div 500$ tấn/ngày đêm, tương ứng $100.000 \div 125.000$ tấn/năm; năng suất lao động trực tiếp đạt $8 \div 10$ tấn/công; tổn thất than chỉ còn khoảng 11%; mức độ an toàn và điều kiện lao động của công nhân đã được cải thiện.

Thực tế áp dụng tại Công ty than Hồng Thái, Công ty than Mạo Khê cho thấy, công nghệ này có nhiều ưu điểm như: an toàn, tổn thất tài nguyên thấp, sản lượng khai thác và năng suất lao động cao hơn nhiều lần so với công nghệ khai thác lò dọc vỉa phân tầng được áp dụng trước đó. Tuy nhiên, công nghệ có nhược điểm là: yêu cầu về mức độ ổn định góc dốc, chiều dày vỉa rất cao, đá vách, đá trụ phải thuộc loại sập đổ và ổn định trung bình trở lên, trữ lượng tài nguyên phải tập trung, đủ lớn để đảm bảo hiệu quả đầu tư.



MẶT CẮT A - A

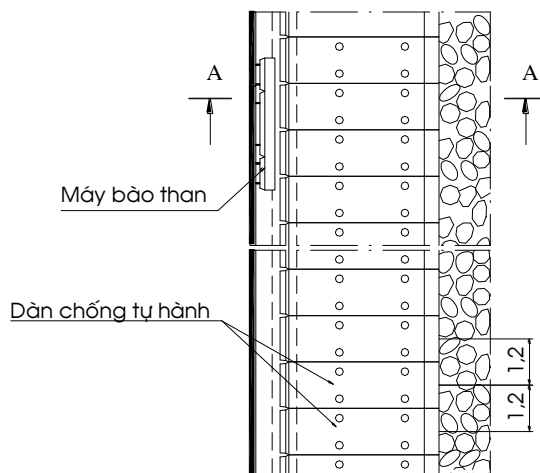


Hình 3. Sơ đồ công nghệ khai thác cột dài theo hướng dốc áp dụng cơ giới hóa bằng máy bào than kết hợp dàn chống tự hành

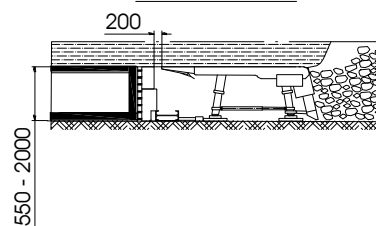
3.2 Công nghệ cơ giới khóa khẩu than bằng máy bào, chống giữ bằng cột thủy lực đơn hoặc dàn chống tự hành

Áp dụng cho điều kiện vỉa mỏng từ 1,2÷2,0m, dốc đến 35°, điều kiện vỉa tương đối ổn định, trữ lượng đủ lớn, tập trung (hình 4). Việc cơ giới

hóa hai khâu công nghệ chính là khâu gương và chống giữ lò trong điều kiện không gian thấp sẽ giảm số lượng người làm việc trong lò, cải thiện điều kiện làm việc và nâng cao sản lượng khai thác, năng suất lao động. Trước mắt, có thể xem xét áp dụng thử nghiệm trong điều kiện vỉa mỏng thoải tại khoáng sàng Ngã Hai - Công ty than Quang Hanh.



MẶT CẮT A - A



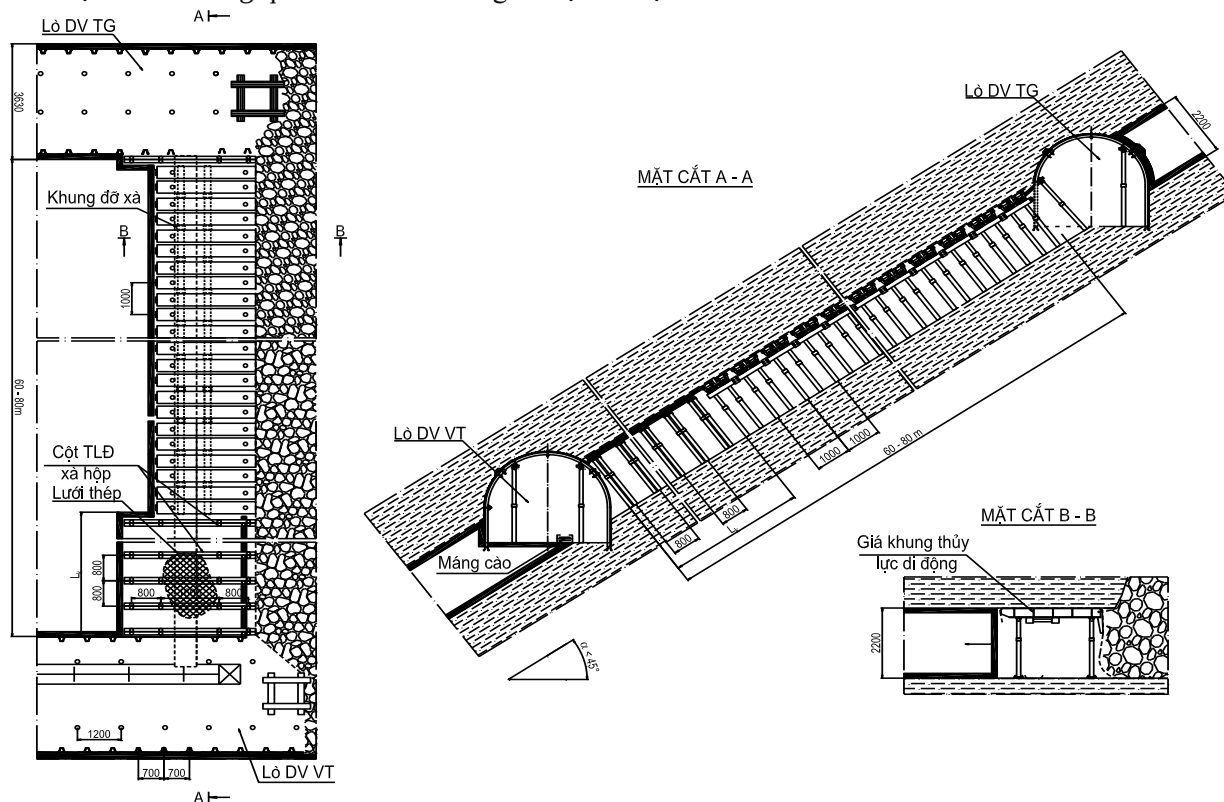
Hình 4. Công nghệ cơ giới hóa khẩu than bằng máy bào than kết hợp dàn chống tự hành

3.3 Công nghệ khai thác cột dài theo phương, khẩu bằng khoan nổ mìn, chống lò bằng giá khung thủy lực di động điều khiển đá vách bằng phá hỏa toàn phần

Áp dụng cho điều kiện vỉa mỏng, dốc 35°÷45°, chiều dày và góc dốc vỉa ổn định từ trung bình trở lên (hình 5). Chiều dài lò chợ được chọn từ 60 ÷ 80m. Ưu điểm của công nghệ này là: tính ổn định của vỉ chống cao hơn so với chống bằng cột thủy lực đơn hoặc chống gỗ, từ đó nâng cao được

mức độ an toàn trong quá trình khấu chống và đặc

biệt khi điều khiển đá vách.



Hình 5. Sơ đồ công nghệ khai thác cột dài theo phương, khấu bằng khoan nổ mìn, chống bằng giả khung thủy lực di động, điều khiển đá vách bằng phá hòa toàn phần

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

Điều kiện địa chất kỹ thuật mỏ các vỉa than mỏng vùng Quảng Ninh tương đối phức tạp và công nghệ khai thác hiện tại nhìn chung còn nhiều hạn chế: sản lượng, năng suất lao động thấp, tổn thất tài nguyên và chi phí vật tư lớn.

Trên cơ sở đó, để nâng cao hiệu quả sản xuất, mức độ an toàn lao động trong khai thác các vỉa mỏng, tác giả đề xuất một số giải pháp kỹ thuật, công nghệ mới như sau:

- Nghiên cứu, đánh giá tổng thể hiện trạng điều kiện địa chất kỹ thuật khoáng sàng các vỉa mỏng vùng Quảng Ninh. Trên cơ sở đó, đề xuất, quy hoạch công nghệ khai thác phù hợp cho các phạm vi, điều kiện đặc trưng.

- Công nghệ cơ giới hóa khai thác vỉa mỏng dốc sử dụng máy bào than kết hợp dàn chống tự hành, điều khiển đá vách bằng phá hòa toàn phần áp dụng tại Công ty than Mạo Khê, Hồng Thái đã khẳng định được tính phù hợp, hiệu quả, an toàn. Trên cơ sở đó, cần thiết xem xét nhân rộng công nghệ này tại một số công ty khai thác than hầm lò khác như: Mông Dương, Hạ Long, Quang Hanh, Hòn Gai.

- Xem xét áp dụng thử nghiệm công nghệ cơ giới hóa khấu than bằng máy bào, chống giữ bằng dàn chống tự hành tại một số khu vực có

điều kiện thuận lợi, trữ lượng vỉa mỏng lớn và cần tăng nhanh sản lượng khai thác như: Quang Hanh, Mông Dương, Hạ Long, Hòn Gai và Tổng công ty Đông Bắc.

- Ngoài ra nghiên cứu và áp dụng vì neo chất dẻo cốt thép chống giữ lò than, đồng thời áp dụng thử nghiệm các giải pháp kỹ thuật, công nghệ mới đã đề xuất ở trên để đa dạng hóa các loại hình công nghệ, thích ứng tốt với nhiều điều kiện địa chất khoáng sàng nhằm huy động tối đa tài nguyên và nâng cao hiệu quả, an toàn sản xuất./.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Phùng Mạnh Đắc, Nguyễn Anh Tuấn (2004) Nghiên cứu công nghệ khai thác cho các vỉa mỏng trong các khoáng sàng mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh. Viện Khoa học Công nghệ Mỏ.
- [2]. Lê Tuấn Lộc (2008), Cẩm nang công nghệ và thiết bị mỏ, quyển 2 - khai thác mỏ hầm lò. Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.
- [3]. Giáo trình mở vỉa và khai thác hầm lò (2013). Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh – Quảng Ninh
- [4]. Giáo trình công nghệ khai thác hầm lò (2014), Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh
- [5] QCVN 04: 2017/BCT, Quy chuẩn quốc gia về an toàn trong khai thác quặng hầm lò.



Nghiên cứu đề xuất giải pháp chống cháy lan truyền cho các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh

Nguyễn Minh Phiên^{1*}

¹Trung tâm An toàn Mỏ - Viện Khoa học công nghệ mỏ - Vinacomin

* Email: minhphientatm@gmail.com

Mobile: 0866651768

Tóm tắt

Từ khóa:

Phòng chống cháy, Cháy mỏ, Cháy nổ khí, Mêtan

Cháy nổ khí mêtan được coi là mối nguy hiểm lớn nhất đối với ngành công nghiệp khai thác than. Khi một vụ cháy nổ khí mêtan xảy ra nếu không có các biện pháp ngăn chặn sự lan truyền vụ nổ sẽ dẫn tới hậu quả nghiêm trọng hơn đó là nổ dây chuyền liên tiếp và nổ bụi mỏ. Việc nghiên cứu đưa ra các biện pháp phòng chống hữu hiệu đám cháy lan truyền trong hệ thống đường lò khi xảy ra sự cố cháy nổ khí được coi như cấp thiết đối với tất cả các mỏ than hầm lò có nguy cơ tiềm ẩn về cháy nổ khí mêtan.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hầu hết các nước có ngành công nghiệp than phát triển trên thế giới như Trung Quốc Nga, Ba lan, Mỹ... đều đã áp dụng các biện pháp phòng ngừa cháy nổ lan truyền và đưa vào quy định an toàn trong khai thác than với các điều khoản bắt buộc phải lắp đặt các hàng rào nước, bụi tro để ngăn chặn sự lan truyền của vụ cháy nổ khí mêtan hoặc nổ bụi than từ những năm 50 của thế kỷ trước. Quy chuẩn Việt Nam QCVN 01, điều 54 có đề cập tới quy định phải có các biện pháp phòng ngừa và hạn chế nổ bụi trên cơ sở sử dụng bụi tro, nước cũng như tại các gương khẩu, lò chuẩn bị đào trong than, lò băng tải... Các vị trí này phải được cách ly bằng các dàn bụi tro đối với các vỉa than có nguy hiểm về bụi nổ. Tuy nhiên, không đề cập đến việc lắp đặt tại các mỏ có nguy hiểm cháy nổ khí mêtan. Đây cũng chính là thiếu sót cần bổ sung thêm đối với QCVN 01.

Thông thường, khi một vụ cháy nổ khí mêtan xảy ra sẽ phát sinh ra các sóng chấn động, tăng tốc độ gió trong đường lò, làm bụi than trong đường lò bị thổi tung và lơ lửng trong môi trường không khí mỏ. Khi ngọn lửa từ vụ cháy - nổ khí mêtan lan đến, bụi than sẽ bắt lửa và tạo ra vụ cháy - nổ bụi than. Trong trường hợp xấu hơn, nếu vụ cháy - nổ tiếp tục lan rộng đến khu vực có nồng độ khí mêtan trong điều kiện cháy - nổ (5 ÷ 15%) sẽ tiếp tục xảy ra một vụ cháy - nổ khí mêtan khác. Quá trình cháy - nổ lan truyền trên đặc biệt dễ xảy ra với các mỏ có độ nguy hiểm về khí mêtan lớn.

Để ngăn chặn sự quá trình nêu trên, trên thế giới đã áp dụng các hệ thống phòng chống cháy nổ lan truyền. Các hệ thống này gần như là biện pháp cuối cùng trong chống cháy nổ mỏ than hầm lò, mặc dù các hệ thống này không thể loại bỏ các vụ cháy nổ từ ban đầu nhưng có thể ngăn chặn quá trình cháy nổ lan truyền sang khu vực khác làm vụ cháy - nổ lớn và gây hậu quả nghiêm trọng hơn. Về cơ bản, các hệ thống phòng chống cháy nổ lan truyền bao gồm hai dạng chính: Dạng bị động và dạng chủ động.

2. CÁC HỆ THỐNG CHỐNG CHÁY NỔ LAN TRUYỀN DẠNG BỊ ĐỘNG

2.1. Hệ thống dạng bị động sử dụng bột đá

Hệ thống chống cháy lan truyền sử dụng bột đá được sử dụng từ đầu những năm 1920, được áp dụng để ngăn chặn các vụ nổ bụi than. Có hai hệ thống sử dụng bột đá chính đặt tên theo quốc gia đã phát minh và thiết kế là hệ thống kiểu Đức và kiểu Ba Lan. Hai hệ thống chống cháy lan truyền sử dụng bột đá này hiện đang được sử dụng trên toàn thế giới.

Hệ thống chống cháy nổ lan truyền sử dụng bột đá bao gồm các giá (kệ) chứa bột đá, tùy thuộc vào lượng bụi đá trên mỗi giá mà chia làm giá loại nhẹ và giá loại nặng. Các giá loại nhẹ được sử dụng gần gương (gần khu vực phát sinh nguồn lửa), giá loại nặng được đặt cách xa nguồn lửa như các đường lò xuyên vỉa, thượng trung tâm của ruộng mỏ.

Hệ thống kiểu Ba Lan

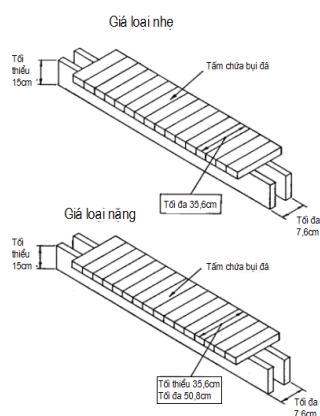
Hệ thống chống cháy nổ lan truyền sử dụng

bột đá kiểu Ba Lan sử dụng các giá gỗ có bản ngang (xem hình 1). Trong đó giá loại nhẹ có thể chứa tối đa lượng bụi đá là 30kg/m chiều dài giá, giá loại nặng có thể chứa lượng bụi đá từ 30 ÷ 60 kg/m chiều dài giá. Trong các thí nghiệm cho thấy, hệ thống chống cháy nổ lan truyền sử dụng bột đá kiểu Ba Lan dễ được kích hoạt (lật đổ giá) trong các vụ nổ yếu hơn so với kiểu Đức, do đó có hiệu quả bảo vệ tốt hơn.

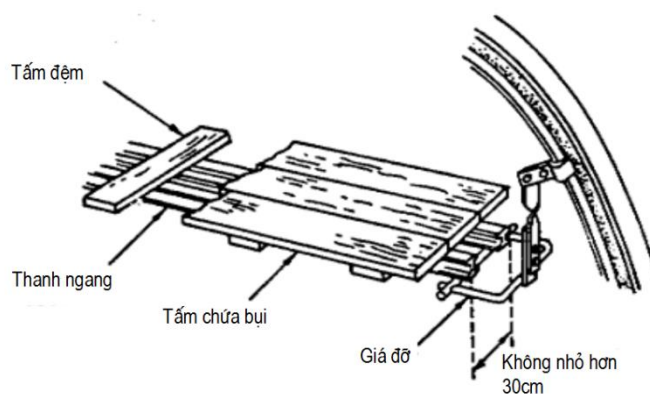
Hệ thống kiểu Đức

Hệ thống chống cháy nổ lan truyền sử dụng

bột đá kiểu Đức sử dụng các giá gỗ có bản dọc (xem hình 2). Giá loại nhẹ được thiết kế phù hợp gần với nơi phát sinh, mỗi giá có thể chứa được 80kg bột đá và tối đa 30kg/m chiều dài giá. Giá loại nặng được thiết kế lắp đặt để bảo vệ lò bằng tải hoặc lò thông gió lớn phân chia khu vực mỏ (xuyên vỉa thông gió, thượng thông gió - vận tải), mỗi giá chứa được 160 kg bụi đá, tối thiểu 30kg, tối đa 60 kg/m chiều dài giá. Tổng trọng lượng bụi trên giá được bố trí theo tiết diện đường lò là 400kg/m².



a. Kiểu Ba Lan



b. Kiểu Đức

Hình 1. Hệ thống chống cháy nổ lan truyền bị động sử dụng bụi đá

2.2. Hệ thống dạng bị động sử dụng nước

Tương tự như hệ thống sử dụng bụi đá, hệ thống chống cháy nổ lan truyền sử dụng nước được kích hoạt từ sóng chấn động tự vụ cháy - nổ. Hệ thống sử dụng nước chỉ đơn giản là các vật dụng chứa nước như máng, chậu hoặc các túi. Về nguyên tắc, khi vụ cháy - nổ xảy ra:

- + Sóng chấn động làm rối loạn hoặc hư hại các vật dụng đựng nước và làm đổ nước ra ngoài;
- + Nước đổ ra ngoài được phân tán bởi sóng chấn động không khí và tạo thành một vùng chứa nước ngăn ngừa ngọn lửa lan truyền;
- + Ngọn lửa qua vùng chứa nước được dập tắt, bụi được làm ướt làm dập tắt ngọn lửa;

Các hệ thống chống cháy nổ lan truyền sử dụng nước gồm các vật dụng chứa nước như máng, chậu, túi, có thể có kích thước khác nhau nhưng về hình dạng và thiết kế là tương tự.

Hệ thống kiểu Đức

Hệ thống chống cháy lan truyền sử dụng nước trong mỏ than hầm lò được sử dụng tại Đức từ năm 1967, được cải tiến từ loại 1 đến loại 4, trong đó loại 3 và loại 4 được sử dụng đến ngày nay (Hình 2a).

- Hệ thống sử dụng nước kiểu Đức loại 3: Được sử dụng cho các hệ thống chống cháy lan truyền tập trung, bao gồm các máng được làm bằng

nhựa PVC chứa được 80 lít nước được xếp theo nhóm. Một nhóm máng bao gồm nhiều máng được lắp đặt trong khoảng 3m hoặc một phần của đường lò. Lượng nước chứa trong nhóm máng được quy định là 200 l/m² theo mặt cắt ngang hoặc 5 l/m³ theo không gian.

- Hệ thống sử dụng nước kiểu Đức loại 4: Được sử dụng cho các hệ thống chống cháy lan truyền phân tán. Hệ thống bao gồm các máng nước và lắp đặt nhóm tương tự như loại 3, tuy nhiên bao gồm nhiều nhóm, khoảng cách các nhóm đến 30m và trong mỗi nhóm phải chứa lượng nước tối thiểu 1l/m³ không gian đường lò.

Hệ thống kiểu Mỹ: Tại Mỹ, có 4 hệ thống chống cháy lan truyền được áp dụng, các hệ thống này được USBM thiết kế và chứng minh là có khả năng ức chế các vụ nổ yếu (tốc độ nổ 68,5 m/s), bao gồm: Hệ thống sử dụng nước cải tiến kiểu Đức (cơ bản giống kiểu Đức) và hệ thống sử dụng nước cảm biến áp lực tĩnh (Hình 2b).

Các hệ thống chống cháy nổ lan truyền sử dụng nước kiểu Đức cải tiến được điều khiển bởi áp lực động (sóng chấn động) được tạo ra từ vụ nổ, về cơ bản không khác nhiều so với nguyên bản. Các hệ thống chống cháy nổ lan truyền sử dụng cảm biến áp lực tĩnh được USBM thiết kế để ngăn chặn các vụ nổ có tốc độ lan truyền thấp (đến 30,5 m/s), các hệ thống này được kích hoạt điều khiển

bằng khóa cảm biến tĩnh áp, khi áp lực tĩnh gia tăng khi vụ nổ xảy ra, khóa tự động mở và xả nước từ thùng chứa xuống đường lò (hình 2).

Hệ thống kiểu Nhật

Hệ thống chống cháy lan truyền sử dụng nước tại Nhật Bản là các túi nhựa dẻo hình máng, gọi là máng linh hoạt. Hệ thống được treo trên móc bằng các khoen trên cả hai mặt dọc của máng hoặc có một hệ thống treo. Tùy thuộc vào hình dạng và tiết diện của đường lò, các túi nước thiết kế có kích thước khác nhau để mỗi túi có thể chứa lượng nước từ 25 ÷ 340 lít (Hình 2c).

Hệ thống kiểu Nga

Tại Nga, ngoài các hệ thống sử dụng bột đá theo kiểu Ba Lan và Đức, các mỏ hầm lò cũng sử dụng hệ thống chống cháy lan truyền máng chứa kiểu Đức, ngoài ra một số mỏ sử dụng các túi nước, trong đó nước được chứa trong các túi sản xuất

chuyên dụng được thiết kế đặc biệt để có khả năng vỡ ra và giải phóng nước khi gặp các sóng chấn động (Hình 2d).

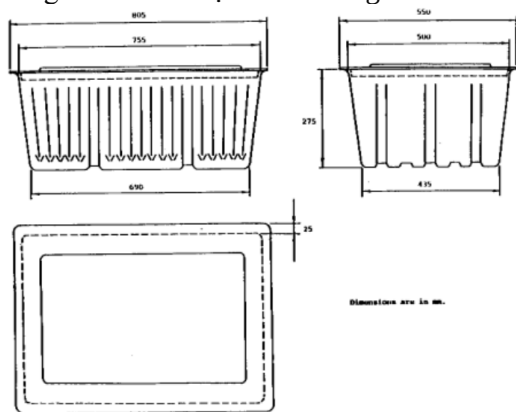
Tại một số quốc gia khác, hệ thống chống cháy lan truyền bị động cũng được sử dụng tại một số quốc gia khác với các loại tương tự như trên hoặc có sự cải tiến nhỏ:

- Ba Lan: Sử dụng hệ thống máng nước tương tự như Đức, lượng nước chứa trong máng là 40l.

- Pháp: Sử dụng hệ thống máng nước kết hợp giữa kiểu Ba Lan và kiểu Đức.

- Vương quốc Anh: Các thùng chứa nước được sử dụng có dung tích 50l và 25l. Khối lượng nước tối thiểu là 22 lb/ft² (0,93 kg/m²) theo mặt cắt ngang và 40 lb/ft (59,5 kg/m) theo chiều dài giá chứa.

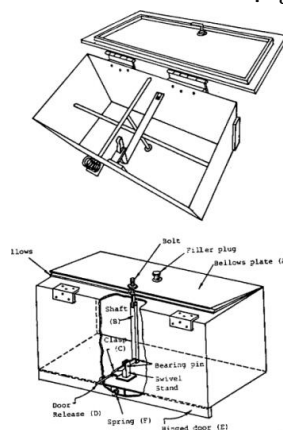
- Canada: Mỏ Sparwood (B.C. Coal) và Quinsam sử dụng loại túi treo tương tự như Nhật Bản. Mỏ Prince sử dụng hệ thống máng nước kiểu Đức.



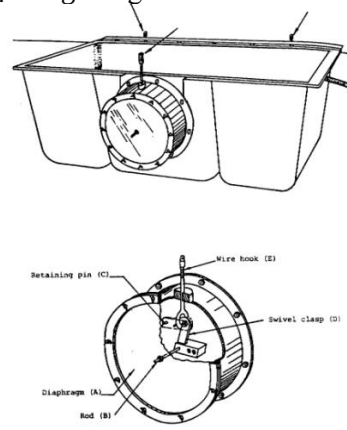
a. Hệ thống máng nước (Đức)



c. Hệ thống máng nước dẻo (Nhật)



b. Hệ thống sử dụng cảm biến áp lực tĩnh (Mỹ)



d. Hệ thống túi nước (Nga)

Hình 2. Một số hệ thống chống cháy nổ lan truyền bị động sử dụng nước

3. CÁC HỆ THỐNG CHỐNG CHÁY NỔ LAN TRUYỀN CHỦ ĐỘNG

Hệ thống chống cháy nổ lan truyền chủ động sẽ bao gồm ba bộ phận chính: Cảm biến, thiết bị phân phối và vật liệu trợ gây ức chế ngọn lửa. Thiết bị cảm biến sẽ phát hiện vụ nổ dựa trên sự gia tăng áp lực tĩnh, nhiệt độ, bức xạ và gây ra một cơ chế kích hoạt thiết bị phân phối. Các thiết bị phân phối vật liệu trợ bằng khí nén, lò xo hoặc vật liệu nổ.

3.1. Các bộ phận của hệ thống chống cháy nổ lan truyền chủ động

- Cảm biến: Gồm các loại cảm biến như sau
 - + Cảm biến tia cực tím: Phản ứng với bức xạ tia cực tím phát ra từ ngọn lửa trần;
 - + Cảm biến hồng ngoại: Phản ứng với những thay đổi trong cường độ bức xạ hồng ngoại;
 - + Cảm biến nhiệt ngẫu: Phản ứng với nhiệt được cung cấp từ vụ nổ;
 - + Cảm biến nhiệt cơ: Phản ứng với áp suất động của vụ nổ;

+ Cảm biến hoạt nỏ: Phản ứng với sự gia tăng các yếu tố của vụ nổ tương tự như hệ thống bị động;

- Bộ phận phân phối: hầu hết đều sử dụng phương pháp dây nổ hoặc khí nén làm năng lượng phát tán vật liệu tro. Bộ phận phân phối thường sử dụng một ống thép hoặc nòng súng để nén và đẩy vật liệu tro ra môi trường.

- Vật liệu tro: các loại vật liệu tro đã được thử nghiệm và sử dụng, bao gồm: Halon1301 (Bromotrifluoromethane), nước, bụi đá (VD: đá vôi), natri bicarbonate, ammonium dihydrogen phosphate, kali clorua, kali cacbonat và natri clorua.

3.2. Một số hệ thống chống cháy nổ lan truyền chủ động

Hệ thống chủ động của Bỉ

Bỉ đã phát triển một hệ thống chống cháy lan truyền chủ động rất nhạy, có thể kích hoạt phát tán vật liệu tro khắp toàn bộ khu vực mỏ, bất kể hướng bùng nổ và vận tốc. Hệ thống bao gồm một cảm biến cơ nhiệt, bộ phận phân phối và chất ức chế là nước. Cảm biến của hệ thống chủ động của Bỉ bao gồm một cảm biến cơ nhiệt, nó sẽ phản ứng với áp lực của vụ nổ, trong trường hợp áp lực quá thấp để kích hoạt hệ thống, các cảm biến sẽ phản ứng với sức nóng của ngọn lửa. Bộ phận cảm biến sẽ bao gồm ba bộ phận (2 hoạt động và 1 dự phòng) kèm theo vỏ thép bảo vệ (rộng 66,5cm, cao 30,5cm, sâu 46,5cm). Cả bộ phận cảm biến và hệ thống đều được cách điện. Các thiết bị phân phối bao gồm một xi lanh của polyurethane bọc trong một ống PVC và được định vị bằng lưới thép. Bộ phận phân phối sử dụng một dây nổ làm phương tiện phát tán. Ống đựng nước (xilanh) có chiều dài 2m, đường kính 22,5cm, trọng lượng khô là 10kg. Tổng lượng nước chứa từ 90 ÷ 100l (Hình 3a).

Hệ thống chủ động của Pháp

Hệ thống chống cháy lan truyền tại Pháp sử dụng một bộ cảm biến tia cực tím và đáy hình tam giác có chứa vật liệu gây ức chế ngọn lửa. Các thiết bị phân phối bao gồm máng kim loại hình tam giác chứa được 25 lít nước. Vật liệu gây ức chế là hỗn hợp của kali bicarbonate (10kg) và bụi đá vôi rất mịn, được xử lý đảm bảo chống thấm nước. Hệ thống được vận hành bằng cách cảm nhận bức xạ tia cực tím từ ngọn lửa nhưng không bị ảnh hưởng bởi những nguồn sáng khác trong mỏ hầm lò như đèn an toàn và đèn sợi đốt. Các cảm biến sẽ gửi một xung đến ngòi nổ và phân tán vật liệu tro. Các ngòi nổ khởi bắn nổ một cầu chì dài 3,6m, chứa 10 gram chất nổ penthrite trên mỗi mét làm phát tán chất tro vào trong môi trường.

Hệ thống chủ động của Đức

Tại Đức đã nghiên cứu và phát triển hai loại hệ thống chống cháy nổ lan truyền chủ động:

- Hệ thống Tremonia: Hệ thống bao gồm một cảm biến nhiệt điện, dây nổ và máng nước chứa 80 lít nước. Cảm biến nhiệt điện phát hiện vụ cháy nổ và gửi một xung đến các dây nổ làm vỡ máng chứa nước. Ưu điểm của hệ thống này là khi cảm biến bị lỗi, hệ thống vẫn làm việc tương tự như một hệ thống chống cháy nổ lan truyền bị động và được kích hoạt nhờ các sóng chấn động của vụ nổ.

- Hệ thống BVS (BERGBAU Versuchsstrecke): Hệ thống bao gồm một cảm biến tia cực tím, bộ phận phân phối bằng khí ni tơ nén và vật chất gây ức chế là amoni photphat. Cảm biến xác định vụ nổ thông qua ánh sáng phát ra từ vụ nổ, kích hoạt bộ phận phân phối. Một ngòi nổ được kích hoạt, thời mở van của các thùng chứa, chất gây ức chế ngọn lửa được phát tán bằng khí ni tơ cao áp. Bộ phận phân phối bao gồm một bình xịt có dung tích 12,3 lít chứa amoni photphat và khí ni tơ với áp suất là 120 bar. Hai cửa van trên bình xịt được mở ra nhờ ngòi nổ kích hoạt và giải phóng chất gây ức chế. Lượng chất gây ức chế được quy định là 20 kg/m² tiết diện ngang của đường lò, có thể dập tắt một vụ nổ với tốc độ lên đến 500m/s.

Hệ thống chủ động của Ba Lan

Hệ thống chủ động của Ba Lan sử dụng hai loại cảm biến: Cảm biến nhiệt ngẫu và cảm biến hồng ngoại. Các cảm biến hồng ngoại phản ứng với nhiệt bức xạ. Cảm biến nhiệt ngẫu phản ứng với cả hai sự thay đổi về quang học (ánh sáng) và nhiệt độ. Bộ phận phân phối bao gồm một xi lanh thép chứa bột khô, phát tán bằng khí ni tơ nén. Các xi lanh có khả năng chứa 4 hoặc 8kg bột khô, nén với áp lực 120 atm bằng khí ni tơ. Xi lanh của bộ phận phân phối được kích hoạt theo hai cơ chế: nổ dây bằng một kíp nổ điện hoặc ngòi nổ điện để mở đầu van teflon (van nấm).

Hệ thống chủ động của Anh

Các nhà khoa học Anh đã phát triển một hệ thống chủ động được kích hoạt sử dụng cảm biến nhiệt ngẫu kết hợp với bộ phân tán nước và khí ni tơ nén. Hệ thống này bao gồm hai bộ cảm biến và hai bộ phận phân tán. Các cảm biến nhiệt ngẫu phát hiện vụ cháy - nổ và gửi tín hiệu đến bộ phân tán, nước được phát tán ra môi trường bằng năng lượng từ khí ni tơ nén. Bộ phận phân tán bao gồm một bình dung tích 81 lít chứa khí ni tơ ở áp suất 7 bar, bình khí ni tơ này được nối với bình chứa 227kg nước ở áp suất khí quyển.

Hệ thống chủ động của Mỹ

USBM (United States Bureau of Mines) đã phát triển hai hệ thống chống cháy lan truyền chủ động. Trong đó, hệ thống Cardox sử dụng một xi lanh áp suất cao để phân tán vật liệu tro, hệ thống

Fenwal sử dụng xi lanh áp suất thấp chứa khí ni tơ hoặc Halon 1301. Cả hai hệ thống đều có hiệu quả cao trong việc dập tắt các vụ nổ bụi than, tuy nhiên hệ thống Cardox có nguy cơ gây nguy hiểm trong quá trình lắp đặt và sử dụng vì áp suất lớn để đẩy các vật liệu tro trong bộ phận phân tán (Hình 3 b).

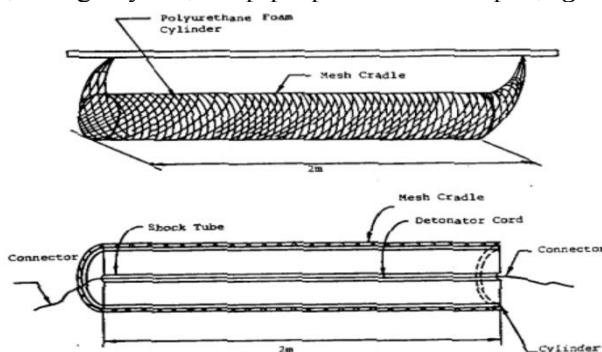
Hệ thống chủ động của Ucraina

Hệ thống CJIBA được phát triển bởi Viện Mỏ McNeil. Nguyên lý hoạt động của thiết bị tương tự như hệ thống của Ba Lan và Anh. Thiết bị được kích hoạt phát tán bụi tro khi cảm biến nhiệt phát hiện nhiệt độ từ vụ nổ (Hình 3c).

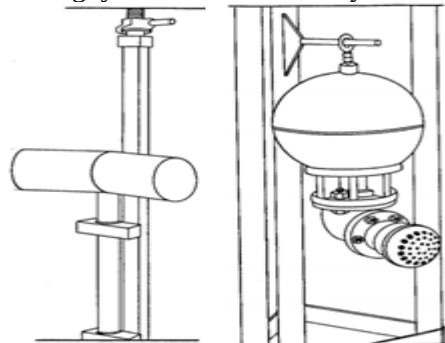
Hệ thống chủ động của Nga

Vụ sinh thái, công nghệ và giám sát hạt nhân LB Nga và Viện mỏ Scochinskyi đã phát triển hệ thống chống cháy lan truyền chủ động loại ACBП-ЛВ.1М. Trải qua nhiều thử nghiệm, từ năm 2005 hệ thống này được cấp phép sản xuất và áp dụng

trong các mỏ than hầm lò. Hệ thống hoạt động dựa trên nguyên lý cảm biến áp suất không khí, sau khi cảm biến nhận được áp suất của vụ nổ với độ nhạy khoảng $\geq 0,02\text{MPa}$ sẽ kích hoạt mở một bình khí nén có áp suất khoảng $10 \div 14\text{MPa}$, trong vòng $15 \div 20$ mili giây, khí nén sẽ phun một lượng bột đá (khoảng 25kg) tại phía trước của thiết bị tạo ra một đám mây bụi dài khoảng 30 m, nồng độ bụi khoảng 10g/m^3 , thời gian tồn tại (lơ lửng trong không gian đường lò) tới 370 giây để đón đầu, dập lửa trước khi ngọn lửa kịp lan truyền tới các khu vực khác trong hệ thống đường lò (Hình 3 d,e). Đây là hệ thống hoạt động hoàn toàn độc lập không phụ thuộc vào nguồn điện bên ngoài. Hệ thống ACBП-ЛВ, 1М được áp dụng rộng rãi tại Ucraina và từ năm 2007 thiết bị được liên kết sản xuất tại tỉnh Sơn Đông (Trung Quốc) cung cấp cho các Công ty khai thác than tại đây.



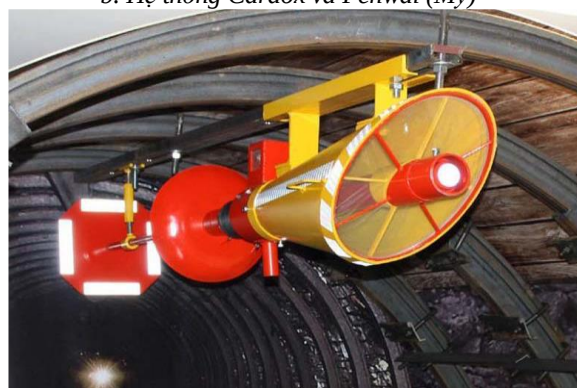
a. Hệ thống của Bỉ



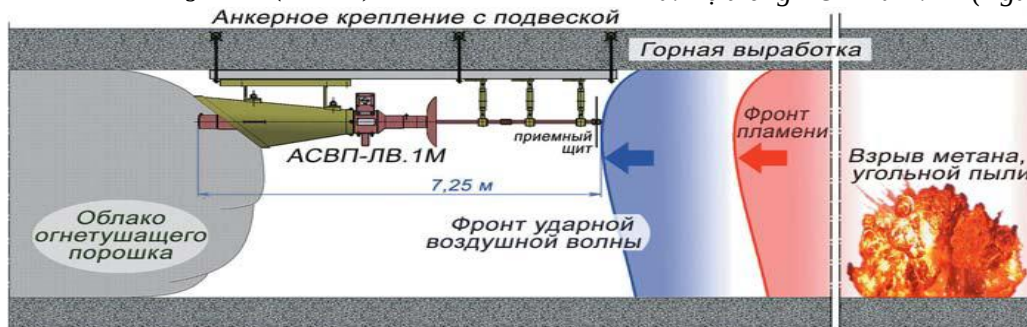
b. Hệ thống Cardox và Fenwal (Mỹ)



c. Hệ thống CJIBA (Ucraina)



d. Hệ thống ACBП-ЛВ.1М (Nga)



e. Tiến trình lan truyền của ngọn lửa sau khi nổ hỗn hợp mê-tan và bụi than tác động lên thiết bị

Hình 3. Một số hệ thống chống cháy lan truyền chủ động



4. ƯU, NHƯỢC ĐIỂM CỦA CÁC HỆ THỐNG CHỐNG CHÁY LAN TRUYỀN

4.1. Hệ thống bị động

+ Nếu vụ nổ quá yếu, sóng nổ không thể lật đổ các giá và giải phóng vật liệu tro (bụi đá). Điều này thường xảy ra khi hệ thống giá gần hơn 60m với nguồn phát sinh vụ nổ.

+ Tại các đường lò có tốc độ gió lớn, bụi có thể bị thổi bay ra khỏi giá làm giảm hiệu quả ngăn ngừa bảo vệ;

+ Hệ thống sử dụng bụi đá có tác dụng tối đa với ngọn lửa có tốc độ lan truyền từ 100 ÷ 500 m/s. Điều này làm hạn chế khả năng ứng dụng trong những điều kiện khác nhau của vụ cháy - nổ;

+ Với các gương đào lò và khai thác tiến nhanh, hệ thống sử dụng bụi đá gặp phải khó khăn trong công tác lắp đặt do phải di chuyển liên tục để đảm bảo khoảng cách tối ưu.

+ Càng nhiều thiết bị trên đường lò, khả năng lắp đặt hệ thống chống cháy lan truyền với các đặc điểm kỹ thuật cần thiết càng khó khăn.

+ Khi gương đào lò hoặc khai thác càng tiến nhanh, hệ thống chống cháy lan truyền càng phải di chuyển nhiều để đảm bảo khoảng cách theo yêu cầu.

+ Hệ thống chống cháy lan truyền bị động có thể bị giảm hiệu quả làm việc bởi không gian trống trong đường lò, ví dụ như đường lò bị rộng nóc.

4.2. Hệ thống chủ động

So với các hệ thống chống cháy lan truyền bị động, hệ thống chủ động có những ưu điểm sau:

- Chất gây ức chế dập tắt cháy nổ được phân tán bởi một nguồn năng lượng khép kín độc lập;

- Hệ thống phù hợp với những đường lò xuyên vỉa chính, nơi mà thường có chiều cao nhỏ hơn 80% chiều rộng;

- Hệ thống phù hợp với những khu vực có gương (đào lò hoặc khai thác) tiến nhanh;

- Hệ thống mang tính tiêu chuẩn an toàn cao do có khả năng dập tắt ngọn lửa trước khi nó phát triển thành một vụ nổ với quy mô đầy đủ.

- Hệ thống có thể phát hiện được giai đoạn đầu của công tác lan truyền.

Hầu hết các hệ thống yêu cầu phải có nguồn điện cung cấp bên ngoài, chỉ có hệ thống của Nga hoạt động độc lập dựa trên cảm biến áp suất, không phụ thuộc vào nguồn điện. Tại các mỏ than hầm lò, việc cung cấp nguồn điện có cơ cấu phòng nổ tương đối phức tạp, nhất là đối với các thiết bị cần di chuyển liên tục theo tiến độ sản xuất. Tuy nhiên, vấn đề này có thể khắc phục bằng cách sử dụng pin hoặc bình ắc quy.

5. KẾT LUẬN

Dựa trên tổng hợp kinh nghiệm cho thấy, các phương pháp chống cháy lan truyền chủ động có nhiều ưu điểm hơn so với các phương pháp bị động. Tuy nhiên, hệ thống chống cháy lan truyền chủ động phức tạp, khó lắp đặt và gặp khó khăn trong công tác di chuyển, cụm thiết bị có giá thành cao. Các mỏ than hầm lò tại Việt Nam hiện nay có nhiều diện sản xuất đào lò và khai thác nên khả năng áp dụng rộng rãi hệ thống chống cháy lan truyền chủ động phức tạp, có giá thành cao như trên tại tất cả các đường lò có nguy cơ cháy nổ là chưa thực tế.

Với điều kiện khí hậu nóng ẩm tại Việt Nam, các đường lò thường xuyên có rò nước qua các kẽ nứt từ bề mặt địa hình hoặc vùng đất đá lân cận. Do đó, các hệ thống chống cháy lan truyền sử dụng bột đá sẽ trở nên kém hiệu quả, nguyên nhân do các bột đá sẽ bị vón cục. Ngoài ra khả năng giữ ổn định các hệ thống sử dụng bột đá cũng gặp nhiều khó khăn, đặc biệt tại các đường lò có lưu lượng gió lớn. Với mục tiêu chính là nâng cao an toàn, hiệu quả trong phòng chống cháy nổ, cùng với yếu tố dễ dàng thực hiện gia công, lắp đặt, bảo dưỡng. Trong giai đoạn hiện tại, phương pháp chống cháy lan truyền bằng hệ thống túi nước treo theo kiểu Nhật Bản được coi là khả thi, có khả năng sản xuất nội địa cao, phù hợp với điều kiện thực tế của các mỏ hầm lò tại Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Quy chuẩn Kỹ thuật quốc gia QCVN 01:2011/BCT về an toàn trong khai thác than hầm lò. BCT -2011.
- [2]. Инструкция по локализации и предупреждению взрывов пылегазовоздушных смесей в угольных шахтах, Москва 2013.
- [3]. Отчет о научно-исследовательской работе. Алализ действующих в угольных шахтах систем локализации взрывов и оценка и эффективности их применения, Москва 2014.
- [4]. D. H. (Steve) Zou, S. Panawalage, Graduate Student. "Passive and Triggered Explosion Barriers in Underground Coal Mines- A literature review of recent research", Canada- 2001.



Áp dụng hệ chiếu khoan nổ mìn hợp lý nhằm nâng cao hiệu quả nổ mìn trong đá rắn ở một số mỏ than Hàm lò vùng mỏ Quảng Ninh

Đỗ Xuân Huynh¹, Tạ Văn Kiên¹

¹Khoa Mô Công Trình, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

Email: huynh.xd42@gmail.com

Mobile: 0906006017

Tóm tắt

Từ khóa:

Đường lò đá; hiệu quả nổ mìn; hệ chiếu khoan nổ mìn; lỗ mìn đột phá; Mỏ hàm lò; kiểu đột phá, thực nghiệm.

Áp dụng hệ chiếu khoan nổ mìn có kiểu lỗ mìn đột phá phù hợp là một vấn đề hiện nay đang được quan tâm nghiên cứu nhằm nâng cao hiệu quả nổ mìn tại các đường lò đá trong các mỏ Hàm lò ở Quảng Ninh. Theo thống kê trong và ngoài nước thì nhóm lỗ mìn đột phá trong hệ chiếu khoan nổ mìn thường phân làm hai kiểu chính đó là kiểu hình nêm và kiểu lăng trụ. Trong đó, kiểu hình nêm gồm có nêm đứng, nêm ngang, nêm nóc, nêm nền, nêm hông..., kiểu hình lăng trụ thường có lăng trụ tam giác, tứ giác, lăng trụ có lỗ khoan trống, lăng trụ kiểu xoắn ốc... Thông qua việc khảo sát thực tế cho thấy các mỏ Hàm lò thường sử dụng một số mẫu hệ chiếu quen thuộc là kiểu đột phá hình nêm có 4 đến 6 lỗ khoan. Nhìn chung kiểu đột phá này thường cho hiệu quả khoan nổ mìn không cao, hệ số sử dụng lỗ mìn thường chỉ đạt 0,7÷0,8 và thường có nhiều đá quá cỡ, đá văng xa, gây hư hại kết cấu chống giữ và thiết bị trong đường lò. Nhóm tác giả đề xuất thực nghiệm áp dụng hệ chiếu khoan nổ mìn kiểu đột phá hình lăng trụ có 2 lỗ khoan trống tại một số đường lò đá ở Quảng Ninh. Kết quả thực nghiệm đã cho thấy loại hệ chiếu này cho hiệu quả nổ mìn cao hơn hệ chiếu thường dùng ở các mỏ Hàm lò rất rõ ràng, đặc biệt có một số chu kỳ nổ mìn hiệu suất nổ mìn đạt 100, trung bình đạt 97. Do vậy, đây cũng được xem là giải pháp tốt để nâng cao hiệu quả nổ mìn và năng suất đào lò. Tuy nhiên với số lượng chu kỳ thử nghiệm và vị trí đường lò được tiến hành thực nghiệm hạn chế cho nên chưa đánh giá được triệt để hiệu quả mang lại của các hệ chiếu đã đề xuất. Để mở rộng phạm vi áp dụng dạng hệ chiếu này thì các mỏ Hàm lò cần phải đầu tư thêm một số thiết bị, khảo sát kỹ lưỡng tình trạng địa chất, tập huấn đào tạo nâng cao tay nghề cho công nhân.

1. GIỚI THIỆU

Vấn đề nâng cao năng suất đào lò, đào hầm trong đá rắn cứng bằng phương pháp khoan nổ mìn, cũng như áp dụng hệ chiếu khoan nổ mìn một cách hợp lý ở Việt Nam đã được nhiều tác giả nghiên cứu và có một số kết quả được sử dụng khá phổ biến. Do đặc điểm khối đá ở mỗi khu vực có đặc tính cơ lý khác nhau, tính chất và tầm quan trọng các dự án khác nhau dẫn đến việc áp dụng các phương pháp đào lò, đào hầm cũng rất khác nhau [3]. Mặc dù vậy, theo thống kê thực tế việc đào lò trong đá cứng ở vùng mỏ Quảng Ninh trong giai đoạn 2015 đến 2020 chủ yếu sử dụng phương pháp khoan nổ mìn [6]. Việc khoan nổ mìn ở một số dự án đào lò xây dựng cơ bản được thực hiện phần lớn bởi Công ty Xây dựng Hàm Lò -TKV, một phần được thực hiện bởi các phân xưởng đào lò của

chính các công ty than thuộc TKV và phần còn lại được thực hiện bởi một số công ty cổ phần không thuộc TKV. Trong quá trình khảo sát thực tế tại hiện trường cho thấy, hầu hết các hệ chiếu khoan nổ mìn đều được lập sẵn theo mẫu của từng đường lò hoặc từng khu vực. Các thông số trong hệ chiếu khoan nổ mìn nhất là vị trí, chiều sâu, kiểu đột phá của các lỗ khoan đột phá không được thay đổi linh hoạt, trong khi điều kiện về cơ lý khối đá như góc phương vị, độ dốc lớp đá, độ phân lớp khối đá, chiều dày khối đá lại biến đổi thường xuyên. Việc này đã làm cho kết quả nổ mìn ở các gương lò cũng không đồng đều. Thậm chí có nhiều vụ nổ bị phụt. Theo kinh nghiệm của một số chuyên gia về khoan nổ mìn trong lĩnh vực đào hầm, các vụ gương nổ mìn bị phụt có nhiều nguyên nhân, trong đó nguyên nhân chủ yếu là do vùng lỗ mìn đột phá không phát huy tác dụng, nhất là trong điều kiện

khối đá rắn cứng [1,8,9]. Do đó việc nâng cao hiệu quả nổ mìn trong đá rắn cứng cũng rất cần quan tâm đến vấn đề áp dụng hệ chiều có kiểu lỗ mìn đột phá phù hợp.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT/PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Các nhóm lỗ mìn trong hệ chiều khoan nổ mìn trong đá rắn cứng [1]

Trên thực tế có nhiều các phân loại hay gọi tên các nhóm lỗ mìn trong hệ chiều khoan nổ mìn trong đá rắn cứng như nhóm lỗ mìn tạo rạch, tạo biên, phá, nền... Tuy nhiên phân loại các nhóm lỗ mìn phổ biến hiện nay là phân loại theo chức năng phá đá của nó, Theo [1,8], khi nổ mìn trong đá cứng thường sử dụng phương pháp nổ mìn vi sai, do đó ở một hệ chiều khoan nổ mìn trong thường có 3 nhóm lỗ mìn như sau: lỗ mìn đột phá, lỗ mìn phá, lỗ mìn biên. Mỗi nhóm lỗ mìn đều có nhiệm vụ phá đá nhất định trong hệ chiều nổ mìn.

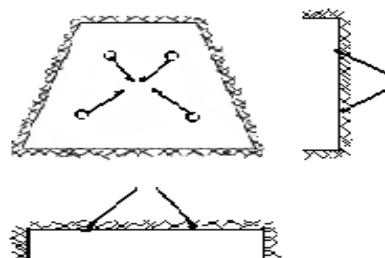
Nhiệm vụ của nhóm lỗ mìn đột phá trong hệ chiều là phải chuyển khối đá liên kề từ trạng thái tĩnh (không mang sóng nổ) sang trạng thái động với 2 miền liên tiếp: miền phá hủy giòn đột phá (nằm trực tiếp bên phát mìn) và miền biến dạng đàn hồi (nằm bên ngoài miền phá hủy giòn đó). Nhờ đó mà nhóm lỗ mìn đột phá đã tạo ra được khoảng trống ban đầu trong gương lò, đồng thời tạo ra các xung chấn lan tỏa làm nứt vỡ vùng đá xung quanh, chính là tiền đề quan trọng cho các lỗ mìn nổ sau phá vỡ khối đá [6].

2.2. Một số kiểu đột phá cơ bản

Trên thực tế, việc lựa chọn kiểu đột phá thường căn cứ theo đặc điểm về điều kiện khối đá, công nghệ khoan, chủng loại vật liệu nổ sử dụng nên có rất nhiều kiểu đột phá khác nhau. Theo [1,5] dưới đây là các kiểu đột phá cơ bản:

2.2.1. Kiểu đột phá hình tháp:

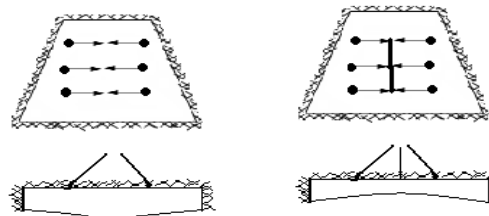
Đặc điểm: Đáy các lỗ mìn đột phá đồng thời tập trung vào gần trung tâm gương tạo thành một đường thẳng đứng, để sau khi nổ đột phá sẽ tạo thành một khối không gian gần giống khối nêm đứng ở phần trung tâm của gương lò.



Hình 1. Sơ đồ kiểu đột phá hình tháp

Cơ sở áp dụng: Kiểu đột phá này thường áp dụng cho gương lò trong khối đá rắn cứng đồng nhất hoặc phân lớp dốc đứng, có độ rắn cứng khác nhau, hướng đào của đường lò gần như vuông góc với mặt phân lớp.

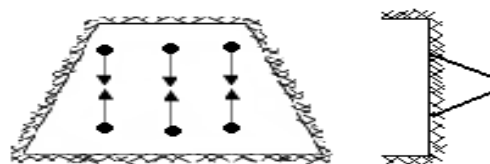
2.2.2. Kiểu đột phá hình nêm đứng



Hình 2. Sơ đồ kiểu đột phá hình nêm đứng

Cơ sở áp dụng: Dạng nêm này thường được sử dụng trong trường hợp gương hầm lò có diện tích không lớn, (nhỏ hơn 20 m²), trong điều kiện khối đá trên gương đồng nhất hoặc góc dốc khe nứt, phân lớp thẳng đứng, hướng đào song song với đường phương của khe nứt, mặt phân lớp.

2.2.3. Kiểu đột phá nêm ngang

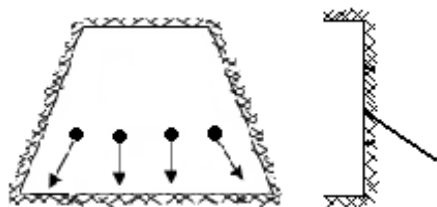


Hình 3. Sơ đồ kiểu đột phá hình nêm ngang

Đặc điểm: Đáy các lỗ mìn đột phá đồng thời tập trung vào gần trung tâm gương tạo thành một đường nằm ngang, để sau khi nổ đột phá sẽ tạo thành một khối không gian gần giống khối nêm đứng ở phần trung tâm của gương lò.

Cơ sở áp dụng: Dạng nêm này thường được sử dụng trong trường hợp gương hầm lò có diện tích không lớn, (nhỏ hơn 20 m²), trong điều kiện khối đá trên gương đồng nhất hoặc góc dốc khe nứt, phân lớp nằm ngang, hướng đào song song với đường phương của khe nứt, mặt phân lớp.

2.2.4. Kiểu đột phá nêm đáy

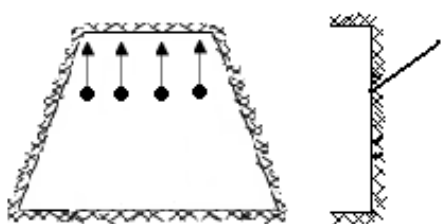


Hình 4. Sơ đồ kiểu đột phá hình nêm đáy

Đặc điểm: Đáy các lỗ mìn đột phá đồng thời tập trung vào gần nền lò, hợp với nền lò tạo thành một nêm khối ngang..

Cơ sở áp dụng: Khối đá phân lớp hoặc nứt nẻ, mà đường lò đào gần như theo đường phương của khe nứt, đá nóc kém bền vững, đột phá tạo nêm theo các khe nứt dưới nền.

2.2.5. Kiểu đột phá nêm đỉnh



Hình 5. Sơ đồ kiểu đột phá hình nêm đỉnh

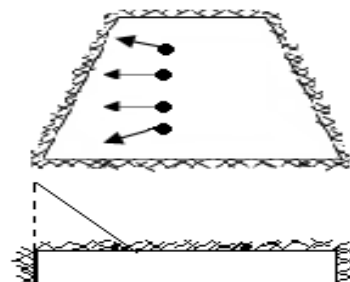
Đặc điểm: Đáy các lỗ mìn đột phá đồng thời tập trung vào gần nóc lò, hợp với nóc lò tạo thành một khối nêm ngang..

Cơ sở áp dụng: Khối đá phân lớp hoặc nứt nẻ, mà đường lò đào gần như theo đường phương của khe nứt, đá nền kém bền vững, đột phá tạo nêm theo các khe nứt dưới nóc.

2.2.6. Kiểu đột phá nêm hông

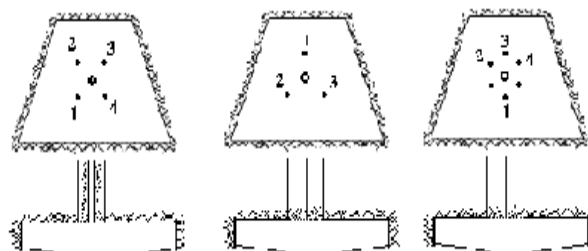
Đặc điểm: Đáy các lỗ mìn đột phá đồng thời tập trung vào gần một bên hông lò, hợp với một bên hông lò tạo thành một khối nêm đứng.

Cơ sở áp dụng: Khối đá có mặt phân lớp hoặc khe nứt dọc đứng, mà đường lò đào gần như theo hướng đường phương của khe nứt, đá nóc bền vững, đột phá tạo nêm theo khe nứt bên hông.



Hình 6. Sơ đồ kiểu đột phá hình nêm hông

2.2.7. Kiểu đột phá hình lăng trụ có lỗ khoan trống ở trung tâm

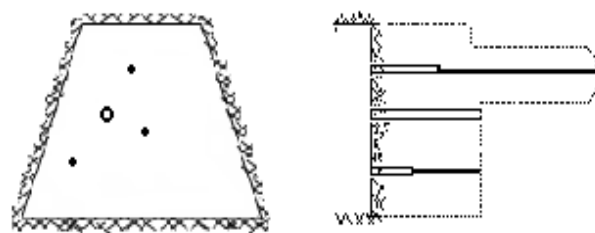


Hình 7. Sơ đồ kiểu đột phá hình lăng trụ có lỗ khoan trống ở trung tâm

Đặc điểm: Các lỗ mìn đột phá bố trí song song với nhau và thẳng góc với mặt của gương lò

Cơ sở áp dụng: Khối đá đồng nhất rắn cứng trung bình và trên trung bình; nhất là khi đường lò có mặt cắt ngang không lớn.

2.2.8. Kiểu đột phá hình lăng trụ có lỗ khoan sâu đột biến



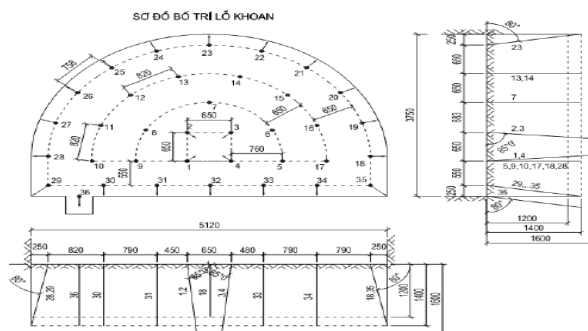
Hình 8. Sơ đồ kiểu đột phá hình lăng trụ có lỗ khoan sâu đột biến

Đặc điểm: Nhóm lỗ mìn đột phá bố trí song song cách nhau 300÷500mm. Một lỗ mìn sâu gấp 1,5 đến 2 lần các lỗ khác và được nạp nhiều thuốc hơn các lỗ mìn khác. Khi nổ đồng thời tất cả các lỗ mìn đột phá thì lỗ mìn sâu đột biến này làm đất đá văng mạnh và nhanh hơn, tạo ra khoảng trống cho các lỗ mìn kề bên.

lò dọc vỉa và xuyên vỉa đào trong đá ở một số Công ty khai thác than mỏ Hàm lò trong vùng Quảng Ninh như: Công ty Than Vàng Danh, Công ty Than Uông Bí, Công Ty than Nam Mẫu, Công ty than Núi Béo..., có thể tổng kết được một số kiểu đột phá thường xuyên được áp dụng như sau:

Đối với đường lò tiết diện $S_d \leq 9,5 \text{ m}^2$ thường áp dụng hộ chiếu như hình 10:

Số lượng lỗ khoan đột phá gồm 4 lỗ, hướng về trung tâm gương, góc nghiêng trung bình khoảng $80^\circ - 85^\circ$, chiều sâu của lỗ khoan đột phá $L_{dp} = 1,7\text{m}$, lớn hơn chiều sâu của lỗ khoan phá và tạo biên từ 0,2 đến 0,4 m, khoảng cách giữa các lỗ mìn đột phá 650÷ 700mm. Đối với đường lò tiết diện $S_d \leq 16\text{m}^2$ thường áp dụng hộ chiếu như hình 11:

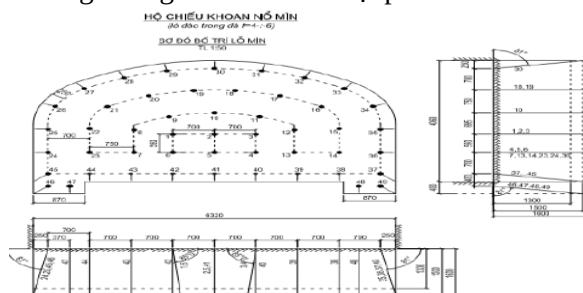


Hình 11. Sơ đồ bố trí lỗ khoan hộ chiếu đường lò tiết diện $S_d \leq 16\text{m}^2$

Số lượng lỗ khoan đột phá gồm 4 lỗ, hướng về trung tâm gương, góc nghiêng trung bình khoảng $80^\circ - 85^\circ$, chiều sâu của lỗ khoan đột phá $L_{dp} = 1,6\text{m}$, lớn hơn chiều sâu của lỗ khoan phá và tạo biên từ 0,2 đến 0,4 m, khoảng cách giữa các lỗ mìn đột phá 650÷ 700mm

Đối với đường lò tiết diện $S_d \leq 23\text{m}^2$ thường áp dụng hộ chiếu như hình 12

Số lượng lỗ khoan đột phá gồm 6 lỗ, đột phá kiểu nêm ngang, góc hướng về trung tâm gương, góc nghiêng trung bình khoảng $80^\circ - 85^\circ$, chiều sâu của lỗ khoan đột phá $L_{dp} = 1,6\text{m}$, lớn hơn chiều sâu của lỗ khoan phá và tạo biên từ 0,2 đến 0,4 m, khoảng cách giữa các lỗ mìn đột phá 650÷ 700mm.



Hình 12. Sơ đồ bố trí lỗ khoan hộ chiếu đường lò tiết diện $S_d \leq 23\text{m}^2$

2.3.2 Kết quả nổ mìn tại thực địa

Với các hộ chiếu điển hình trên, qua theo dõi ở một số đường lò đào trong đá có hệ số kiên cố trung bình $f=4\div 6$, cho thấy hiệu quả nổ mìn không cao: Hệ số sử dụng lỗ mìn $k = 0,65\div 0,7$, chiều sâu tiến gương trung bình chỉ đạt $1,1\div 1,2 \text{ m}$ trên một chu kỳ nổ, có nhiều đá quá cỡ, đá văng xa, gây xô lệch vì chống, một số chèn bê tông bị đá văng trúng nên bị nứt vỡ (thể hiện trong hình 13).



a. Trụ vì chống bị bóp méo, xô lệch

b. Tấm chèn bê tông bị nứt vỡ, xô lệch

Hình 13. Ảnh hưởng điển hình nổ mìn đến vì chống sau tại hiện trường

2.3.3 Phân tích ưu nhược điểm của hộ chiếu sử dụng lỗ mìn đột phá dạng nêm

Ưu điểm: Hộ chiếu sử dụng đột phá kiểu hình nêm có sơ đồ lỗ khoan đơn giản, số lượng lỗ khoan nhỏ, tiết kiệm được thời gian khoan gương, được các mỏ than sử dụng thường xuyên nên công nhân thao tác thành thạo.

Nhược điểm: Với các hộ chiếu sử dụng lỗ mìn đột phá kiểu hình nêm thường có một số nhược điểm như sau:

Do các lỗ khoan nghiêng thường có hướng chụm vào trung tâm của mặt gương cho nên công nhân rất khó thao tác chính xác về góc nghiêng của lỗ khoan trong điều kiện mặt gương

không phẳng. Điều này có ảnh hưởng đồng đều về hiệu quả nổ mìn, rất dễ xảy ra hiện tượng “phụt” mìn, hiện tượng “ôm” mìn.

Do góc khoan nghiêng hướng miệng lỗ khoan ra vách lò nên sau khi nổ mìn đất đá văng xa hơn, dễ làm xô lệch vì chống và nứt vỡ chèn lò, cũng có thể gây hư hại các thiết bị trong đường lò, đồng thời làm ra tăng thời gian xúc bốc đất đá.

Góc nghiêng của lỗ khoan đột phá thường là $80^\circ - 85^\circ$ thường chỉ phù hợp với các thiết bị khoan nhỏ như máy khoan chân chống YT-28, có chiều sâu lỗ khoan nhỏ hơn 2m. Nếu sử dụng xe khoan cỡ lớn, chiều sâu lỗ khoan trên 2m thì rất khó thao tác do chiều rộng đường lò

không lớn, khi khoan nghiêng cần khoan dễ vướng vào nóc lò và hông lò. Cho nên với hệ chiếu đột phá dạng nêm rất khó có thể áp dụng cơ giới hóa để nâng cao chiều sâu tiến độ trong một chu kỳ nổ mìn.

2.4 . Đề xuất kiểu đột phá phù hợp

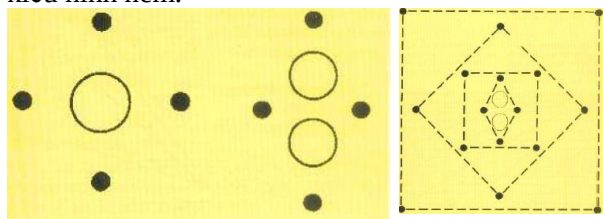
Thực tế chứng minh dù sử dụng các thiết bị khoan hiện đại (tốc độ khoan cao với búa khoan thủy lực, việc định vị lỗ khoan dễ dàng nhờ thiết bị điện tử...) và vật liệu nổ ưu việt hơn (thuốc nổ có sức công phá lớn hơn, số seri kíp vi sai điện

hoặc phi điện nhiều hơn dễ dàng hơn cho việc điều khiển nổ...) hay sử dụng các loại khoan khí nén đơn giản thì hệ chiếu khoan nổ mìn hợp lý vẫn đóng một vai trò then chốt, quyết định đến hiệu quả công tác khoan, nổ mìn [9]. Trên cơ sở nhiều năm thi công tại các đường hầm giao thông, thủy điện, làm việc với các chuyên gia nước ngoài đơn vị tư vấn đã kết hợp và đề xuất hệ chiếu khoan nổ mìn với cụm đột phá trụ, sử dụng lỗ khoan trống (không nạp thuốc) đường kính ϕ (90÷150)mm. Các hệ chiếu này đã được chứng minh hiệu quả qua thực tiễn thi công, với tiến độ chu kỳ đạt từ 3,5÷4,2m cho đường hầm tiết diện lớn hơn 45m² tùy thuộc độ cứng của đá và tiến độ chu kỳ 2,5÷3,2m cho các tiết diện nhỏ hơn.

2.4.1 Giới thiệu về hệ chiếu sử dụng lỗ mìn đột phá kiểu lăng trụ

Hệ chiếu khoan nổ mìn sử dụng cụm đột phá trụ đã được áp dụng rộng rãi tại các nước phát triển, cũng như một số đơn vị thi công đào hầm giao thông, thủy điện tại Việt nam. Nhóm lỗ mìn đột phá trụ được cấu tạo với từ 1÷ 3 lỗ khoan đường kính lớn $\phi = 90\div 150$ mm ở trung tâm vùng đột phá mà không nạp thuốc. Các lỗ khoan này có tác dụng tạo khoảng trống hay còn gọi là

mặt thoáng ban đầu cho gương nổ. Xung quanh lỗ khoan trống các lỗ khoan đường kính nhỏ nạp thuốc sẽ được bố trí cùng sơ đồ điều khiển vi sai hợp lý. Với hệ chiếu sử dụng đột phá kiểu lăng trụ các lỗ khoan trong hệ chiếu sẽ được khoan thẳng mà không cần khoan nghiêng như đột phá kiểu hình nêm.

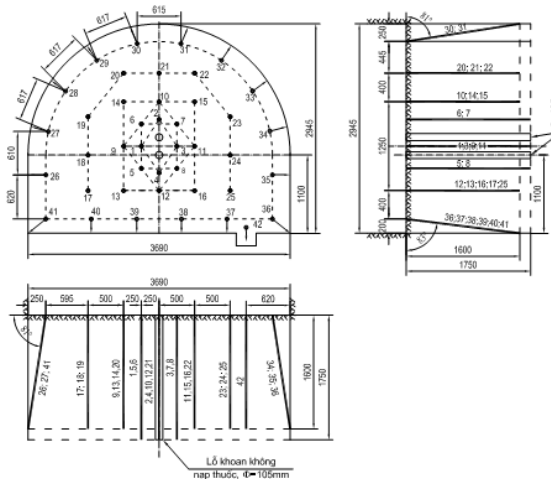


- a. Đột phá 1 lỗ trống đường kính lớn
b. Đột phá 2 lỗ trống đường kính lớn
c. Mạng lỗ mìn đột phá kiểu lăng trụ 2 lỗ trống

Hình 14. Mô hình đột phá kiểu lăng trụ [8]

2.4.2 Quá trình áp dụng và kết quả nổ mìn thử nghiệm theo hệ chiếu đột phá lăng trụ

Hệ chiếu đề xuất thử nghiệm: Trên cơ sở kích thước tiết diện đào, điều kiện địa chất tại gương lò, đặc điểm của thiết bị thi công hiện có của phân xưởng Đào lò Công ty cổ phần xây Tư vấn và Xây dựng Asean tại gương lò xuyên via một đường xe mức -50, khu Tây Quảng La, từ PK175 như sau, tác giả đề xuất áp dụng hệ chiếu nổ mìn thử nghiệm như sau:



Hình 15: Sơ đồ bố trí lỗ khoan

Bảng 2: Các chỉ tiêu cơ bản của hệ chiếu

Stt	Chỉ tiêu	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
1	Tiết diện đào	m ²	9,4	
2	Tiết diện sử dụng	m ²	6,7	
3	Độ cứng của đá	f	6÷8	
4	Tiến độ một chu kỳ	m	1,52	
5	Hiệu suất nổ mìn		95%	
6	Khối lượng đá 1 chu kỳ	m ³	14,29	Nguyên khối
7	Khối lượng đá 1m lò	m ³	9,4	Nguyên khối
8	Thuốc nổ 1 chu kỳ	kg	35,2	
9	Thuốc nổ 1m lò	kg	23,2	
10	Chỉ tiêu thuốc nổ đơn vị	kg/ m ³	2,46	
11	Số kíp vi sai 1 chu kỳ	Cái	42	
12	Số Kíp vi sai 1m lò	Cái	27,63	
13	Tổng số lỗ khoan	lỗ	44	
-	ϕ 105mm	lỗ	2	
-	ϕ 45mm	lỗ	42	
14	Dây cầu	m	22,8	

Kết quả thử nghiệm: Việc thử nghiệm theo hộ chiếu đề xuất được tiến hành 10 chu kỳ nổ mìn liên tục, tại đường lò xuyên vỉa đá, tiết diện gương đào 9,4m², đá f =8÷10 thuộc dự án đào lò chuẩn bị mức -50, Tây Quảng La do Công ty Cổ phần Tư vấn và Xây dựng Asean đảm nhiệm.



a. Thi công nạp nổ mìn



b. Cụm lỗ mìn đặt phá

Hình 16. Hình ảnh nổ mìn thử nghiệm tại hiện trường

Theo kết quả nổ mìn thử nghiệm tại hiện trường cho thấy, sử dụng hộ chiếu nổ mìn đặt phá kiểu lăng trụ đã đáp ứng được hầu hết các chỉ tiêu về mặt kỹ thuật đặc biệt là hệ số sử dụng lỗ mìn của một số chu kỳ đã đạt tới 100%, trung bình 97%, giảm chấn động do sóng không, không gây ra hiện tượng xô lệch vỉa chống, nứt vỡ chèn lỗ, đá văng trong phạm vi 10÷20m, dài đều trên nền lò, kích cỡ đá sau nổ mìn đồng đều, không có đá quá cỡ. Ngoài ra nổ mìn theo hộ chiếu đặt phá kiểu lăng trụ đã cho một số kết quả vượt trội về chỉ tiêu kỹ thuật so với hộ chiếu nổ mìn mà phân xưởng thi công thường áp dụng.



Hình 17: Hình ảnh kết quả sau một chu kỳ nổ mìn theo hộ chiếu đặt phá lăng trụ

Bảng 3: Kết quả nổ mìn thử nghiệm theo hộ chiếu đặt phá kiểu lăng trụ

Stt	Các chỉ tiêu	Đơn vị	Giá trị	Ghi chú
1	Tiết diện đào	m ²	9,4	
2	Độ cứng của đá	f	8÷10	
3	Chiều sâu lỗ khoan	m	1,6	
4	Tiến độ một chu kỳ	m	1,6	
5	Hiệu suất nổ mìn	%	97%	
6	K.Lượng đá 1 chu kỳ	m ³	15,04	Nguyên khối
7	Thuốc nổ 1 chu kỳ	kg	35,2	
8	Thuốc nổ 1m lò	kg	22,0	

9	Chỉ tiêu thuốc nổ đơn vị	kg/m ³	2,34	
10	Số kíp vi sai trong một chu kỳ	Cái	42,0	
11	Số kíp vi sai 1m lò	Cái	26,25	
12	Tổng số lỗ khoan	lỗ		
-	φ 105mm	lỗ	02	
-	φ 45mm	lỗ	42	

Bảng 4: Bảng so sánh một số chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật của hộ chiếu thử nghiệm và hộ chiếu thường áp dụng

St t	Các chỉ tiêu	Quy cách	Đơn vị	A	B	C
1	Thuốc nổ	P11 ₃	Kg	24,49	29,54	27,9 ₅
2	Kíp điện vi sai		Cái	29,22	46,15	35,1 ₄
3	Dây điện nổ mìn	Dây đôi	m	17,39	32,31	30,0
4	Choòng khoan đá	□22 mm	Cái	0,70	1,15	1,0
5	Mũi khoan đá	□22 mm	Cái	2,09	2,92	2,6
6	Đất làm búa mìn		m ³	0,022	0,040	0,03 ₅
7	Mũi khoan □φ 105	mm	Cái	0,01	-	-
8	Choòng khoan □φ 89	L=1 m	Cái	0,0005	-	-

Ghi chú:

A- Kết quả phương án hộ chiếu thử nghiệm

B- Kết quả phân xưởng đào lò Công ty Asean

C- Phương án định mức áp dụng tại công ty Xây dựng Mỏ Hàm Lò

3. KẾT QUẢ

Việc thí điểm nhằm áp dụng kỹ thuật mới, nâng cao chất lượng khoan nổ mìn đã nhận được sự quan tâm của nhiều công ty đào lò và khai thác than nói chung, do đó công tác thí điểm được diễn ra thuận lợi, an toàn. Nhóm tác giả và đơn vị thi công đã tiến hành thí điểm được 04 lần nổ. Kết quả cho thấy sử dụng hộ chiếu đặt phá kiểu lăng trụ có được như sau:

Đảm bảo hình dạng, kích thước, tiết diện đường lò theo thiết kế;

Đất đá nổ ra phải đồng đều, đảm bảo cỡ hạt phù hợp với thiết bị xúc bốc và không văng ra quá xa;

Giảm chấn động do nổ mìn gây ra và ảnh hưởng xấu tới khối đá bao quanh đường lò, thiết bị, kết cấu chống gần gương lò;

Hệ số sử dụng lỗ mìn hợp lý (hiệu suất nổ mìn > 95%);

Giảm hệ số thừa tiết diện (đào vượt), giảm khối lượng xúc bốc vận tải cũng như chèn chống



lò (đặc biệt khi chống bằng vỏ BTCT liền khối đổ tại chỗ);

Đảm bảo các chỉ tiêu kinh tế như: chi tiêu thuốc nổ đơn vị, số lượng kíp, mét dài khoan... trên một mét lò hay một khối đá.

4. THẢO LUẬN

Hệ chiều khoan nổ mìn là một yếu tố góp phần không nhỏ đến năng suất đào lò, chất lượng đường lò và tốc độ đào lò. Để phù hợp với điều kiện sản xuất trong đường lò như điều kiện khối đá, điều kiện về tốc độ đào lò, kỹ thuật đào lò, kết cấu chống giữ thì việc thay đổi hệ chiều nổ mìn cần được tiến hành thường xuyên. Tuy nhiên khi thay đổi hệ chiều khoan nổ mìn cũng cần phải đảm bảo một số yếu tố nhất định cần thảo luận kỹ càng như:

Đảm bảo về công nghệ khoan: Thông thường các mỏ đều sử dụng máy khoan YT 28, để khoan các lỗ khoan có đường kính ϕ 75 trở lên thì máy khoan này không thực hiện được. Như vậy, cần cải tiến và đầu tư thêm một số loại máy khoan khác phù hợp hơn.

Để áp dụng các hệ chiều đột phá lăng trụ cũng cần khảo sát kỹ lưỡng điều kiện địa chất của từng đoạn đường lò. Do đó cần xây dựng bản đồ địa chất, địa tầng chi tiết để có kế hoạch xây dựng các loại hệ chiều mẫu phù hợp.

Áp dụng hệ chiều đột phá kiểu lăng trụ cho các đường lò mỏ thường kèm theo phương pháp nổ mìn tạo biên. Để nâng cao hiệu quả phương pháp này, chủ đầu tư cần có kế hoạch sử dụng kíp vì sai có số vì sai lớn, thuốc nổ có sức công phá lớn, có thể thay thế vì chống bằng neo, bê tông phun...

Do khối lượng lỗ khoan lớn hơn so với hệ chiều thường dùng ở các mỏ nên cần có biện pháp nâng cao tốc độ khoan gương như đầu tư thiết bị khoan tốt hơn, cần trú trọng công tác đào tạo nâng cao tay nghề cho công nhân.

5. KẾT LUẬN

Áp dụng hệ chiều khoan nổ mìn kiểu đột phá hình lăng trụ là giải pháp có thể nâng cao được hiệu quả khoan nổ mìn, góp phần nâng cao tốc độ đào lò đá cho các mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh. Thông qua quá trình thực nghiệm tại hiện trường cho thấy áp dụng hệ chiều này đã giải làm giảm chi phí về lượng thuốc nổ đơn vị, vật liệu nổ khác, tăng hệ số sử dụng lỗ mìn, giảm khả năng hư hại vì chống, giảm lượng đá văng xa và đá quá cỡ góp phần nâng cao năng suất xúc bốc.

Hệ chiều khoan nổ mìn kiểu đột phá hình lăng trụ cần được nghiên cứu thực nghiệm rộng

rãi hơn, từ các kết quả thu được sẽ đánh giá được hiệu quả khoan nổ mìn chi tiết hơn, từ đó sẽ có kế hoạch áp dụng rộng rãi ở các đường lò đá trong các mỏ hầm lò cũng như trong toàn vùng Quảng Ninh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Văn Đức, Võ Trọng Hùng (1997) Công nghệ xây dựng công trình ngầm - Tập 1, Nhà xuất bản giao thông vận tải, Hà Nội.
- [2]. GS.TS Nhữ Văn Bách (2015), Công nghệ khoan - Nổ mìn hiện đại với lỗ khoan đường kính lớn áp dụng cho các mỏ khai thác đá vật liệu xây dựng của Việt Nam, NXB Khoa học tự nhiên và công nghệ.
- [3]. PGS.TS. Đàm Trọng Thắng và nnk (2015) Nổ mìn trong ngành mỏ và công trình, NXB Khoa học tự nhiên và công nghệ.
- [4]. Đỗ Thụy Đăng (2011), “Xác định chi phí thuốc nổ và sự phân bố chúng khi đi gương toàn diện các đường hầm trong vùng đá liên kết rắn chắc”, *Tuyển tập báo cáo, Hội nghị khoa học kỹ thuật mỏ toàn quốc lần thứ 13*, page 154-161.
- [5]. Đỗ Thụy Đăng (2004), “Lượng lỗ khoan trống khi khoan nổ mìn toàn gương đường hầm trong đá liên kết rắn chắc”, *Tuyển tập báo cáo - Hội nghị khoa học kỹ thuật trường Đại học Mỏ địa chất lần thứ 16*, page 184-190.
- [6]. Th.s Đặng Văn Kiên, Th.s Phạm Đức Thọ (2011), “ Phân tích lựa chọn một số thông số khoan nổ mìn cơ bản khi đào giếng đứng ở mỏ bằng phương pháp khoan nổ mìn” *Tuyển tập các công trình khoa học kỷ niệm 45 năm ngày thành lập bộ môn xây dựng công trình ngầm và mỏ*, page 121-127.
- [7]. Hải Hưng (2019), “ Quảng Ninh: TKV đổi mới công nghệ nâng cao hiệu quả sản xuất kinh doanh”, <https://tamnhin.net.vn/quang-ninh-tkv-doi-moi-cong-nghe-nang-cao-hieu-qua-san-xuat-kinh-doanh-80481.html>
- [8]. Vo Trong Hung (2008), “ *Some results of correcting geometry parameters for V-cut and Fan-cut holes in tunneling*”, *Advances in mining and tunneling*, Publishing house for science and technology, Hanoi, page 107-113.
- [9] 刘义 (2012), “浅述中深孔爆破技术在岩巷掘进中的应用”, *科技创新与应用*, 期 13, page 26-31.



Hiệu quả phòng chống than tự cháy với giải pháp sử dụng chất thải xỉ tro bay từ các nhà máy nhiệt điện

Hoàng Văn Nghị^{1*}, Phạm Thị Thủy²,

¹Phòng Đào tạo, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

²Khoa KHCB, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

Tóm tắt

Từ khóa: Hiệu quả; Than tự cháy; Xi tro bay; Cháy nội sinh; Metan; Phá hỏa; Lò chợ.

Hiện nay lượng Xi tro thải ra từ các nhà máy nhiệt điện than rất lớn. Xi tro bay của các nhà máy điện đã được sử dụng trong công tác phòng chống cháy tại các mỏ than trên thế giới từ những năm 80 của thế kỷ trước. Đã có rất nhiều công trình nghiên cứu phòng chống cháy mỏ tại các mỏ Hàm lò ở Việt Nam như: Sử dụng khí Nitơ, Xây tường cách ly bằng các vật liệu chống cháy... Bài báo đưa ra giải pháp sử dụng chất thải Xi tro bay từ các nhà máy nhiệt điện để chống than tự cháy tại các mỏ Hàm lò mang lại hiệu quả cao trong việc ngăn ngừa hiểm họa than tự cháy, góp phần bảo vệ môi trường khi tận dụng nguồn xỉ tro bay thoát ra môi trường.

Abstract

Keywords:

At least four keywords; In alphabetical order; Separated by semicolon. (Times New Roman, font 10, upper case at the beginning of each keyword)

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Xi tro bay là phần còn lại của quá trình đốt cháy nhiên liệu than đá, than nâu trong các nhà máy nhiệt điện chạy than. Xi tro bay là bụi khí thải dưới dạng hạt mịn thu được từ quá trình đốt cháy nhiên liệu than đá trong các nhà máy nhiệt điện chạy than, là phế thải thoát ra từ buồng đốt qua ống khói nhà máy. Xi tro bay được tận thu từ ống khói qua hệ thống nôi hơi tính luyện loại bỏ bớt các thành phần than (cacbon) chưa cháy hết.

Hiện nay các nhà máy nhiệt điện than đang hoạt động sử dụng khoảng 45 triệu tấn mỗi năm và ước tính hàng năm các nhà máy này thải ra trên 16,4 triệu tấn xỉ tro bay. Lượng xỉ tro phát thải ra chủ yếu được xử lý dưới hình thức chôn lấp tập trung tại các bãi chứa của các nhà máy nhiệt điện. Tuy nhiên theo đánh giá của các chuyên gia đây không phải giải pháp lâu dài, do chỉ 2-3 năm nữa các bãi chứa sẽ đầy và không còn chỗ chứa. Tận dụng xỉ tro để san lấp mặt bằng, sản xuất gạch, xi măng, trong ngành mỏ hàm lò... được coi là giải pháp giúp giải quyết bài toán lượng xỉ tro phát thải của các nhà máy điện trong thời gian tới.

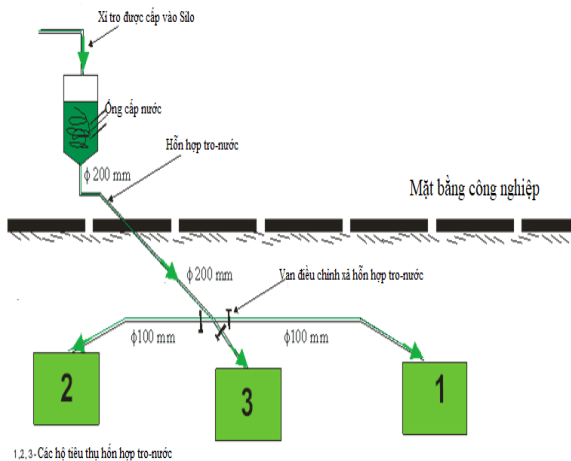
Trong ngành khai thác mỏ hàm lò, xỉ tro bay được trộn được sử dụng xây dựng các tường chắn,

cách ly vùng phá hỏa sau lò chợ, khu vực khai thác cũ, khu vực xảy ra sự cố cháy nổ và lấp đầy khoảng không gian phía sau lò chợ.

2. CÔNG NGHỆ SỬ DỤNG TRO BAY NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN TRONG VIỆC NGĂN NGỪA THAN TỰ CHÁY TẠI CÁC MỎ THAN HÀM LÒ

Xi tro bay nhà máy điện sử dụng trong công tác phòng chống cháy tại các mỏ than trên thế giới từ những năm 80 của thế kỷ trước. Thời gian đầu, xỉ tro được đưa xuống nơi sử dụng bằng các goòng, hỗn hợp hỗn hợp tro-nước được trộn trong goòng. Máy bơm đặt trong goòng sẽ bơm hỗn hợp đưa tới vị trí sử dụng bằng ống mềm.

Hiện nay, quá trình chuẩn bị tro - nước được thực hiện trên mặt bằng mỏ và vận chuyển xuống vị trí sử dụng bằng hệ thống đường đường ống (Hình 1).



1,2,3-Các hệ tiêu thụ hỗn hợp tro-nước

Hình 1. Sơ đồ hệ thống dẫn, bơm hỗn hợp tro-nước

2.1. CÔNG NGHỆ BƠM HỖN HỢP TRO-NƯỚC VÀO VÙNG PHÁ HỎA LÒ CHỢ

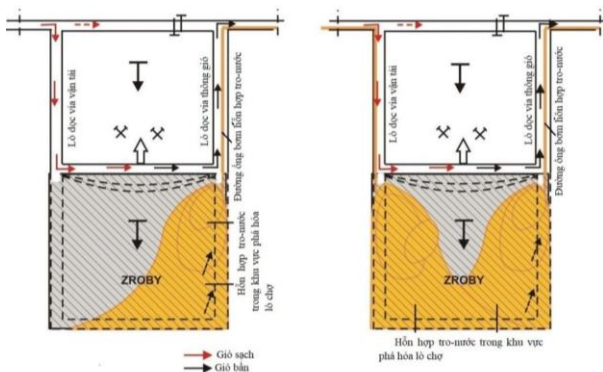
Hỗn hợp tro-nước được tạo ra trong máy trộn trên mặt đất, thông thường cho thêm vào hỗn hợp xỉ nhà máy điện và chất thải tuyển nổi từ nhà máy sàng tuyển của mỏ.

Tỷ lệ nước với tro nhà máy điện sẽ quyết định tới độ đặc của hỗn hợp:

$$\text{Chỉ số} = \frac{W - \text{nước công nghiệp} [m^3]}{S - \text{tro nhà máy điện} [m^3]}$$

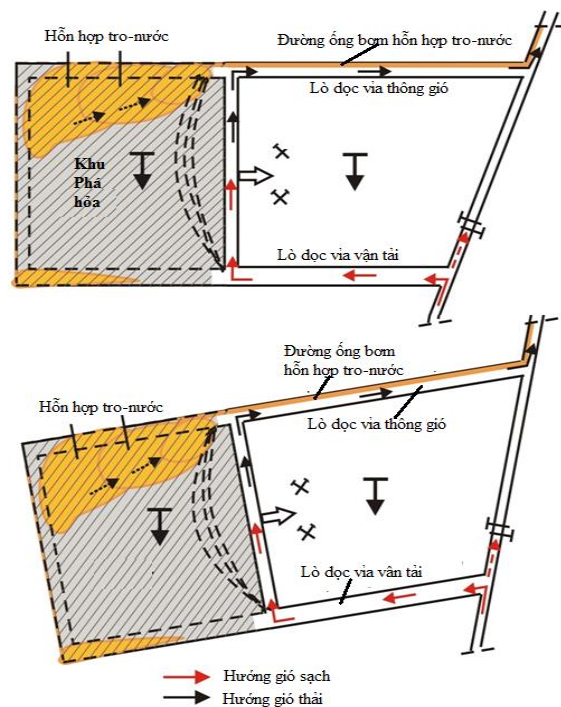
Độ nghiêng của vùng phá hỏa, vị trí bơm hỗn hợp tro-nước và chỉ số W/S sẽ quyết định đến độ dàn trải của hỗn hợp tro-nước trong vùng phá hỏa lò chợ.

Hệ thống khai thác và cách thức thông gió có ý nghĩa nhất định, tác động tới hiệu quả của phòng chống cháy bằng hỗn hợp tro-nước. Hiện nay, hệ thống khai thác theo hướng dốc và phương thức thông gió hình chữ “U” dọc theo than nguyên khối, dọc theo vùng phá hỏa được áp dụng rộng rãi trong các mỏ (Hình 2, 3, 4, 5).

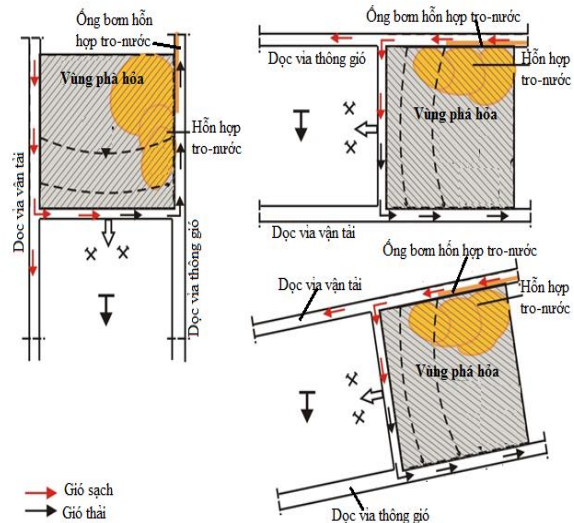


a. Bơm hỗn hợp tro-nước từ đường lò thông gió b. Bơm hỗn hợp tro-nước từ cả 2 đường lò

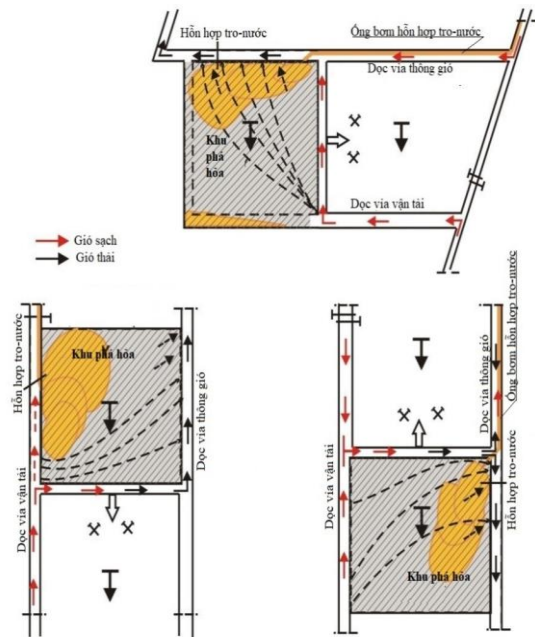
Hình 2. Hệ thống khai thác theo hướng dốc từ dưới lên, phá hỏa, thông gió hình chữ “U” dọc theo than nguyên khối



Hình 3. Hệ thống khai thác dọc theo đường phương phá hỏa đá vách với thông gió hình chữ “U” dọc theo than nguyên khối



Hình 4. Hệ thống khai thác với phá hỏa đá vách thông gió hình chữ “U” dọc theo vùng phá hỏa



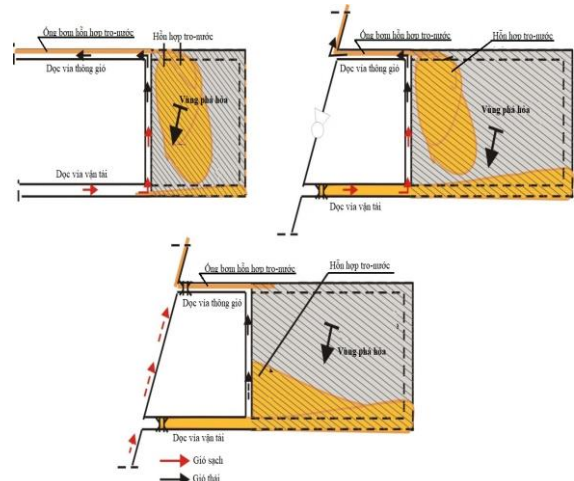
Hình 5. Hệ thống khai thác với phá hóa đá vách và thông gió hình chữ "Y" với gió bổ xung và dẫn gió thải ra phía sau lò chợ, chữ "Z" Gió sạch đi dọc than nguyên khối và gió bẩn đi dọc vùng phá hóa và chữ "H"

2.2. CHÈN KÍN VÙNG PHÁ HỎA VÀ ĐƯỜNG LÒ BẰNG HỖN HỢP TRO-NƯỚC SAU KHI KẾT THÚC KHAI THÁC

Sau khi kết thúc khai thác lò chợ tiến hành thu hồi thiết bị và giàn chống, hỗn hợp tro-nước được bơm vào phần không gian đã khai thác được quây kín bằng tường chắn. Chèn lò bằng hỗn hợp tro-nước sẽ hạn chế thẩm thấu không khí vào vùng phá hóa đã cách ly sau khi khai thác, hạn chế khả năng than tăng nhiệt độ và tự cháy dẫn đến cháy nội sinh. Hiệu quả của giải pháp bơm vật liệu tro-nước vào vùng phá hóa sau khi kết thúc khai thác phụ thuộc vào:

- + Hệ thống khai thác và phương pháp thông gió đã áp dụng cho lò chợ;
- + Phương pháp và hướng thu hồi thiết bị từ lò chợ;
- + Những hạn chế về thông gió và độ nghiêng của vùng phá hóa, khả năng tiếp cận đến vị trí có lợi nhất để bơm hỗn hợp tro-nước.

Bơm hỗn hợp tro-nước vào vùng phá hóa sau khi kết thúc khai thác có thể được tiến hành trong thời gian thu hồi thiết bị hoặc sau khi kết thúc thu hồi. Trên hình vẽ 6 giới thiệu công nghệ bơm hỗn hợp tro-nước vào đường lò và vùng phá hóa sau khi kết thúc khai thác.

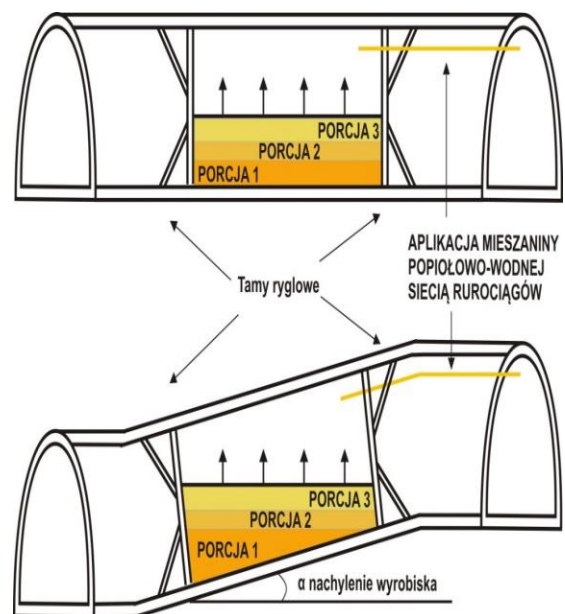


Hình 6. Công nghệ bơm hỗn hợp tro-nước vào đường lò và vùng phá hóa sau khi kết thúc khai thác

2.3. XÂY DỰNG TƯỜNG CHẮN CÁCH LY BẰNG VẬT LIỆU TRO-NƯỚC

Để đơn giản hóa mạng gió trong mỏ thì cần phải cách ly kín các đường lò nhằm giảm tổn thất khí thẩm thấu qua các đường lò không còn hoạt động và vùng phá hóa để chống hiểm họa: cháy nội sinh và hiểm họa metan. Giải pháp cách ly hiệu quả nhất là chèn lấp bằng hỗn hợp tro-nước hoặc làm tường chắn cách ly. Tùy thuộc vào vị trí của đường lò trong mạng gió, độ nghiêng của nó và khả năng đáp ứng của điều kiện kỹ thuật, có thể tiến hành xây tường chắn cách ly cho một đường lò hoặc đồng một vài đường lò.

Hình 7 giới thiệu công tác thực hiện bức tường thành cách ly bằng hỗn hợp tro-nước trong đường lò ngang và lò nghiêng.



Hình 7. Công tác thực hiện xây dựng tường chắn cách ly bằng hỗn hợp tro-nước trong đường lò ngang và lò nghiêng

3. ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ CỦA VIỆC SỬ DỤNG XỈ TRO BAY TRONG VIỆC NGĂN NGỪA THAN TỰ CHÁY TẠI CÁC MỎ THAN HÀM LÒ VIỆT NAM

Hiện tượng than tự cháy trong các mỏ hầm lò gây ảnh hưởng rất lớn đến sản xuất và an toàn trong các mỏ hầm lò... Để giảm thiểu các ảnh hưởng đó, cần nghiên cứu và đưa ra các giải pháp nhằm ngăn ngừa và triệt tiêu hiện tượng than tự cháy trong hoạt động khai thác than hầm lò.

Giải pháp chèn kín vùng phá hỏa và đường lò sau khi kết thúc khai thác bằng hỗn hợp tro-nước cho thấy hiệu quả khi được áp dụng thử nghiệm tại mỏ than Khánh Hòa - Tổng công ty công nghiệp mỏ Việt Bắc trong dự án “Thử nghiệm khai thác Hầm lò vỉa 16 Công ty than Khánh Hòa-VVMP”.

Tại mỏ Khánh Hòa, tổ hợp thiết bị được đặt trên mặt bằng công nghiệp +42, hỗn hợp tro-nước được nhào trộn và bơm qua hệ thống đường ống xuống lắp đặt các khu phá hỏa của các dọc vỉa phân tầng sau khi kết thúc khai thác. Kết quả thu được khi áp dụng giải pháp:

+ Than vỉa 16 mỏ than Khánh Hòa được đánh giá có nguy cơ tự cháy cao, việc áp dụng giải pháp đã ngăn ngừa và triệt tiêu hiện tượng cháy nội sinh xảy ra trong các khu vực đã kết thúc khai thác;

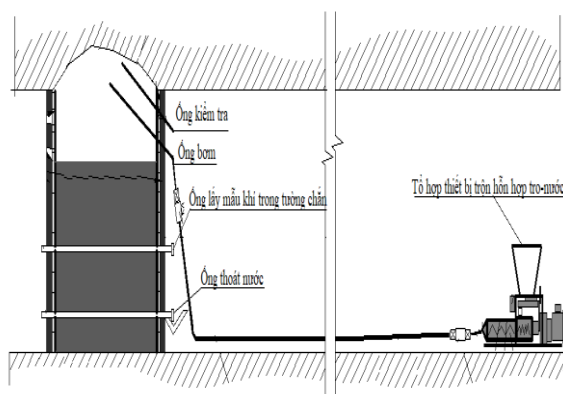
+ Tiêu thụ một phần lượng xỉ tro của nhà máy nhiệt điện Cao Ngạn, giúp giải quyết bài toán môi trường do tồn đọng xỉ tro gây ra;

+ Chủ động trong việc áp dụng các giải pháp công nghệ khai thác phù hợp với điều kiện thực tế của mỏ Khánh Hòa.

Đối với các mỏ than hầm lò Việt Nam khi xảy ra hiện tượng tự cháy, biện pháp đầu tiên được thực hiện là xây dựng các tường chắn cách ly, giúp ngăn ngừa tiếp xúc của than với không khí, ngăn ngừa khí độc đi vào các khu vực có người làm việc... Tuy nhiên, do áp lực của đất đá xung quanh và điều kiện môi trường trong hầm lò, phần lớn các tường chắn sau khi được xây dựng đều bị nứt vỡ, gây tổn thất gió, đặc biệt có thể làm trào các khí độc, khí cháy nổ từ khu vực được cách ly vào hệ thống thông gió chung của mỏ.

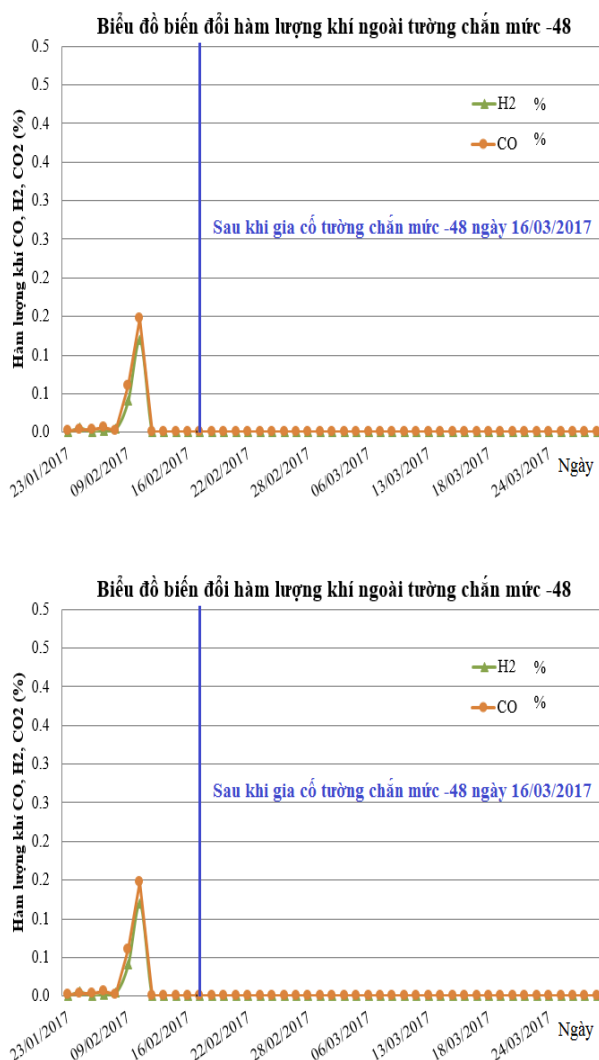
Giải pháp xây dựng tường chắn cố định sử dụng vật liệu hỗn hợp tro-nước giúp khắc phục những nhược điểm của các tường chắn kiểu truyền thống:

- + Bền vững trước áp lực của đất đá xung quanh và điều kiện môi trường trong mỏ hầm lò;
- + Đảm bảo độ kín khít, không bị nứt nẻ tránh tổn thất gió vào khu vực cách ly và ngăn hiện tượng trào khí độc, khí cháy nổ từ khu vực được cách ly vào hệ thống thông gió chung của mỏ;
- + Công tác tiên hành xây dựng tường chắn cách ly bằng hỗn hợp vật liệu tro-nước nhanh gọn, giảm bớt được chi phí thời gian cũng như nhân lực;
- + Chi phí xây dựng rẻ do tận dụng được loại vật liệu xỉ tro rẻ tiền.



Hình 9. Công tác thực hiện xây dựng tường chắn cách ly bằng hỗn hợp tro-nước thực tế tại các mỏ than hầm lò Việt Nam

Tại mỏ Mạo Khê tháng 1.2017 xảy ra sự cố cháy nội sinh tại lò chợ vỉa 10 Tây Bắc II, sau khi phát hiện sự cố cháy tiến hành xây dựng tường chắn tạm thời bằng bao cát, sau đó xây tường chắn cố định bằng gạch chỉ đỏ đặc xi măng cát theo dạng bậc và được trát kín bên ngoài bằng xi măng cát, để cách ly khu vực cháy DVPT mức -38, -48. Tuy nhiên qua kết quả quan trắc khí bên ngoài tường chắn cho thấy có hiện tượng rò khí qua tường chắn. Để khắc phục, Trung tâm Cấp cứu Mỏ - TKV đã sử dụng hỗn hợp tro-nước xây dựng tường chắn cách ly DVPT mức -38, -48 đảm bảo độ kín khít và rút ngắn được thời gian thi công. Kết quả quan trắc khí sau khi gia cố tường chắn cho thấy không có hiện tượng rò khí qua tường chắn (Hình 8).



Hình 8. Biểu đồ biến đổi hàm lượng khí CO ngoài tường chắn

4. KẾT LUẬN

Giải pháp phòng chống hiểm họa cháy nội sinh trong các mỏ bằng cách sử dụng xỉ tro bay nhà máy điện đã được áp dụng tại nhiều nước có nền công nghiệp khai thác mỏ tiên tiến trên thế giới từ đầu những năm 80 của thế kỷ trước. Hỗn hợp tro nước được sử dụng để chèn kín vùng phá hóa, đường lò sau khi kết thúc khai thác hoặc xây dựng các tường chắn cách ly các khu vực đã kết

thúc khai thác, khu vực xảy ra hiểm họa than tự cháy. Trên cơ sở kế thừa những kinh nghiệm của các nước Ba Lan, Nhật Bản, Trung Quốc... tại Việt Nam, công nghệ sử dụng hỗn hợp tro-nước đã được áp dụng trong việc xây dựng các tường chắn cách ly tại hầu hết các mỏ than hầm lò và chèn kín vùng phá hóa tại mỏ than Khánh Hòa. Giải pháp giúp giải quyết được nhược điểm của tường chắn xây kiểu truyền thống là dễ nứt vỡ, gây tổn thất gió, đặc biệt có thể làm trào các khí độc, khí cháy nổ từ khu vực được cách ly vào hệ thống thông gió chung của mỏ và ngoài ra còn triệt tiêu hiện tượng tự cháy trong khu vực phá hóa lò chợ, các khu vực đã kết thúc khai thác do than còn sót lại gây ra.

Trong thời gian tới trước đòi hỏi của nền kinh tế, bên cạnh bài toán về tăng sản lượng, ngành than cũng đứng trước vấn đề các hiểm họa gặp phải trong quá trình khai thác, trong đó có hiểm họa than tự cháy. Việc sử dụng hỗn hợp tro-nước trong việc ngăn ngừa hiểm họa than tự cháy, cần được nghiên cứu sâu hơn để áp dụng phù hợp với điều kiện thực tế tại các mỏ than hầm lò Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. ThS.Nguyễn Tuấn Anh, KS.Trương Văn Mùi (2016). *Công tác xây dựng tường chắn trong các mỏ than hầm lò theo phương pháp của Nhật*. Hội thảo khoa học ngành mỏ năm 2016.
- [2]. Quyết định số 2958/QĐ-TKV về việc ban hành “*Quy định hướng dẫn xây và mở tường chắn cách ly trong mỏ hầm lò thuộc Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam*”.
- [3]. Trần Xuân Hà và nnk. *Kỹ thuật an toàn lao động trong mỏ hầm lò - Hà nội 2002*
- [4]. Vũ Đình Tiên. *Công nghệ Khai thác than Hầm lò - Hà Nội 2009*
- [5]. Hoàng Văn Nghị, Phạm Đức Thang, Phạm Ngọc Huỳnh. *Kỹ thuật Thông gió thoát nước - Quảng Ninh 2013*



Nghiên cứu thực nghiệm diễn biến dịch chuyển đá vách và áp lực mỏ trong khu vực lò chợ cơ giới hóa khai thác vỉa dày trung bình dốc thoải và nghiêng tại Công ty than Quang Hanh

Phạm Đức Thang^{1,*}, Nguyễn Văn Thanh², Nguyễn Văn Thái²

¹Phòng KHCN&QHQT - Trường ĐHCN Quảng Ninh

²Công ty Cổ phần than Hà Lâm

* Email: phamducthangmct@gmail.com

Mobile: 0987302934

Tóm tắt

Từ khóa:

Dịch chuyển; Dịch chuyển đá vách;
Áp lực mỏ; Nghiên cứu thực nghiệm; Phân bố áp lực.

Bài báo phân tích được vai trò của công tác nghiên cứu thực nghiệm trong quá trình khai thác mỏ. Thực hiện nghiên cứu thực nghiệm diễn biến quá trình dịch chuyển đá vách trên các đường lò song song chân khu vực lò chợ cơ giới hóa và áp lực mỏ tác động lên vỉa chống lò chuẩn bị, lò chợ. Từ kết quả thống kê đo đạc thực tế hiện trường khai thác đã phân tích đánh giá mức độ dịch chuyển và ảnh hưởng áp lực mỏ trong khu vực lò chợ cơ giới hóa khai thác vỉa dày trung bình dốc thoải và nghiêng tại Công ty than Quang Hanh.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nghiên cứu thực nghiệm mỏ là một trong những phương pháp cơ bản để có được dữ liệu khoa học từ thực tế sản xuất. Chúng dựa trên các kết quả được đo và phân tích từ thực nghiệm sản xuất và được thiết lập một cách khoa học trong các điều kiện thực tế cho phép để theo dõi và điều khiển quá trình sản xuất. Mục đích nghiên cứu thực nghiệm là kiểm nghiệm các giả định lý thuyết, cũng như nghiên cứu sâu rộng hơn về đối tượng cần nghiên cứu [1, 2, 3, 4, 5]. Quan sát và đo đạc thực địa đóng vai trò rất quan trọng trong khoa học khai thác mỏ. Trong khai thác mỏ hầm lò có rất nhiều yếu tố ảnh hưởng tới quá trình khai thác đó là sự đa dạng và biến thiên lớn của điều kiện địa chất và khai thác, và sự khác biệt trong phương thức tiến hành và các tham số của quá trình khai thác mỏ [6, 7]. Ngoài ra, quá trình khai thác không ngừng phát triển, thay đổi theo không gian và thời gian. Do đó, mặc dù nghiên cứu thực nghiệm rất tốn thời gian và phức tạp, nhưng chúng lại phản ánh đúng được hiện trường và thực tế quá trình sản xuất, ngoài ra nếu không có chúng không thể xác định các tham số cơ bản của các quá trình nghiên cứu và đặt chính xác các nhiệm vụ cho nghiên cứu phân tích và mô hình hóa trong phòng thí nghiệm.

2. LỰA CHỌN PHƯƠNG PHÁP ĐO DỊCH CHUYỂN ĐÁ VÁCH VÀ ÁP LỰC MỎ

Hiện nay, có một số phương pháp đo dịch chuyển đá vách được áp dụng như: đo dịch chuyển bằng máy trắc địa, đo dịch chuyển bằng chỉ thị màu, đo dịch chuyển bằng nguyên lý từ tính (Geokol). Phương pháp đo bằng chỉ thị màu và máy trắc địa hiện đang được áp dụng phổ biến tại Việt Nam với nhiều ưu điểm như: giá thành thấp, dễ thi công, theo dõi và lấy số liệu đơn giản, độ chính xác cao.v.v. Trong hai phương pháp trên, phương pháp đo bằng chỉ thị màu phức tạp hơn so với phương pháp đo bằng máy trắc địa, do phương pháp đo bằng chỉ thị màu cần phải khoan các lỗ khoan sâu vào vách vỉa than từ 5 ÷ 6 m để quan trắc dịch động của đất đá, số lượng mốc quan trắc phải xây dựng nhiều, yêu cầu máy khoan phải thuộc loại đặc chủng, đi kèm với đó là chi phí thi công lớn. Trên cơ sở đó chọn phương pháp đo dịch động bằng máy trắc địa để đo dịch động đá vách tại khu vực khai thác lò chợ cơ giới hóa tại Công ty than Quang Hanh.

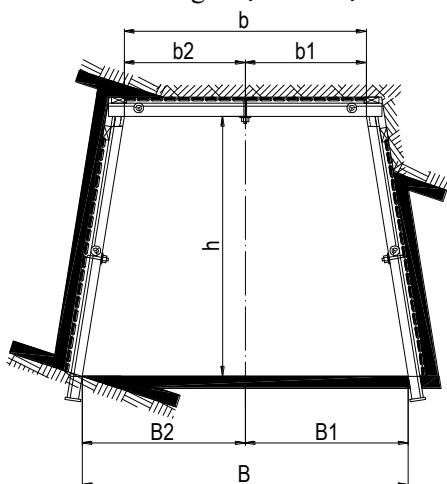
Việc đo áp lực mỏ cũng có nhiều phương pháp đo. Tại Việt Nam thường sử dụng đồng hồ đo tự ghi làm việc theo nguyên lý cơ học, loại ADJ của Trung Quốc. Phương pháp này có ưu điểm là giá thành rẻ, có khả năng lưu trữ dữ liệu trong khoảng thời gian lớn, nhưng có một số nhược điểm như: thi công lắp đặt khó khăn, số liệu sai số lớn. Thời gian gần đây, tại một số mỏ đã sử dụng đồng hồ điện tử tự ghi LEO Record để đo, theo dõi áp lực trong lò chợ. Thiết bị đo

này có ưu điểm là số liệu được theo dõi liên tục trong thời gian dài và sai số đo không lớn. Trên cơ sở các phân tích trên, chọn và sử dụng đồng hồ điện tử LEO Record để theo dõi diễn biến áp lực mỏ trong lò chợ cơ giới hóa khai thác vỉa dày trung bình dốc thoải và nghiêng tại Công ty than Quang Hanh.

3. BỐ TRÍ THIẾT BỊ VÀ TRẠM ĐO

Công tác đo đặc dịch động được tiến hành tại lò song song chân chợ. Dọc theo lò song song chân thiết lập 9 trạm quan trắc (ký hiệu từ TĐ1 ÷ TĐ9 theo hướng từ gương lò chợ ra ngoài theo hướng khấu), khoảng cách giữa các trạm là 15 vỉ chống (bước chống 0,7m, tương đương 9,8m). Trong đó, trạm đầu tiên TĐ1 cách gương lò chợ 08 vỉ (tương đương 4,9m). Nhiệm vụ của tuyến quan trắc là đo đặc các biến dạng về chiều cao, chiều rộng của đường lò (vỉ chống), từ đó xây dựng nên quy luật diễn biến dịch động do của áp lực do khối than và đất đá vách, trụ vỉa than tác động lên vỉ chống.

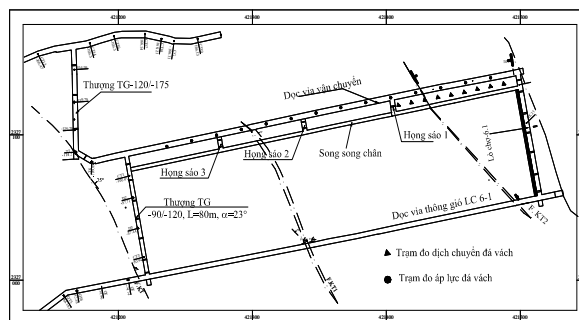
Trên một vỉ chống các mốc đo bao gồm 2 mốc ở 2 đầu cột (sát dưới xà), 2 mốc ở hai chân cột sát với nền lò. Các mốc được đánh dấu trực tiếp lên vỉ chống bằng sơn sáng màu. Vị trí các mốc đo trên 1 vỉ chống được thể hiện trên hình 1.



Hình 1. Sơ đồ bố trí các vị trí đo dịch động trên một vỉ chống

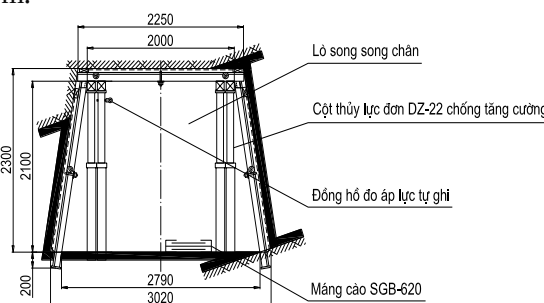
Công tác quan trắc, đo đặc dịch động được thực hiện hàng ngày tại các trạm quan trắc nêu trên bao gồm đo chiều cao từ nóc lò đến nền lò (h), chiều rộng nền lò (B) và chiều rộng nóc lò (b). Sơ đồ bố trí các trạm đo dịch động xem hình 2.

Trên cơ sở số liệu đo đặc thực tế, các giá trị h, b, k được tính toán trung bình cộng, từ đó tính diện tích tiết diện lò tương ứng từng thời điểm đo, so sánh với tiết diện ban đầu sẽ xác định được tương đối mức độ biến dạng đường lò theo diện tích và theo thời gian.



Hình 2. Sơ đồ bố trí các trạm đo trong lò song song chân

Trạm đo áp lực mỏ tại lò dọc vỉa vận tải được đặt tiến trước và cách gương lò chợ 20m theo phương. Đồng hồ đo áp lực điện tử tự ghi kỹ thuật số LEO Record được lắp trực tiếp lên van cấp dịch cột thủy lực đơn DZ-22 chống lên vỉ chuẩn bị tại vị trí đảm bảo an toàn cho người đi lại và làm việc thuận lợi (hình 3). Sau khi lò chợ khấu tới vị trí điểm đo đầu tiên, tiến hành di chuyển đồng hồ tới vị trí thứ hai cách vị trí trước 20m.

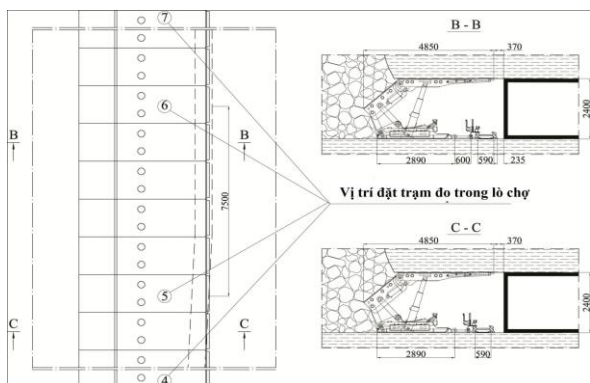


Hình 3. Sơ đồ bố trí đồng hồ đo áp lực trong lò chuẩn bị

Việc đo đặc, quan trắc áp lực mỏ trong lò chợ cơ giới hóa được thực hiện bằng các đồng hồ đo áp lực tức thời (hình 4) gắn sẵn tại các dàn chống theo khoảng cách 5 dàn/1 trạm tương đương 7,5m/1 trạm đo. Theo đó, trong lò chợ bố trí 11 điểm đo từ 1 - 11 tại các dàn chống tương ứng theo chiều từ dưới lên trên là dàn số 1, 6, 11, 16, 21, 26, 31, 36, 41, 46, 51. Số liệu áp lực được quán sát, ghi chép hàng ca sau khi dàn chống đã di chuyển sang luồng mới và chống giữ ổn định. Sơ đồ bố trí trạm đo trong lò chợ cơ giới hóa bằng tổ hợp thiết bị máy khâu than MG132/320-W và giàn chống ZQY -3600/12/28 được thể hiện trên hình 5.



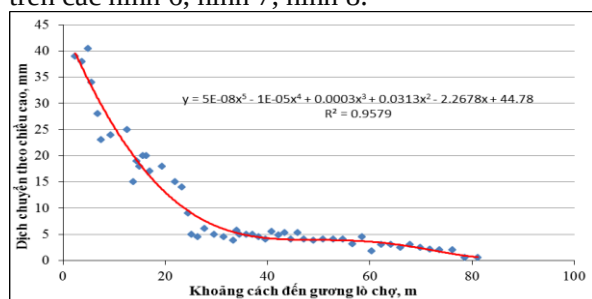
Hình 4. Đồng hồ đo áp lực tức thời



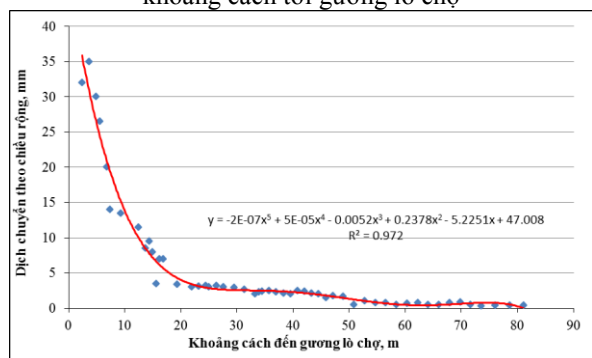
Hình 5. Sơ đồ bố trí trạm đo trong lò chợ

4. KẾT QUẢ PHÂN TÍCH THỰC NGHIỆM

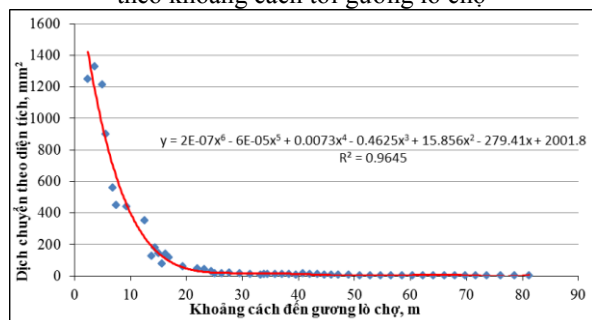
Kết quả đo dịch chuyển tại lò song song chân khu vực lò chợ cơ giới hóa được thể hiện trên các hình 6, hình 7, hình 8.



Hình 6. Biểu đồ dịch chuyển chiều cao đường lò theo khoảng cách tới gương lò chợ



Hình 7. Biểu đồ dịch chuyển chiều rộng đường lò theo khoảng cách tới gương lò chợ



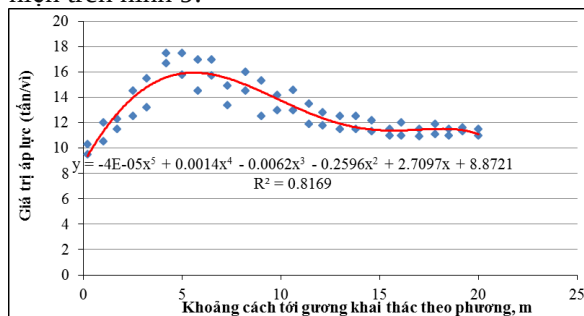
Hình 8. Biểu đồ dịch chuyển diện tích đường lò theo khoảng cách tới gương lò chợ

Kết quả đo đặc dịch chuyển thể hiện trên hình 6, hình 7 cho thấy:

Tốc độ dịch chuyển trên lò song song chân tăng dần khi khoảng cách từ vị trí đặt trạm đo đến gương lò chợ giảm dần, giá trị này tăng chậm khi gương lò cách xa trạm đo > 25m và tăng rất nhanh khi khoảng cách đến gương lò chợ giảm còn từ 0 ÷ 10m.

Giá trị dịch động lớn nhất theo chiều cao và chiều rộng lò song song chân chợ TT-6-1 khu vực lò chợ cơ giới hóa lần lượt là 40 và 35 mm. Các giá trị này về cơ bản không gây khó khăn cho quá trình thông gió, vận chuyển thiết bị, vật liệu cũng như vật tải than trong thời gian khai thác lò chợ.

Kết quả đo đặc áp lực mỏ tác động lên vỉ chống lò chuẩn bị bằng đồng hồ tự ghi được thể hiện trên hình 9.



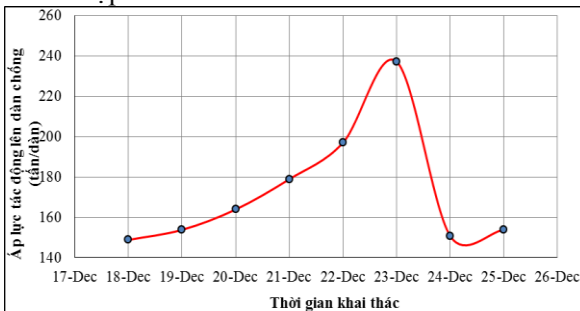
Hình 9. Giá trị áp lực mỏ tại lò song song chân

Tương tự như công tác theo dõi, quan trắc áp lực mỏ trong lò chợ, việc theo dõi áp lực mỏ tại lò chuẩn bị được thực hiện hàng ca, từ thời điểm lò chợ bắt đầu hoạt động cho tới khi kết thúc quá trình khai thác thử nghiệm. Kết quả quan trắc áp lực mỏ cho thấy, áp lực khu vực gần ngã ba giữa lò song song chân và gương lò chợ nhỏ, trung bình khoảng 9 tấn/vi. Tại vị trí cách gương lò chợ từ 5÷7m áp lực tăng dần và đạt giá trị lớn nhất khoảng 17÷21 tấn, sau đó giảm dần khi càng cách xa gương khai thác. Các kết quả giá trị áp lực này vẫn nhỏ hơn giới hạn chống giữ của vỉ chống các đường lò chuẩn bị.

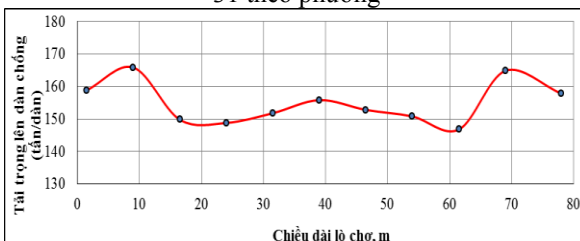
Phân tích chi tiết diễn biến phân bố áp lực mỏ lên dần chống số 31 chỉ ra rằng, tải trọng đất đá tác động lên dần chống tăng dần theo tiến độ của gương khai thác từ 150 tấn/dàn tại thượng khởi điểm (ngày 18/12) lên lớn nhất tới 240 tấn/dàn (ngày 23/12, khi lò chợ đã khai thác ra khỏi thân thượng khởi điểm) với chiều dài theo phương đã khai thác là 9,5m, sau đó áp lực tác động lên dần giảm xuống còn 148 tấn, sau đó duy trì và gia tăng nhẹ khoảng 153 tấn/dàn vào ngày

hôm sau (25/12). Qua đo có thể nhận định, khi áp lực mỏ tác động lên dàn chống ở giá trị 240 tấn/dàn chính là thời điểm vách trực tiếp đã đạt đến chiều dài của bước gãy ban đầu. Giá trị này nhỏ hơn tính toán (khoảng 11÷12m), nguyên nhân là do sau khi lắp đặt toàn bộ dàn chống và các thiết bị trong lò chợ, để tạo thuận lợi cho sự sập đổ ban đầu của đá vách và tăng mức độ an toàn, phân xưởng đã tiến hành khoan một hàng lỗ mìn phía đuôi dàn để cắt sơ bộ đá vách. Kết quả diễn biến áp lực tác động lên dàn số 31 phù hợp với diễn biến sập đổ của đá vách phía sau luồng phá hóa tính từ thượng khởi điểm đến vị trí đá vách sập đổ chèn kín khoảng không đã khai thác vào ngày 23/12 và diễn biến áp lực ổn định lên dàn từ ngày 24÷25/12. Hình 10 trình bày diễn biến tải trọng tác dụng lên dàn chống số 31 từ thượng khởi điểm đến vị trí 15,2m khai thác theo phương (ngày 25/12).

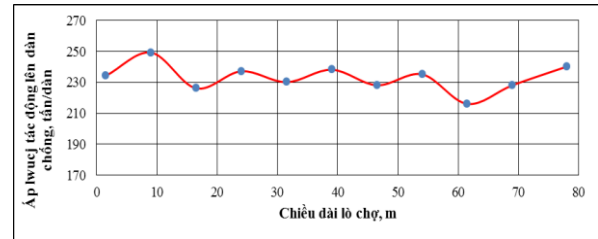
Sau thời điểm vách trực tiếp gãy, áp lực mỏ phân bố dọc theo hướng dọc lò chợ phân bố đồng đều hơn và dao động từ 147÷165 tấn/dàn. Giá trị này thấp hơn khả năng chống giữ của dàn chống ZQY -3600/12/28 (360 tấn/dàn), lò chợ hoạt động ổn định, cột chống và các chi tiết thủy lực của dàn không bị rò rỉ dung dịch, đảm bảo yêu cầu chống giữ. Hình 11, hình 12 mô tả sự phân bố áp lực lên các dàn chống dọc tuyến gương lò chợ ở đầu chu kỳ sập đổ đá vách và cuối chu kỳ sập đổ đá vách.



Hình 10. Biểu đồ áp lực mỏ tác động lên dàn chống số 31 theo phương

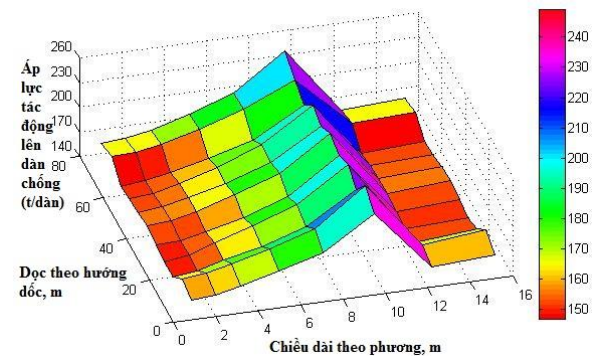


Hình 11. Phân bố áp lực lên các dàn chống dọc tuyến gương lò chợ đầu chu kỳ sập đổ đá vách



Hình 12. Phân bố áp lực lên các dàn chống dọc tuyến gương lò chợ cuối chu kỳ sập đổ đá vách

Diễn biến áp lực mỏ tác động lên dàn chống trong quá trình khai thác thử nghiệm được thống kê và phân tích theo hình 13.



Kết quả đo đạc áp lực mỏ tác động lên dàn chống lò chợ trong quá trình áp dụng thử nghiệm cho thấy: Sau khi lắp đặt xong dàn chống trong lò chợ và tiến hành khai thác, áp lực tác dụng lên dàn chống tăng dần. Điều này là do trong quá trình khai thác, sau khi di chuyển dàn sang luồng mới, đá vách bắt đầu lộ trần theo phương, mỏ và tỳ lên nóc dàn, theo phương khai thác càng dài, khoảng cách lộ trần càng lớn dẫn đến áp lực mỏ tác động lên các dàn chống cũng gia tăng dần mặc dù không đều nhưng tỷ lệ thuận với chiều dài theo phương khai thác được của lò chợ.

4. KẾT LUẬN

Trên cơ sở đo đạc, quan trắc và phân tích thực nghiệm, bài báo đã đánh giá được mức độ biến dạng theo chiều rộng, chiều cao và diện tích của đá vách trên đường lò song song chân khu vực lò chợ cơ giới hóa. Tốc độ dịch chuyển mạnh nhất ở khoảng cách từ 0 -10 m đến gương lò chợ khai thác, giá trị này tăng chậm khi gương lò cách xa trạm đo đặt tại các đường lò song song khi lớn hơn 25m.

Giá trị áp lực mỏ đo được tại lò chuẩn bị, lò chợ tại các vị trí cách gương lò chợ từ 5÷7m áp lực tăng dần và đạt giá trị lớn nhất khoảng 17÷21 tấn, sau đó giảm dần khi càng cách xa gương khai thác. Giá trị áp lực này đều nhỏ hơn giới hạn chống giữ của vì chống các đường lò chuẩn bị.



Giá trị áp lực mỏ trên các vỉa chống lò chợ cơ giới hóa ở thời điểm lớn nhất là 240 tấn / dãn. Giá trị này nhỏ hơn khả năng chống giữ của dãn chống ZQY -3600/12/28 (360 tấn/dãn), do vậy lò chợ hoạt động ổn định.

Các giá trị phân tích về dịch chuyển và áp lực mỏ trong khu vực lò chợ cơ giới hóa khai thác vỉa dày trung bình dốc thoải và nghiêng tại Công ty than Quang Hanh về cơ bản phù hợp với những nghiên cứu lý thuyết và các giả thuyết trước đó.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Chen Chong, Yao Enguang, Zhang Zhe (2013), “Actual measurement and analysis on behavior rule of pressure of fully-mechanized working face in thin coal seam,” *Zhongzhou Coal*, Vol. 1, pp. 4-7
- [2]. Terentev B.D, Melnik V.V (2016), “*Geomechanical substantiation of underground mining works*,” Moscow, p.258
- [3]. G. Symanovych and K. Ganushevych (2010), “*New techniques and technologies in Mining*,” Taylor & Francis, London.
- [4]. Wang Lujun, Zhu Weibing, Xu Jialin, et al (2013), “Study on mine strata pressure behavior law of coal mining face in ultra seam with shallow depth,” *Coal Science and Technology*, Vol. 41, pp.3-8
- [5]. Pham Duc Thang, Hoang Hung Thang, Le Quang Phuc (2019), “Technological solutions for intensive working of medium thick inclined coal seams in difficult conditions in the mines of the quang ninh coal basin,” *Sustainable development of mountain territories*, Vol.11, pp.105-110
- [6]. Đào Hồng Quảng, Lê Đức Nguyên, Đinh Văn Cường (2015), “Đánh giá kết quả triển khai áp dụng cơ giới hóa khai thác than hầm lò và một số định hướng phát triển trong thời gian tới,” *Hội Khoa học và Công nghệ Mỏ Việt Nam, Hà Nội*.
- [7]. Đào Tuấn Anh (2019), “Nghiên cứu hoàn thiện công nghệ khai thác lò chợ cơ giới hóa bằng giàn chống ZQY -3600/12/28 với máy khâu than MG132/320-W tại Công ty than Quang Hanh,” Luận văn Thạc sĩ Kỹ thuật.



Tác động khí nhà kính do hiện tượng than tự cháy trong các mỏ than hầm lò

Lê Trung Tuyền^{1*}, Nguyễn Tuấn Anh¹,
Đoàn Duy Khuyển², Phạm Thị Thủy³, Takehiro Isei⁴

¹Viện Khoa học công nghệ mỏ

²Ban KCM - TKV

³Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

⁴Chuyên gia tình nguyện JICA Nhật Bản

* Email: trungtuyenatm@gmail.com

Mobile: 0983235225

Tóm tắt

Từ khóa:

Than tự cháy, Hiệu ứng nhà kính,
Khí nhà kính, Môi trường

Hiện tượng than tự cháy trong các mỏ hầm lò là nguyên nhân làm ngừng trệ sản xuất, thất thoát tài nguyên, gây ra nguy cơ mất an toàn và làm tăng các khí gây ra hiệu ứng nhà kính như CO, CH₄,... Thông qua việc nghiên cứu cơ chế ô xy hóa dẫn đến hiện tượng than tự cháy cho thấy khí các bonic (CO₂), các bon monoxit (CO) là một trong các sản phẩm của quá trình ô xy hóa than từ nhiệt độ thấp (300C) cho đến giai đoạn cao của phản ứng. Cùng với việc sinh ra các sản phẩm của quá trình ô xy hóa than, tùy thuộc vào các giai đoạn, nhiệt độ của phản ứng một số khí được giải hấp do quá trình tăng nhiệt của mẫu than như khí mê tan (CH₄). Xét trên yếu tố an toàn, khí CH₄ sinh ra qua quá trình giải hấp ở nhiệt độ cao của vụ tự cháy vừa là hiểm họa về cháy nổ và là tác động đến sự phát thải khí nhà kính.

Các kết quả phân tích trong phòng thí nghiệm và đo đạc tại hiện trường đặt ra vấn đề phòng chống cháy mỏ không chỉ trên khía cạnh an toàn, hiệu quả sản xuất mà còn làm giảm phát thải khí nhà kính nhằm bảo vệ môi trường trong công tác khai thác mỏ.

Abstract

Keywords:

Coal spontaneous combustion,
Environment, Greenhouse gas,
Safety

Coal spontaneous combustion is the cause of a coal production delay, loss of coal resources, pose safety hazardous and increasing of gases which promoted global warming affect such as CO, CH₄,... Thought out the results of the oxidation mechanism of coal which lead to coal spontaneous combustion, CO and CO₂ area main production of coal oxidation since coal oxidized at low temperature (300C). Together with those gases, methane gas might come out as the result of the heat decomposition and desorption process, especially, at high temperature of the oxidation reaction. From previous results, methane gas adsorbs in coal structure and its emits when the coal's temperature increases. From the viewpoint of safety, methane gas release from desorption process at coal spontaneous combustion even is considered as a hazard of gas explosion as well as greenhouse gas.

The analysis results from laboratory's experiment as well as mine site measurement show new problem for Vietnamese coal industry. The prevention of coal spontaneous combustion is not only for safety issue but also for reduction of global gases for environmental protection.

1. GIỚI THIỆU CHUNG

Như đã được giới thiệu và đánh giá, một

phần các khí nhà kính được phát sinh trong quá trình sản xuất, sử dụng các sản phẩm hóa thạch. Một số khí điển hình gây ra hiệu ứng khí nhà kính

xuất phát từ ngành công nghiệp mỏ có thể kể đến như cac bo nic (CO_2), các bon monoxit (CO), và mê tan (CH_4). Với hiện tượng than tự cháy, than không cháy hoàn toàn như quá trình cháy của nhà máy điện nên tạo ra nhiều sản phẩm cháy có ảnh hưởng đến hiệu ứng khí nhà kính như NO_x , CO_2 , CO_2 quy đổi, CO .

Hiện nay, có không nhiều các công trình nghiên cứu để đánh giá để đánh giá định lượng các khí thoát ra trong quá trình tự cháy của than để từ đó đánh giá tác động môi trường của hiện tượng tự cháy. Tuy nhiên, theo nhận định của Ủy ban liên chính phủ về biến đổi khí hậu (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC), tác động của ngành công nghiệp khai thác than, hiện tượng tự

cháy và ô xy hóa của than ở nhiệt độ thấp tại các mỏ than và bãi thải được xem là nguy cơ tiềm tàng của việc tăng hiệu ứng nhà kính [1].

Theo thống kê từ năm 2004 đến nay, tại các mỏ than hầm lò Việt Nam đã xảy ra nhiều vụ cháy, xuất khí CO mà nguyên nhân được cho là do than có tính tự cháy (bảng 1). Như đã giới thiệu về tác hại của các khí sinh ra trong quá trình tự cháy lên hiệu ứng khí nhà kính, ngành công nghiệp mỏ Việt Nam tiến tới phải xem xét vấn đề này. Để góp phần đảm bảo sản xuất than và bảo vệ môi trường, bài báo giới thiệu các nghiên cứu trên thế giới về tác hại của hiện tượng cháy mỏ đến hiệu ứng khí nhà kính và các kết quả nghiên cứu ban đầu trong ngành than Việt Nam.

Bảng 1. Các sự cố xuất khí CO tại các đơn vị trong TKV

TT	Thời gian	Đơn vị	Vị trí, mô tả
1	13/01/2017	Mạo Khê	Vĩa 10 Tây Bắc II: Lò DVPT mức -14, -38, -48, -58. Xuất hiện khí CO hàm lượng cao
2	03/6/2017	Hà Lâm	Vĩa 10-Khu III: Tại IIK 210 lò vận tải mức -130/-110. Xuất hiện khí CO
	14/9/2017		Vĩa 7-Khu I: Tại lò nổi thông gió mức -165. Xuất hiện khí CO hàm lượng cao
	14/3/2018		Vĩa 10-Khu III: Tại IIK 210 lò vận tải mức -130/-110. Xuất hiện khí CO trở lại khi tháo dỡ tường chắn để khai thác
	06/10/2018		Vĩa 7: Tại lò nghiêng vận tải lò chợ 7.3.1. Xuất hiện khí CO hàm lượng cao trong lỗ khoan và khu vực xén lò, than tụt nóc nóng khoảng 70°C .
3	23/09/2017	Khánh Hòa	Vĩa 16: Tại lò dọc vĩa mức -183. Xuất hiện khí CO hàm lượng cao
	05/10/2017		Vĩa 16: Tại lò dọc vĩa mức -91. Xuất hiện khí CO hàm lượng cao
4	15/3/2019	Uông Bí	V9B Khu Tràng Khê II: Tại Lò chợ II-9-2 mức +95/+140. Xuất hiện khí trở lại khi tháo dỡ tường chắn để khai thác

2. CÁC NGHIÊN CỨU VỀ HIỆU ỨNG NHÀ KÍNH GÂY RA DO HIỆN TƯỢNG THAN TỰ CHÁY TẠI MỘT SỐ NƯỚC SẢN XUẤT THAN

Tại các nước có ngành công nghiệp than phát triển, các nghiên cứu về tác động môi trường do hoạt động khai thác mỏ đều được thực hiện nhằm đáp ứng các yêu cầu của cơ quan quản lý, đặc biệt là yêu cầu về bảo vệ môi trường.

Đáp ứng yêu cầu của Công ước quốc tế, việc đánh giá tác động môi trường của khí gây hiệu ứng nhà kính từ hiện tượng than tự cháy đã được tiến

hành nhưng chủ yếu là cho các mỏ than lộ thiên và bãi thải tại Australia. Theo Carras [2], lượng khí nhà kính như các khí CO_2 , CH_4 khi thoát ra làm thay đổi nhiệt độ bề mặt được phát hiện hoặc đo đạc bằng các thiết bị hồng ngoại. Theo đó, tác giả đưa ra phương pháp xác định ảnh hưởng do tự cháy tại các mỏ lộ thiên, bãi thải dựa trên phương pháp tia hồng ngoại để xác định tương quan giữa nhiệt độ bề mặt và mức độ thoát khí CO_2 trên một diện tích xác định. Khí mê tan hình thành và thoát ra trong quá trình tự cháy cũng được dự báo theo phương pháp này. Riêng với lượng khí nhà kính

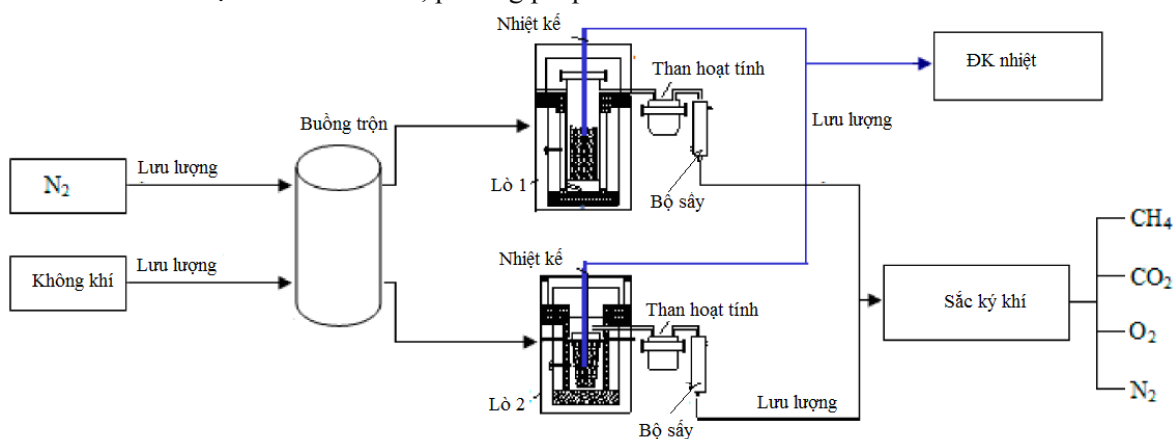
sinh ra trong quá trình ô xy hóa tại nhiệt độ thấp phải xác định thông qua các thử nghiệm trong phòng thí nghiệm. Từ kết quả thí nghiệm, dự báo lượng khí thoát ra với quy mô thực tế.

Theo đánh giá của Lloyd và Cook [3], đã đánh giá lượng khí mê tan tạo ra từ các mỏ của Nam Phi để báo cáo liên quan đến Công ước chống biến đổi khí hậu. Các nghiên cứu của Otter cũng đánh giá mức độ thoát khí từ các vụ tự cháy với các khí điển hình như CO_2 , SO_2 và NO_2 . Cũng tương tự như Australia, phương pháp do Carras đề xuất được sử dụng để đánh giá lượng khí nhà kính gây ra do than tự cháy tại các mỏ lộ thiên, bãi thải.

Tại Ấn Độ [4], lượng khí nhà kính phát sinh từ các vụ tự cháy được dự báo bằng giả thiết định lượng khí thoát ra từ than tự cháy tỷ lệ thuận với lượng than cháy hàng năm. Lượng phát thải khí nhà kính do cháy than tại Ấn Độ được xác định theo định lượng thông qua các thông số như lượng than cháy hàng năm, hệ số thoát khí, loại khí nhà kính (CO_2 , CH_4) và theo đó quy đổi ra khí nhà kính CO_2 . Với các mỏ lộ thiên và bãi thải, phương pháp

đánh giá mức độ phát thải các khí nhà kính cũng sử dụng phương pháp được áp dụng tại Australia do Carras đề xuất, tuy nhiên thiết bị đo đã được cải tiến so với phiên bản ban đầu.

Theo Công ước Kyoto về biến đổi khí hậu, Trung Quốc [5] đã đánh giá tác động môi trường của hiện tượng than tự cháy. Theo báo cáo [6], Trung Quốc có khoảng 750 khu vực khai thác than và mỏ than có hiện tượng tự cháy với lượng than 20 triệu tấn/năm và tổng lượng 200 triệu tấn bị mất đi vì cháy. Theo đó, phương pháp của Carras đề xuất dựa trên việc sử dụng đo đặc vệ tinh kết hợp các sensor khí và phương pháp đo trên một diện tích nhất định. Trung Quốc đã xác định ảnh hưởng của các khí sinh ra từ hiện tượng than tự cháy dựa trên các kết quả thí nghiệm hiện tượng tự cháy của than trong phòng thí nghiệm. Như hình 1 dưới đây giới thiệu mô hình thí nghiệm xác định các khí sinh ra trong các giai đoạn khác nhau của hiện tượng than tự cháy do Đại học kỹ thuật mỏ Bắc Kinh thiết kế và thử nghiệm.



Hình 1. Mô hình thí nghiệm xác định các khí sinh ra trong các giai đoạn của hiện tượng than tự cháy

Bằng cách sử dụng mô hình nêu trên, các thí nghiệm đã được tiến hành cho 10 loại than khác nhau của Trung Quốc. Các thí nghiệm đã đánh giá các yếu tố ảnh hưởng đến lượng khí thoát ra của các yếu tố như: rò gió, chất lượng than, nhiệt độ để xác định hệ số thoát khí trong quá trình thử nghiệm. Theo đó, các quá trình thử nghiệm như giai đoạn ô xy hóa chậm ở mức dưới 100°C (1), giai đoạn phát triển thành tự cháy (2) ở mức $100-250^\circ\text{C}$, giai đoạn cháy chính (3) $250-400^\circ\text{C}$, giai đoạn cháy mạnh (4) $400-600^\circ\text{C}$ và giai đoạn duy trì cháy (5) ở mức lớn hơn 600°C .

3. NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH CÁC SẢN PHẨM KHÍ SINH RA TRONG QUÁ TRÌNH Ô XY HÓA VÀ CHÁY CỦA THAN

(1) Thành tạo khí mê tan

Theo cơ chế tự cháy của than, hiện tượng than tự cháy là giai đoạn cuối của phản ứng ô xy hóa của than với ô xy trong không khí mở. Theo đó, chuỗi các phản ứng sinh ra sản phẩm chính là CO , CO_2 và CH_4 theo các phản ứng minh họa kèm theo [7].

Theo nghiên cứu [6], khi đốt cháy hoàn toàn 1 tấn than (75% thành phần các bon) sẽ sinh ra 2,7 tấn khí CO_2 . Trong khí đó, khi xảy ra tự cháy - quá trình cháy không hoàn toàn - một lượng than như trên sẽ sinh ra lượng khí là 1,3 tấn CO_2 và 0,18 tấn CH_4 . Quy đổi về khí CO_2 để xác định ảnh hưởng đến hiệu ứng nhà kính sẽ lần lượt là 2,7 tấn và 5,1 tấn ($1,3 + 0,18 \cdot 23$) trong hai trường hợp cháy hoàn toàn và không cháy hoàn toàn nêu trên.



Phân hủy nhiệt Than $\rightarrow$ CH₄ + than biến chất (1)

Phản ứng với hydro C + 2H₂ $\rightarrow$ CH₄ + 17.9 kcal/mol (2)

CO + 3H₂ $\rightarrow$ CH₄ + H₂O + 49.3 kcal/mol (3)

(2) *Sinh khí CO*

Phản ứng với O₂ C + O₂ $\rightarrow$ CO₂ + 97.0 kcal/mol (4)

2C + O₂ $\rightarrow$ 2CO + 29.4 kcal/mol (5)

Phản ứng với CO₂ C + CO₂ $\rightarrow$ 2CO + 38.2 kcal/mol (6)

(3) *Sinh khí H₂* C + H₂O $\rightarrow$ CO + H₂ - 31.4 kcal/mol (7)

C + 2H₂O $\rightarrow$ CO₂ + 2H₂ - 18.2 kcal/mol (8)

CO + H₂O $\rightarrow$ CO₂ + H₂ + 10.0 kcal/mol (9)

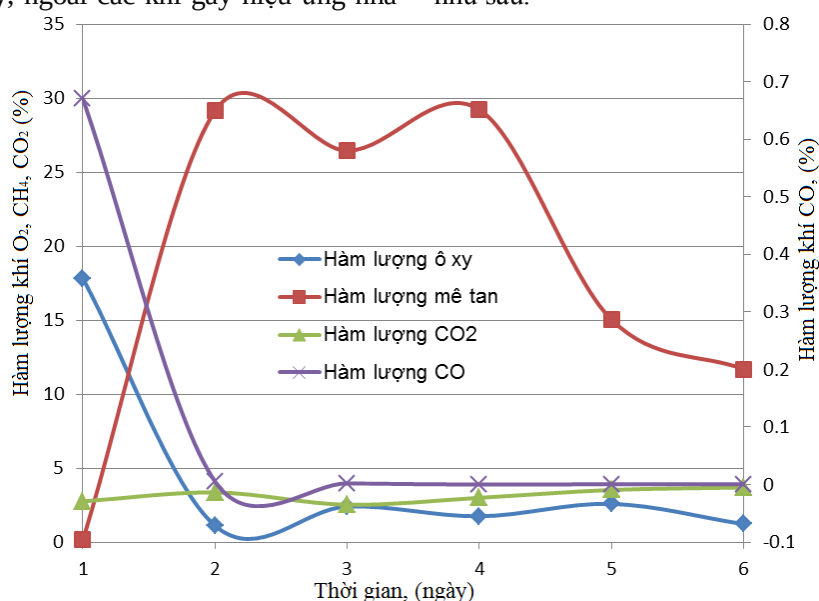
Với các vỉa than, trong điều kiện nhiệt độ bình thường, các khí hydro các bon (C₂-C₅: mê tan đến pen tan) bám dính vào bề mặt phía trong các lỗ rỗng của than. Một phần các khí này bị thoát ra khi các liên kết bị đứt khi có hoạt động khai thác than, nứt nẻ. Khi nhiệt độ của than tăng sẽ làm mức độ thoát của các khí hydro các bon tăng [8]. Các kết quả nghiên cứu trong phòng thí nghiệm và đo đạc thực tế tại Mỹ [9] cho thấy lượng thoát khí CO₂ có quan hệ dưới dạng hàm số với lượng các bon trong than (mức độ biến chất của than), nhiệt độ vỉa than và lượng ô xy tồn tại. Lượng khí CO₂ sinh ra tỷ lệ thuận với việc giảm hàm lượng khí O₂ và tăng khi nhiệt độ tăng. Lượng khí CO₂ trong các mỏ xảy ra tự cháy tăng 0,7% tương ứng với sự giảm 1% lượng khí O₂, lượng khí O₂ giảm xuống 2% tương ứng với lượng khí CO₂ đạt tối đa 15%. Hàm lượng khí CH₄ tăng 0,001% khi nhiệt độ trong mỏ hầm lò tăng lên 1°C.

Xem xét từ quá trình sinh khí do hiện tượng tự cháy cho thấy, ngoài các khí gây hiệu ứng nhà

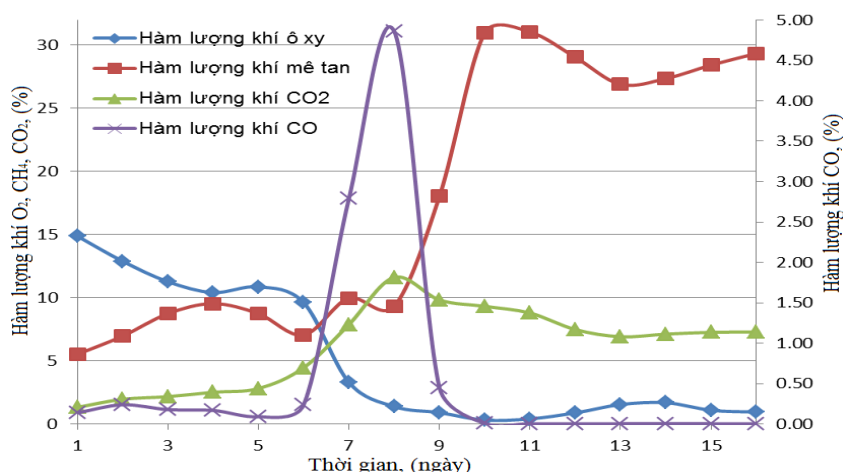
kính như NO_x, CO₂, CO₂ quy đổi, CO thì việc gia tăng lượng khí CH₄ là yếu tố cần phải xem xét. Căn cứ theo cách tính toán nêu trên, than tự cháy tạo ra lượng CO₂ ít hơn so với quá trình cháy hoàn toàn nhưng lượng khí CH₄ phát sinh từ hiện tượng tự cháy còn gây ảnh hưởng đến môi trường nhiều hơn do có tác động gấp 21 đến 25 lần so với khí CO₂.

4. NGHIÊN CỨU, ĐÁNH GIÁ VIỆC PHÁT THẢI CÁC KHÍ NHÀ KÍNH CỦA HIỆN TƯỢNG CHÁY THAN TRONG CÁC MỎ HÀM LÒ VIỆT NAM

Hiện tượng than tự cháy trong các mỏ hầm lò Việt Nam thường được đánh giá và đưa ra các biện pháp nhằm đảm bảo an toàn, hiệu quả sản xuất. Trong các vụ xảy ra tự cháy, các khu vực cháy thông thường được cách ly bằng các tường chắn và tiến hành bơm xả khí ni tơ để làm giảm lượng khí ô xy trong khu vực cháy. Các kết quả phân tích tại Hà Lâm và Mạo Khê tại Hình 2 và 3 như sau.



Hình 2. Biểu đồ biến thiên hàm lượng khí trong khu cách ly vỉa 7 Hà Lâm

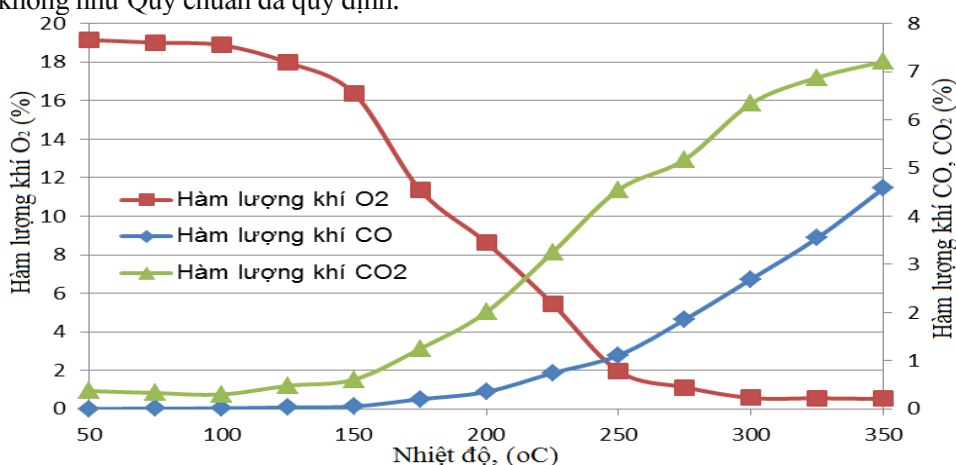


Hình 3. Biểu đồ biến thiên hàm lượng khí trong khu phá hóa via 10 TBII Mạo Khê

Hàm lượng khí ni tơ trong các số liệu đo đạc thường không phản ánh chính xác lượng khí này tại vỉa do sau khi làm tường chắn, khu vực cách ly được phun xả khí ni tơ để dập cháy. Kết quả phân tích tại Vía 7 - Hà Lâm cho thấy hàm lượng các khí trong khu vực cách ly có sự thay đổi của các khí chỉ thị của than an tra xít khi xảy ra tự cháy như CO, CO₂, CH₄ và xu hướng giảm của khí CO và O₂ chủ yếu là do tác động của việc bơm xả khí ni tơ vào khu vực cách ly. Trong khi đó, lượng khí CH₄ vẫn liên tục gia tăng sau 1 tháng bơm xả khí ni tơ và giảm khi bơm khí ni tơ được khoảng 2 tháng. Xét về độ chứa khí mê tan, Vía 7 Hà Lâm được xếp hạng 1 về độ chứa khí nhưng lượng khí CH₄ tăng có thể giải thích là do tác động của nhiệt độ, lượng khí tồn dư trong than cũng được kích thích để thoát ra mà chưa cần đến việc tách bằng bơm chân không như Quy chuẩn đã quy định.

Khác với trường hợp Hà Lâm, tại vỉa 10 TB II Mạo Khê là vỉa được xếp hạng siêu hạng về mức độ nguy hiểm về thoát khí mê tan. Theo kết quả khi chưa bơm xả khí ni tơ, lượng khí CO₂, CH₄ và CO đạt hàm lượng cao nhất khi khí O₂ giảm xuống mức thấp nhất. Các kết quả này cũng có một số tương đồng với các kết quả tham khảo tại một số nước. Với khí CH₄ tại Mạo Khê, lượng khí thoát ra tăng nhiều và lại có các tường chắn nên luôn tích tụ với lượng lớn trong khu vực cách ly.

Cùng với các kết quả đo đạc tại hiện trường nêu trên, tại Trung tâm An toàn Mỏ đã xác định các khí sinh ra khi gia nhiệt mẫu than trong 13 dải nhiệt độ thể hiện trong đồ thị Hình 4. Với mục tiêu chỉ để xác định lượng khí “chỉ thị” cho quá trình tự cháy nên một số chỉ tiêu về khí khác như CH₄ không đưa vào phân tích.



Hình 4. Thí nghiệm xác định các khí sinh ra trong quá trình gia nhiệt vỉa 7 - Hà Lâm

Theo kết quả thể hiện tại hình 4 cho thấy, khi gia nhiệt cho mẫu than - mô phỏng quá trình tự nóng của khối than các kết quả khá tương đồng với các trích dẫn và nghiên cứu của một số nước.

Trong giai đoạn ô xy hóa tại nhiệt độ thấp, lượng khí CO₂ sinh ra ở mức độ thấp dưới 1% nhưng lượng CO sinh ra đã đạt khoảng 500ppm là hàm lượng cao trong các mỏ hầm lò. Giai đoạn ô xy hóa



mạnh và phát triển thành đám cháy (150-250°C) hàm lượng O_2 giảm đến quanh giá trị 1,95% với lượng CO_2 và CO sinh ra khá lớn. Do mẫu than via 7 Hà Lâm có hàm lượng các bon lớn (92,39%) nên khi đạt giới hạn nhiệt độ thí nghiệm 350°C, hàm lượng O_2 giảm đến mức không duy trì sự cháy ($O_2 = 0,52\% < 2\%$), các khí CO và CO_2 đạt mức giá trị lớn nhất tương ứng là 4,8% và 7,21%.

Các kết quả đo đạc và thí nghiệm tại hiện trường và phòng thí nghiệm của Việt Nam đều cho thấy quá trình cháy không hoàn toàn - than tự cháy hay quá trình ô xy hóa của than sinh ra một số khí có ảnh hưởng đến hiệu ứng khí nhà kính như CO , CO_2 và CH_4 . Khác với mẫu than của các nước khác, các khí thoát ra chủ yếu trong than an tra xít bao gồm các khí nêu trên và khí H_2 , ít hoặc không phát hiện các khí khác thuộc nhóm hydro các bon hoặc NO_x hay SO_x . Điều này đã được lý giải do tính chất than an tra xít khác với các than lignite hay bituminus có chứa nhiều khoáng chất gốc để tạo ra các khí như các loại than nêu trên [10].

5. KẾT LUẬN

Hiện nay, hiện tượng than tự cháy tại các mỏ hầm lò của Việt Nam đã là vấn đề được quan tâm nhằm đảm bảo ổn định sản xuất, tiết kiệm tài nguyên. Việc đánh giá tác động của hiện tượng than tự cháy đến hiệu ứng nhà kính là sự đóng góp vào cam kết quốc gia về chống biến đổi khí hậu đã được các nước tham gia và cam kết.

Tại các nước có ngành than phát triển và đã đối mặt với hiện tượng than tự cháy như Australia, Nam Phi, Trung Quốc, Ấn Độ,... các đánh giá về tác động của than tự cháy lên hiệu ứng khí nhà kính đã được triển khai từ những năm 70 của thế kỷ trước. Các nghiên cứu và phương pháp đo đạc, đánh giá đang dần được cải tiến phù hợp với sự phát triển của khoa học công nghệ nói chung.

Lượng khí nhà kính sinh ra của hiện tượng than tự cháy khác với hiện tượng đốt than phát điện vì đó là phản ứng cháy không hoàn toàn - phản ứng ô xy hóa than. Với hiện tượng than tự cháy, ngoài lượng khí truyền thống là CO_2 thì lượng CH_4 phát sinh ra là khá lớn. Ảnh hưởng của hiện tượng than tự cháy có tác động gấp hai lần việc đốt cháy hoàn toàn cùng một lượng than do khí CH_4 có tác động đến hiện tượng hiệu ứng nhà kính gấp 21-25 lần khí CO_2 .

Thông qua các kết quả đo đạc tại các mỏ than hầm lò Việt Nam đã xảy ra tự cháy, các kết quả thí nghiệm tại Trung tâm An toàn Mỏ - Viện KHCN Mỏ đã xác nhận mức độ và các loại khí sinh ra trong quá trình ô xy hóa than - tự cháy của than an tra xít. Với các kết quả thí nghiệm và đo

đặc nêu trên, việc xác định lượng khí có ảnh hưởng đến hiệu ứng nhà kính sinh ra trong quá trình gia nhiệt mẫu than là yêu cầu cần quan tâm trong xu hướng thực hiện các cam kết quốc gia về chống biến đổi khí hậu. Việc đầu tư hướng nghiên cứu về than tự cháy sẽ không chỉ tập trung vào vấn đề an toàn mà còn có đánh giá tác động của hiện tượng lên hiệu ứng nhà kính nhằm bảo vệ môi trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. S.J. Day, J.N. Carras, R. Fry, D.J. Williams. Greenhouse gas emissions from Australian open-cut coal mines: contribution from spontaneous combustion and low-temperature oxidation. *Environ Monit Assess*, Vol 166: 529 - 541, 2010.
- [2]. Carras, J. N., Day, S. J., Saghafi, A., & Williams. Greenhouse gas emissions from low temperature oxidation and spontaneous combustion at opencut coal mines in Australia. *International Journal of Coal Geology*, 2009.
- [3]. A.P. Cook and P.J.D. Lloyd. The estimation of greenhouse gas emissions from South African surface and abandoned coal mines. *The Journal of The Southern African Institute of Mining and Metallurgy*, Vol.112. 2012.
- [4]. N. K Mohalik, E. Lesterb, I.S. Lowndesc, V. K. Singhd. Estimation of greenhouse gas emissions from spontaneous combustion/fire of coal in opencast mines - Indian context. *Carbon Management*, 7: 5 - 6, 317 - 332, 2016.
- [5]. H. Wang, C. Chen. Experimental Study on Greenhouse Gas Emissions Caused by Spontaneous Coal Combustion. *Energy Fuels*, 29, 5213 - 5221, 2015.
- [6]. Van Genderen JL, Haiyan G. Environmental monitoring of spontaneous combustion in the North China coalfields. *Final Report to European Commision under Contract CII*- CT93-0008 (DG-HSMV)*, European Commision, 1997.
- [7]. Lê Trung Tuyền, *Journal of Mining and Minerals Processing Institute of Japan*, 2016, 132.
- [8]. G.B. Stracher, A. Prakash, E.V. Sokol. Coal and Peat Fires: A Global Perspective. Vol 1: Coal - Geology and Combustion, 2011.
- [9]. A.G. Kim. Greenhouse gases generated in underground coal - mine fires. *The Geological Society of America Review in Engineering Geology*, Vol XVIII, p1-13, 2007.
- [10]. Lê Trung Tuyền. Nghiên cứu đánh giá tính tự cháy của than an tra xít trong các mỏ than Việt Nam. Luận án Tiến sỹ kỹ thuật, Đại học Hokkaido - Nhật Bản, 2018.

Nghiên cứu giải pháp ngăn ngừa gia tăng nhiệt độ khi khai thác than lò chợ cơ giới hóa 7.3.1 khu I vỉa 7 Công ty than Hà Lâm

TS. Lê Văn Thao^{1*}, TS. Hoàng Hùng Thắng²

¹Hội Khoa học mô Việt Nam

²Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

* Email: ThaoLv51@gmail.com

Mobile: 0919358406

Tóm tắt

Từ khóa:

Lò chợ; Nhiệt độ; Hợp chất làm lạnh; Bơm ép hỗn hợp làm lạnh

Lò chợ cơ giới hóa 7.3.1 mỏ than Hà Lâm được thiết kế với công suất 1,2 triệu tấn/năm liên thông với lò vận tải và thông gió. Trong quá trình chuẩn bị khai thác, khi xén mở rộng đường lò chuẩn bị tại lò vận tải lò chợ 7.3.1 khu I vỉa 7 đã xuất hiện hiện tượng tăng nhiệt độ của than vượt quá Quy chuẩn cho phép (lên tới 520C. Đây là tín hiệu cảnh báo nguy cơ gia tăng nhiệt độ khi khai thác than lò chợ. Để đảm bảo an toàn khai thác than đề tài xuất giải pháp ngăn ngừa gia tăng nhiệt độ bằng biện pháp bơm ép hỗn hợp làm lạnh sau khu vực phá hóa gần giáp lò chợ cơ giới hóa 7.3.1. Kết quả sau khi xử lý nhiệt độ ở khu vực lò chợ đã luôn ổn định trong mức độ cho phép 300C, đảm bảo an toàn khai thác.

1. KHÁI QUÁT CHUNG KHU VỰC Lò CHỢ CƠ GIỚI HÓA 7.3.1 KHU I VỈA 7 MỎ THAN HÀ LÂM

Khu vực lò lò chợ cơ giới hóa (CGH) 7.3.1 khu I vỉa 7 được thi công từ tháng 9 năm 2017 đến tháng 01 năm 2018 thì hoàn thành việc khai thông. Áp dụng phương pháp khai thác cột dài theo phương, lò chợ theo hướng dốc khấu đặt. Hiện trạng công tác chuẩn bị khai thác than lò chợ cơ giới hóa 7.3.1 được thể hiện ở hình 1.

Chiều dài lò chợ 155 m được chống giữ bằng dàn chống tự hành. Dàn chống tự hành là gồm 02 loại dàn chống: dàn chống trung gian mã hiệu ZF8400/20/32 và dàn chống quá độ ZFG 9600/23/37. Sử dụng máy khấu than mã hiệu MG300/370-WD1, máng cào uốn trước SGZ764/400, máng cào uốn sau SGZ800/630 và băng tải co dẫn DTLB1200.

Khoảng cách trung bình giữa các dàn chống trung gian là 1,5 m và dàn chống quá độ là 1,65m.

Phạm vi tiếp giáp giữa lò thông gió và vận tải với lò chợ được chống giữ bằng gánh sắt cài vượt trước lò chợ.

Các đường lò thông gió mức -280 và vận tải mức -300 được chống tăng cường bằng cột thủy lực đơn DW 35-350/110x và DW 42-350/110x chống vào 3 hàng xà luồn thép SVP – 22 dọc theo lò VT và lò TG trong phạm vi lò chợ vượt trước 20 -:- 30m.

Lò đào bám trụ trong than, chống giữ bằng vì chống thép CBII 27, hộ chiếu VC-13, chống bằng vì chống thép CBII27, hộ chiếu VC7, chèn gỗ. Chiều dài toàn bộ tuyến lò đào L = 920m, hình 1.

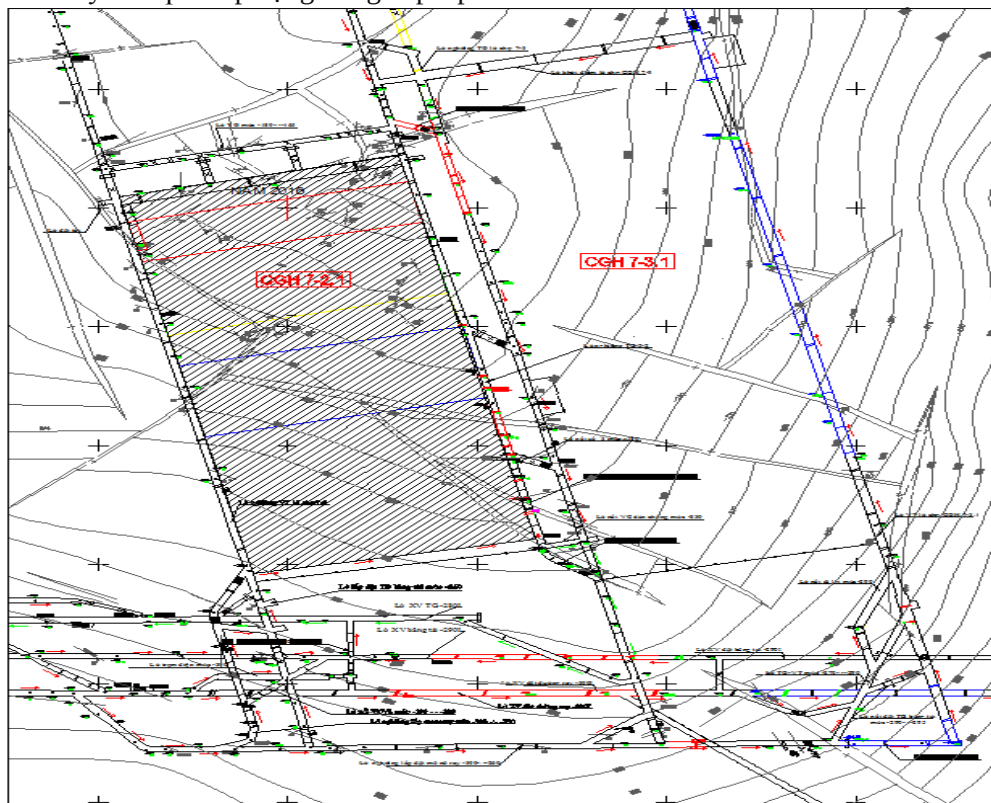
Tuy nhiên vỉa 7 than có khả năng hấp phụ Oxy lớn dẫn đến khả năng tự làm gia tăng nhiệt độ gây phức tạp cho quá trình khai thác vì các lý do sau: Lò chợ khai thác bằng công nghệ hạ trần thu hồi than nóc có chiều cao hạ trần đến 17m chiều dài lò chợ lớn 155m cùng với lượng than tồn thất trong quá trình khai thác. Trong quá trình khai thác địa chất phức tạp lò chợ thường gặp các fay, phải xử dụng cả kết hợp khoan nổ mìn làm ảnh hưởng đến tiến độ khấu tiến gương. Các yếu tố trên là nguyên nhân dẫn đến hiện tượng Oxy hóa than ngày càng gia tăng, từ đó làm tăng nhiệt độ gây mất ổn định cho quá trình khai thác lò chợ.

Thêm vào đó tháng 9 năm 2018, khi tiến hành lắp đặt băng tải vào lò vận tải lò chợ 7.3.1 để phục vụ cho công tác vận tải than lò chợ cơ giới hóa 7.3.1 khu vực đầu băng tải co giãn chật hẹp Công ty Than Hà Lâm đã chống xén khu vực này để đảm bảo các khoảng cách an toàn theo quy định. Trong quá trình xén mở rộng, đã xuất hiện hiện tượng gia tăng nhiệt độ của than cao quá mức bình thường tiềm ẩn các nguy cơ rủi ro cháy nổ. Ngay sau khi phát hiện sự cố trên, Công ty đã cùng các đơn vị chuyên ngành nghiên cứu lập biện pháp và tiến hành xử lý sự cố cho đến nay vẫn bảo đảm sản xuất ổn định. Điều đó cảnh báo than vỉa 7 hấp phụ

Oxy cao gây nguy cơ gia tăng nhiệt độ trong khoảng không đã khai thác, nơi hội tụ đủ yếu tố: khối than vỡ vụn lớn do tổn thất khi hạ trần, đủ lượng Oxy cấp vào qua rò gió và khoảng không gian thuận lợi cho việc tích nhiệt.

Để ngăn ngừa sự sự gia tăng nhiệt độ dẫn đến nguy cơ cháy than phải áp dụng các giải pháp :

chèn lò , bơm ép nước, phun trám hóa chất trương nở phía sau lò chợ. Tuy nhiên các giải pháp này không thể áp dụng do khẩu than bằng thu hồi than nóc có hệ số thu hồi lớn . Vì vậy phải nghiên cứu giải pháp ngăn ngừa hiệu quả bằng bơm ép hỗn hợp nước và hợp chất làm lạnh phía sau vùng khai thác.



Hình 1. Hiện trạng công tác chuẩn bị khai thác than lò chợ cơ giới hóa 7.3.1

2. ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP GIẢM NHIỆT ĐỘ KHU VỰC PHÍA SAU LÒ CHỢ CGH 7.3.1 KHU I VĨA 7

Các giải pháp ngăn ngừa gia tăng nhiệt độ lò chợ Công ty than Hà Lâm áp dụng bao gồm tổng hợp các giải pháp như ngăn rò gió vào khoảng không gian đã khai thác phía sau lò chợ bằng phun trám bê tông thành đường lò vãn tải , lấp nhét đoạn lò đầu và chân khi lò chợ chuẩn bị đi qua nâng tường tro bay. Tuy nhiên các giải pháp này không thể ngăn nổi không gian lò chợ đã đi qua nên chỉ hạn chế được một phần nhỏ nguy cơ gia tăng nhiệt độ. Để loại trừ nguyên nhân cơ bản dẫn đến cháy than là phải làm lạnh được khối than trong vùng đã phá hóa tiếp giáp với lò chợ. Nhóm tác giả đã nghiên cứu áp dụng giải pháp bơm ép dung dịch làm lạnh vào khoảng không gian đã khai thác gần lò chợ nhằm hạn chế lưu lượng nước bơm và hạ nhiệt độ xuống mức an toàn để khai thác. Nếu bơm dung dịch liên tục sẽ gây phức tạp cho quá trình sản xuất và sũng nước khu vực đã khai thác. Vấn đề chứa nước sẽ ảnh hưởng khi khai thác lò chợ

mức dưới. Vì vậy đề tài tiến hành nghiên cứu thời gian ủ nhiệt và nhiệt độ bốc cháy nhằm lựa chọn khoảng cách và tần suất bơm hợp lý vừa bảo đảm an toàn vừa hiệu quả kinh tế.

2.1. Kết quả nghiên cứu gian ủ nhiệt dẫn đến gia tăng nhiệt và nhiệt độ bốc cháy

Nhóm tác giả đã tiến hành thí nghiệm trong phòng thí nghiệm tại Trung tâm Cấp cứu mỏ-TKV than vỉa 7 khi không và khi sử dụng có hợp chất làm lạnh. Hợp chất làm lạnh được chọn là Amonium Bicarbonate với nồng độ 2,5%.

a. Xác định thời gian ủ nhiệt

Bài báo chỉ nghiên cứu thời gian ủ nhiệt khi than có khả năng hấp phụ Oxy cao.

- Xác định khả năng hấp phụ ô xy của than tại vỉa 7 Khu I theo phương pháp Oxy hóa chậm của Viện IGD Công hòa Liên Bang Nga :

Khi không pha trộn hợp chất làm lạnh, vận tốc hấp phụ oxy của mẫu than đạt đến khả năng tự nâng nhiệt $U_{25tb} = 0,0162$ than có khả năng tự cháy.

Khi pha trộn hợp chất làm lạnh, hợp chất làm lạnh đã giảm vận tốc hấp phụ oxy của mẫu than $U_{25tb} = 0,0038$, than không còn khả năng tự nâng nhiệt. Thời gian ủ nhiệt: $T = 75$ ngày.

b. Nhiệt độ bốc cháy của than

Nhiệt độ bốc cháy mẫu than khu vực lò vận tải lò chợ cơ giới hóa 7.3.1 tới hạn là 140°C .

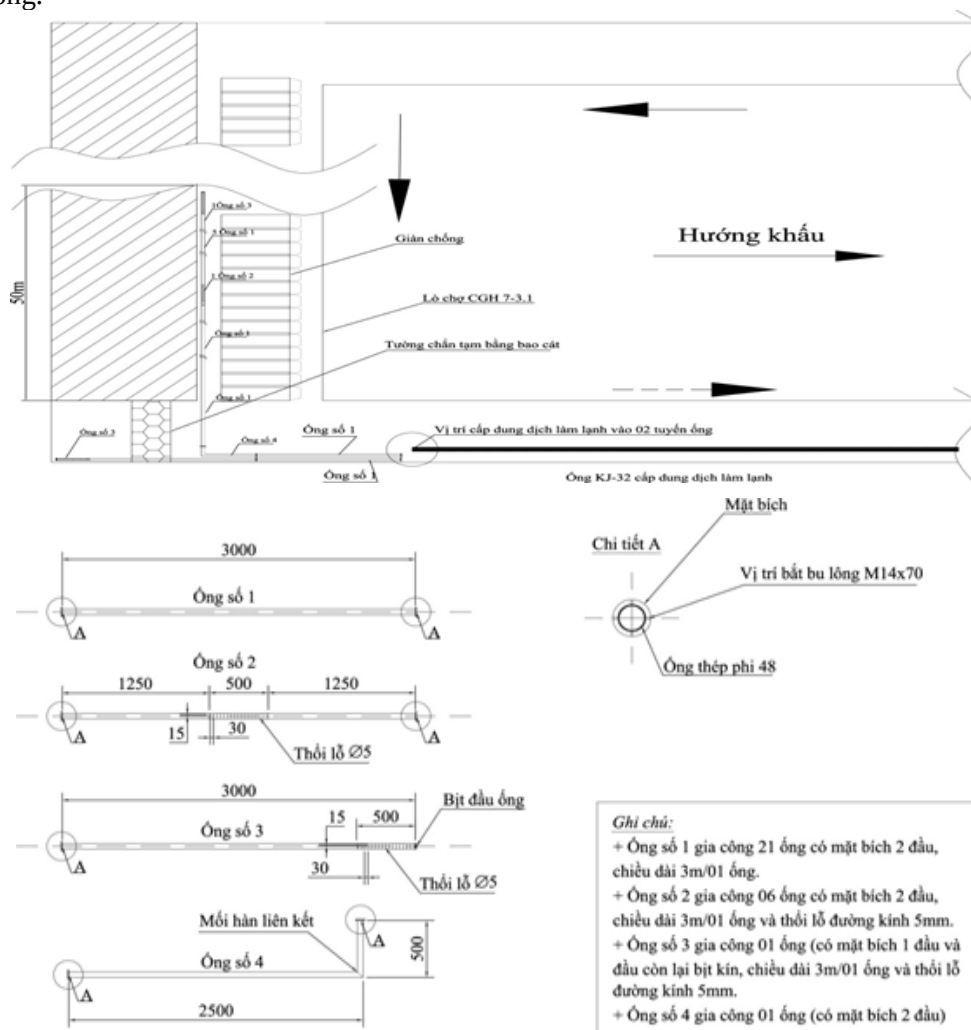
2.2 Lựa chọn phương thức bơm hợp chất làm lạnh

Từ các kết quả nghiên cứu lý thuyết và triển khai thí nghiệm thấy rằng :Nhiệt độ bốc cháy của than mỏ Hà Lâm cao hơn sơ với một số mỏ than có khả năng tự cháy như: Hồng Thái, Công ty 91 Tổng công ty Đông Bắc. Sau 75 ngày sẽ hình thành qua trình gia tăng đến mức tới hạn. Vì vậy sau khi nghiên cứu để đảm bảo an toàn cứ sau 30 m tiến gương lò chợ tiến hành bơm hợp chất làm lạnh vào không gian đã khai thác theo dải phía sau tiếp giáp với lò chợ từ đầu đến chân lò chợ trong.

2.3. Tổ chức bơm ép nước vào khoảng không đã khai thác phía sau lò chợ

a. Sơ đồ thi công hệ thống bơm ép nước

Sau khi đã phá hóa ban đầu xong, lò chợ khai thác ổn định tiến hành lắp hệ thống ống dẫn dung dịch làm lạnh. Để tăng hiệu quả thẩm thấu đều trong không gian đã khai thác và không cho hợp chất chảy xuống chân lò chợ gây ướt át và làm yếu lò vận tải, trên hệ thống đường ống dọc theo lò chợ đã được phân đoạn, lắp các ống có đục lỗ $\phi - 5$ để dung dịch làm lạnh chảy ra và dừng lại cách chân lò chợ 50m.. Hệ thống ống dẫn gồm 2 đường ống: số 1 vào khu vực đã phá hóa và số 2 sau tường chắn lò thông gió đã đánh sập để dung dịch thẩm thấu xuống dưới đất đá đã phá hóa phần phía trên lò chợ. Kết cấu hệ thống ống dẫn (kích thước, chiều dài ống và đoạn ống, đoạn ống có đục lỗ...) được thể hiện theo hình 2.



Hình 2. Sơ đồ thi công hệ thống bơm ép hợp chất làm lạnh



b. lựa chọn tổ hợp máy bơm

- Lựa chọn thiết bị bơm và vật tư đi kèm: Để phù hợp với điều kiện sản xuất cũng như các thiết bị vật tư hiện có của Công than Hà Lâm, tiến hành sử dụng máy bơm nước áp suất cao mã hiệu BW-T250/50 với năng suất bơm 250 lít/phút, tốc độ vòng quay 351 vòng/phút.

- Bể chứa để hòa trộn hợp chất làm lạnh với nước sạch: sử dụng thùng chứa bằng tôn 05 ly với dung tích 2m³, có nắp đậy kín.

- Vị trí đặt trạm bơm: để thuận tiện cho công tác vận chuyển vật tư và người vận hành bơm và bảo đảm an toàn lối đi lại, tiến hành lựa chọn vị trí đặt bơm tại lò dọc vỉa vận tải mức -300 bơm lên tuyến ống K_j-32 lò dọc vỉa thông gió đẩy vào hệ thống đường ống đặt trong khu đã khai thác phía sau lò chợ hình 2.

- Liều lượng bơm: Thể tích dung dịch làm lạnh được bơm 4m³/ca làm việc

3. KẾT QUẢ BƠM ÉP NƯỚC PHA HỢP CHẤT LÀM LẠNH VÀO KHU VỰC KHÔNG GIAN ĐÃ KHAI THÁC PHÍA SAU TIẾP GIÁP VỚI LÒ CHỢ 7.3.1 KHU I VỈA 7

Áp dụng phương pháp bơm dung dịch làm lạnh vào các khoảng không gian đã khai thác gần gương lò chợ với nồng độ 2,5% nhiệt độ luôn duy trì ở mức 30°C, bảo đảm không có hiện tượng gia tăng nhiệt độ từ sau khu phá hòa ảnh hưởng đến khâu than lò chợ cơ giới hóa đồng bộ. Từ tháng 12 năm 2018 đến nay lò chợ cơ giới hóa 7.3.1 khai thác ổn định.

4. KẾT LUẬN

1. Sự cố gia tăng nhiệt độ tại khu vực lò vận tải lò chợ cơ giới hóa 7.3.1 đã dự báo khả năng gia tăng nhiệt độ từ không gian đã khai thác đưa vào lò chợ cơ giới hóa 7.3.1 nếu không có biện pháp can thiệp.

2. Để ngăn ngừa hiện tượng gia tăng nhiệt độ của khu vực lò chợ cơ giới hóa 7.3.1 phải áp dụng tổng hợp các giải pháp đó là: bơm phun trám bê tông; xây tường cách ly bằng tro bay hạn chế khả năng cấp Oxy do rò gió và rò khí, bơm ép hợp chất làm lạnh vào không gian khai thác phía sau gần lò chợ. Tuy nhiên, giải pháp bơm ép hợp chất làm lạnh là giải pháp có tính căn cơ, hiệu quả ngăn ngừa gia tăng nhiệt trong lò chợ cao độ cao.

3. Kết quả sau khi bơm ép hợp chất làm lạnh với nồng độ 2,5% vào không gian đã khai thác theo chu kỳ sau khi lò chợ tiến được 30m theo phương không gây tác hại đến môi trường lao động, nhiệt độ ổn định ở mức 30°C trong suốt

thời gian khai), bảo đảm an toàn để khai thác chợ cơ giới hóa 7.3.1.

Kiến nghị: Công ty Cổ phần than Hà Lâm tiếp tục áp dụng các giải pháp ngăn ngừa trên cho vùng phá hòa sau lò chợ cơ giới hóa đồng bộ và các lò chợ không cơ giới hóa đồng bộ khác thuộc vỉa 7 khu I.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Bộ Công thương: Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về an toàn trong khai thác than hầm lò QCVN 01:2011/BCT.
- [2]. Công ty CP than Hà Lâm – Vinacomin: Kế hoạch thông gió - thoát nước năm 2018
- [3]. Công ty CP than Hà Lâm – Vinacomin: Bản đồ khắc phục sự cố khu vực lò vận tải lò chợ cơ giới hóa 7.3.1 năm 2018.
- [4]. Lê Văn Thao, Trương Văn Lợi (1993),: "Nghiên cứu nguyên nhân và biện pháp phòng chống cháy cho các mỏ than mở", Viện KHCNM, Hà Nội
- [5]. Lê Văn Thao (2008), "Nghiên cứu nguyên nhân cháy than tại các vỉa than và các biện pháp phòng ngừa trong quá trình khai thác" Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt nam
- [6]. Lê Văn Thao, Nguyễn Văn Thanh và nnk (2018), "Áp dụng các giải pháp ngăn ngừa gia tăng nhiệt độ vỉa than tại khu vực lò vận tải lò chợ cơ giới hóa 7.3.1 khu vỉa 7 Công ty Cổ phần than Hà Lâm – Vinacomin", Hà Nội.
- [7]. В. Я Альперович, Г. И Чунту и др ... (1973) "Инкубационный период самовозгорания углей", Безопасность труда в промышленности.
- [8]. Н. И Лиденау, В.ММаевская и др ... (1997) "Происхождение профилактику тушение эндогенных пожаров в угольных шахтах". М. Недр

Ảnh hưởng độ sâu đặt đường hầm tới ổn định của nóc hầm có chứa lớp đá kẹp mềm

Vũ Đức Quyết

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

* Email: quyetvu1980@gmail.com

Tel: +84787399888

Từ khóa: <i>Biến dạng; độ sâu đặt đường hầm; đá kẹp mềm; phá hủy; ổn định</i>	Tóm tắt Khi nóc hầm có xen kẽ lớp đá kẹp mềm có ảnh hưởng rất lớn đến ổn định của nóc hầm. Đặc biệt khi đường hầm nằm ở độ sâu càng lớn thì nguy cơ mất ổn định của nóc hầm càng mãnh liệt, rất dễ xảy ra sập hầm. Để giảm thiểu rủi ro, ngăn ngừa sự cố trên xảy ra, bài báo thông qua phần mềm Flac3D xây dựng mô hình khảo sát quá trình biến dạng và phá hủy của nóc hầm dạng hình vòm bán nguyệt có và không có lớp đá kẹp mềm với độ sâu đặt đường hầm tăng 200m đến 700m. Kết quả cho thấy, khi nóc có lớp đá kẹp mềm biến dạng và phá hủy của nóc hầm tăng mãnh liệt khi độ sâu khai thác >300m, mức độ ảnh hưởng lớn hơn rất nhiều so với nóc không có lớp đá kẹp mềm.
Keywords:	Abstract

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Độ sâu đặt đường hầm vốn có ảnh hưởng rất lớn đối với ổn định của đường hầm, do khi độ sâu đặt đường hầm càng lớn thì ứng suất nguyên sinh càng lớn làm gia tăng biến dạng và phá hủy của đường hầm, nguy cơ mất ổn định đường hầm tăng cao [1, 2, 3]. Mặt khác, khi nóc hầm bị phân lớp hoặc có lớp đá kẹp mềm sẽ làm cho nguy cơ tách lớp và mất ổn định của đá vách ngày càng gia tăng [5, 6], độ dày của lớp đá kẹp mềm và khoảng cách của chúng tới nóc hầm có ảnh hưởng rất lớn đến biến dạng và phá hủy của đường hầm [4]. Khi xuất hiện một trong hai trường hợp trên khiến cho việc duy trì độ ổn định nóc hầm khó khăn hơn. Đặc biệt khi xuất hiện đồng thời cả hai trường hợp trên nguy cơ sập đổ càng lớn, việc duy trì ổn định nóc hầm rất khó khăn. Để giảm thiểu nguy cơ sập hầm cần phải đánh giá được mức độ ảnh hưởng của chúng đối với biến dạng và phá hủy của nóc hầm. Từ đó làm căn cứ để đề xuất ra giải pháp kỹ thuật hợp lý nhằm giữ ổn định cho đường hầm. Trong bài báo, tác giả đã sử dụng phần mềm Flac3D để đánh giá ảnh hưởng độ sâu bố trí đường hầm tới ổn định của nóc hầm có chứa lớp đá kẹp mềm.

2. MÔ HÌNH VÀ NỘI DUNG TÍNH TOÁN

2.1. Xây dựng mô hình tính toán

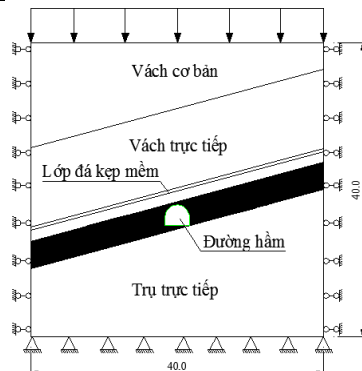
Mô hình thiết lập gồm 5 lớp đá và than với các tham số đầu vào thể hiện ở bảng 1, với kích thước chiều rộng 40m, cao 40m và dày 1.0m, đường hầm được bố trí ở giữa mô hình với hình dạng tiết diện ngang là vòm bán nguyệt tường thẳng, chiều rộng 3.3m, chiều cao 2.8m (hình 1). Mô hình tính toán được xây dựng bằng phần mềm Flac3d [7], với điều kiện mặt trên mô hình đặt tải trọng phân bố đều có giá trị bằng tải trọng của lớp đất đá phía trên đè nén xuống (σ_z), mặt dưới và hai bên hông mô hình được cố định chặt, chịu áp lực ngang (σ_x , σ_y) tác dụng.

Trạng thái ứng suất nguyên sinh được tính toán như sau: $\sigma_z = \gamma \cdot H$; $\sigma_x = \sigma_y = \lambda \cdot \sigma_z$

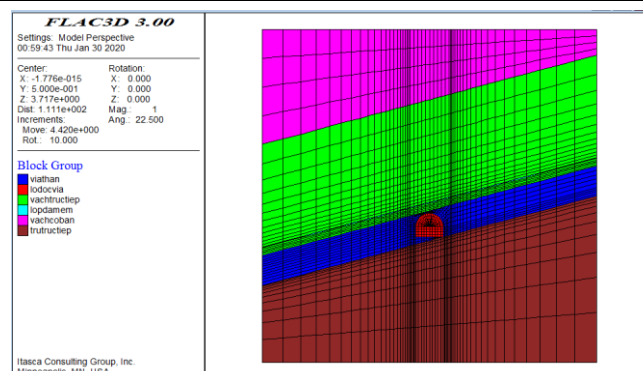
Trong đó: γ - Trọng lượng thể tích, kg/m³; H- Chiều sâu bố trí mô hình, m; λ - Hệ số áp lực ngang, $\lambda = \nu / (1 - \nu)$; ν - Hệ số Poát-xông của than; σ_z - Ứng suất khối đá theo phương trục Z (thẳng đứng), MPa; σ_x , σ_y - Ứng suất trong khối đá theo phương nằm ngang (phương trục X và trục Y), MPa.

Bảng 1. Các tham số cơ học của các lớp đá [4]

TT	Lớp đá	Chiều dày, m	Mô đun đàn hồi E, GPa	Hệ số poisson ν	Lực dính kết C, MPa	Góc ma sát trong ϕ , độ	Độ bền kéo σ_k , MPa
1	Vách cơ bản	120	4.52	0.23	5.2	45	6.00
2	Vách trực tiếp	13	2.30	0.29	4.0	40	3.50
3	Lớp đá kẹp mềm	0.3	0.14	0.38	0.4	28	0.25
4	Via than	3.2	0.76	0.32	1.6	33	2.00
5	Trụ trực tiếp	17	2.88	0.27	5.2	44	4.50



a)



b)

Hình 1. Sơ đồ mặt cắt ngang mô hình bài toán

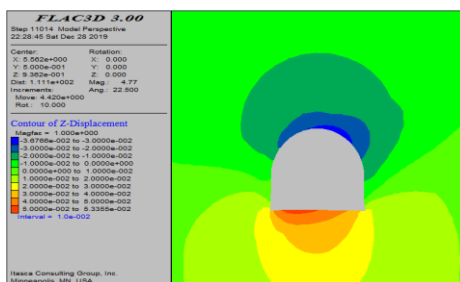
2.2. Nội dung nghiên cứu

Để đánh giá ảnh hưởng độ sâu đặt đường hầm đến độ ổn định của nóc hầm có lớp đá kẹp mềm, bài báo xây dựng hai mô hình có và không có lớp đá kẹp mềm để so sánh. Lớp đá kẹp mềm được lựa chọn với chiều dày bằng 30 cm, nằm cách nóc lò 0,5m. Tiến hành khảo sát với độ sâu đặt đường hầm tăng từ 200m đến 700m.

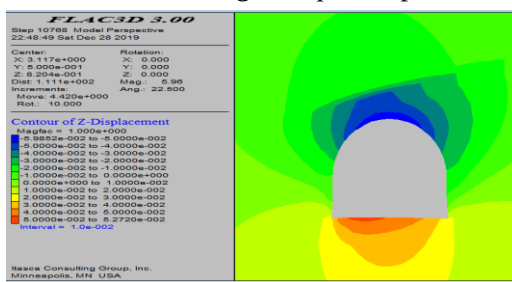
3. ĐÁNH GIÁ ẢNH HƯỞNG ĐỘ SÂU ĐẶT ĐƯỜNG HẦM ĐẾN BIẾN DẠNG VÀ PHÁ HỦY NÓC HẦM KHI CÓ LỚP ĐÁ KẸP MỀM

3.1. Ảnh hưởng độ sâu đặt đường hầm đến biến dạng của đường hầm

Hình 2 thể hiện chuyển vị của nóc hầm khi nóc có và không có lớp đá kẹp mềm.

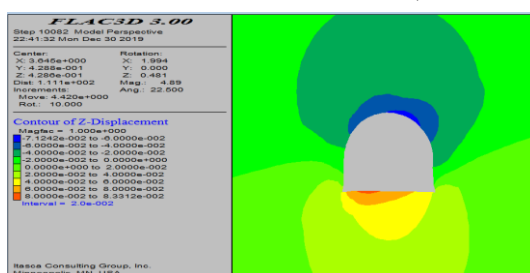


Không đá kẹp mềm

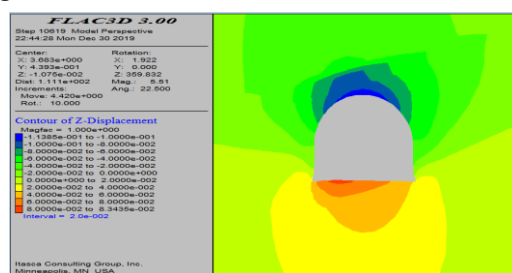


Có đá kẹp mềm

a) Độ sâu đặt đường hầm 200m

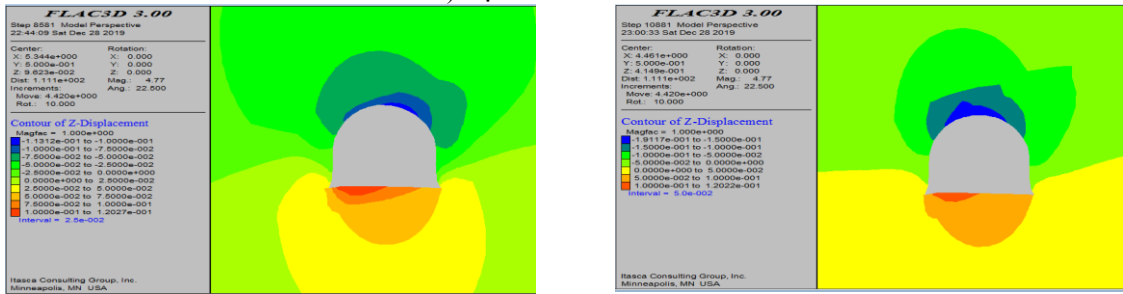


Không đá kẹp mềm



Có đá kẹp mềm

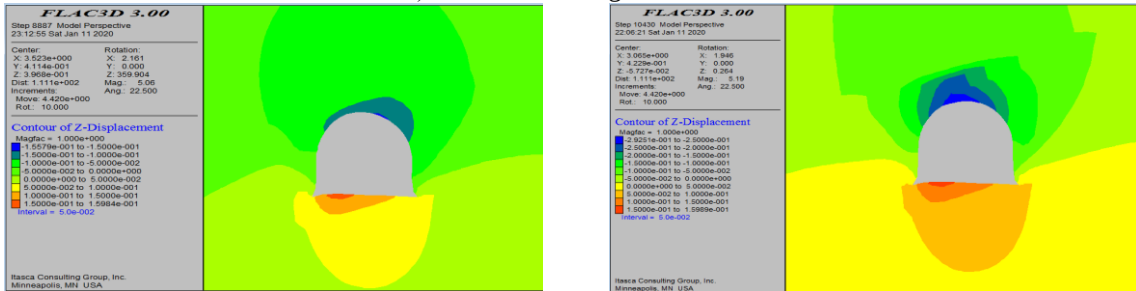
b) Độ sâu khai thác 300m



Không đá kẹp mềm

Có đá kẹp mềm

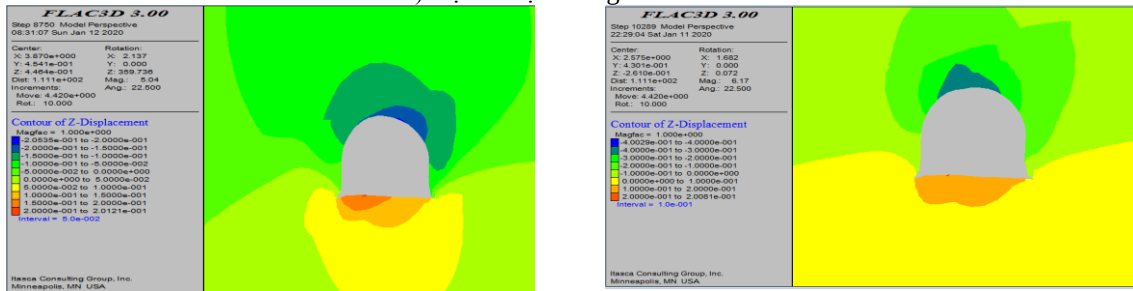
c) Độ sâu đặt đường hầm 400m



Không đá kẹp mềm

Có đá kẹp mềm

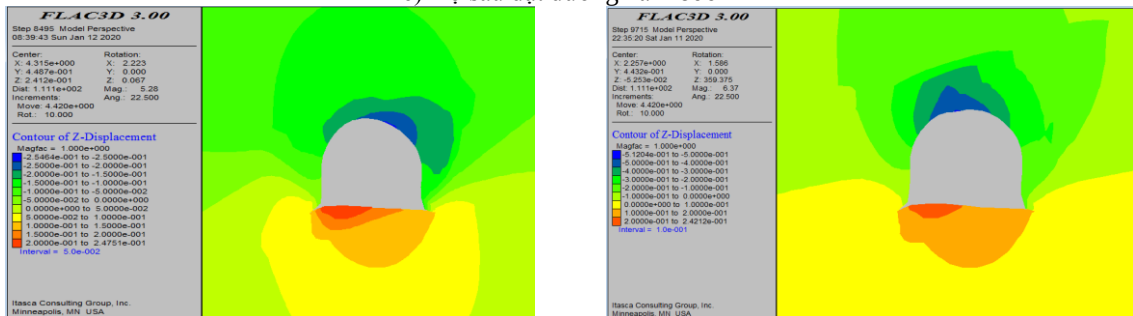
d) Độ sâu đặt đường hầm 500m



Không đá kẹp mềm

Có đá kẹp mềm

e) Độ sâu đặt đường hầm 600m

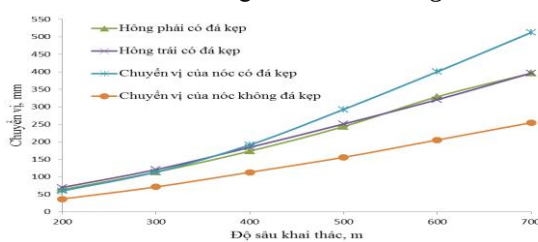


Không đá kẹp mềm

Có đá kẹp mềm

f) Độ sâu đặt đường hầm 700m

Hình 2. Ảnh hưởng độ sâu đặt đường hầm đến biến dạng đường hầm có và không có lớp đá kẹp mềm



Hình 3. Đồ thị thể hiện biến dạng của đường hầm có và không có lớp đá kẹp mềm

Từ kết quả trên hình 2 và đồ thị hình 3 thể hiện giá trị biến dạng tại nóc, hông của đường hầm, thấy rõ được sự khác biệt về biến dạng của nóc hầm có và không có lớp đá kẹp mềm khi gia tăng độ sâu đặt công trình, quan hệ giữa biến dạng với độ sâu đặt công trình như sau:

- Khi độ sâu đặt công trình tăng thì biến dạng ở nóc và hông của đường hầm đều tăng.

Khi công trình nằm ở độ sâu nhỏ hơn 400 m, biến dạng ở nóc và hai bên hông tăng đều, giá trị biến dạng của chúng sắp xỉ bằng nhau và không lớn. Nhưng khi tiếp tục gia tăng độ sâu đặt công trình lớn hơn 400 m thì biến dạng ở hai bên hông vẫn tăng đều, nhưng biến dạng ở nóc tăng mạnh, khi đó độ sâu càng tăng thì tốc độ gia tăng chuyển vị nóc càng lớn, lúc độ sâu đặt công trình tăng lên 700 m thì lượng chuyển vị tại nóc là 512 mm, tăng 2,67 lần so với lúc công trình ở độ sâu 400 m và 8,5 lần so với lúc công trình nằm ở độ sâu 200 m.

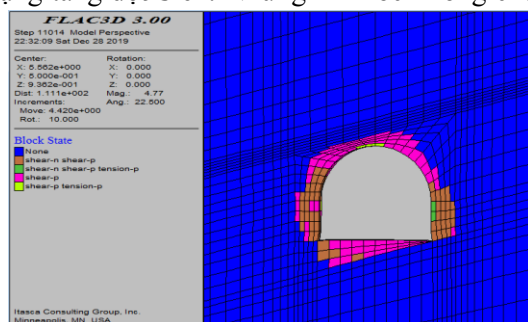
- Khi nóc hầm xuất hiện lớp đá kẹp mềm thì ảnh hưởng của độ sâu đặt công trình đến biến dạng đường hầm mãnh liệt hơn, trong đó biến dạng ở nóc hầm ảnh hưởng mạnh nhất. Đồ thị hình 3 cho thấy, do ảnh hưởng của lớp đá kẹp mềm mà chuyển vị nóc khi công trình ở độ sâu nhỏ vẫn lớn hơn khi nóc không có đá kẹp mềm. Độ sâu bố trí đường hầm mà nóc có lớp đá kẹp mềm gia tăng lúc độ sâu không lớn (<400m) thì biến dạng tăng đều với tốc độ không lớn, nhưng khi độ sâu >400m thì biến dạng tăng đột biến. Nhưng khi nóc không chứa

lớp đá kẹp mềm thì biến dạng tăng đều, không có sự tăng đột biến kể cả khi ở độ sâu lớn, giá trị chênh lệch chuyển vị nóc giữa 2 trường hợp trên khi ở độ sâu 200 m không lớn 23 mm, nhưng khi độ sâu tăng lên 700 m thì giá trị chênh lệch rất lớn 257 mm, bằng 2 lần chuyển vị của nóc không có lớp đá kẹp mềm.

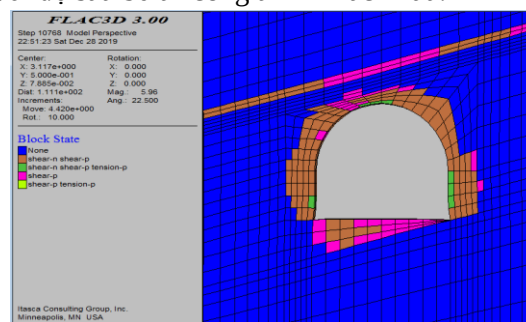
- Khi đường hầm ở độ sâu <200m, vị trí chuyển vị nóc lớn nhất khi có và không có lớp đá kẹp mềm đều ở giữa nóc hầm, nhưng khi gia tăng độ sâu thì chuyển vị lớn nhất của nóc có lớp đá kẹp mềm dịch chuyển dần sang phía nóc trái, còn nóc không có lớp đá kẹp mềm thì dịch chuyển về phía nóc phải, phạm vi vùng chuyển vị của nóc có lớp đá kẹp mềm lớn hơn phát triển sâu vào trong khối đá, độ sâu bố trí công trình càng lớn thì vùng chuyển vị lớn càng gia tăng mạnh.

3.1. Ảnh hưởng độ sâu đặt công trình đến phá hủy nóc hầm khi có lớp đá kẹp mềm

Trên Hình 4 là hình ảnh thể hiện hiện tượng phá hủy của khối đá xung quanh đường hầm khi nóc có và không có lớp đá kẹp mềm với độ sâu bố trí công trình khác nhau.

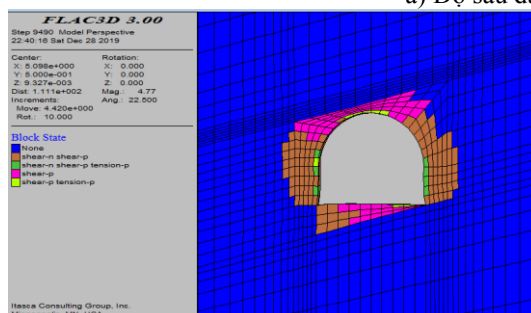


Không có đá kẹp mềm

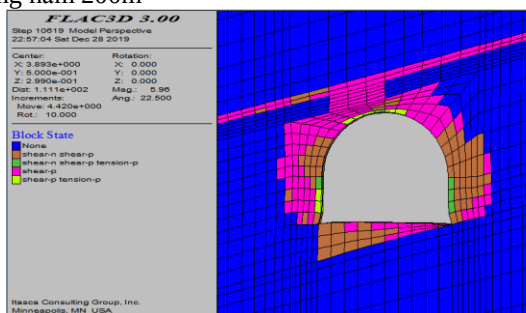


Có đá kẹp mềm

a) Độ sâu đặt đường hầm 200m

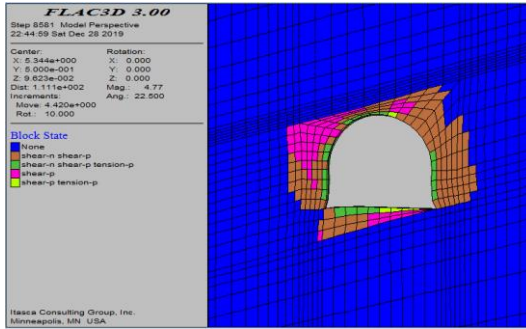


Không có đá kẹp mềm

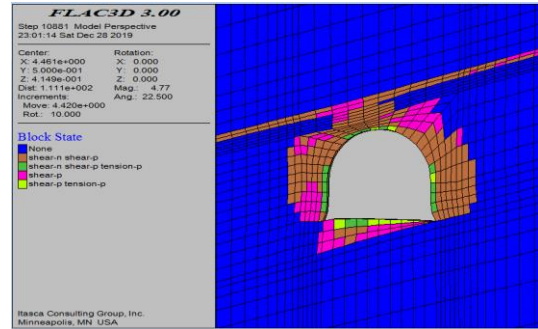


Có đá kẹp mềm

b) Độ sâu đặt đường hầm 300m

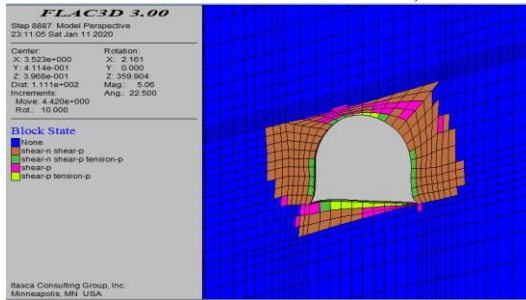


Không có đá kẹp mềm

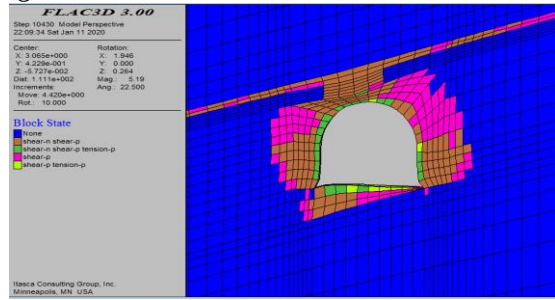


Có đá kẹp mềm

c) Độ sâu đặt đường hầm 400m

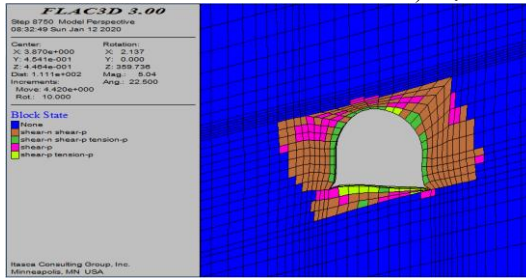


Không có đá kẹp mềm

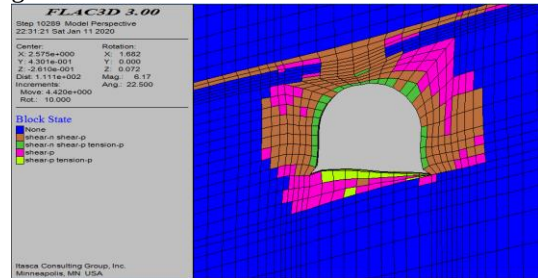


Có đá kẹp mềm

d) Độ sâu đặt đường hầm 500m

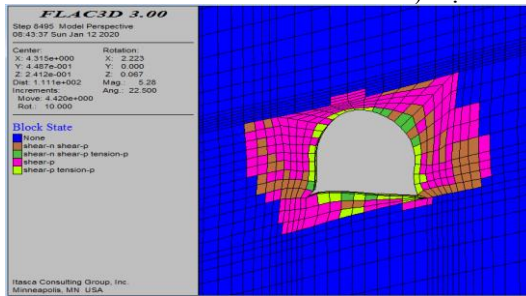


Không có đá kẹp mềm

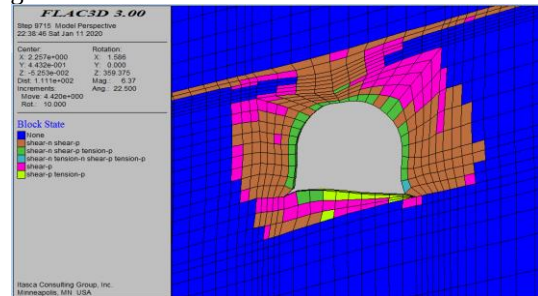


Có đá kẹp mềm

e) Độ sâu đặt đường hầm 600m



Không có đá kẹp mềm



Có đá kẹp mềm

f) Độ sâu đặt đường hầm 700m

Hình 4. Ảnh hưởng độ sâu đặt đường hầm đến phá hủy nóc hầm có và không có đá kẹp mềm

Từ kết quả ở hình 4 cho thấy ảnh hưởng của độ sâu đặt công trình đến phá hủy của nóc đường hầm như sau:

Khi độ sâu đặt công trình tăng thì vùng phá hủy của khối đá xung quanh đường hầm trong cả hai trường hợp có và không có lớp đá kẹp đều tăng. Khi độ sâu đặt công trình $< 200\text{m}$ thì phá hủy ở 2 trường hợp khác nhau không nhiều, ở

trường hợp có lớp đá kẹp mềm xuất hiện phá hủy tách lớp tại vị trí lớp đá kẹp mềm nhưng không có sự liên thông với vùng phá hủy ở xung quanh biên hầm. Khi độ sâu gia tăng $> 300\text{m}$ thì phá hủy ở nóc mà có lớp đá kẹp mềm gia tăng mãnh liệt, vùng phá hủy lớp đá kẹp mềm và phá hủy xung quanh biên hầm có sự liên thông với nhau và có sự mở rộng sang hai bên hông, khi độ sâu



tăng từ 300 m lên 600 m thì vùng phá hủy ở nóc gia tăng không mạnh, nhưng khi tăng lên 700 m phá hủy của lại tăng rất nhanh, phát triển rộng sang hai bên sườn nóc, vùng phá hủy xung quanh công trình ngầm rất lớn. Phá hủy ở hai bên hông hầm cũng gia tăng mạnh, đường hầm thể hiện sự mất ổn định cao so với không có lớp đá kẹp mềm ở nóc hầm.

Khi đường hầm không có lớp đá kẹp mềm ở nóc, độ sâu bố trí đường hầm gia tăng thì vùng phá hủy xung quanh đường hầm gia tăng từ từ, phá hủy chủ yếu phát triển mở rộng về hai bên sườn nóc đường hầm mà không phát triển sâu lên phía trên nóc hầm, bị giới hạn tại vị trí phân lớp giữa than và đá vách.

4. KẾT LUẬN

Khi nóc lò có lớp đá kẹp mềm, biến dạng và phá hủy của nóc hầm khi độ sâu khai thác gia tăng sẽ phát triển rất mãnh liệt và phức tạp, đặc biệt cần phải chú ý khi công trình ở độ sâu >300m, khi đó tốc độ biến dạng và phá hủy tăng đột biến, nguy cơ sập đổ rất dễ xảy ra, khi đó vùng phá hủy lớp đá kẹp mềm và vùng phá hủy ở xung quanh đường hầm liên thông với nhau, thể hiện sự phá hủy hoàn toàn nóc.

Vị trí suy yếu nhất của nóc hầm trong trường hợp này ở nóc trái điểm gần nhất với lớp đá kẹp mềm, cần phải có giải pháp khống chế điểm suy yếu này để tăng cường ổn định cho đường hầm và ngăn ngừa hiện tượng tách lớp tại vị trí lớp đá kẹp mềm bằng giải pháp gia cố bằng neo dự ứng lực hoặc gia cường hóa lớp đá kẹp mềm bằng phương pháp bơm ép dung dịch dính kết nhằm gia tăng cường độ của lớp đá kẹp mềm.

Kết quả nghiên cứu là cơ sở để đề xuất giải pháp giữ ổn định cho đường hầm khi nóc có lớp đá kẹp mềm chịu ảnh hưởng của độ sâu bố trí công trình ngầm. Kết quả này càng quan trọng khi độ sâu khai thác ngày càng gia tăng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Quang Phích (2007), *Cơ học đá*, Nhà xuất bản Xây dựng, Hà Nội.
- [2]. Võ Trọng Hùng, Phùng Mạnh Đức (2008), *Cơ học đá ứng dụng trong xây dựng ngầm và khai thác mỏ*, NXBKHK, Hà nội.
- [3]. Trần Xuân Truyền, Vũ Đức Quyết (2012), *Giáo trình Đào chống lò*, trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh.
- [4]. Vũ Đức Quyết, nnk (2016), “Nghiên cứu biến dạng và phá hủy của nóc đường lò dọc vỉa đào bám trụ trong vỉa than dày khi nóc lò xuất hiện lớp vách giả”, *Kỷ yếu Hội nghị khoa học lần thứ 5 Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh*.
- [5]. Dương Cát Bình (2013), *Nguyên lý và kỹ thuật khống chế đất đá xung quanh đường lò khi phần than ở nóc lò có kẹp các lớp đá mỏng*, Luận án tiến sĩ (Tiếng Trung).
- [6]. Lưu Ngọc Điền (2014), *Nghiên cứu nguyên lý phá hoại nóc của đường lò bám trụ và biện pháp khống chế nó khi lò trong vỉa than dày chịu ảnh hưởng mắc ma xâm nhập*, Luận văn Thạc sĩ (Tiếng Trung).
- [7]. Itasca (2011), *Flac3d user's guide*, Version 4.00.69. Itasca Consulting Group Inc, Minneapolis, MN 55401, USA.

PHẦN 2

LĨNH VỰC ĐIỆN - ĐIỆN TỬ - TỰ ĐỘNG HÓA



Ứng dụng MATLAB SIMULINK mô phỏng hệ truyền động điện của máy khoan xoay cầu CBIQ-250MH

Nguyễn Thị Thùy

Khoa Điện - Điện tử, Trường Đại học Nha Trang

Email: nguyenthuy@ntu.edu.vn

Mobil: 0912108618

Tóm tắt

Từ khóa:

Máy khoan xoay cầu CBIQ - 250MH; Hệ truyền động thyristor-động cơ; Mô phỏng hệ truyền động bằng MATLAB SIMULINK.

Máy khoan xoay cầu là thiết bị được sử dụng rất phổ biến trong ngành khai thác khoáng sản. Với đặc thù tải thay đổi liên tục trong quá trình khai thác, đòi hỏi máy khoan xoay cầu phải có một hệ truyền động điện đáp ứng những yêu cầu cao về chất lượng điều khiển. Việc tìm được các tham số hoạt động của bộ điều khiển sẽ đem lại hiệu suất làm việc cao trong quá trình làm việc, do vậy với mục tiêu trên bài báo giới thiệu việc nghiên cứu và mô phỏng hệ truyền động của máy khoan xoay cầu CBIQ -250MH bằng phần mềm chuyên dụng MATLAB SIMULINK, kết quả cho thấy được ngoài việc chế độ làm việc đáp ứng được yêu cầu, đồng thời còn có thể thu thập được các tham số hoạt động và hướng điều khiển phù hợp với đối tượng tải.

Abstract

Keywords:

Rotating head drilling machines CBIQ -250MH; The drive system Thyristor-motor; Simulation of drive system using MATLAB SIMULINK.

Rotating head drilling machines are equipment used very popular in the mining industry. With the special changing loads during the exploitation process, the rotating head drilling machine requires an electric drive system that meets the high requirements of control quality. Finding the operating parameters of the controller will bring about high efficiency in the process of working, so with the article introducing the research and simulation of the drive system of the rotating head drilling machine CBIQ -250MH using specialized software MATLAB SIMULINK, the results show that in addition to the working mode that meets the requirements, at the same time, it is possible to collect operating parameters and control directions suitable for the object load.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm gần đây khi điện tử công suất phát triển, việc áp dụng những thành tựu mới vào trong sản xuất để hiện đại hóa thiết bị nhằm tăng năng suất chất lượng sản phẩm, tiết kiệm sức lao động con người. Trong ngành khai thác khoáng sản, các thiết bị cũng được thay đổi để phù hợp với điều kiện công nghệ mới. Hệ

truyền động của máy khoan xoay cầu là một trong những hệ được nghiên cứu để cải tiến. Hệ truyền động của máy khoan xoay cầu thực hiện tổng hợp tín hiệu điều khiển và hồi tiếp nhờ bộ biến đổi là các bộ chỉnh lưu có điều khiển, bằng cách đóng mở góc α để thay đổi giá trị điện áp

đặt lên các cuộn kích từ. Việc điều chỉnh góc mở

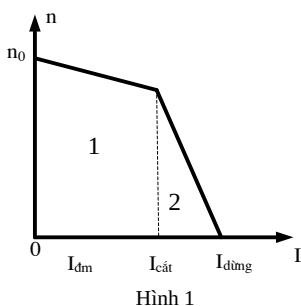


α có thể được xử lý bởi các bộ vi điều khiển đã được lập trình sẵn, vấn đề đặt ra là phải thực hiện mô phỏng quá trình làm việc của hệ để từ đó có thể tìm ra được các tham số làm việc hợp lý cho bộ điều khiển để cài đặt. Xuất phát từ mục tiêu trên, bài báo đã nghiên cứu việc mô phỏng bằng phần mềm MATLAB-SIMULINK hệ truyền động của máy khoan xoay cầu CБЩ –250MH qua đó có những bước cải tiến trong quá trình vận hành và sử dụng nó một cách hiệu quả.

2. HỆ TRUYỀN ĐỘNG CỦA MÁY KHOAN XOAY CẦU CБЩ –250MH

2.1. Những yêu cầu với hệ truyền động điện của máy khoan xoay cầu

Hệ truyền động điện của máy khoan xoay cầu [1], yêu cầu đòi hỏi chất lượng cao trong quá trình làm việc, dải điều chỉnh rộng, thường xuyên điều chỉnh tốc độ và mômen. Trong vùng làm việc, hệ thống có yêu cầu cao về ổn định tốc độ. Khi rơi vào vùng quá tải, hệ thống phải tự động giảm độ cứng đặc tính để bảo vệ động cơ và các cơ cấu cơ khí khác. Để đáp ứng được những yêu cầu này đặc tính làm việc của hệ truyền động máy khoan có dạng như hình 1, đường đặc tính này được gọi là đặc tính kiểu “máy xúc”, nó gồm hai phần với độ cứng khác nhau[6]:



Hình 1

- Vùng thứ nhất là vùng công tác khi $I_u < I_{cắt}$, đặc tính cơ cứng để tăng hiệu suất làm việc.

- Vùng II: vùng bị quá tải, khi $I_u \geq I_{dừng}$, đặc tính cơ mềm để bảo vệ động cơ khỏi quá tải lớn.

Để có thể tạo ra đường đặc tính “kiểu máy xúc” này thì hệ truyền động của máy khoan sử dụng hệ Thyristor- Động cơ sử dụng hệ kín với các vòng phản hồi:

- Hồi tiếp âm theo áp để nâng cao độ cứng đặc tính trong vùng làm việc(vùng 1 hình 1).

- Hồi tiếp âm cắt nhanh theo dòng phản ứng để bảo vệ động cơ khỏi quá tải (vùng 2-hình 1).

Hồi tiếp âm theo áp có biểu thức tính:

$$U_{ht\text{ áp}} = \alpha \cdot U_u$$

Cần chú ý là khi hồi tiếp thứ nhất hoạt động thì hồi tiếp thứ hai không có tác dụng và ngược lại. Khi đó ta có $U_{dk} = U_d - U_{ht\text{ áp}} - U_{ht\text{ dòng}}$. Với:

$$U_{htI} = \begin{cases} 0 & \text{nếu } I_u < I_c \\ \beta (I_u - I_c) & \text{nếu } I_u \geq I_c \end{cases} \quad (1)$$

Trong quá trình thực hiện việc tính toán và mô phỏng thường sử dụng hàm dấu 1(ΔI) có giá trị:

$$1(\Delta I) = \begin{cases} 0 & \text{nếu } I_u < I_c \\ 1 & \text{nếu } I_u \geq I_c \end{cases} \quad (2)$$

Thay (2) vào (1) ta có công thức tính:

$$U_{dk} = U_d - U_{ht\text{ áp}} - 1(\Delta I) \cdot \beta (I_u - I_c)$$

2.2. Hệ truyền động của máy khoan xoay cầu CБЩ –250MH

Hệ truyền động điện máy khoan xoay cầu CБЩ –250MH có nhiều cơ cấu như [1]:

- Cơ cấu quay mũi khoan.
- Cơ cấu tạo áp lực dọc trục.
- Cơ cấu ép hơi.

Trong các cơ cấu trên thì cơ cấu quay mũi khoan là quan trọng nhất vì nó quyết định trực tiếp đến năng suất làm việc của máy. Cũng giống như máy xúc, máy khoan xoay cầu khi làm việc phá vỡ đất đá thường có phụ tải thay đổi đột ngột nên các cơ cấu phải được điều chỉnh tự động. Cơ cấu quay mũi khoan có phụ tải thay đổi thường xuyên nên cần có thiết bị điều chỉnh tự động về momen và tốc độ.

Hệ thống truyền động điện của cơ cấu xoay mũi khoan máy khoan xoay cầu (CБЩ – 250MH) được mô tả trong hình 2 là hệ thống Thyristor- Động cơ một chiều kích từ độc lập.

Phần ứng động cơ một chiều được cấp từ một bộ van chỉnh lưu cầu 3 pha có điều khiển. Còn cuộn kích từ độc lập của động cơ cũng được cấp điện từ bộ chỉnh lưu cầu một pha có điều khiển.

Tốc độ và mô men của động cơ một chiều của cơ cấu xoay mũi khoan được điều chỉnh tự động theo hai hướng:

- + Điều khiển theo điện áp phản ứng của động cơ.

- + Điều khiển theo điện áp kích từ của động cơ.

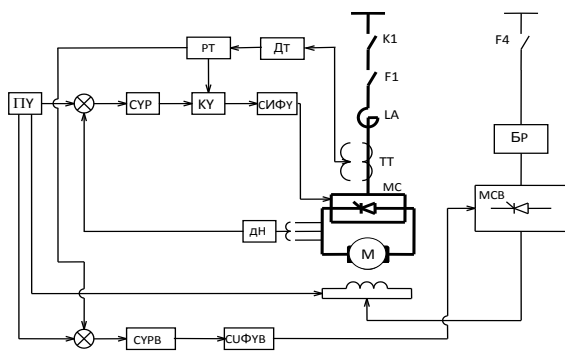
Để ổn định tốc độ động cơ sử dụng hồi tiếp âm theo áp, để hạn chế quá dòng sử dụng mạch hồi tiếp cắt nhanh theo dòng phản ứng.

Thay đổi điện áp phản ứng động cơ bằng cách điều chỉnh bởi góc mở α của bộ chỉnh lưu cầu ba pha có điều khiển. Muốn thay đổi điện áp

kích từ thay đổi góc mở α của bộ chỉnh lưu cầu 1 pha có điều khiển. Bộ điều khiển sẽ lấy tín hiệu

từ các hồi tiếp theo áp và theo dòng đưa về bộ điều khiển để điều chỉnh góc mở α thay đổi tốc độ và mô men của động cơ.

Hệ truyền động điện của cơ cấu quay mũi khoan được mô tả dưới dạng sơ đồ khối như hình 2 [1].



Hình 2. Sơ đồ khối hệ truyền động điện của máy khoan xoay cầu CBIII-250MH

LA: là cuộn kháng điện.

TT: là máy biến dòng.

MC: là chỉnh lưu 3 pha có điều khiển.

M: động cơ điện một chiều.

ДТ: cảm biến dòng điện.

РТ: bộ phận điều chỉnh dòng điện.

КУ: cơ cấu hiệu chỉnh.

ДН: cảm biến điện áp.

ПУ: bàn điều khiển.

СУР: khâu khuếch đại tổng hợp.

СИФУ: khâu điều khiển pha xung mạch lực.

СУРБ: khâu khuếch đại điều khiển dòng kích thích.

3. MÔ PHỎNG HỆ TRUYỀN ĐỘNG CỦA MÁY KHOAN XOAY CẦU CBIII-250MH

3.1 Xây dựng mô hình toán học hệ truyền động máy khoan xoay cầu CBIII-250MH

Thực tế, hệ truyền động của máy khoan xoay cầu CBIII-250MH là một hệ phi tuyến do phần dòng kích từ của động cơ và từ thông mạch kích từ theo đường cong từ hóa, trong khi đó nếu mô phỏng dựa vào các phương trình phi tuyến sẽ gặp rất nhiều khó khăn, do vậy ở đây tác giả thực hiện mô phỏng bằng cách tuyến tính hoá quanh điểm làm việc trên cơ sở lý thuyết điều khiển hệ tuyến tính để lập phương trình. Chi tiết của việc tuyến tính hóa được thực hiện như sau [5]:

* Xét phần kích từ động cơ: Mối quan hệ giữa từ thông và dòng kích từ được biểu diễn bởi công thức: $\Phi = f(I_{kt})$ (3)

Theo đường cong từ hóa, mối quan hệ này là phi tuyến. Tuy nhiên, trong đoạn I_{kt} nhỏ ta có thể sử dụng phương pháp tính gần đúng

bằng cách tuyến tính hóa từng đoạn và thu được: $\Phi = \alpha \cdot I_{kt}$, là một mối quan hệ tuyến tính. Khi đó mô tả toán học của động cơ được biểu diễn như sau:

* Phản ứng động cơ:

$$\begin{cases} R_u I_u(s) + L_u s I_u(s) + E(s) = U(s) \\ J s \omega(s) = M(s) - M_c(s) \\ U_{kt}(s) = R_{kt} I_{kt}(s) + s L_{kt} I_{kt}(s) \end{cases} \quad (4)$$

* Bộ chỉnh lưu:

- Chỉnh lưu kích từ động cơ:

$$T_{kt} s \alpha_{kt}(s) + \alpha_{kt}(s) = 0,9 U_{kt} \quad (5)$$

- Chỉnh lưu phản ứng động cơ:

$$T_u s \alpha_u(s) + \alpha_u(s) = 2,34 U_u(s) \quad (6)$$

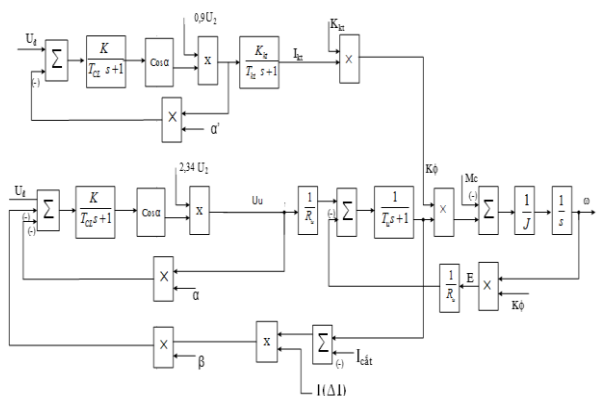
Mạch hồi tiếp:

- Hồi tiếp âm theo áp: $U_{htap} = \alpha \cdot U_u$ (7)

- Hồi tiếp dương theo dòng:

$$U_{hti} = 1(\Delta I) \beta (I_d - I_c) \quad (8)$$

* Từ mô hình toán học đã xây dựng ở trên, tác giả xây dựng mô hình cấu trúc của hệ truyền động máy khoan xoay cầu như hình 3:



Hình 3. Sơ đồ cấu trúc của hệ truyền động máy khoan xoay cầu CBIII-250MH

3.2. Mô phỏng trên MATLAB SIMULINK

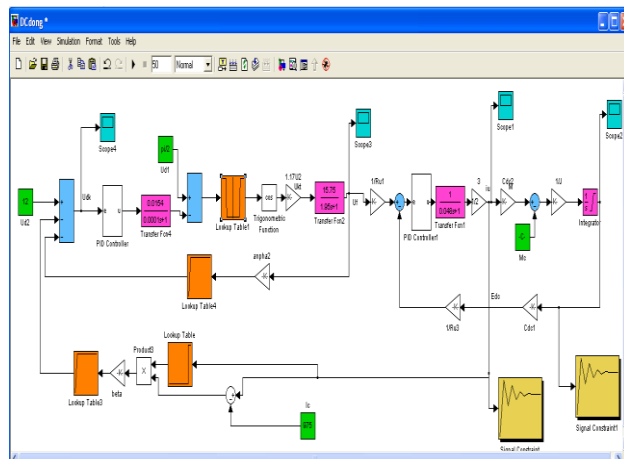
Từ mô hình toán học xây dựng được ta chuyển sang mô phỏng trên MATLAB-SIMULINK [4]. Thực hiện mô phỏng hệ truyền động của máy khoan xoay cầu theo các số liệu sau:

Bảng 1. Thông số mô phỏng hệ truyền động

Loại động cơ	Bộ chỉnh lưu		
	Phân	Phân	Ba pha
Д 808 Б1	Phân	Phân	Ba pha

	<i>ứng</i>	<i>kích từ</i>		
P(kW)	60			
U(V)	380	85	380	380
I(A)	160	25.6	30	60
n(r/m)	800			

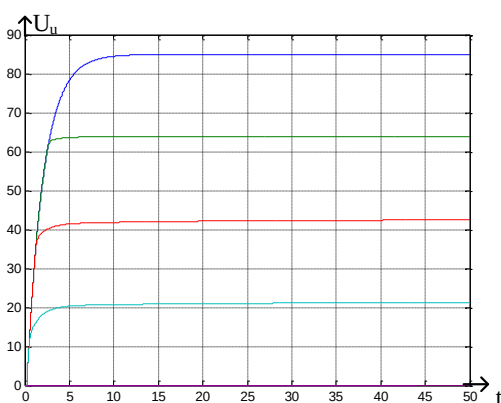
Sơ đồ cấu trúc mô phỏng MATLAB-SIMULINK thể hiện trên hình 4.



Hình 4. Sơ đồ mô phỏng Matlab hệ truyền động máy khoan xoay cầu

3.2.1. Đáp ứng tốc độ của hệ với các giá trị của bộ điều chỉnh khi điều chỉnh điện áp phản ứng:

Khi thay đổi các giá trị điện áp đặt đầu vào bộ chỉnh lưu mạch phản ứng với các giá trị lần lượt 3V, 6V, 9V, 12V sẽ làm thay đổi điện áp phát ra đặt vào phần ứng động cơ, khi đó nhận được đường đặc tính mô phỏng tốc độ động cơ như hình 5.



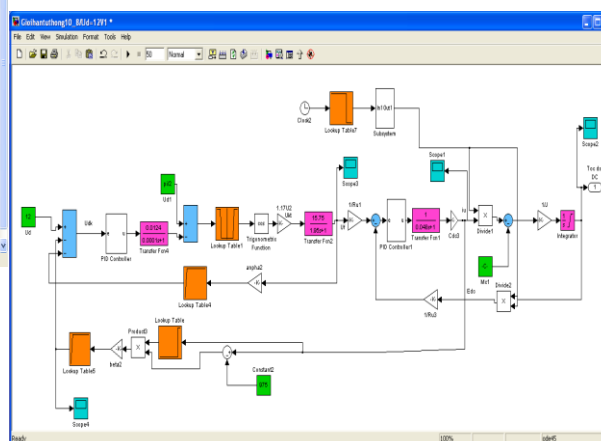
Hình 5. Đáp ứng tốc độ của hệ khi điều chỉnh điện áp phản ứng động cơ

Từ kết quả mô phỏng tốc độ động cơ trên hình 5 khi sử dụng các thông số tối ưu cho các bộ điều chỉnh ta thấy đáp ứng hệ hoàn toàn phù hợp.

3.2.2. Điều chỉnh từ thông mạch kích từ động cơ.

Điều chỉnh từ thông động cơ là việc thay đổi điện áp đặt vào bộ biến đổi của mạch kích từ động cơ các giá trị lần lượt 3V, 6V, 9V, 12V nhằm tăng tốc độ động cơ vượt tốc độ không tải lý tưởng khi máy xúc làm việc trong chế độ không tải hoặc nhẹ tải. Tuy nhiên việc giảm từ thông (hay tăng tốc độ của động cơ) không thể là vô cấp vì không thể tăng tốc độ động cơ đến ∞ . Do vậy phần này thực hiện khảo sát giới hạn giảm từ thông và mô phỏng hệ thống truyền động của máy khoan khi thay đổi từ thông động cơ.

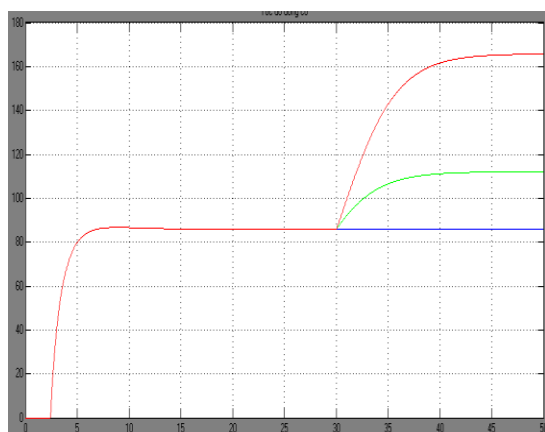
Sơ đồ cấu trúc mô phỏng trên MATLAB-SIMULINK được thể hiện trên hình 6.



Hình 6. Mô hình mô phỏng Matlab của phần kích từ động cơ

Thực hiện mô phỏng hệ khi thay đổi từ thông mạch kích từ động cơ.

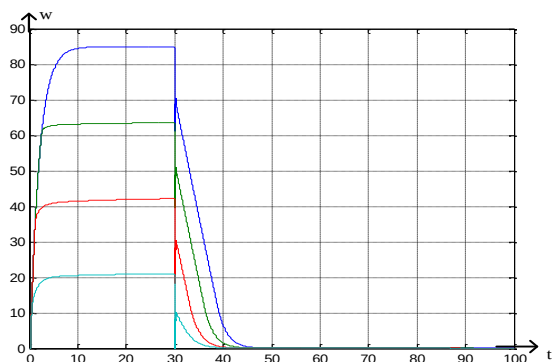
Khi thay đổi các giá trị điện áp đặt đầu vào bộ chỉnh lưu mạch kích từ động cơ với các giá trị lần lượt khác nhau 3V, 6V, 9V, 12V sẽ làm tốc độ động cơ tăng giá trị lớn hơn so với giá trị tốc độ không tải lý tưởng thường áp dụng trong trường hợp khi không tải. Kết quả tốc độ thu được trên hình 7 hoàn toàn đáp ứng với yêu cầu điều khiển.



Hình 7. Kết quả mô phỏng tốc độ động cơ khi thay đổi từ thông mạch kích từ

3.2.4. Thực hiện mô phỏng hệ khi xảy ra quá tải.

Khi xảy ra quá tải lớn, dòng điện phản ứng tăng quá cao sẽ gây cháy động cơ, do vậy người ta sẽ thực hiện việc hạn chế dòng bằng cách sử dụng hồi tiếp âm theo dòng và trong vùng này hồi tiếp âm theo áp sẽ không hoạt động.



Hình 8. Kết quả mô phỏng tốc độ động cơ khi xảy ra quá tải

Giả thiết xảy ra quá tải lớn, M_c tăng nhanh, dòng điện phản ứng tăng đến giá trị đến giá trị $I_{dùng}$, tốc độ động cơ trong các trường hợp lần lượt giảm về 0 để bảo vệ động cơ. Thông qua

mô phỏng đặc tính tốc độ trên hình 8, ta thấy hệ truyền động hoàn toàn đáp ứng yêu cầu.

4. KẾT LUẬN

Hệ truyền động của máy khoan xoay cầu sử dụng hệ Thyristor- Động cơ có chế độ làm việc linh hoạt, đáp ứng yêu cầu cao theo đặc tính làm việc kiểu “máy xúc”. Phương pháp mô phỏng bằng phần mềm MATLAB-SIMULINK đã cho thấy được quá trình làm việc của hệ ứng với các bộ điều chỉnh trong hệ, kết quả mô phỏng đã cho thấy được hoạt động của hệ hoàn toàn phù hợp với yêu cầu đặt ra. Từ đó ta có thể thực hiện

việc thay đổi tham số để tìm ra các giá trị tối ưu cho bộ điều khiển. Đây là bước chuẩn bị cho việc áp dụng vi điều khiển vào để xử lý các tín hiệu từ bộ hồi tiếp đưa về. Tuy nhiên những kết quả này mới chỉ là những kết quả bước đầu khảo sát trong một số điều kiện nhất định khách quan tác động nên trong quá trình vận hành vẫn cần có sự điều chỉnh cho phù hợp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Bài giảng *Tự động hóa dành cho hệ cao đẳng*- Trường đại học Công nghiệp Quảng Ninh.
- [2]. Thân Ngọc Hoàn, Nguyễn Tiến Ban(2007)- *Điều khiển tự động các hệ thống truyền động điện*-NXB Khoa học kỹ thuật, Hà Nội.
- [3]. Bùi Quốc Khánh, Nguyễn Văn Liễn, Nguyễn Thị Hiền(2001)- *Truyền động điện*-NXB Khoa học kỹ thuật Hà nội.
- [4]. Nguyễn Phùng Quang(2006) - *Matlab & Simulink dành cho kỹ sư điều khiển tự động*-NXB Khoa học kỹ thuật, Hà nội.
- [5]. Thái Duy Thúc (2001)-*Cơ sở lý thuyết truyền động điện*-NXB Giao thông vận tải, Hà nội.
- [6]. Thái Duy Thúc (2000)-*Thiết kế truyền động điện tự động- tập 1*-NXB Giao thông vận tải, Hà nội.
- [7]. Tài liệu về máy khoan xoay cầu của công ty than Cọc Sáu.

Cải thiện phương pháp điều khiển trực tiếp mô men động cơ không đồng bộ ở biến tần có chỉnh lưu tích cực

Improve the torque direct control method of the asynchronous motor at converters with active rectifiers

Lê Văn Tùng*, Bùi Trung Kiên, Phạm Hữu Chiến

Khoa Điện, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

* Email: levantungdkt@gmail.com

Tóm tắt

Từ khóa:

Chỉnh lưu tích cực 3 pha; điều khiển dòng điện; điều khiển mô men; nghịch lưu 3 pha; Matlab & Simulink.

Nghiên cứu các bộ biến tần sử dụng chỉnh lưu điều khiển hoàn toàn hay còn gọi là chỉnh lưu tích cực có nhiều ưu điểm so với chỉnh lưu không điều khiển (cầu diode). Bộ chỉnh lưu với kỹ thuật điều chế độ rộng xung bằng phương pháp điều khiển tựa điện áp đảm bảo dòng điện đầu vào hình sine, hệ số công suất bằng 1, điện áp một chiều DC ở đầu ra ổn định, năng lượng trao đổi theo hai chiều giữa tải và lưới điện. Điều khiển tựa điện áp sẽ ước lượng điện áp lưới sau đó tiến hành điều khiển dòng điện hoặc theo công suất. Bài báo phân tích ưu điểm của phương pháp điều khiển dòng điện ở mạch chỉnh lưu khi làm việc với tải là động cơ 3 pha. Phương pháp điều khiển trực tiếp mô men động cơ được nâng cao bằng cách lựa chọn bảng sector chuyển mạch mới. Kết hợp nguồn - mạch chỉnh lưu tích cực - nghịch lưu - động cơ - tải tạo thành một hệ thống truyền động điện hoàn chỉnh với hiệu quả làm việc được cải thiện. Kết quả nghiên cứu được kiểm chứng bằng phần mềm Matlab & Simulink.

Abstract

Key word:

Three-phase PWM rectifier; current control; torque control; three-phase inverter; Matlab & Simulink.

Research of frequency converters that usefully controlled rectifier, also known as active rectifier, have many advantages compared to uncontrolled rectifier (diode bridges). Rectifier with pulse width modulation technique by voltage orient control method ensures sine input current, power factor is 1, constant DC voltage at the output, energy exchange according to bidirectional between load and grid. The voltage orient control will estimate the grid voltage and then proceed with current control or according to power. The paper analysis the advantages of the method of controlling the current in the rectifier circuit when working with the three-phase motor load. The torque direct control method of the motor is enhanced by selecting a new switch table of the voltage vector. Combining power - active rectifier circuit - inverter - motor - load creates a complete electric drive system with improved working efficiency. The research results were verified by Matlab & Simulink software.

1. GIỚI THIỆU

Trong thực tế hiện nay, chỉnh lưu Diode và chỉnh lưu Thyristor được dùng phổ biến. Các bộ chỉnh lưu này có ưu điểm như vốn đầu tư ban đầu, vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa rất thấp. Làm việc ổn định ở môi trường khắc nghiệt. Đồng thời với khả năng chịu dòng, áp lớn của các van Diode và Thyristor nên được sử dụng rất nhiều trong các ứng dụng đòi hỏi công suất rất lớn. Tuy nhiên nhược điểm chính của các bộ chỉnh lưu này thể hiện ở đặc tính làm việc phi

tuyến và phát các thành phần sóng hài lên lưới. Kết quả tương ứng là hệ số công suất thấp đang gây ra các vấn đề không nhỏ đối với hệ thống điện như nhiễu điện áp và điện từ (Electro Magnetic Interface - EMI), làm tăng chỉ số công suất định mức đối với các trang bị điện trên hệ thống lưới (máy phát, máy biến áp, hệ thống đường dây truyền tải). Trong các bộ biến tần dùng chỉnh lưu Diode năng lượng chỉ truyền theo 1 chiều. Khi hệ thống làm việc mà động cơ chuyển thành máy phát thì năng lượng không

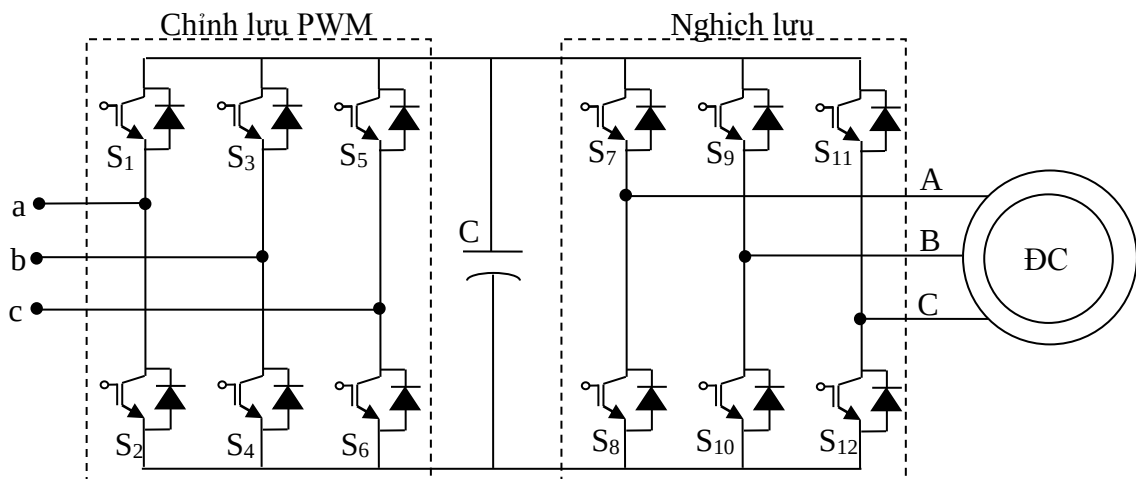
được trả về lưới mà tiêu tán trên điện trở xả, gây lãng phí. Khi sử dụng Thyristor đã có nhiều sơ đồ mạch đưa ra để đảm bảo truyền năng lượng theo hai chiều nhưng sơ đồ công kênh, hiệu suất thấp, điều khiển khó khăn.

Hiện nay các bộ chỉnh lưu tích cực sử dụng các van điều khiển hoàn toàn, có tần số đóng cắt nhanh (IGBT) đang được phát triển và ứng dụng trong thiết bị điện tử công suất nói chung và các bộ biến đổi tần số nói riêng. Các bộ chỉnh lưu này điều khiển dòng nạp cho tụ cả về biên độ và góc pha so với điện áp lưới. Đảm bảo hệ số $\cos\phi = 1$ ở đầu vào, trao đổi năng lượng giữa tải và lưới theo 2 chiều, thành phần sóng hài thấp. Đây chính là ưu điểm của chỉnh lưu tích cực [5], [6].

Phương pháp điều khiển chỉnh lưu tích cực tựa điện áp sẽ ước lượng điện áp lưới sau đó điều khiển bằng dòng điện (VOC - Voltage Orientend Control) có ưu điểm tần số đóng cắt

cố định nên thiết kế khối lọc đầu vào đơn giản, tận dụng ưu điểm của phương pháp điều chế PWM, giá thành rẻ.

Sự kết hợp giữa chỉnh lưu tích cực với mạch nghịch lưu trong điều khiển tốc độ động cơ xoay chiều 3 pha sẽ đảm bảo hệ thống trao đổi năng lượng theo hai chiều giữa lưới và tải. Trong quá trình hoạt động thì động cơ có thể làm việc ở cả 4 góc phần tư hệ tọa độ. Biến tần kiểu này thường được gọi là biến tần 4 góc phần tư hay biến tần 4Q. Điều khiển động cơ theo phương pháp điều khiển trực tiếp mô men (DTC - Direct Torque Control) có nhiều ưu điểm khi làm việc ở vùng tốc độ thấp, mô men tải thay đổi đột ngột vì đáp ứng mô men nhanh, độ gợn mô men thấp, tần số chuyển mạch ổn định [1], [4]. Kết hợp phương pháp điều khiển chỉnh lưu tích cực với mạch nghịch lưu điều khiển trực tiếp mô men động cơ sẽ nâng cao chất lượng hệ truyền động điện trong thực tế.



Hình 1. Bộ biến tần 4 góc phần tư

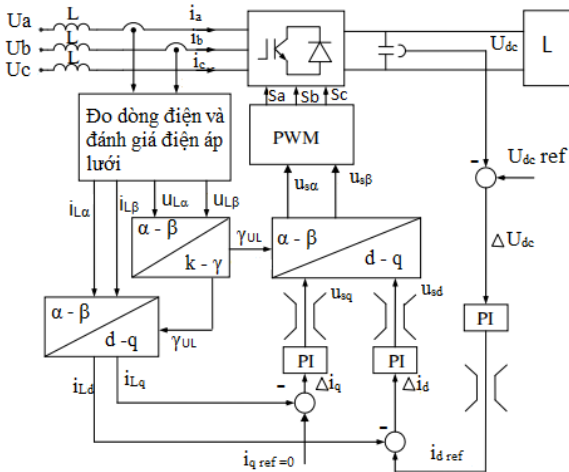
Sơ đồ mạch lực của biến tần có chỉnh lưu tích cực giống sơ đồ biến tần trực tiếp kiểu ma trận [2], [3]. Tuy nhiên ở biến tần 4Q vẫn có thành phần trung gian một chiều là tụ điện C, vì vậy nguyên lý hoạt động có tính chất của biến tần gián tiếp.

2. PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU KHIỂN TỰA ĐIỆN ÁP (VOC)

Cấu trúc điều khiển VOC sử dụng mạch vòng điều khiển dòng điện là cấu trúc đã được phát triển. Cấu trúc này dựa trên việc chuyển đổi giữa hệ trục tọa độ cố định $\alpha - \beta$ và hệ trục tọa độ quay $d - q$. Các giá trị đo được trong hệ tọa độ tự nhiên abc, đầu tiên được biến đổi sang hệ trục tọa độ tĩnh $\alpha - \beta$, sau đó được biến đổi sang hệ trục tọa độ quay $d - q$ như trên hình 2. Phương pháp này đảm bảo đáp ứng tức thời

nhận và hiệu suất tính cao thông qua các mạch vòng điều khiển dòng điện bên trong.

Ở hình 2, tải là mạch nghịch lưu và động cơ xoay chiều 3 pha; PI: Bộ điều chỉnh dòng điện theo trục $d - q$ và bộ điều chỉnh điện áp một chiều DC; PWM: Khối tạo xung điều khiển IGBT, L: cuộn kháng có chức năng không cho ngắn mạch đầu vào và là khối tăng cường.



Hình 2. Cấu trúc chỉnh lưu PWM theo VOC

Trong hệ tọa độ d – q điện áp lưới được tính như sau:

$$u_{Ld} = R i_{Ld} + L \frac{di_{Ld}}{dt} + u_{sd} - \omega L i_{Lq} \quad (1)$$

$$u_{Lq} = R i_{Lq} + L \frac{di_{Lq}}{dt} + u_{sq} + \omega L i_{Ld} \quad (2)$$

Giả sử điện trở đầu vào vô cùng bé so với điện cảm đầu vào thì công thức tối giản thành:

$$u_{Ld} = L \frac{di_{Ld}}{dt} + u_{sd} - \omega L i_{Lq} \quad (3)$$

$$u_{Lq} = L \frac{di_{Lq}}{dt} + u_{sq} + \omega L i_{Ld} \quad (4)$$

Dòng điện i_{qref} được đặt bằng 0 để luôn đảm bảo hệ số công suất đầu vào luôn bằng 1 và sẽ dẫn đến công thức:

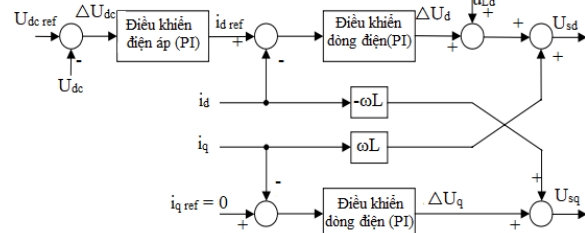
$$u_{Ld} = L \frac{di_{Ld}}{dt} + u_{sd} \quad (5)$$

$$0 = u_{sq} + \omega L i_{Ld} \quad (6)$$

Dòng điện i_{dref} lấy ở đầu ra bộ điều chỉnh (PI) điện áp một chiều rồi so sánh với giá trị dòng điện quy đổi bằng khâu biến đổi tọa độ (abc) sang $(\alpha - \beta)$ và $(d - q)$. Sai lệch của phép so sánh là độ trễ của bộ điều khiển. Trong cấu trúc điều khiển giá trị dòng điện i_{qref} là hằng số, mục đích là điều khiển bám thì cần một khâu tích phân để triệt tiêu sai lệch tĩnh. Như vậy lựa chọn bộ điều chỉnh dòng điện có cấu trúc PI để khử nhiễu và triệt tiêu sai lệch tĩnh. Thêm vào đó khi phân tách dòng điện theo hai trục d – q thì sẽ có điện áp hồ cảm giữa các trục. Để khử các thành phần chéo này ta sử dụng bộ tách kênh như hình 3.

Bộ điều chỉnh PI ở mạch vòng điện áp có tác dụng giữ cho điện áp U_{dc} không đổi trên tụ C theo giá trị đặt trước mong muốn, nghĩa là điều khiển dòng công suất tác dụng chảy đến phía tụ

C. Luôn đảm bảo điện áp đầu ra của chỉnh lưu bằng giá trị $U_{dc ref}$ đặt khi tải thay đổi.



Hình 3. Cấu trúc bộ điều khiển tách dòng điện đầu vào bộ chỉnh lưu

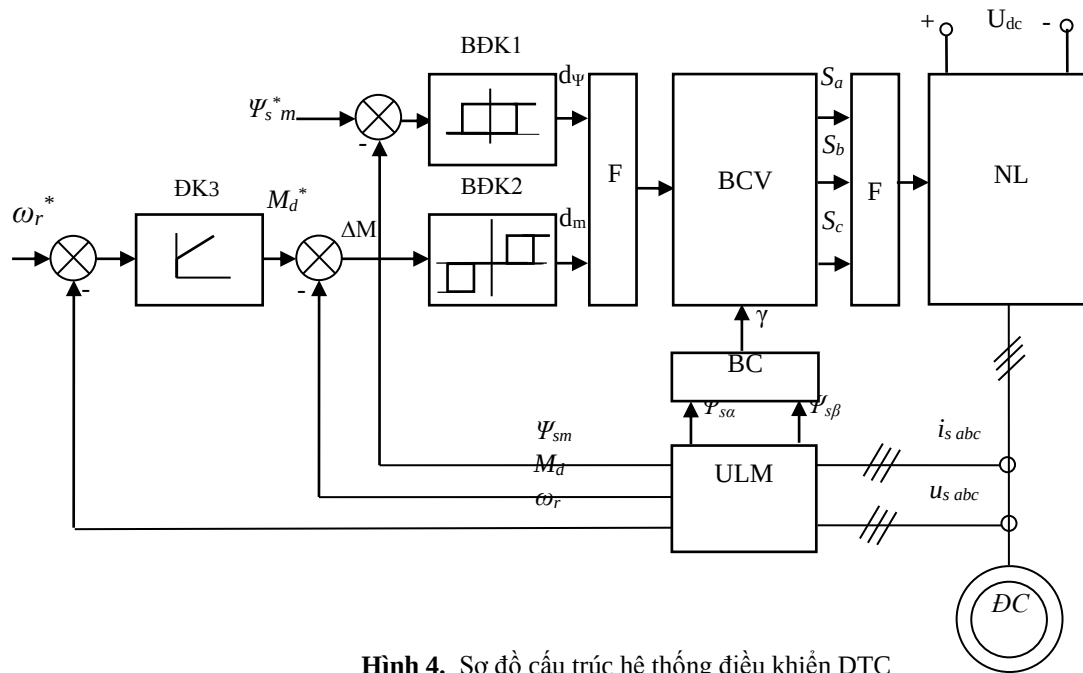
3. Phương pháp điều khiển trực tiếp mô men động cơ không đồng bộ 3 pha

Trong các phương pháp điều khiển véc tơ thì phương pháp điều khiển trực tiếp mô men DTC đang được ứng dụng rộng rãi trong công nghiệp. Với ưu điểm như thời gian đáp ứng mô men rất nhỏ, không phải chuyển hệ tọa độ, độ tin cậy cao, có thể sử dụng các công thức để ước lượng tốc độ rô to mà không cần dùng cảm biến tốc độ.

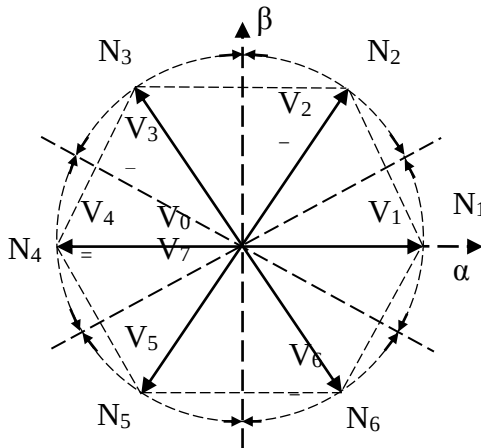
Điều khiển mô men là điều khiển đảm bảo biên độ của vector từ thông stator và mô men được giữ trong phạm vi cho phép. Sai lệch giữa hai bước tính phụ thuộc vào tần số cắt mẫu. Phương pháp điều khiển DTC cơ bản sử dụng bảng chuyển mạch 6 sector điện áp (hình 5) chỉ tạo ra hai vùng điều khiển là tăng và giảm mô men nên phản ứng của bộ điều khiển sẽ chậm khi mô men động cơ thay đổi liên tục [4].

Việc đề xuất bảng chuyển mạch mới với 12 sector điện áp sẽ tạo ra 4 vùng điều khiển tương ứng là giảm mạnh (MD), giảm nhỏ (MsD), tăng nhỏ (MsI), tăng mạnh mô men (MI). Như vậy bộ điều khiển sẽ phản ứng nhanh hơn khi có sự dao động của mô men và biên độ được giữ ở mức theo yêu cầu, quá trình điều khiển sẽ chính xác hơn.

Sơ đồ cấu trúc điều khiển DTC như hình 4. Trong đó: $\Psi_{s\alpha}$, $\Psi_{s\beta}$ - từ thông stator theo trục α , β ; Ψ_{sm} - từ thông stator; ω_r - tốc độ quay của rotor; ω^* - giá trị tốc độ đặt; M_d - mô men điện từ của động cơ; Ψ_{sm}^* - từ thông đặt; γ - góc lệch giữa vector điện áp với trục α ; ĐK1 - bộ điều khiển từ thông; ĐK2 - bộ điều khiển mô men; F - khối tổng hợp tín hiệu; BCV - bảng chọn vector; BC - lựa chọn vùng sector; ULM - ước lượng mô men và từ thông; NL - bộ nghịch lưu điện áp; ĐC - động cơ xoay chiều 3 pha.

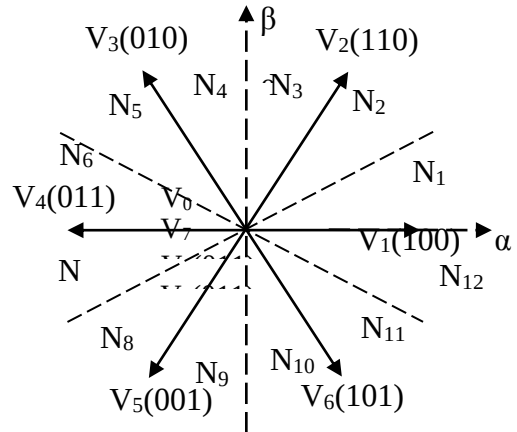


Hình 4. Sơ đồ cấu trúc hệ thống điều khiển DTC



Hình 5. Vị trí 6 sector điện áp stator

Phương pháp điều khiển DTC với 12 sector sẽ nhanh chóng đưa giá trị mô men và từ thông động cơ luôn nằm trong vùng ổn định. Việc phân tách thành 4 vùng điều khiển thì bộ điều khiển mô men trên hình 4 là khâu trễ 4 vị trí, đầu ra với 4 giá trị $-y_2, -y_1, y_1, y_2$ tương ứng là giảm mạnh mô men, giảm nhỏ mô men, tăng nhỏ mô men, tăng mạnh mô men. Đối với quá trình tăng mô men, khi sai lệch nằm trong khoảng $(0 \rightarrow a)$ thì ta cần tăng nhỏ mô men. Còn



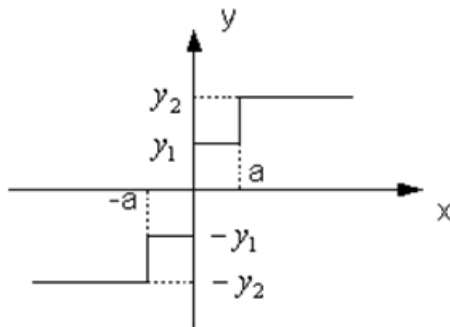
Hình 6. Vị trí 12 sector điện áp stator

ở quá trình giảm mô men ta cần giảm nhỏ mô men khi sai lệch ở trong khoảng $(-a \rightarrow 0)$. Như thế biên độ dao động của mô men sẽ được giữ ở mức theo yêu cầu và quá trình điều khiển sẽ chính xác hơn (hình 7). Tương tự phương pháp tạo ra bảng chuyển mạch của 6 sector cơ bản [6], thì lập luận theo chuyển động quay của từ thông stator ta sẽ thu được bảng lựa chọn vector điện áp điều khiển IGBT như bảng 1.

Bảng 1. Bảng chuyển mạch với 12 sector điện áp

$d\Psi$	dM	N_1	N_2	N_3	N_4	N_5	N_6	N_7	N_8	N_9	N_{10}	N_{11}	N_{12}
FI	MI = 2	V_2	V_3	V_3	V_4	V_4	V_5	V_5	V_6	V_6	V_1	V_1	V_2
	MSI = 1	V_2	V_2	V_3	V_3	V_4	V_4	V_5	V_5	V_6	V_6	V_1	V_1

	MSD = -1	V ₁	V ₁	V ₂	V ₂	V ₃	V ₃	V ₄	V ₄	V ₅	V ₅	V ₆	V ₆
	MD = -2	V ₆	V ₁	V ₁	V ₂	V ₂	V ₃	V ₃	V ₄	V ₄	V ₅	V ₅	V ₆
FD	MI = 2	V ₃	V ₄	V ₄	V ₅	V ₅	V ₆	V ₆	V ₁	V ₁	V ₂	V ₂	V ₃
	MSI = 1	V ₄	V ₄	V ₅	V ₅	V ₆	V ₆	V ₁	V ₁	V ₂	V ₂	V ₃	V ₃
	MSD = -1	V ₇	V ₅	V ₀	V ₆	V ₇	V ₁	V ₀	V ₂	V ₇	V ₃	V ₀	V ₄
	MD = -2	V ₅	V ₆	V ₆	V ₁	V ₁	V ₂	V ₂	V ₃	V ₃	V ₄	V ₄	V ₅



Hình 7. Đặc tính làm việc của bộ điều khiển trễ bốn vị trí (lựa chọn a = 1)

Mô tả toán học động cơ không đồng bộ xoay chiều 3 pha biểu diễn trên hệ trục (α , β) để tính toán các giá trị tức thời là từ thông, mô men điện từ, dòng điện và điện áp stator được biểu diễn qua các phương trình sau:

$$\Psi_{s\alpha} = \int (U_{s\alpha} - i_{s\alpha} \cdot R_s) dt \quad (7)$$

$$\Psi_{s\beta} = \int (U_{s\beta} - i_{s\beta} \cdot R_s) dt \quad (8)$$

$$\Psi_{sm} = \sqrt{\Psi_{s\alpha}^2 + \Psi_{s\beta}^2} \quad (9)$$

$$M_d = \frac{3}{2} \cdot p \cdot (\Psi_{s\alpha} \cdot i_{s\beta} - \Psi_{s\beta} \cdot i_{s\alpha}) \quad (10)$$

$$\omega_r = \frac{1}{p \cdot J_\Sigma} \cdot (M_d - M_c) \quad (11)$$

Ở đây: p – số đôi cực động cơ, R_s - điện trở stator động cơ (Ω).

Bảng 2. Thông số động cơ không đồng bộ

Công suất P (Kw)	2,2
Điện áp (V)	220/380
Tần số (Hz)	50
Tốc độ rô to (v/p)	1436
Điện trở stator R_s (Ω)	6,367
Điện trở rô to R_r (Ω)	0,6258
Điện cảm tản stator L_s (Ω)	0,002981

Điện cảm tản rô to L_r (Ω)	0,002973
Điện cảm từ hóa L_m (H)	0,209
Mô men quán tính J (kg.m^2)	0,05
Số đôi cực (p)	2
Mô men tải định mức M_c (N.m)	14,6

Mạch nghịch lưu IGBT đóng cắt sẽ tạo ra điện áp định mức $U_{dm} = 380V$ cấp cho động cơ, do đó điện áp một chiều U_{dc} mà mạch chỉnh lưu tích cực cần đóng cắt ra được xác định bằng công thức sau:

$$U_{dm} = \frac{m}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \cdot U_{dc} \quad (12)$$

Với m – hệ số điều chế (chọn m = 0,9) ta có:

$$U_{dc} = \frac{2}{m} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \cdot U_{dm} = \frac{2}{0,9} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \cdot 380 = 690 \text{ (V)}$$

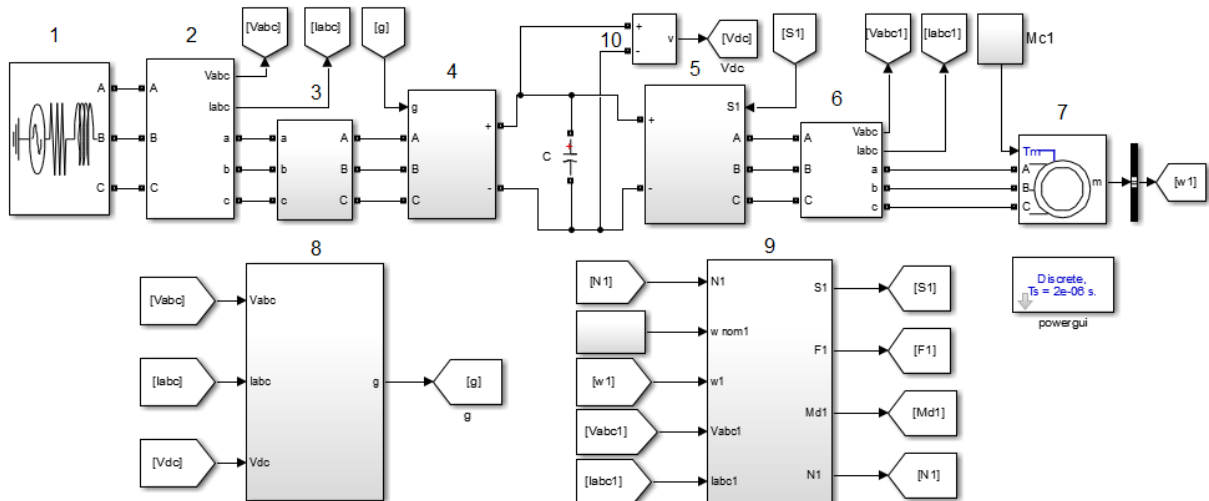
Tương tự dựa vào tham số động cơ, điện áp một chiều U_{dc} ta tính toán được các tham số cho mạch chỉnh lưu tích cực IGBT như bảng 3 [6].

Bảng 3. Thông số mạch chỉnh lưu

Điện áp nguồn cấp U_m (V)	220
Tần số ngõ vào (Hz)	50
Dòng điện I_{dc} (A)	15
Tụ điện C lọc điện áp DC (μF)	3900
Điện cảm đầu vào L (H)	0,005
Điện áp một chiều đầu ra yêu cầu U_{dc} (V)	690

4. KẾT QUẢ MÔ PHỎNG

Sử dụng phần mềm Matlab & Simulink để xây dựng các khối chức năng và lập trình m-file thực hiện các thuật toán chuyển mạch cho biến tần.

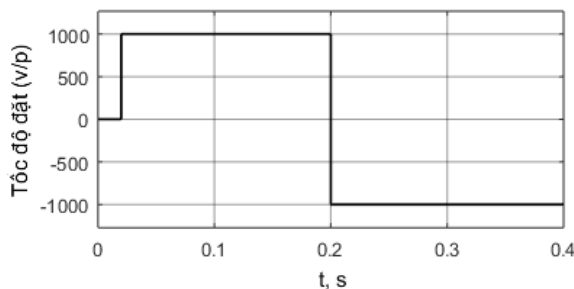


Hình 7. Sơ đồ điều khiển DTC với chỉnh lưu tích cực

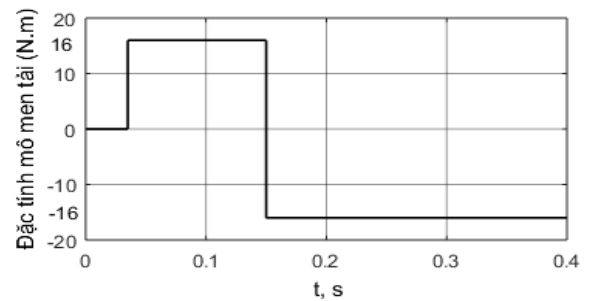
Trong đó:

- 1 - Nguồn 3 pha;
- 2, 6 - Cảm biến dòng điện và điện áp AC;
- 3 - Cuộn kháng;
- 4 - Mạch lực chỉnh lưu tích cực (IGBT);
- 5 - Mạch lực nghịch lưu điện áp (IGBT);
- 7 - Động cơ không đồng bộ;
- 8 - Khối tổng hợp phương pháp điều khiển chỉnh lưu tích cực theo phương pháp VOC;
- 9 - Khối tổng hợp phương pháp điều khiển trực tiếp mô men động cơ;
- 10 - Cảm biến đo điện áp 1 chiều DC;
- Mc - Mô men tải.

Để đánh giá chất lượng làm việc của hệ thống chỉnh lưu và nghịch lưu thì đặt tốc độ động cơ và mô men tải M_c ban đầu là hằng số ($M_c = M_{cmax} > 0$). Khi hệ thống đang làm việc ổn định thì mô men tải đột ngột đảo chiều ($M_c = -M_{cmax} < 0$), sau đó đặt động cơ làm việc ở tốc độ quay ngược chiều ban đầu. Đây là hai thay đổi mạng đặc tính nặng nề nhất khi động cơ không đồng bộ làm việc thể hiện trên hình 8 và hình 9.

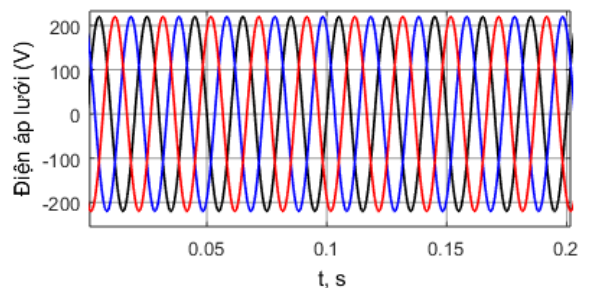


Hình 8. Đặc tính tốc độ đặt trước

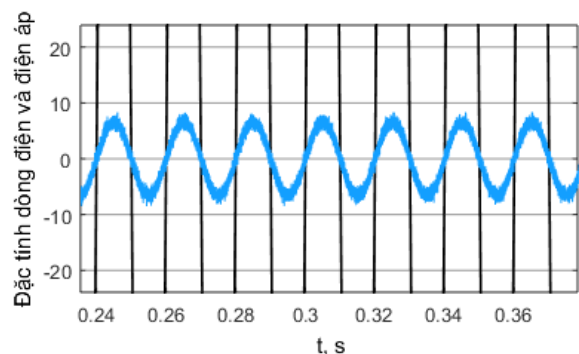


Hình 8. Đặc tính mô men tải M_c

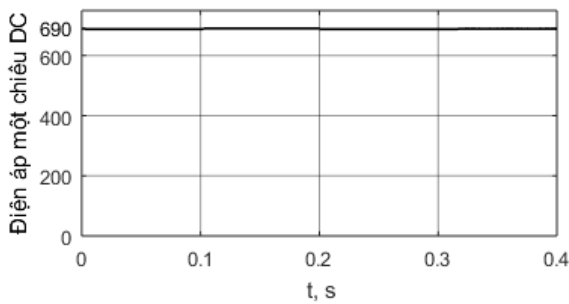
Kết quả mô phỏng như sau:



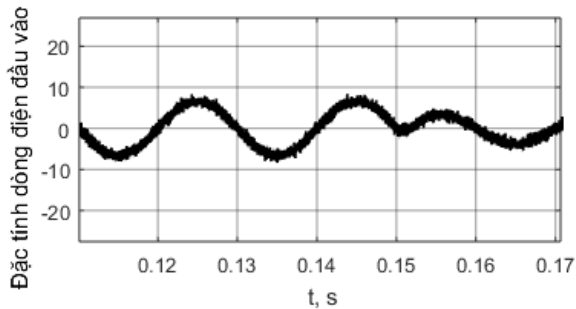
Hình 9. Đặc tính điện áp nguồn xoay chiều



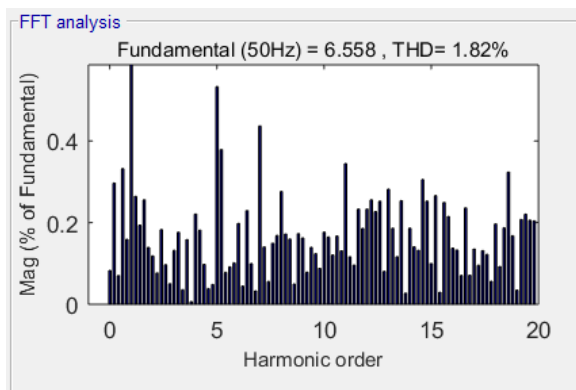
Hình 11. Đặc tính dòng điện ở đầu vào (cùng pha với điện áp)



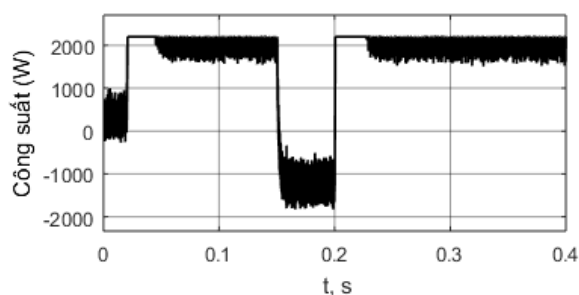
Hình 10. Đặc tính điện áp 1 chiều đầu ra



Hình 12. Đặc tính dòng điện khi có mô men phản kháng tại $t = 0,15s$ ($M_c = -16 \text{ N.m}$)

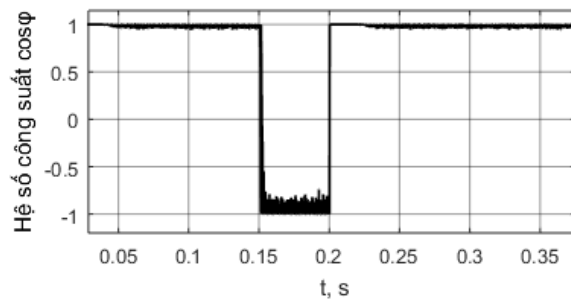


Hình 13. Đặc tính sóng hài dòng điện đầu vào khi động cơ làm việc ổn định (TDH=1,82%)



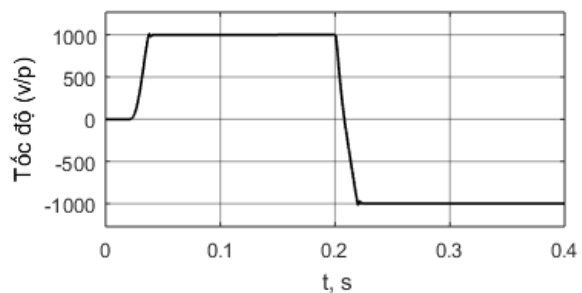
Hình 14. Đặc tính công suất tác dụng đầu vào chỉnh lưu

Tại thời điểm $t = 0,15(s)$, xuất hiện mô men phản kháng $M_c = -16 \text{ (N.m)}$ động cơ không đồng bộ làm việc ở chế độ máy phát. Công suất tác dụng ($P < 0$) sẽ được đưa trả về lưới thông qua nghịch lưu và mạch chỉnh lưu.



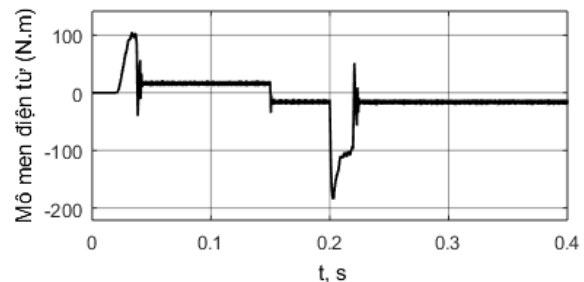
Hình 15. Đặc tính hệ số công suất $\cos\phi$

Khi hệ thống làm việc thì hệ số $\cos\phi \approx 1$, đảm bảo hiệu suất làm việc của bộ chỉnh lưu tích cực. Khi xảy ra hãm, năng lượng trả về lưới thì $\cos\phi \approx -1$.

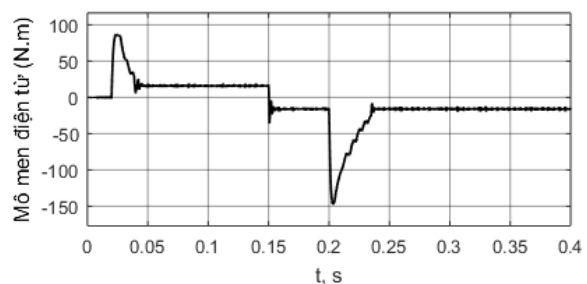


Hình 16. Đặc tính tốc độ làm việc của động cơ

Tốc độ thực tế của động cơ luôn bám theo giá trị tốc độ đặt trước ($n = \pm 1000 \text{ v/p}$). Điều này chứng tỏ hệ thống điều khiển đã thiết kế đảm bảo yêu cầu của hệ truyền động.

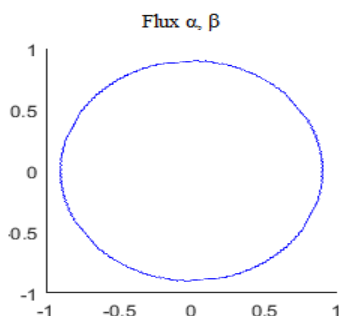


Hình 17. Đặc tính mô men điện từ của động cơ với bảng chuyển mạch 6 sector

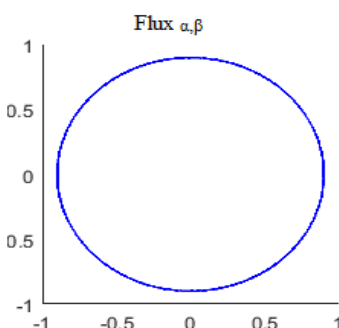


Hình 18. Đặc tính mô men điện từ của động cơ với bảng chuyển mạch 12 sector

Nhận thấy mô men điện từ của động cơ phản ứng nhanh khi có sự thay đổi của mô men tải và luôn bám sát để đảm bảo $M_e = M_d$.



Hình 19. Quỹ đạo từ thông với bảng chuyển mạch 6 sector



Hình 20. Quỹ đạo từ thông với bảng chuyển mạch 12 sector

Sử dụng bảng chuyển mạch 12 sector có từ thông stator động cơ đều hơn phương pháp 6 sector.

5. THẢO LUẬN

Từ kết quả nghiên cứu cho thấy rằng bộ biến tần với chỉnh lưu sử dụng phương pháp điều khiển tựa điện áp lưới có ưu điểm như hệ số $\cos\varphi = 1$, công suất trao đổi theo hai chiều, dòng điện lưới hình sine và thành phần sóng hài giảm rõ rệt. Khi mô men tải thay đổi đột ngột thì phương pháp điều khiển trực tiếp mô men với 12 sector luôn đảm bảo hệ thống làm việc ổn định, tốc độ động cơ luôn bám theo giá trị đặt. Độ quá điều chỉnh mô men nhỏ hơn phương pháp DTC với 6 sector cơ bản. Hệ thống truyền động điện đã thiết kế có chất lượng cao.

Tuy nhiên, nhóm nghiên cứu còn thấy rằng phương pháp điều khiển tựa điện áp lưới cho chỉnh lưu tích cực cần sử dụng bộ biến đổi giữa các hệ tọa độ, sử dụng bộ điều khiển tách dòng điện và điện áp cần đồng bộ theo yêu cầu nên công suất đầu ra bị ảnh hưởng, thuật toán điều khiển phức tạp. Vì vậy cần cải tiến thay vì điều khiển dòng điện và điện áp sẽ điều khiển trực tiếp công suất phản kháng $q = 0$ để luôn đảm bảo $\cos\varphi$

$= 1$. Trong các hệ thống tải có công suất lớn, khi làm việc sẽ xảy ra sụt áp và nhiễu lên lưới điện, lúc này góc lệch pha giữa các vector điện áp stator với trục α không đều làm ảnh hưởng đến kết quả của các phép biến đổi tọa độ thì cần có giải pháp cải thiện khi sử dụng biến tần có chỉnh lưu tích cực.

6. KẾT LUẬN

Qua phân tích lý thuyết và các kết quả thu được từ mô phỏng cho thấy biến tần có bộ chỉnh lưu tích cực là bộ biến đổi có nhiều ưu điểm hơn so với biến tần có chỉnh lưu Diode trong thực tế. Năng lượng trao đổi theo hai chiều nên phù hợp làm việc với tải có hàm tái sinh, hệ số công suất cao, dòng điện lưới hình sine. Phương pháp điều khiển trực tiếp mô men động cơ ở mạch nghịch lưu đảm bảo chất lượng hệ thống truyền động điện trong thực tế như tốc độ luôn bám theo giá trị đặt, mô men điện từ phản ứng nhanh với sự thay đổi của mô men tải. Trong bài báo đưa ra phương pháp điều khiển DTC ở biến tần 4Q bằng cách nghiên cứu bảng chuyển mạch điện áp điều khiển để tăng tốc độ đáp ứng của mô men điện từ so với thay đổi của tải.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Hableter T.G., Profumo F., Pastorelli M., Tolbert L.M (1992), "Direct torque control of induction machines using space vector modulation," *IEEE Trans. Ind. Applicat*, vol. 28, pp. 1045-1053.
- [2]. Lê Văn Tùng, Phạm Hữu Chiến, Nguyễn Thị Mến (06/2019), "Phương pháp điều khiển V/F cho biến tần ma trận sử dụng điều chế véc tơ không gian trực tiếp," *Tập san nội bộ Trường ĐHCNQN*, tập 46. Tr.1-7.
- [3]. Lê Văn Tùng, Bùi Thị Thêm (06/2019), "Đánh giá các phương pháp điều chế sinPWM, SVM cho biến tần gián tiếp ba pha hai bậc và biến tần trực tiếp," *Tập san nội bộ Trường ĐHCNQN*, tập 46. Tr.8-16.
- [4]. Lê Văn Tùng, Bùi Thị Thêm, Nguyễn Thị Mến (06/2018), "Điều khiển trực tiếp mô men động cơ bằng tải theo phương pháp DTC-SVM sử dụng biến tần gián tiếp nguồn áp," *Hội nghị khoa học lần V Trường Đại ĐHCNQN*, tập 5. Tr 1-8.
- [5]. Malinowski, M (2001), "Sensorless Control Strategies for Three-Phase PWM Rectifiers," *M. Malinowski/Ph.D. Thesis. Warsaw*, pp.1-128.
- [6]. Min, B.D (1999), "SVM-based hysteresis current controller for three-phase PWM rectifier," *IEE—Elect. Power Applicat*, vol. 146, pp. 225-230



Nghiên cứu điều khiển công suất trực tiếp mạch chỉnh lưu tích cực với hệ thống truyền động điện nhiều biến tần - nhiều động cơ ứng dụng trong khai thác mỏ ở Việt Nam

Research on direct power control of active rectifier circuit with multi- inverter electric drive systems multi - motor used in the mining industry in Vietnam

Lê Văn Tùng*, Đỗ Chí Thành

Khoa Điện, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

* Email: levantungdktd@gmail.com

Tóm tắt

Từ khóa:

Chỉnh lưu tích cực 3 pha; điều khiển công suất trực tiếp; điều khiển mô men; nghịch lưu 3 pha; Hệ truyền động đa động cơ; Matlab & Simulink.

Nghiên cứu các bộ biến tần sử dụng chỉnh lưu tích cực với phương pháp điều khiển công suất trực tiếp đầu vào đảm bảo dòng điện đầu vào hình sine, hệ số công suất bằng 1, điện áp một chiều DC ở đầu ra ổn định, năng lượng trao đổi theo hai chiều giữa tải và lưới điện. Điều khiển trực tiếp công suất trên cơ sở ước lượng điện áp lưới sau đó sẽ điều khiển trực tiếp công suất tác dụng và phản kháng của mạch, đảm bảo công suất phản kháng $q = 0$. Bài báo phân tích ưu điểm của phương pháp điều khiển công suất trực tiếp ở mạch chỉnh lưu tích cực có công suất lớn khi là nguồn cấp điện chính cho nhiều biến tần - động cơ không đồng bộ ba pha làm việc trong ngành khai thác mỏ. Phương pháp điều khiển trực tiếp mô men động cơ sử dụng các bộ điều chỉnh mô men và từ thông dạng tỷ lệ tích phân (PI) thay cho các khâu điều chỉnh rơ le trễ, đảm bảo điều chỉnh liên tục biên độ từ thông và mô men. Kết hợp nguồn - mạch chỉnh lưu tích cực - nhiều nghịch lưu - nhiều động cơ - tải tạo thành một hệ thống truyền động điện đa động cơ hoàn chỉnh với hiệu quả làm việc được cải thiện. Kết quả nghiên cứu được kiểm chứng bằng phần mềm Matlab & Simulink.

Abstract

Key word:

Three-phase PWM rectifier; direct power control; torque control; three-phase inverter; Multi-motor electric drives; Matlab & Simulink.

Research of frequency converters use active rectifier with direct power control method to make sure sine-shaped input current, power factor equal to 1, DC direct voltage at the stable output, energy is exchanged in two directions between load and grid. Direct power control based on grid voltage estimation will then directly control the active and reactive power of the circuit, ensuring reactive power $q = 0$. The paper analyses the advantages of the direct power control method in active rectifier circuit with high-capacity as the main power source for many inverters - three-phase asynchronous motors working in the mining industry. The direct torque control method for motors uses PI-type regulators to control the torque and magnetic flux instead of the delay relay regulators, ensuring continuous adjustment of the flux amplitude and the torque. Combining power - active rectifier circuit - multiple inverter circuits - multiple motors - load into a complete multi-motor electric drive system with improved working efficiency. The research results were verified by Matlab & Simulink software.

1. GIỚI THIỆU

Hiện nay, việc thiết kế và chế tạo các bộ biến đổi tần số công nghiệp đòi hỏi chất lượng cao về hệ số công suất, giảm sóng hài lên lưới gây ra bởi các phần tử ở mạch chỉnh lưu. Với các

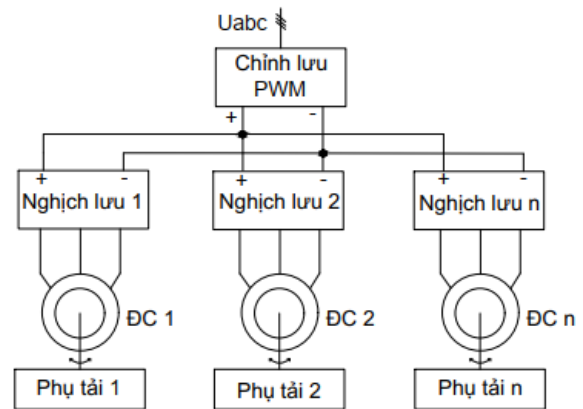
ưu điểm của mạch chỉnh lưu tích cực như hệ số công suất $\cos\phi = 1$, giảm sóng hài dòng điện lưới, dòng điện dẫn theo hai chiều, điều chỉnh và ổn định của điện áp một chiều phía DC, giảm kích thước của tụ lọc [9]. Ở các bộ biến đổi dùng

Thyristor cũng đảm bảo yêu cầu năng lượng trao đổi theo hai chiều giữa lưới và tải nhưng sơ đồ mạch lực công kênh, mạch điều khiển phức tạp, hệ số công suất thấp. Vì vậy, mạch chỉnh lưu không điều khiển dùng Diode, Thyristor ở biên tần đang dần được thay thế bởi chỉnh lưu có điều khiển hay gọi là chỉnh lưu tích cực sử dụng khóa bán dẫn IGBT [9].

Phương pháp điều khiển chỉnh lưu tích cực tựa điện áp sẽ ước lượng điện áp lưới sau đó điều khiển trực tiếp công suất tác dụng và công suất phản kháng (DPC – Direct Power Control). Ưu điểm của phương pháp điều khiển này là sẽ điều khiển công suất phản kháng $q = 0$ ở nguồn vào chỉnh lưu để đảm bảo $\cos\varphi = 1$. Ước lượng sự thay đổi của thành phần sóng hài dẫn đến cải thiện hệ số công suất và hiệu suất điều khiển, có phương pháp điều khiển đơn giản [1].

Hiện nay ở Việt Nam hệ truyền động điện sử dụng bộ nguồn công suất chỉnh lưu tích cực - biến tần 4Q (bốn góc phần tư) đã áp dụng cho ngành mỏ như trạm bơm thoát nước, hệ thống sàng tuyển, tuyển băng tải, trục tải, máy xúc ĐKI [10]. Nhưng đây chủ yếu là hệ truyền động điện dạng riêng lẻ gồm một bộ chỉnh lưu tích cực - một biến tần - một động cơ không đồng bộ (ĐCKĐB) hoặc nhiều ĐCKĐB. Phổ biến là biến tần phòng nổ BPJ1 của hãng INVT lắp đặt cho các hệ thống băng tải [2]. Tuy nhiên khi khu vực có nhóm các động cơ làm việc hoặc cần mở rộng phạm vi công suất sẽ dẫn đến tăng công suất và kích thước động cơ, bộ truyền cơ khí và thay mới biến tần 4Q có công suất lớn hơn. Để khắc phục các nhược điểm trên thì sơ đồ cấu trúc hệ truyền động điện gồm một bộ chỉnh lưu - nhiều biến tần - nhiều động cơ trình bày ở hình 1 đang được nghiên cứu và phát triển.

Với cấu trúc được mô tả như trên hình 1, dùng một bộ chỉnh lưu cấp điện cho các biến tần, mỗi ĐCKĐB trong hệ thống truyền động được cung cấp nguồn từ một biến tần riêng. Việc sử dụng các biến tần để cung cấp nguồn riêng cho từng động cơ không những mở rộng phạm vi công suất mà còn tạo nên hệ thống điều khiển linh hoạt về quá trình năng lượng cũng như điều chỉnh đồng bộ tốc độ của hệ truyền động điện. Các động cơ có thể làm việc với tải riêng biệt hoặc cùng một tải, ví dụ như băng tải dài dùng nhiều động cơ để truyền chuyển động.



Hình 1. Cấu trúc hệ truyền động điện chỉnh lưu tích cực với đa nghịch lưu

Theo tài liệu [10] chứng minh được rằng, sơ đồ như hình 1 thì tổng công suất của biến tần có thể cao gấp 4 lần công suất của chỉnh lưu tích cực. Điều này làm giảm giá thành khi chế tạo mạch chỉnh lưu.

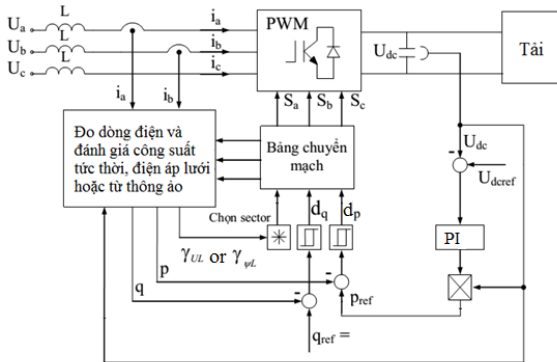
So với các phương pháp điều khiển thì điều khiển động cơ KĐB theo phương pháp điều khiển trực tiếp mô men (DTC - Direct Torque Control) có nhiều ưu điểm khi làm việc ở vùng tốc độ thấp, mô men tải thay đổi đột ngột vì đáp ứng mô men nhanh, độ gọn mô men thấp, tần số chuyển mạch ổn định [3], [8]. Bài báo sử dụng phương pháp DTC-SVM (Space Vector Modulation) thay cho phương pháp DTC cơ bản để tận dụng ưu điểm của bộ điều chỉnh tỷ lệ tích phân PI và ưu điểm của điều chế véc tơ không gian. Kết hợp phương pháp điều khiển chỉnh lưu tích cực với mạch nghịch lưu điều khiển trực tiếp mô men động cơ sẽ nâng cao chất lượng hệ truyền động điện nhiều động cơ trong thực tế.

2. PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU KHIỂN CÔNG SUẤT TRỰC TIẾP

Cấu trúc điều khiển DPC (hình 2) dựa trên các mạch vòng điều khiển công suất tác dụng và công suất phản kháng tức thời. Trong cấu trúc DPC các trạng thái chuyển mạch của bộ biến đổi được chọn bởi bảng chuyển mạch dựa trên sai lệch giữa giá trị ước lượng và giá trị điều khiển của công suất tác dụng (p) và công suất phản kháng (q). Do đó, phương pháp DPC yêu cầu phải ước lượng nhanh và chính xác công suất p và q .

Ở hình 2, tải là các mạch nghịch lưu và các động cơ xoay chiều 3 pha; PI - bộ điều chỉnh điện áp một chiều DC; PWM - mạch lực chỉnh lưu

tích cực (IGBT), L - cuộn kháng có chức năng không cho ngắn mạch đầu vào và là khối tăng cường, γ - góc lệch pha giữa véc tơ điện áp với trục α .



Hình 2. Cấu trúc chỉnh lưu tích cực theo DPC

Bộ điều chỉnh PI ở mạch vòng điện áp có tác dụng giữ cho điện áp U_{dc} không đổi trên tụ C theo giá trị đặt trước mong muốn, nghĩa là điều khiển dòng công suất tác dụng chảy đến phía tụ C. Luôn đảm bảo điện áp đầu ra của chỉnh lưu bằng giá trị $U_{dc\ ref}$ đặt khi tải thay đổi.

Khối ước lượng công suất là một phần quan trọng của hệ thống. Mục đích là xác định công suất tính toán rồi so sánh với công suất đặt để đưa ra tín hiệu điều khiển hợp lý. Công suất p và q của chỉnh lưu tích cực được tính trên hệ trục tọa độ α, β như sau:

$$p = u_{\alpha} i_{\alpha} + u_{\beta} i_{\beta} \quad (1)$$

$$q = u_{\beta} i_{\alpha} - u_{\alpha} i_{\beta} \quad (2)$$

Giá trị đặt của công suất phản kháng $q_{ref} = 0$ tức là $\cos\phi = 1$. Công suất tác dụng p_{ref} được lấy từ bộ điều chỉnh PI để so sánh lần lượt với giá trị ước lượng của công suất tác dụng và công suất phản kháng tức thời được ước lượng từ bộ ước

lượng công suất. Sai lệch giữa các phép so sánh là độ trễ của bộ điều khiển.

Hai bộ điều chỉnh công suất được thiết kế dạng khâu đóng cắt có đặc tính trễ (đặc tính rơ le). Tín hiệu đầu ra của bộ điều chỉnh công suất tác dụng được xác định như sau:

$$d_p = 1 \text{ nếu } p < p_{ref} - H_p \quad (3)$$

$$d_p = 0 \text{ nếu } p > q_{ref} + H_p \quad (4)$$

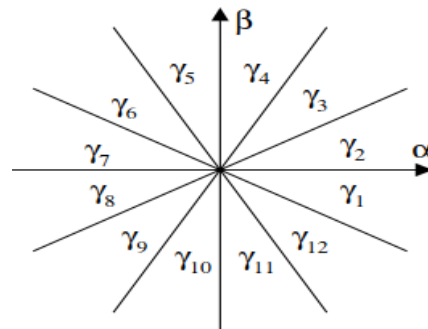
Tương tự tín hiệu đầu ra của bộ điều chỉnh công suất phản kháng như sau:

$$d_q = 1 \text{ nếu } q < q_{ref} - H_p \quad (5)$$

$$d_q = 0 \text{ nếu } q > q_{ref} + H_p \quad (6)$$

Trong đó: H_p, H_q - dải trễ.

Phân vùng vị trí của véc tơ điện áp chia thành 6 hoặc 12 vùng sector trên hệ trục tọa độ α, β như hình 3. Tuy nhiên, qua các công trình nghiên cứu thì bảng chuyển mạch của phương pháp DPC sử dụng 6 sector chuyển mạch cho chất lượng thấp [9].



Hình 3. Phân vùng véc tơ điện áp trên trục α, β

Dựa vào phân sự thay đổi của công suất tức thời sẽ xác định được véc tơ điện áp điều khiển trên phân vùng. Ta có bảng tổng hợp cho 12 sector như sau:

Bảng 1. Bảng lựa chọn vector điện áp điều khiển chỉnh lưu tích cực DPC

d_p	d_q	Lựa chọn véc tơ điện áp											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	U_6	U_6	U_1	U_1	U_2	U_2	U_3	U_3	U_4	U_4	U_5	U_5
	1	U_2	U_7	U_3	U_0	U_4	U_7	U_5	U_0	U_6	U_7	U_1	U_0
0	0	U_6	U_1	U_1	U_2	U_2	U_3	U_3	U_4	U_4	U_5	U_5	U_6
	1	U_1	U_2	U_2	U_3	U_3	U_4	U_4	U_5	U_5	U_6	U_6	U_1

3. PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU KHIỂN TRỰC TIẾP MÔ MEN ĐỘNG CƠ KĐB

Phương pháp điều khiển trực tiếp mô men DTC đang được ứng dụng rộng rãi trong công

ngiệp với ưu điểm như thời gian đáp ứng mô men rất nhỏ, độ tin cậy cao, đặc tính động rất tốt của mô men điện từ và từ thông stator. Với sơ đồ điều khiển DTC cơ bản dùng bảng chuyển mạch sector để lựa chọn véc tơ điện áp điều khiển có ưu điểm

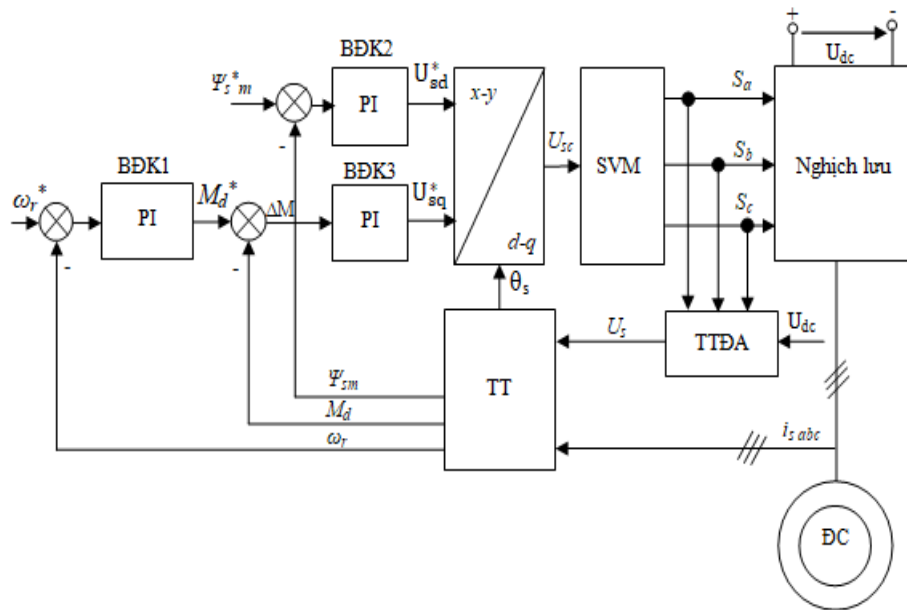
như cấu trúc đơn giản, không biến đổi tọa độ, không có vòng điều khiển tức thời. Tuy nhiên, phương pháp DTC cơ bản có nhược điểm như tần số chuyển mạch của van thay đổi, độ gợn mô men

cao, từ thông và dòng điện tức thời bị biến dạng với sự thay đổi vị trí của vector từ thông stator, tần số lấy mẫu cao [8], [4].

Gần đây phương pháp mới được phát triển gọi là điều khiển trực tiếp mô men sử dụng điều chế véc tơ không gian DTC-SVM. Phương pháp này giải quyết các nhược điểm của DTC cơ bản. Phương pháp DTC-SVM hoạt động với tần số chuyển mạch không đổi nên tối ưu về tổn thất chuyển mạch. Sơ đồ cấu trúc điều khiển DTC-SVM được thể hiện như hình 4. Phương pháp DTC-SVM thực hiện đo và tính toán mô men, từ thông stator tức thời, góc lệch pha θ_s giữa véc tơ điện áp với trục α , tính toán véc tơ điện áp stator cần điều chế U_{sc} , sau đó thực hiện điều chế véc tơ

không gian để thực hiện đóng cắt khóa IGBT. Việc tận dụng ưu điểm của phương pháp SVM sẽ làm giảm tổn thất chuyển mạch và giảm sóng hài dòng điện ở đầu ra [7].

Trong hình 4, hai bộ điều khiển từ thông và mô men dạng PI được sử dụng thay cho khâu rơ le trễ ở sơ đồ cơ bản, điều này sẽ kiểm soát liên tục biên độ của từ thông và mô men. Do đó sẽ tính toán ra tín hiệu điện áp U_{sd}^* và U_{sq}^* để điều khiển biến tần, đồng thời điện áp DC ở đầu vào của nghịch lưu được giữ ổn định.



Hình 4. Sơ đồ cấu trúc điều khiển DTC-SVM

Trong đó: Ψ_{sa} , Ψ_{sb} - từ thông stator theo trục α , β ; Ψ_{sm} - từ thông stator; ω_r - tốc độ quay rô to; ω_r^* - tốc độ đặt; M_d - mô men điện từ; Ψ_s^* - giá trị từ thông đặt; θ_s - góc lệch giữa véc tơ điện áp với trục α ; BĐK1 - bộ điều chỉnh tốc độ; BĐK2 - bộ điều chỉnh từ thông; BĐK3 - bộ điều chỉnh mô men; TT - khối ước lượng mô men, từ thông và góc θ_s ; TTĐA - khối ước lượng điện áp.

Các thành phần điện áp stator tham chiếu trên hệ trục tọa độ quay d - q được mô tả bởi các phương trình sau [5]:

$$U_{sd}^* = (K_{p\psi} + K_{i\psi}) \cdot \Delta \Psi_s \quad (7)$$

$$U_{sq}^* = (K_{pM} + K_{iM}) \cdot \Delta M_d \quad (8)$$

Ở đây:

$$\Delta \Psi_s = \Psi_{sm}^* - \Psi_{sm} \text{ và } \Delta M_d = M_d^* - M_d$$

$$U_{sd} = R_s I_{sd} + \frac{d\Psi_{sm}}{dt} \quad (9)$$

$$U_{sq} = R_s I_{sq} + \omega_s \Psi_{sm} \quad (10)$$

$$\omega_s = \frac{d\theta_s}{dt} \quad (11)$$

Trong đó: $K_{p\psi}$, $K_{i\psi}$ - hệ số tỷ lệ và tích phân của bộ điều chỉnh từ thông stator; K_{pM} , K_{iM} - hệ số tỷ lệ và tích phân của bộ điều chỉnh mô men điện từ; R_s - điện trở stator.

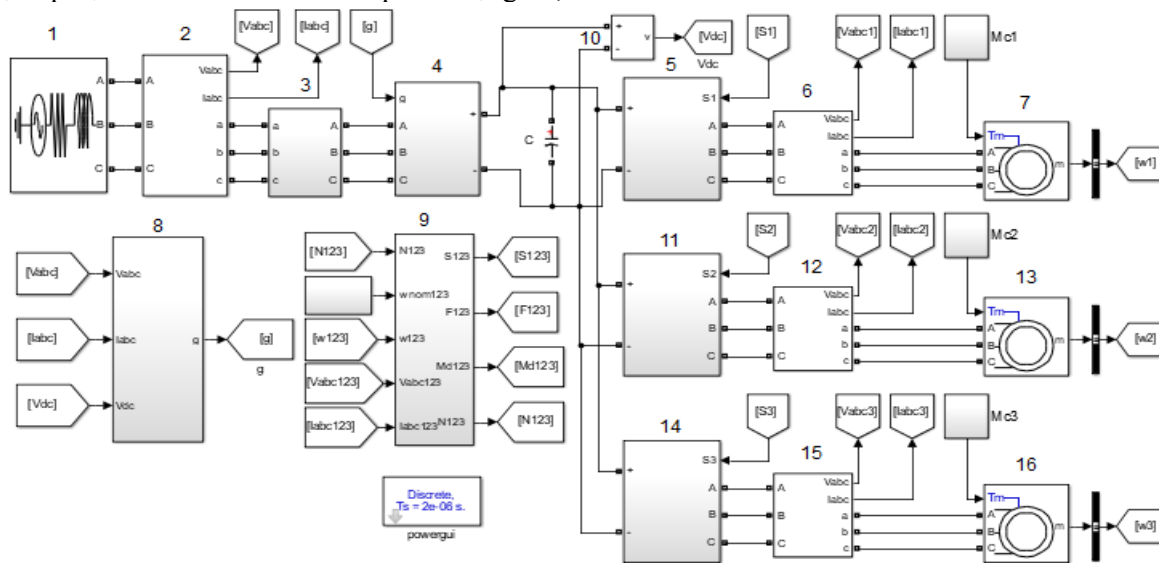
Mô men điện từ động cơ được tính bằng công thức:

$$M = \frac{3}{2} p \cdot \Psi_{sm} \cdot I_{sq} \quad (12)$$

Để đánh giá hoạt động của hệ thống chỉnh lưu tích cực - nhiều nghịch lưu - nhiều động cơ, bài báo nghiên cứu hoạt động của hệ truyền động điện bằng tải chính trong mô than hầm lò có 3 băng tải nối tiếp nhau. Các động cơ có công suất lớn với một số thông số được mô tả như bảng 2.

Đặc tính kỹ thuật	Động cơ băng tải 1 và 2	Động cơ băng tải 3
Công suất P (Kw)	110	150
Điện áp (V)	380/660	380/660
Tần số (Hz)	50	50
Tốc độ rô to (v/p)	1485	1490
Tốc độ đồng bộ (v/p)	1500	1500
Dòng điện định mức stator (A)	200/116	280/161
Hệ số công suất cosφ	0,89	0,92
Mô men quán tính J (kg.m ²)	2,0	3,1
Mô men định mức M _{dm} (Nm)	707	962
Hệ số dòng khởi động	6,8	7
Hệ số mô men khởi động ban đầu	2,0	2,5

Mạch nghịch lưu IGBT đóng cắt sẽ tạo ra điện áp định mức $U_{dm} = 660V$ cấp cho động cơ,



Hình 5. Sơ đồ điều khiển DTC-SVM với chỉnh lưu tích cực

do đó điện áp một chiều U_{dc} mà mạch chỉnh lưu tích cực cần đóng cắt ra được xác định bằng công thức sau:

$$U_{dm} = \frac{m}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \cdot U_{dc} \quad (12)$$

Với m – hệ số điều chế (chọn $m = 0,9$) ta có:

$$U_{dc} = \frac{2}{m} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \cdot U_{dm} = \frac{2}{0,9} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \cdot 660 = 1200 \text{ (V)}$$

Tương tự dựa vào các tham số động cơ, điện áp một chiều U_{dc} ta tính toán được các tham số cho mạch chỉnh lưu tích cực IGBT như bảng 3 [9].

Bảng 3. Thông số mạch chỉnh lưu

Điện áp nguồn cấp U_{dm} (Kv)	0,6
Tần số ngõ vào (Hz)	50
Tụ điện C lọc điện áp DC (μF)	10000
Điện cảm đầu vào L (H)	0,0001
Điện áp một chiều đầu ra yêu cầu U_{dc} (V)	1200

4. KẾT QUẢ MÔ PHỎNG

Sử dụng phần mềm Matlab & Simulink để xây dựng các khối chức năng và lập trình m-file thực hiện các thuật toán chuyển mạch cho biến tần như hình 5.

Trong đó:

- 1 - Nguồn 3 pha;
- 2, 6, 12, 15 - Cảm biến dòng điện và điện áp AC;
- 3 - Cuộn kháng;
- 4 - Mạch lực chỉnh lưu tích cực (IGBT);
- 5, 11, 14 - Mạch lực nghịch lưu điện áp (IGBT);

7, 13, 16 - Động cơ không đồng bộ;

8 - Khối tổng hợp phương pháp điều khiển chỉnh lưu tích cực DPC;

9 - Khối tổng hợp phương pháp điều khiển trực tiếp mô men ba động cơ;

10 - Cảm biến đo điện áp 1 chiều DC;

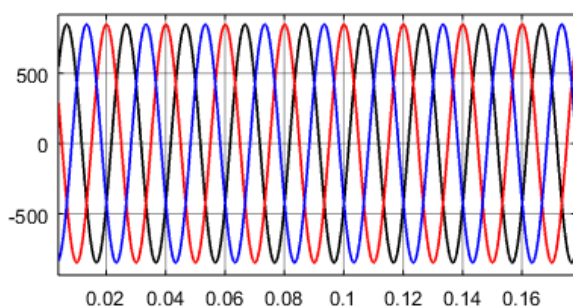
Mc1, Mc2, Mc3 - Mô men tải.

Để đánh giá chất lượng làm việc của hệ thống chỉnh lưu và nghịch lưu thì xét tốc độ động cơ và mô men tải thay đổi từ 0 đến giá trị đặt và giảm mạnh. Đây là hai thay đổi mang đặc tính nặng nề nhất khi động cơ không đồng bộ làm việc thể hiện ở bảng 4.

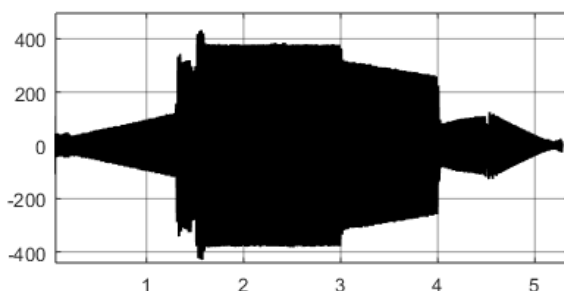
Bảng 4. Chế độ làm việc của các động cơ tại các thời điểm

Động cơ	P (Kw)	Tốc độ ω (v/p) và thời gian t(s)	Mô men tải M_c (Nm) và thời gian t(s)
1	110	$n = [1200 \ 0]$ $t = [0 \ 4]$	$M_c = [0 \ 550 \ -550]$ $t = [0 \ 1,3 \ 4,5]$
2	110	$n = [1300 \ 0]$ $t = [0 \ 4]$	$M_c = [0 \ 590 \ -590]$ $t = [0 \ 1,3 \ 4,5]$
3	150	$n = [1400 \ 0]$ $t = [0 \ 3]$	$M_c = [0 \ 800 \ -800]$ $t = [0 \ 1,5 \ 4]$

Kết quả mô phỏng ở mạch chỉnh lưu như sau:

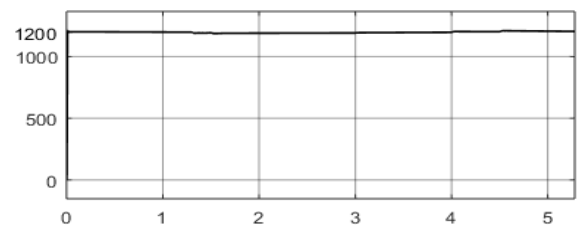


Hình 6. Dạng điện áp nguồn xoay chiều đầu vào

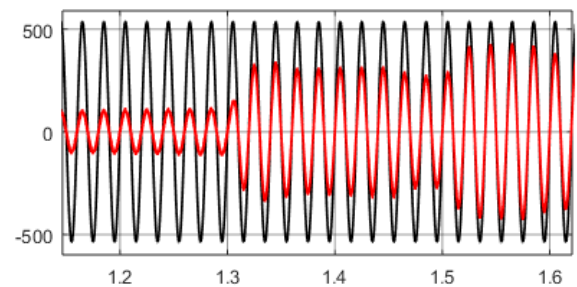


Hình 7. Đặc tính dòng điện ở đầu vào chỉnh lưu

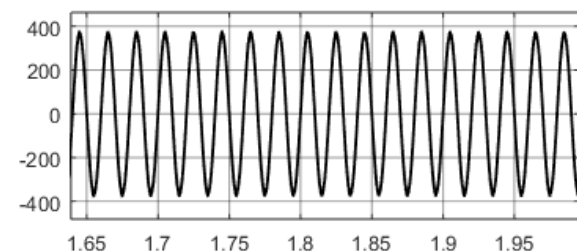
Hình 7 thể hiện sự thay đổi dòng điện pha a của nguồn đầu vào chỉnh lưu tích cực theo sự thay đổi của mô men tải và tốc độ đặt của 3 động cơ KĐB. Kết quả cho thấy dòng điện pha a không có dao động lớn khi các M_c thay đổi.



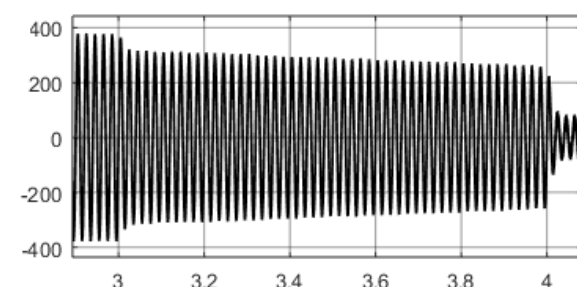
Hình 8. Đặc tính điện áp 1 chiều đầu ra ($U_{dc}=1200V$)



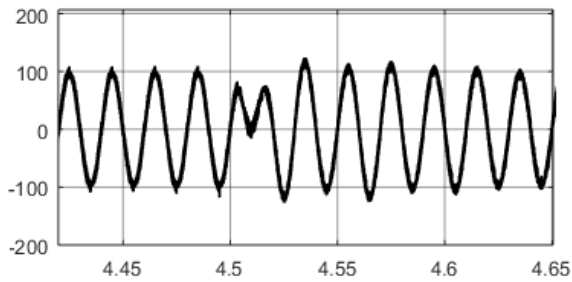
Hình 9. Đặc tính dòng điện đầu vào chỉnh lưu khi các động cơ khởi động và khi có mô men tải M_c tại $t = 1,3s$ (dòng điện cùng pha với điện áp lưới)



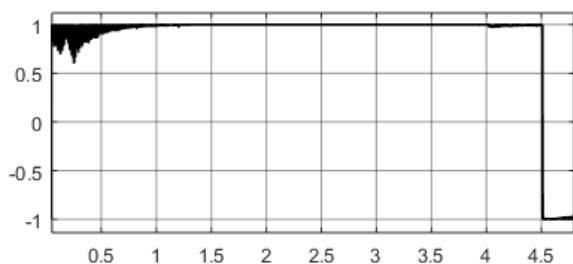
Hình 10. Đặc tính dòng điện đầu vào khi 3 động cơ làm việc ổn định ở tốc độ đặt



Hình 11. Đặc tính dòng điện đầu vào khi các động cơ giảm tốc độ và động cơ 3 có mô men tải M_{c3} đảo chiều

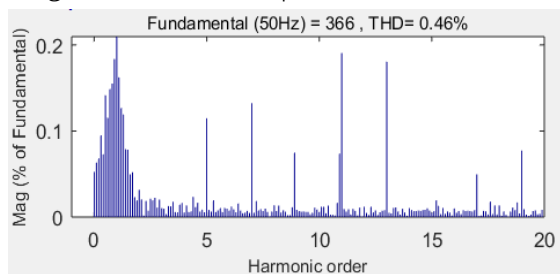


Hình 12. Đặc tính dòng điện đầu vào khi các động cơ 1 và 2 có mô men tải M_{c1} , M_{c2} đảo chiều tại $t = 4,5s$

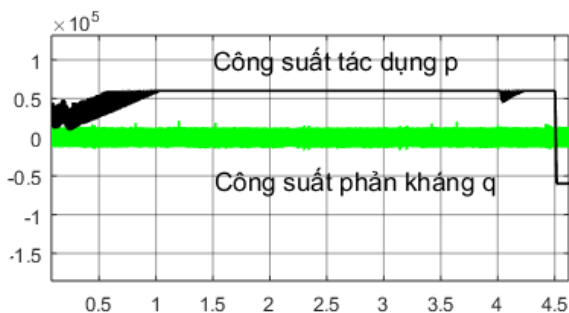


Hình 13. Đặc tính hệ số công suất $\cos\phi$

Khi hệ thống làm việc thì hệ số $\cos\phi = 1$, đảm bảo hiệu suất làm việc của bộ chỉnh lưu tích cực. Tại thời điểm $t = 1,4s$ thì xảy ra hãm, năng lượng trả về lưới thì $\cos\phi = -1$.

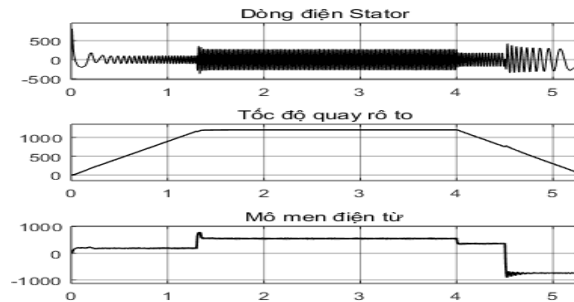


Hình 14. Hệ số sóng hài dòng điện khi các động cơ làm việc ở tốc độ đặt (TDH = 0,46%)



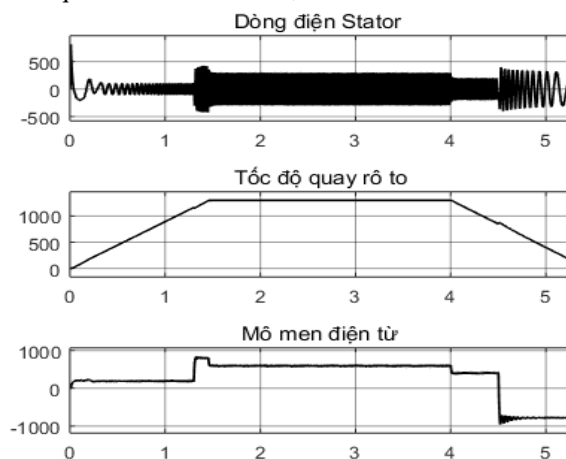
Hình 15. Đặc tính công suất tác dụng và công suất phản kháng khi chỉnh lưu tích cực hoạt động ở chế độ chỉnh lưu và chế độ nghịch lưu

Kết quả mô phỏng điều khiển động cơ:

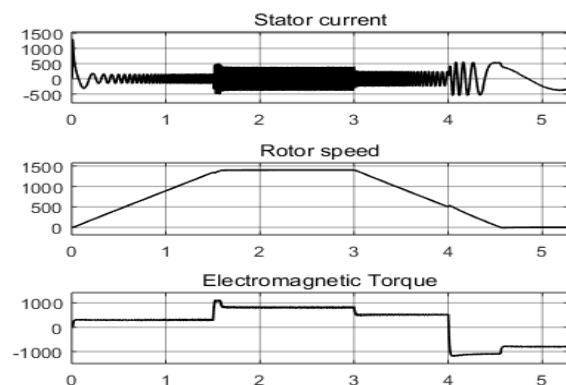


Hình 16. Các đặc tính động cơ bằng tải 1 theo phương pháp DTC-SVM

Hình 16 cho thấy quá trình khởi động và dừng êm, không có dao động về tốc độ. Tại các thời điểm mô men tải thay đổi thì mô men điện từ thay đổi theo và có sự dao động nhỏ. Khi làm việc ổn định thì mô men điện từ $M_d = 550$ (Nm). Tốc độ làm việc động cơ luôn bám theo giá trị đặt ($n = 1200v/p$). Dòng điện pha A stator dạng sine. Tại thời điểm $t = 4,5s$ mô men tải đảo chiều, đồng thời mô men điện từ đảo chiều theo nhưng tốc độ động cơ vẫn chưa đảo chiều. Lúc này động cơ chuyển thành máy phát và trả năng lượng về lưới qua chỉnh lưu tích cực.



Hình 17. Các đặc tính động cơ bằng tải 2 theo phương pháp DTC-SVM



Hình 18. Các đặc tính động cơ bằng tải 3 theo phương pháp DTC-SVM



5. THẢO LUẬN

Từ kết quả nghiên cứu cho thấy rằng hệ truyền động điện đa động cơ với chỉnh lưu tích cực sử dụng phương pháp điều khiển công suất trực tiếp có ưu điểm như hệ số $\cos\varphi = 1$, công suất trao đổi theo hai chiều, dòng điện lưới hình sine và thành phần sóng hài giảm rõ rệt. Bộ chỉnh lưu làm việc ổn định khi là nguồn cấp điện chính cho các mạch nghịch lưu và các động cơ điện. Điều này sẽ thuận tiện khi hệ thống cần mở rộng công suất trong khu vực sản xuất. Trong một số trường hợp khi băng tải dài mà sử dụng nhiều động cơ thay vì một động cơ công suất lớn thì phương pháp này là rất hữu ích.

Phương pháp điều khiển trực tiếp mô men DTC-SVM cho các động cơ công suất lớn có đặc tính khởi động và dừng êm. Tốc độ ổn định với sự thay đổi của tải. Hệ thống truyền động điện đã thiết kế có chất lượng cao.

Tuy nhiên, nhóm nghiên cứu còn thấy rằng hệ truyền động điện chỉnh lưu tích cực - nhiều nghịch lưu - nhiều động cơ khi làm việc với tải hỗn hợp tại một thời điểm thì một số động cơ trở thành máy phát, số còn lại làm việc ở chế độ động cơ bình thường. Điều này sẽ tạo ra sự cung cấp năng lượng lẫn nhau ngay ở mạch nghịch lưu mà không đưa về lưới. Các vấn đề về đặc tính động ở mạch nghịch lưu và chỉnh lưu trong giai đoạn này cần được xem xét và nghiên cứu.

6. KẾT LUẬN

Qua phân tích lý thuyết và các kết quả thu được từ mô phỏng cho thấy hệ truyền động điện bao gồm chỉnh lưu tích cực - nhiều biến tần - nhiều động cơ có chất lượng tốt. Năng lượng trao đổi theo hai chiều nên phù hợp làm việc với tải hỗn hợp mà xảy ra hãm dừng, đảo chiều thường xuyên, hệ số công suất cao, dòng điện lưới hình sine. Phương pháp điều khiển trực tiếp mô men DTC-SVM giúp cải thiện sự dao động của mô men khi tải thay đổi. Cấu trúc truyền động điện nghiên cứu có thể áp dụng cho các hệ thống làm việc theo nhóm động cơ trong khai thác mỏ như các cơ cấu truyền động ở máy xúc ЭКГ, băng tải, trạm bơm, cụm sàng tuyển, tời trục, trong các cơ cấu truyền động ở xe tải cỡ lớn Belaz.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Antobiewicz P, Kazmierkowski M.P. (2006), "Predictive direct power control of threephase boost rectifier," *Bulletin of the polish academy o sciences*, №3, vol.54, pp. 12-18.
- [2]. BPJ1 Series (2014), "Explosion-proof inverters for mining," <http://www.dattech.com.vn/san-pham/bien-tan-phong-no-bpj1.html>.
- [3]. Hableter T.G., Profumo F., Pastorelli M., Tolbert L.M (1992), "Direct torque control of induction machines using space vector modulation," *IEEE Trans. Ind. Applicat*, vol. 28, pp. 1045-1053.
- [4]. Hung N. Noguchi T. (1998), "Performance Improvement of Direct-Power-Controlled PWM Converter," *IEEJ Trans, on Ind. Appl.*, vol 119, №2, pp.232-239.
- [5]. IDIR Abdelhakim, KIDOUCHE Madjid (03/2011), "A Comparative Study between DTC, SVM-DTC and SVM-DTC with PI Controller of Induction Motor," *The International Conference on Electronics & Oil*, pp.94-97.
- [6]. Kozjaruk A.E., Taranov S.I (2014), "Unified energy efficient electromechanical systems of excavator transport complex electric drive," *Journal - Electrotechnical Systems and Complexes*, vol 22, №1, pp. 4-6.
- [7]. Lê Văn Tùng, Bùi Thị Thêm (06/2019), "Đánh giá các phương pháp điều chế sinPWM, SVM cho biến tần gián tiếp ba pha hai bậc và biến tần trực tiếp," *Tập san nội bộ Trường ĐHCNQN*, tập 46. Tr.8-16.
- [8]. Lê Văn Tùng, Bùi Thị Thêm, Nguyễn Thị Mên (06/2018), "Điều khiển trực tiếp mô men động cơ băng tải theo phương pháp DTC-SVM sử dụng biến tần gián tiếp nguồn áp," *Hội nghị khoa học lần V Trường Đại ĐHCNQN*, tập 5. Tr 1-8.
- [9]. Malinowski, M (2001), "Sensorless Control Strategies for Three-Phase PWM Rectifiers," *M. Malinowski/Ph.D. Thesis. Warsaw*, pp.1-128.
- [10]. Schneider Electric Power Drives (08/2010), "Активный выпрямитель напряжения, обеспечивающий возврат энергии торможения в сеть," https://electroautomatica.ru/img/documentati on/ATV_%20AFE_4Q_ru.pdf.

Ứng dụng phần mềm Matlab tính chọn công suất máy biến áp cấp điện cho phân xưởng sửa chữa cơ khí

Đỗ Văn Vang^{1,*}, Nguyễn Thanh Tùng¹, Trần Thanh Tuyền¹

¹Khoa Điện, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

* Email: vangdkh1@gmail.com

Mobile: 0356078954

Tóm tắt

Từ khóa:

Chọn máy biến áp; Tính toán phụ tải điện; Ứng dụng Matlab trong thiết kế cấp điện; Xây dựng chương trình chọn máy biến áp.

Sự phát triển nhanh chóng của hệ thống tiêu thụ năng lượng điện ở nước ta hiện nay ngày càng tăng, dẫn đến làm tăng công suất tiêu thụ trong lưới phân phối. Để đảm bảo độ tin cậy cung cấp điện cho phụ tải thì việc tính chọn công suất máy biến áp cấp điện cho phụ tải đặc biệt được quan tâm. Hiện nay việc ứng dụng phần mềm vào tính toán thiết kế cung cấp điện hạ áp đã rút ngắn được thời gian tính toán, thuận tiện lựa chọn chủng loại máy biến áp và kiểm tra nhanh tình trạng mang tải của máy biến áp mà vẫn đảm bảo được tính kinh tế. Để làm sáng tỏ những ưu điểm trên, tác giả đã ứng dụng phần mềm Matlab nghiên cứu xây dựng chương trình tính toán chọn công suất máy biến áp cấp điện cho phân xưởng sửa chữa cơ khí.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khi thiết kế cung cấp điện hạ áp cho phân xưởng, việc đầu tiên phải xác định được nhu cầu điện của phân xưởng. Tùy theo quy mô của phân xưởng mà nhu cầu điện của phân xưởng được xác định theo phụ tải thực tế hoặc phải tính đến sự phát triển của phụ tải sau này. Mục đích của việc tính toán phụ tải điện các điểm nút nhằm: Chọn tiết diện dây dẫn của lưới cung cấp điện và phân phối điện áp từ dưới 1000 V trở lên; Chọn số lượng và công suất máy biến áp của trạm biến áp; Chọn tiết diện thanh dẫn của thiết bị phân phối; Chọn các thiết bị đóng cắt bảo vệ [3].

Trong bài báo này trình bày nghiên cứu ứng dụng phần mềm Matlab viết chương trình tính toán chọn công suất máy biến áp cấp điện cho một phân xưởng sửa chữa cơ khí. Việc ứng dụng phần mềm Matlab trong thiết kế cung cấp điện là rất cần thiết vì đã rút ngắn được thời gian tính toán, đảm bảo được độ tin cậy cung cấp điện, đảm bảo tính kinh tế.

2. NỘI DUNG

2.1. Cơ sở lý thuyết

Dựa vào các thông số kỹ thuật của các thiết bị trong phân xưởng sửa chữa cơ khí, diện tích phân xưởng, điện áp đầu vào, điện áp đầu ra của máy biến áp. Phụ tải điện của phân xưởng đều là phụ tải

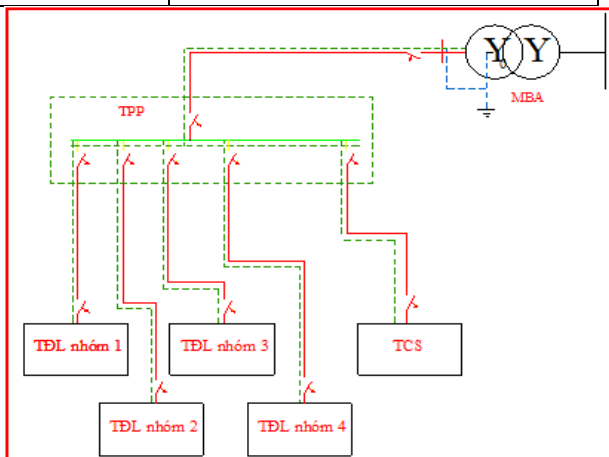
loại III, công suất của mỗi phụ tải đã được qui đổi về công suất ba pha và làm việc ở chế độ dài hạn. Các hệ số sử dụng $k_{sd} = 0.2$, hệ số đồng thời $k_{dt} = 0.85$, suất chiếu sáng $p = 0.015 \text{ kW/m}^2$. Trong quá trình tính toán có kể đến hệ số phát triển hàng năm của phụ tải cực đại $\alpha = 0.03$ và thời gian phát triển phụ tải $t = 5$ năm, các bảng tra công suất máy biến áp, số thiết bị tiêu thụ điện năng hiệu quả tương đối n_{hq}^* , hệ số cực đại k_{max} [3].

Hiện nay có khá nhiều phương pháp xác định phụ tải điện tính toán trong lĩnh vực thiết kế cung cấp điện hạ áp. Phương pháp tính toán đơn giản thì độ chính xác lại không cao và ngược lại. Vì vậy tùy theo từng giai đoạn thiết kế, tùy theo từng trường hợp cụ thể mà chọn phương án tính cho phù hợp. Dựa vào thông tin đã biết của phân xưởng, tác giả phân nhóm phụ tải của phân xưởng thành 4 nhóm và chọn phương pháp xác định phụ tải tính toán theo phương pháp số thiết bị tiêu thụ điện năng hiệu quả n_{hq} . Việc phân nhóm phụ tải có thể theo các phương pháp sau: Nhóm các phụ tải cùng loại; Nhóm các phụ tải tham gia vào một công nghệ; Nhóm các phụ tải cùng hoạt động trong một khu vực của phân xưởng [3].

Bảng 1. Bảng thông số của nhóm phụ tải.

Thông số phụ tải	Nhóm phụ tải
	Phụ tải nhóm 1

$P_{dm1}(kW)$	[7 10 2.5 1.2 7 8.5 10 15 1.5 3.4 5 2.5 3]
$\cos\phi_{dm1}$	[0.7 0.8 0.8 0.9 0.8 0.65 0.7 0.7 0.85 0.7 0.8 0.7 0.65]
Phụ tải nhóm 2	
$P_{dm2}(kW)$	[2.7 3.4 4.5 0.65 1 2 20 1.2 10 10 3 11]
$\cos\phi_{dm2}$	[0.65 0.7 0.8 0.9 0.9 0.9 0.7 0.9 0.85 0.75 0.8 0.7]
Phụ tải nhóm 3	
$P_{dm3}(kW)$	[7 4.5 8 2 3 3.5 3.6 8.5 8.5 12 2.8 1.2]
$\cos\phi_{dm3}$	[0.8 0.75 0.7 0.7 0.75 0.8 0.8 0.65 0.65 0.7 0.7 0.9]
Phụ tải nhóm 4	
$P_{dm4}(kW)$	[10 10 7 7 2.7 2.7 2.7 2.7 2.7 2 2]
$\cos\phi_{dm4}$	[0.8 0.8 0.75 0.8 0.8 0.65 0.65 0.7 0.7 0.8 0.8]



Hình 1. Mô hình cung cấp điện cho phân xưởng sửa chữa cơ khí

2.2. Sử dụng lập trình M-file trong matlab xây dựng chương trình tính chọn công suất máy biến áp

Từ cơ sở lý thuyết phía trên ta xây dựng nội dung chương trình trên M-file như sau:

```
% các thông số của phụ tải các nhóm trong phân xưởng Pdm(kW)
% phụ tải nhóm 1
Pdm1=[7 10 2.5 1.2 7 8.5 10 15 1.5 3.4 5 2.5 3];
cosphidm1=[0.7 0.8 0.8 0.9 0.8 0.65 0.7 0.7 0.85 0.7 0.8 0.7 0.65];
% phụ tải nhóm 2
Pdm2=[2.7 3.4 4.5 0.65 1 2 20 1.2 10 10 3 11];
```

```
cosphidm2=[0.65 0.7 0.8 0.9 0.9 0.9 0.7 0.9 0.85 0.75 0.8 0.7];
% phụ tải nhóm 3
```

```
Pdm3=[7 4.5 8 2 3 3.5 3.6 8.5 8.5 12 2.8 1.2];
cosphidm3=[0.8 0.75 0.7 0.7 0.75 0.8 0.8 0.65 0.65 0.7 0.7 0.9];
```

```
% phụ tải nhóm 4
Pdm4=[10 10 7 7 2.7 2.7 2.7 2.7 2.7 2 2];
cosphidm4=[0.8 0.8 0.75 0.8 0.8 0.65 0.65 0.7 0.7 0.8 0.8];
```

% hệ số sử dụng

ksd=0.2;

% hệ số đồng thời

kdt=0.85;

% điện áp định mức của mạng hạ áp (kV)

Udm=0.38;

% diện tích phản xạ của tủ chứa cơ khí (m²)

Sdt=2000;

% công suất chiếu sáng (kw/m²)

p=0.015;

% điện áp định mức phía cao áp của phản xạ

Udmca=35 ; % (kV)

% điện áp định mức phía hạ áp của phản xạ

Udmha=0.4 ; % (kV)

% hệ số phát triển hàng năm của phụ tải

anpha=0.03;

% thời gian sau 5 năm

t=5;%năm

% PHÂN TÍNH TOÁN CHỌN MÁY BIẾN ÁP CHO PHÂN XƯỞNG

% CÁC BẢNG CẦN ĐỂ TÍNH TOÁN

% THÔNG SỐ ĐỂ TRA nhqsao

```
psao_bang=[0.1 0.15 0.2 0.25 0.3 0.35 0.4 0.45 0.5 0.55 0.6 0.65 0.7 0.75 0.8 0.85 0.9 0.95 1.0];
```

```
nsao_bang=[0.02 0.03 0.04 0.05 0.06 0.08 0.10 0.15 0.20 0.25 0.30 0.35 0.40 0.45 0.50 0.55 0.60 0.65 0.70 0.75 0.80 0.85 0.90 1.00];
```

```
nhqsao_bang=[0.71 0.51 0.36 0.26 0.19 0.14 0.11 0.09 0.07 0.06 0.05 0.04 0.04 0.03 0.03 0.03 0.02 0.02 0.02];
```

```
0.81 0.64 0.48 0.36 0.27 0.21 0.16 0.13 0.11 0.09 0.08 0.07 0.06 0.05 0.04 0.04 0.04 0.03 0.03;
```

```
0.86 0.72 0.57 0.44 0.34 0.27 0.22 0.18 0.15 0.12 0.10 0.09 0.08 0.07 0.06 0.05 0.05 0.04 0.04;
```

```
0.90 0.79 0.64 0.51 0.41 0.33 0.26 0.22 0.18 0.15 0.13 0.11 0.10 0.08 0.07 0.07 0.06 0.05 0.05;
```

```
0.92 0.83 0.70 0.58 0.47 0.38 0.31 0.26 0.21 0.18 0.15 0.13 0.12 0.10 0.09 0.08 0.07 0.06 0.06;
```

```
0.94 0.89 0.79 0.68 0.57 0.48 0.40 0.33 0.28 0.24 0.20 0.17 0.15 0.13 0.12 0.11 0.09 0.08 0.08;
```




0.95 0.92 0.85 0.76 0.66 0.56 0.47 0.40 0.34	2.24 1.96 1.75 1.52 1.36 1.28 1.23 1.15
0.29 0.25 0.22 0.19 0.17 0.15 0.13 0.12 0.10 0.09;	1.07 1.03;
0 0.95 0.93 0.88 0.80 0.72 0.67 0.56 0.48	2.10 1.85 1.67 1.45 1.32 1.25 1.20 1.13
0.42 0.37 0.32 0.28 0.25 0.23 0.20 0.17 0.16 0.14;	1.07 1.03;
0 0 0.95 0.93 0.89 0.83 0.76 0.69 0.64 0.54	1.99 1.17 1.61 1.41 1.28 1.23 1.18 1.12
0.47 0.42 0.37 0.33 0.29 0.26 0.23 0.21 0.19;	1.07 1.03;
0 0 0 0.95 0.93 0.90 0.85 0.78 0.71 0.61	1.91 1.70 1.55 1.37 1.26 1.21 1.16 1.11
0.57 0.51 0.45 0.41 0.36 0.32 0.29 0.26 0.24;	1.06 1.03;
	1.84 1.65 1.50 1.34 1.24 1.20 1.15 1.11
0 0 0 0 0.95 0.94 0.90 0.86 0.80 0.73 0.66	1.06 1.03;
0.60 0.53 0.48 0.43 0.39 0.35 0.32 0.29;	
0 0 0 0 0 0.95 0.94 0.91 0.86 0.81 0.74	1.71 1.55 1.40 1.28 1.21 1.17 1.14 1.10
0.68 0.62 0.56 0.50 0.45 0.41 0.37 0.33;	1.06 1.03;
0 0 0 0 0 0 0.95 0.93 0.91 0.86 0.81 0.75	1.62 1.46 1.34 1.24 1.19 1.16 1.13 1.10
0.69 0.63 0.57 0.52 0.47 0.42 0.38;	1.05 1.03;
0 0 0 0 0 0 0 0.95 0.93 0.91 0.87 0.81 0.76	1.56 1.41 1.30 1.21 1.17 1.15 1.12 1.09
0.70 0.64 0.58 0.52 0.47 0.43;	1.05 1.02;
0 0 0 0 0 0 0 0 0.95 0.94 0.91 0.87 0.82	1.50 1.37 1.27 1.19 1.15 1.13 1.12 1.09
0.76 0.70 0.64 0.58 0.53 0.48	1.05 1.02;
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0.95 0.94 0.91 0.87 0.82	1.45 1.33 1.25 1.17 1.14 1.12 1.11 1.08
0.75 0.69 0.63 0.57 0.52;	1.04 1.02;
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0.95 0.94 0.91 0.87	1.40 1.30 1.23 1.16 1.13 1.11 1.10 1.08
0.81 0.75 0.69 0.63 0.57;	1.04 1.02;
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0.95 0.94 0.91 0.86	1.32 1.25 1.19 1.14 1.12 1.11 1.09 1.07
0.81 0.74 0.68 0.62;	1.03 1.02;
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0.95 0.94 0.90 0.86	1.27 1.22 1.17 1.12 1.10 1.10 1.09 1.06
0.80 0.73 0.66;	1.03 1.02;
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0.95 0.93 0.90	1.25 1.20 1.15 1.11 1.10 1.10 1.08 1.06
0.85 0.78 0.71;	1.03 1.02;
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0.95 0.94 0.89	1.23 1.18 1.13 1.10 1.09 1.09 1.08 1.05
0.83 0.76;	1.02 1.02;
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0.95 0.93 0.88 0.80;	1.21 1.17 1.12 1.10 1.08 1.08 1.07 1.05
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0.95 0.92 0.85;	1.02 1.02;
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0.95];	1.19 1.16 1.12 1.09 1.07 1.07 1.07 1.05
% THONG SO DE TRA kmax	1.02 1.02;
ksd_bang=[0.1 0.15 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7	1.17 1.15 1.11 1.08 1.06 1.06 1.06 1.05
0.8 0.9];	1.02 1.02;
nhq_bang=[4 5 6 7 8 9 10 12 14 16 18 20	1.16 1.13 1.10 1.08 1.05 1.05 1.05 1.04
25 30 35 40 45 50 60 70 80 90 100 120 140 160	1.02 1.02;
180 200 220 240 260 280 300];	1.15 1.12 1.10 1.08 1.05 1.05 1.05 1.04
kmax_bang=[3.43 3.11 2.64 2.14 1.87 1.65	1.01 1.01;
1.46 1.29 1.14 1.05;	1.14 1.12 1.09 1.07 1.05 1.05 1.05 1.04
3.23 2.87 2.42 2.0 1.76 1.57 1.41 1.26 1.12 1.04;	1.01 1.01;
3.04 2.64 2.24 1.88 1.66 1.51 1.37 1.23	1.14 1.12 1.08 1.07 1.05 1.05 1.05 1.04
1.10 1.04;	1.01 1.01;
2.88 2.48 2.10 1.80 1.58 1.45 1.33 1.21	1.13 1.11 1.08 1.07 1.05 1.05 1.05 1.03
1.09 1.04;	1.01 1.01;
2.72 2.31 1.99 1.72 1.52 1.40 1.30 1.20	1.13 1.11 1.08 1.06 1.05 1.05 1.05 1.03
1.08 1.04;	1.01 1.01;
2.56 2.20 1.90 1.65 1.47 1.37 1.28 1.18	1.13 1.10 1.08 1.06 1.05 1.05 1.05 1.03
1.08 1.03;	1.01 1.01;
2.42 2.10 1.84 1.60 1.43 1.34 1.26 1.16	1.12 1.10 1.07 1.06 1.04 1.04 1.03 1.03
1.07 1.03;	1.01 1.01];



```

% tinh cac thong so cho nhom 1
n=length(Pdm1);
n1=0;
P1dm(1)=0;
for i=1:n
    if Pdm1(i)>=max(Pdm1/2)
        n1=n1+1;
        P1dm(1)=P1dm(1)+Pdm1(i);
        nsao1=n1/n;
        psao1=P1dm(1)/sum(Pdm1);
% tim n hieu qua sao cua nhom 1

        nhqsao1=interp2(psao_bang,nsao_bang,nh
qsao_bang,psao1,nsao1);
% tinh so thiet bi tieu thu hieu qua cua
nhom 1
        nhq1=n*nhqsao1;
% tim he so kmax cua nhom 1
        kmax1=
interp2(ksd_bang,nhq_bang,kmax_bang,ksd,nhq1 );
% tinh phu tai tinh toan cua nhom 1
        Ptn1=kmax1*ksd*sum(Pdm1);
        cosphitb1=sum((Pdm1.*cosphidm1))/sum(
Pdm1);
        tangphitb1=sqrt(1cosphitb1^2)/cosphitb1;
        Qttn1=Ptn1*tangphitb1;
% cong suat tinh toan nhom 1
        Sttn1=sqrt(Ptn1^2+Qttn1^2);
% dong dien tinh toan nhom 1
        Itt_n1=Sttn1/(sqrt(3)*Udm*cosphitb1);%(A)
% tinh dong dien tinh toan cua cac phu tai
nhom 1
        Itt_1=Pdm1./(sqrt(3)*cosphidm1(i)*Udm);
%(A)
        end
        end
% tinh cac thong so cho nhom 2
m=length(Pdm2);
m1=0;
P2dm(1)=0;
for i=1:m
    if Pdm2(i)>=max(Pdm2/2)
        m1=m1+1;
        P2dm(1)=P2dm(1)+Pdm2(i);
        nsao2=m1/m;
        psao2=P2dm(1)/sum(Pdm2);
% tim n hieu qua sao cua nhom 2
        nhqsao2=interp2(psao_bang,nsao_bang,nh
qsao_bang,psao2,nsao2);
% tinh so thiet bi tieu thu hieu qua cua
nhom 2
        nhq2=n*nhqsao2;

% tim he so kmax cua nhom 2
        kmax2=interp2(ksd_bang,nhq_bang,kmax
_bang,ksd,nhq2 );
% tinh phu tai tinh toan cua nhom 2
        Ptn2=kmax2*ksd*sum(Pdm2);
        cosphitb2=sum((Pdm2.*cosphidm2))/sum(
Pdm2);
        tangphitb2=sqrt(1cosphitb2^2)/cosphitb2;
        Qttn2=Ptn2*tangphitb2;
% cong suat tinh toan nhom 2
        Sttn2=sqrt(Ptn2^2+Qttn2^2);
% dong dien tinh toan nhom 2
        Ittn2=Sttn2/(sqrt(3)*Udm*cosphitb2);%(A)
% tinh dong dien tinh toan cua cac phu tai
nhom 2
        Itt2=Pdm2./(sqrt(3)*cosphidm2(i)*Udm);%(A)
        end
        end
% tinh cac thong so cho nhom 3
h=length(Pdm3);
h1=0;
P3dm(1)=0;
for i=1:h
    if Pdm3(i)>=max(Pdm3/2)
        h1=h1+1;
        P3dm(1)=P3dm(1)+Pdm3(i);
        nsao3=h1/h;
        psao3=P3dm(1)/sum(Pdm3);
% tim n hieu qua sao cua nhom 3
        nhqsao3=interp2(psao_bang,nsao_bang,nh
qsao_bang,psao3,nsao3);
% tinh so thiet bi tieu thu hieu qua cua
nhom 3
        nhq3=n*nhqsao3;
% tim he so kmax cua nhom 3
        kmax3=interp2(ksd_bang,nhq_bang,kmax
_bang,ksd,nhq3 );
% tinh phu tai tinh toan cua nhom 3
        Ptn3=kmax3*ksd*sum(Pdm3);
        cosphitb3=sum((Pdm3.*cosphidm3))/sum(
Pdm3);
        tangphitb3=sqrt(1cosphitb3^2)/cosphitb3;
        Qttn3=Ptn3*tangphitb3;
% cong suat tinh toan nhom 3
        Sttn3=sqrt(Ptn3^2+Qttn3^2);
% dong dien tinh toan nhom 3
        Ittn3=Sttn3/(sqrt(3)*Udm*cosphitb3);%(A)
% tinh dong dien tinh toan cua cac phu tai
nhom 3
        Itt3=Pdm3./(sqrt(3)*cosphidm3(i)*Udm);%(A)
        end
        end
% tinh cac thong so cho nhom 4

```



```

k=length(Pdm4);
k1=0;
P4dm(1)=0;
for i=1:k
if Pdm4(i)>=max(Pdm4/2)
k1=k1+1;
P4dm(1)=Pdm4(1)+Pdm4(i);
nsao4=k1/k;
psao4=P4dm(1)/sum(Pdm4);
% tim n hieu qua sao cua nhom 4
nhqsao4=interp2(psao_bang,nsao_bang,nh
qsao_bang,psao4,nsao4);
% tinh so thiet bi tieu thu hieu qua cua
nhom 4
nhq4=n*nhqsao4;

% tim he so kmax cua nhom 4
kmax4=interp2(ksd_bang,nhq_bang,kmax
_bang,ksd,nhq4);
% tinh phu tai tinh toan cua nhom 4
Ptn4=kmax1*ksd*sum(Pdm4);
cosphitb4=sum((Pdm4.*cosphidm4))/sum(
Pdm4);
tangphitb4=sqrt(1-cosphitb4^2)/cosphitb4;
Qtn4=Ptn4*tangphitb4;
% cong suat tinh toan nhom 4
Sttn4=sqrt(Ptn4^2+Qtn4^2);
% dong dien tinh toan nhom 4
Ittn4=Sttn4/(sqrt(3)*Udm*cosphitb4)
;%(A)
% tinh dong dien tinh toan cua cac phu tai
nhom 4
Itt4=Pdm4./(sqrt(3)*cosphidm4(i)*Udm)
;%(A)
end
end
% chon may bien ap cho toan bo phan
xuong sua chua co khi
% tinh toan cong suat cua toan bo phan
xuong
Ptpx=kdt*sum(Ptn1+Ptn2+Ptn3+Ptn4)
Qtpx=kdt*sum(Qtn1+Qtn2+Qtn3+Qtn4)
% cong suat tinh toan phan xuong (kVA)
Pcs=Sdt*p;% cong suat chieu sang toan bo
phan xuong
Stpx=sqrt((Ptpx+Pcs)^2+Qtpx^2)
% dong dien tinh toan phan xuong (A)
Itpx=Stpx/(sqrt(3)*Udm)
% phu tai tinh toan cua phan xuong tinh
den phu tai du phong
Sttdp=Stpx*(1+anpha*t)
% dong tinh toan cua phan xuong khi tinh
them phu tai du phong

```

```

Ittdp=Sttdp/(sqrt(3)*Udm)
% chon may bien ap
% may bien ap ba pha 2 cuon day do viet
nam che tao
Sba_bang=[20 50 50 50 100 100 100 180
180 180 320 320 320 320 560 560 560 560
560 750 750 750 750 1000 1000 1000 1000 1000
1800 1800 1800 3200 3200 5600 5600];
cao_ap_bang=[6.6 6.6 10 35 6.6 10 35 6.6
10 15 6.6 10 35 35 35 6.6 10 35 35 6.6 10 35
35 10 10.5 35 35 35 31.5 35 38.5 35 35 35 35 ];
ha_ap_bang=[0.4 0.4 0.4 0.4 0.4 0.4 0.4
0.4 0.4 0.4 0.4 0.4 0.4 6.6 10.5 0.4 0.4 0.4 0.6
10.5 0.4 0.4 0.4 0.6 0.4 6.3 0.4 6.6 10.5 6.3 6.6
6.3 6.6 10.5 6.6 10.6];

khong_tai_Udm_bang=[180 350 440 520
600 730 900 1000 1200 1500 1600 1900 2300
2300 2300 2500 2500 3350 3350 3350 4100
4100 4100 4100 4900 4900 5100 5100 5100
8300 8300 8300 11500 11500 18500 18500];
ngan_mach_Udm_bang=[600 1325 1325
1325 2400 2400 2400 4000 4100 4100 6070
6200 6200 6200 6200 9400 9400 9400 9400
9400 11900 11900 11900 11900 15000 15000
15000 15000 15000 24000 24000 24000 37000
37000 5700 5700];
Un_bang=[5.5 5.5 5.5 6.5 5.5 5.5 6.5 5.5
5.5 6.5 5.5 5.5 6.5 6.5 5.5 5.5 6.5 6.5 5.5
5.5 6.5 6.5 5.5 5.5 6.5 6.5 6.5 6.5 6.5 7.0 7.0
7.5 7.5 ];
Io_bang=[9 7 8 9 6.5 7.5 8 6 7 8 6 7 7.5
7.5 7.5 6 6 6.5 6.5 6.5 6 6 6.5 6.5 5 5 5.5 5.5
5 5 5 4.5 4.5 4.5 4.5 ];
n=length(Io_bang);
for i=1:n
if Sttpx<Sba_bang(i)&& Udmca ==
cao_ap_bang(i) && Udmha==ha_ap_bang(i)
% cac thong so may bien ap chon
S_ba_chon=Sba_bang(i)
cao_ap=cao_ap_bang(i)
ha_ap=ha_ap_bang(i)
P_khong_tai=khong_tai_Udm_bang(i)
P_ngan_mach=ngan_mach_Udm_bang(i)
Un=Un_bang(i)
Io=Io_bang(i)
break;
end
end
Sba_chon=[S_ba_chon,cao_ap,ha_ap,P_kh
ong_tai, P_ngan_mach,Un,Io]

```



2.3. Kết quả

Tiến hành chạy M-file trên cửa sổ Command Window thu được kết quả công suất tính toán của toàn phân xưởng $S_{\text{tppx}} = 160.85$ kVA và máy biến áp chọn có thông số cho trong bảng 2.

Bảng 2. Thông số kỹ thuật của máy biến áp chọn

Loại	S_{dm} , kVA	U_{dm} , kV		Tổn thất, W		U_n , %	I_0 , %
		CA	HA	ΔP_0	ΔP_N		
320- 35/0. 4	320	35	0.4	230 0	62 00	6.5	7.5

Từ kết quả tính toán ở bảng 2 ta thấy hệ số mang tải ($k_{\text{mt}} = S_{\text{tppx}}/S_{\text{dmmba}} = 160.85/320 = 0.5$) của máy biến áp thấp. Điều đó chứng tỏ công suất máy biến áp đã chọn đảm bảo cung cấp đủ cho phụ tải của xí nghiệp và có thể đáp ứng được khi tải phát triển sau thời gian 5 năm.

3. KẾT LUẬN

Xây dựng được chương trình tính toán lựa chọn công suất máy biến áp cấp điện cho phân xưởng.

Dựa vào công suất máy biến áp đã chọn, có thể đánh giá tình trạng mang tải của máy biến áp và khả năng đáp ứng nhu cầu phát triển của phụ tải trong tương lai cũng như tính kinh

tế của nó.

Ứng dụng phần mềm trong tính toán cung cấp điện không những rút ngắn được thời gian tính toán mà còn giúp người thiết kế lựa chọn chủng loại máy biến áp có sẵn trên thị trường một cách đơn giản.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Hoàng Hữu Hiền, Nguyễn Đức Lượng và các tác giả khác (1997), *Sổ tay cơ điện Mỏ*, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội.
- [2]. Nguyễn Khánh Lộc (2004), *Chuyên đề phân mềm nghiên cứu bài toán giải tích trong lưới điện và bù công suất phản kháng trong lưới phân phối*, Đại học Bách khoa Hà Nội.
- [3]. Ngô Hồng Quang, Vũ Văn Tâm (2005), *Thiết kế cấp điện*, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội.
- [4]. <http://tintailieu.vn/tai-lieu/bai-giang-simulink-trong-matlab-36601/>

Thiết kế hệ thống giám sát và điều khiển điện chiếu sáng công cộng sử dụng công nghệ truyền thông không dây áp dụng cho đèn LED

Dương Đông Hưng*, Lê Quyết Thắng,
Đoàn Thị Như Quỳnh, Trần Thị Thơm, Nguyễn Thị Trang,
Khoa Điện, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh
* Email: duongdonghung@gmail.com
Mobile: 0987166914

Tóm tắt

Từ khóa:

4G, 5G, Chiếu sáng công cộng,
Công nghệ LORA, Truyền thông
không dây.

Dựa trên kết quả khảo sát và đánh giá thực trạng hệ thống chiếu sáng tại một số đô thị ở Việt Nam, kết hợp với xu hướng phát triển của các đô thị thông minh trên thế giới, nhóm tác giả đề xuất giải pháp ứng dụng công nghệ truyền thông không dây vào hệ thống giám sát và điều khiển điện chiếu sáng công cộng áp dụng cho đèn LED. Nền tảng thiết kế dựa trên công nghệ LoRa_LED, tín hiệu giám sát và điều khiển được truyền thông qua mạng dữ liệu di động GSM/GPRS/3G/4G/5G từ trung tâm tới các tủ điều khiển chiếu sáng có độ ổn định cao, tốc độ và khoảng cách lớn, hạn chế tối đa các sự cố trên đường truyền.

1. HIỆN TRẠNG HỆ THỐNG CHIẾU SÁNG CÔNG CỘNG

Hiện nay các hệ thống chiếu sáng công cộng đang dần được thay thế bằng công nghệ LED cho phép tiết kiệm điện năng, kéo dài thời gian sử dụng, giảm được ô nhiễm ánh sáng, tạo hệ thống giao thông an toàn hơn, giảm khí CO₂, tránh độc hại do thủy ngân và dễ điều khiển. Ở Việt Nam, các hệ thống chiếu sáng công cộng tại các thành phố lớn như Hà Nội, thành phố Hồ Chí Minh... đang triển khai công nghệ này.

Hiện trạng của các trung tâm điều khiển và giám sát chiếu sáng công cộng đang sử dụng đường truyền từ trung tâm đến các tủ điều khiển khu vực qua đường điện thoại cố định dial-up và theo đường điện chiếu sáng (công nghệ truyền thông qua đường điện lưới - PLC). Việc truyền nhận dữ liệu thông qua đường dây điện gặp rất nhiều khó khăn: mất pha dẫn đến mất đường truyền, nhiễu trên đường truyền tải điện, truyền thông chậm. Vì vậy thời gian giám sát và điều khiển còn chậm, cần được nâng cao hiệu quả để phục vụ cho vận hành quản lý.

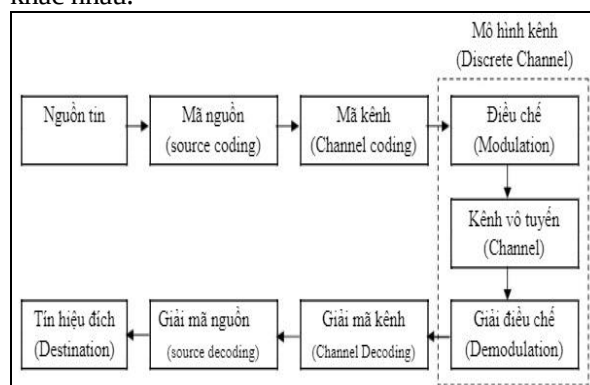
Với sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ truyền thông không dây của các mạng di động trong các năm gần đây, việc ứng dụng công nghệ truyền thông không dây vào việc truyền nhận dữ liệu đối với các ứng dụng quản lý, điều khiển các thiết bị từ xa, cụ thể ở đây là trong điều khiển chiếu sáng công cộng sẽ là xu hướng của hiện tại và tương lai.

Ứng dụng công nghệ truyền thông không dây trong điều khiển chiếu sáng công cộng sẽ giải quyết được hoàn toàn các khó khăn mà truyền thông qua đường dây điện trước đây gặp phải.

2. NGHIÊN CỨU GIẢI PHÁP CẢI TIẾN HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐIỀU KHIỂN

2.1. Hệ thống thông tin vô tuyến

Nguồn tin trước hết qua mã nguồn để giảm các thông tin dư thừa, sau đó được mã kênh để chống các lỗi do kênh truyền gây ra. Tín hiệu sau khi qua mã kênh được điều chế để có thể truyền tải được đi xa. Các mức điều chế phải phù hợp để với điều kiện của kênh truyền. Sau khi tín hiệu được phát đi ở máy phát, tín hiệu thu được ở máy thu sẽ trải qua các bước ngược lại so với máy phát. Kết quả tín hiệu được giải mã và thu lại được ở máy thu. Chất lượng tín hiệu phụ thuộc vào chất lượng kênh truyền, các phương pháp điều chế và mã hóa khác nhau.



Hình 1. Mô hình đơn giản của một hệ thống thông tin vô tuyến

2.2. Công nghệ GSM thế hệ 4 và 5 (GSM/GPRS/3G/4G/5G)

Vấn đề truyền thông được đặt ra giữa phòng điều khiển trung tâm với các tàu với các tàu điều khiển chiếu sáng. Tuy lượng thông tin trao đổi không lớn và yêu cầu về tính năng thời gian thực trong hệ thống chiếu sáng không cần ngặt nghèo nhưng phụ thuộc vào chất lượng của sóng GSM/GPRS/3G/4G/5G do đó cần phải chọn nhà cung cấp dịch vụ có chất lượng tốt.

Căn cứ vào ưu nhược điểm của các phương án truyền thông, mục tiêu đặt ra và các kỹ thuật truyền thông đã được áp dụng cho các dự án tương tự trên thế giới, phương án truyền thông được sử dụng là: sử dụng dịch vụ GSM/GPRS/3G/4G/5G.

GSM là một công nghệ dùng cho mạng thông tin di động. GSM được viết tắt theo từ tiếng anh là Global System for Mobile Communications. Các mạng thông tin di động GSM cho phép có thể roaming với nhau do đó những máy điện thoại di động GSM của các mạng GSM khác nhau ở có thể sử dụng được nhiều nơi trên thế giới [1].

Mạng 4G: (Fourth-generation), là công nghệ truyền thông không dây thứ tư, cho phép truyền tải dữ liệu với tốc độ tối đa trong điều kiện lý tưởng lên tới 1 cho đến 1,5 Gb/giây. Tên 4G do IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) đặt ra để diễn đạt ý nghĩa rằng công nghệ này vượt trội hơn so với 3G [3].

Truyền thông GSM/GPRS/3G/4G sử dụng mạng truyền thông GSM làm cốt lõi dữ liệu được truyền qua thiết bị không dây (GSM/GPRS/3G/4G modem) về tổng đài GSM và từ tổng đài GSM kết nối với mạng internet toàn cầu tạo nên các dịch vụ đa dạng của công nghệ truyền thông GPRS[4].

Là giải pháp đã được quốc tế thừa nhận trong điều khiển hệ thống đèn chiếu sáng công cộng. Hệ thống này đang được lắp đặt với một quy mô rộng lớn và nhanh chóng chứng tỏ là một hệ thống đáng tin cậy cung cấp nhiều lợi ích cho người sử dụng[5].

Truyền thông giữa trung tâm và các tàu điều khiển chiếu sáng sử dụng công nghệ truyền thông GSM/GPRS/3G/4G. Đây là công nghệ hiện đại, khả năng mở rộng lớn, giá thành hợp lý. Công nghệ GSM/GPRS/3G/4G đã được áp dụng trong nhiều lĩnh vực cũng như trong điều khiển Hệ thống chiếu sáng chiếu sáng công cộng.

Mạng 5G: (Thế hệ mạng di động thứ 5 hoặc hệ thống không dây thứ 5) là thế hệ tiếp theo của công nghệ truyền thông di động sau thế hệ 4G, hoạt động ở các băng tần 28, 38, và 60 GHz. Theo

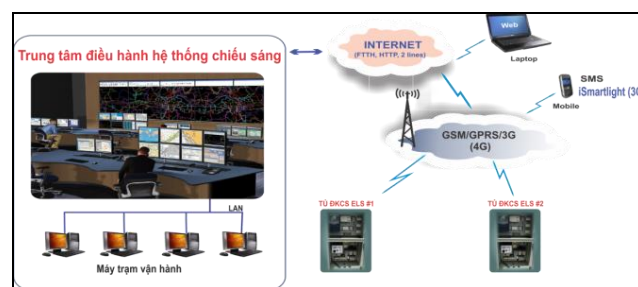
các nhà phát minh, mạng 5G sẽ có tốc độ nhanh hơn khoảng 100 lần so với mạng 4G hiện nay, giúp mở ra nhiều khả năng mới và hấp dẫn. Lúc đó, xe tự lái có thể đưa ra những quyết định quan trọng tùy theo thời gian và hoàn cảnh. Tính năng chat video sẽ có hình ảnh mượt mà và trôi chảy hơn, làm cho chúng ta cảm thấy như đang ở trong cùng một mạng nội bộ. Các cơ quan chức năng trong thành phố có thể theo dõi tình trạng tắc nghẽn giao thông, mức độ ô nhiễm và nhu cầu tại các bãi đậu xe, do đó có thể gửi những thông tin này đến những chiếc xe thông minh của mọi người dân theo thời gian thực[2].

Thay vì những trạm cơ sở trên mặt đất đang được sử dụng bởi mạng 2G, 3G và 4G, có thể 5G sẽ sử dụng các trạm HAPS (High Altitude Stratospheric Platform Stations). Về cơ bản, các trạm HAPS là những chiếc máy bay treo lơ lửng ở một vị trí cố định trong khoảng cách từ 17km~22km so với mặt đất và hoạt động như một vệ tinh. Cách này sẽ giúp đường tín hiệu được thẳng hơn và giảm tình trạng bị cản trở bởi những kiến trúc cao tầng.

2.3. Ứng dụng công nghệ GSM/GPRS/4G/5G để truyền thông trong hệ thống

2.3.1. Sơ đồ tổng quan của hệ thống

Với việc ứng dụng dịch vụ truyền thông qua mạng GSM/GPRS/3G/4G/5G cho việc điều khiển và giám sát các tàu điều khiển chiếu sáng thì các phần tử truyền thông phải có chức năng lập trình được để thiết lập cấu hình kết nối mạng và bảo mật cho hệ thống thiết bị tại tàu điều khiển chiếu sáng. Sơ đồ thiết lập cấu hình cho hệ thống được trình bày trong hình sau:



Hình 2. Sơ đồ tổng quan hệ thống ứng dụng công nghệ GSM/GPRS.

Hệ thống được phân chia là 2 cấp điều khiển:

- Cấp điều khiển từ trung tâm:

Điều khiển đóng cắt tới bất kỳ tàu điều khiển chiếu sáng nào;

Giám sát được các thông số: trạng thái điều khiển, điện áp, dòng điện, công suất, hệ số công suất, công năng tiêu thụ của trạm đèn chiếu sáng;

Thay đổi thời gian và chế độ đóng cắt của tủ điều khiển chiếu sáng;

- Cấp điều khiển tại tủ điều khiển:

Điều khiển đóng cắt theo các chế độ;

Đặt thời gian, chu trình giám sát;

Đo lường giám sát trực tiếp các thông số: trạng thái điều khiển, điện áp, dòng điện, công suất, hệ số công suất, công năng tiêu thụ của trạm đèn chiếu sáng;

Thay đổi thời gian và chế độ đóng cắt của tủ điều khiển chiếu sáng;

Các tính năng khác cho việc cấu hình truyền thông cho tủ điều khiển chiếu sáng.

2.3.2. Các yêu cầu kỹ thuật chung đối với hệ thống:

Hệ thống đèn chiếu sáng cần được đóng cắt đồng bộ theo thời gian thực được đặt sẵn tại phần mềm quản lý vận hành tại trung tâm, thời gian đóng cắt cho các tủ điều khiển chiếu sáng sẽ được gửi qua mạng GSM/GPRS/3G/4G đến các tủ điều khiển chiếu sáng. Các tủ điều khiển chiếu sáng nhận được thời gian đóng cắt sẽ tự động điều khiển các trạm đèn chiếu sáng. Hệ thống hoạt động theo hai cấp độ:

Điều khiển đóng cắt, đặt thời gian đóng cắt từ trung tâm đến các tủ chiếu sáng.

Điều khiển đóng cắt, đặt thời gian đóng cắt từ tủ chiếu sáng đến các điểm sáng.

Khi không có sự can thiệp của người vận hành tại trung tâm hoặc trực tiếp tại tủ, thiết bị điều khiển tại tủ sẽ điều khiển tự động theo chu trình thời gian đã được đặt sẵn trong bộ nhớ của thiết bị.

Khi người quản lý vận hành thay đổi thời gian đóng cắt từ trung tâm thì dữ liệu sẽ được truyền qua mạng GSM/GPRS/3G/4G/5G đến thiết bị điều khiển tại tủ điều khiển chiếu sáng làm cho lịch trình đóng cắt của thiết bị tại tủ được thay đổi đồng bộ với thời gian đóng cắt tại trung tâm.

Người vận hành có thể đóng cắt tại trung tâm điều khiển chiếu sáng theo 3 mức sáng khác nhau: Bật 100% số đèn, bật 2/3 số đèn, bật 1/3 số đèn hoặc tắt toàn bộ.

Cùng với việc điều khiển các trạm đèn các thiết bị có khả năng giám sát liên tục các trạm đèn và gửi thông số giám sát về trung tâm điều khiển: các thông số gửi về là: trạng thái đóng cắt, điện áp, dòng điện, công suất, hệ số công suất, năng lượng tiêu thụ của cả 3 pha.

Các thông số cho hệ thống có thể đặt được từ trung tâm là: thời gian đóng cắt, thời gian giám sát và các thông số khác của thiết bị.

Đường truyền áp dụng cho hệ thống là đường truyền số liệu qua mạng GSM/GPRS/3G/4G/5G (có thể sử dụng SMS khi mất mạng), từ trung tâm điều khiển đến tủ điều khiển CS

Cùng với việc điều khiển giám sát, phần mềm thu thập số liệu có thể cảnh báo những sự cố nghiêm trọng cho người vận hành tại trung tâm.

Quy mô quản lý: Trung tâm có khả năng điều khiển và giám sát đến từng tủ chiếu sáng và đến từng điểm sáng; có các phần mềm quản lý tiên tiến; có tính mở, linh hoạt và kết cấu module.

Yêu cầu bảo mật cho hệ thống: vừa tích hợp bảo mật hệ thống trên phần mềm vừa bảo mật ở cơ chế cứng.

Chu trình lắp đặt thiết bị đơn giản gọn nhẹ phù hợp với tất cả các điểm lắp đặt các trạm đèn chiếu sáng trong thành phố.

Tại trung tâm điều khiển cần 01 thuê bao mạng GSM/GPRS/3G/4G/5G, 01 thuê bao di động sử dụng cho mục đích nhắn tin SMS đi và đến các tủ điều khiển chiếu sáng và 01 đường mạng Internet. Các tủ điều khiển chiếu sáng cần được lắp đặt một SIM điện thoại di động được đăng ký thuê bao dịch vụ GPRS và SMS, không sử dụng thuê bao cuộc gọi. Các điểm sáng cần lắp đặt một thiết bị điều khiển, nhận, truyền tín hiệu và một SIM điện thoại di động được đăng ký thuê bao dịch vụ GPRS và SMS. Một đường điện thoại cố định để nghe phản ánh của nhân dân và các cán bộ khi có sửa chữa bảo dưỡng.

2.3.3. Các yêu cầu đối với trung tâm điều khiển

Trung tâm điều khiển phải được thiết kế gọn nhẹ và dễ dàng quan sát toàn bộ Hệ thống chiếu sáng công cộng, phát hiện sự cố kịp thời. Các thiết bị tại trung tâm được thiết kế dễ dàng lắp đặt và có thể di chuyển tới vị trí khác nếu cần thiết.

Phòng điều khiển trung tâm: được thiết kế với nội dung chính như sau:

Hệ thống máy tính phục vụ cho người vận hành: 1 Máy chủ, 2 máy trạm.

Phần mềm điều khiển và cơ sở dữ liệu cho hệ thống.

2.3.4. Các yêu cầu kỹ thuật cho tủ điều khiển chiếu sáng

Tự động điều khiển đóng cắt các trạm đèn theo các mốc thời gian được đặt tại trung tâm hoặc đặt trực tiếp tại tủ điều khiển chiếu sáng;

Nhận lệnh đóng cắt hoặc đặt thời gian từ trung tâm điều khiển;

Đo trực tiếp các giá trị dòng điện và truyền về trung tâm điều khiển;

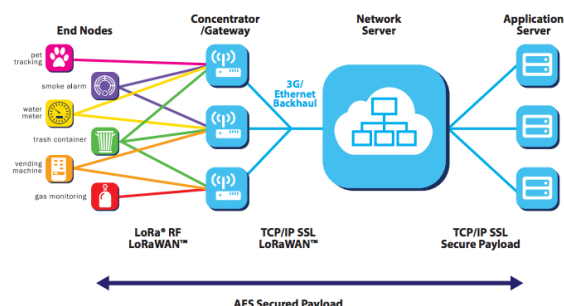
Có khả năng mở rộng cao.

3. THIẾT KẾ MODULE ĐIỀU KHIỂN ĐÈN CHIẾU SÁNG LED TRÊN CƠ SỞ CÔNG NGHỆ LORA

3.1. Công nghệ LORA

Được phát minh bởi Cycleo năm 2010 tại Pháp, sau đó được công ty Semtech mua lại vào năm 2012, LoRa là công nghệ với các module vô tuyến được phát triển cho các ứng dụng có tốc độ thấp, tiêu thụ năng lượng thấp nhưng có khoảng cách truyền thông lớn và có tốc độ truyền dữ liệu từ 0,3 kbps đến 50 kbps với độ rộng băng thông 125 Khz. Trên cơ sở LoRa tổ chức LoRa Alliance đã phát triển và chuẩn hóa mạng LoRa diện rộng gọi là LoRaWAN [6].

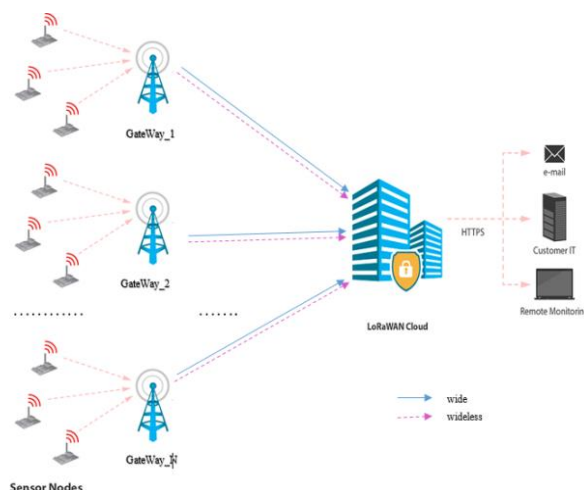
LoRaWAN gồm các thành phần chủ chốt: Trạm cơ sở hoặc Gateway (LRR, LRC)..., máy chủ mạng LoRaWAN, hệ thống trợ giúp hoạt động (OSS) để giám sát và quản lý hệ thống mạng [7].



Hình 3. Kiến trúc “star of star” của LoraWAN

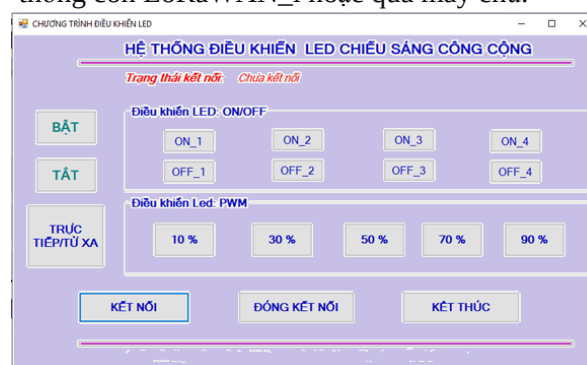
3.2. Giải pháp giám sát, điều khiển hệ thống chiếu sáng với công nghệ LORA_WAN

Trên cơ sở những hạn chế của hệ thống chiếu sáng ở Việt Nam hiện nay, những ưu, nhược điểm của các hệ thống chiếu sáng của các hãng trên thế giới đối với điều kiện Việt Nam, Nhóm tác giả đề xuất giải pháp hệ thống giám sát, điều khiển hệ thống chiếu sáng với công nghệ LED là LORA_LED. Hệ thống LORA_LED có cấu trúc như hình 4. Hệ thống gồm các đèn LED riêng rẽ, mỗi đèn LED được gắn một nút End-LoRa (Sensor Notes). Các nút LoRa-End có thể truyền qua nhiều Gateway khác nhau để chuyển dữ liệu về server trung tâm hoặc nhận lệnh từ trung tâm server qua các Gateway khác nhau. Các nút LoRa-End được gắn với mỗi LED có thể trải dài theo một tuyến đường hoặc theo cụm với các Gateway là trung tâm, tùy từng ứng dụng. Hệ thống LORA_LED gồm các nút đầu cuối (LoRa-End) gắn với các đèn Led, Gateway, máy chủ trung tâm, các máy chủ ứng dụng và đường truyền Internet, môi trường truyền sóng LoRa.



Hình 4. Mô hình giám sát, điều khiển HTCS ứng dụng công nghệ LoRa WAN

Trong hệ thống này các khối LoraWAN_i với $i=1,2,...,n$ là các hệ thống con của các hệ thống chiếu sáng công cộng của từng tuyến đường hoặc khu vực (Tủ điều khiển). Dữ liệu thu thập từ các hệ thống con này được truyền qua mạng truyền thông GPRS hoặc 3G hoặc Internet về máy chủ giám sát (server) và lưu trữ trong cơ sở dữ liệu. Người sử dụng có thể giám sát, điều khiển từ xa thông qua máy chủ hoặc trực tiếp qua các thiết bị đầu cuối như laptop, máy tính bảng, điện thoại di động... Người giám sát cũng có thể gửi lệnh điều khiển từ xa trực tiếp tới các hệ thống con LoRaWAN_i hoặc qua máy chủ.



Hình 5. Cửa sổ điều khiển LED qua mạng LoRa

Hệ thống thử nghiệm giám sát và điều khiển từ xa tiến hành trong mạng cục bộ theo cả 2 trường hợp: có kết nối có dây và không dây qua WiFi sử dụng thiết bị di động.

4. KẾT LUẬN

Giải pháp Mạng không dây sử dụng dịch vụ GSM/GPRS/3G/4G/5G và ứng dụng công nghệ LoRaWAN cho các hệ thống chiếu sáng



công cộng LED thật sự là một giải pháp hiệu quả, mềm dẻo, giá thành hạ, an toàn và dễ dàng tích hợp với các hệ thống khác trong tiến trình xây dựng thành phố thông minh. Nhóm tác giả đã và đang tiến hành thực hiện được các công việc sau:

Tiến hành khảo sát hệ thống chiếu sáng thực tế,

Nghiên cứu và đưa ra giải pháp với công nghệ LoRa.

Tiến hành xây dựng hệ thống thử nghiệm với công nghệ LED.

Tiến hành các kịch bản thử nghiệm

Đánh giá kết quả thử nghiệm

Kết quả thực nghiệm sẽ cho thấy hoạt động của hệ thống đáng tin cậy, đáp ứng được yêu cầu và có thể triển khai trong các hệ thống chiếu sáng LED công cộng trong thực tế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. TS. Nguyễn Phạm Anh Dũng (2007), *Bài giảng “Thông tin di động” cho đào tạo từ xa*, Học Viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông, Hà Nội.

[2]. TS. Nguyễn Phạm Anh Dũng (2008), Giáo trình “*Lộ trình phát triển thông tin di động 3G lên 4G*”, Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông, Hà Nội.

[3]. TS. Nguyễn Phạm Anh Dũng (2001), *Thông tin di động thế hệ ba*, NXB Bưu Điện

[4]. TS. Nguyễn Phạm Anh Dũng (2003) *cdmaOne và cdma2000*, NXB Bưu Điện.

[5]. TS. Nguyễn Phạm Anh Dũng (2006), *An ninh trong thông tin di động*, NXB Bưu Điện.

[6] LoRa Alliance, “LoRaWAN™ -What is it?“, A technical overview of LoRa® and LoRaWAN™, Technical Marketing Workgroup 1.0, November 2015.

[7] N. Sornin, M. Luis, T. Eirich, T. Kramp, O.Hersent, “LoRa Specification“, Copyright © 2015 LoRa Alliance, Inc.

[8] Nicolas DUCROT, Dominique RAY, Ahmed SAADANI, “LoRa Device Developer Guide”, Orange Connected Objects & Partnerships, April 2016.

[9] Semtech, “SX1272/3/6/7/8: LoRa Energy Consumption Design”, Application Note AN1200.17



Thiết kế hệ thống khóa thông minh cho tòa nhà

Nguyễn Thị Trang*, Nguyễn Thế Vĩnh, Trần Văn Thương.

Khoa Điện, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

* Email: trang.edu84@gmail.com

Mobile: 0988353484

Tóm tắt

Từ khóa:

Khóa; Mật khẩu; Thông minh; Vân tay.

Bài báo này trình bày thiết kế hệ thống khóa thông minh cho tòa nhà. Thiết kế hệ thống khóa thông minh dựa vào cơ sở lý thuyết và xây dựng mạng truyền thông trên cơ sở giao thức MQTT đã thiết kế được khối lock thực hiện nhiệm vụ kiểm tra vân tay và mật khẩu. Thiết kế được khối devices thực hiện hoạt động đóng/mở cửa bằng điện thoại, thông báo bằng âm thanh và bật/tắt đèn. Việc sử dụng hệ thống khóa thông minh giúp tiết kiệm thời gian và công sức theo nhiều cách khác nhau như tránh được việc làm mất chìa khóa, không cần phải mất thời gian và tiền bạc làm thêm bản sao chìa khóa, thao tác nhanh chóng, thuận tiện... Với khóa thông minh người dùng chỉ cần nhớ được mật mã, nhận dạng vân tay hoặc sử dụng điện thoại là có thể đóng/mở cửa. Vì vậy, hệ thống khóa thông minh có tính ứng dụng rất cao trong thực tế, khi mà chất lượng cuộc sống của con người ngày càng được nâng cao.

Abstract

Keywords:

Clever; Fingerprint; Lock up; Password.

This paper presents intelligent locking systems for buildings. Design intelligent locking system based on theoretical grounds and building communication networks based on protocols designed to be mass MQTT lock task performance test fingerprint and password. Design is block devices perform operations close/open by telephone, informed by sound and turn on/off the lights. The use of locking system smart saves time and effort in many different ways as to avoid the loss of the key, no need to waste time and money doing extra copy key, fast operation convenient... With smart key users simply remember your password, fingerprint identification or using the phone is able to open/close. So clever locking system with very high applicability in practice, when the quality of human life is increasingly enhanced.

1. GIỚI THIỆU CHUNG

Ngày nay, sự phát triển của khoa học công nghệ góp phần không nhỏ trong sự thay đổi và phát triển cuộc sống con người. Các thiết bị tự động hóa đã ngày càng xâm lấn vào trong sản xuất và thậm chí là cuộc sống sinh hoạt hằng ngày của con người. Do đó một ngôi nhà thông minh không còn là mơ ước của con người nữa mà nó đã trở thành hiện thực. Qua báo chí, các phương tiện truyền thông chúng ta có thể thấy những mô hình nhà thông minh ra đời. Để đảm bảo an ninh, an toàn cho ngôi nhà thì cần có hệ thống khóa cửa thông minh. Việc sử dụng khóa thông minh giúp tiết kiệm thời

gian và công sức theo nhiều cách khác nhau:

Một trong những tiện ích dễ thấy nhất là tránh được việc làm mất chìa khóa. Chìa khóa thường tương đối nhỏ gọn nhưng cũng vì thế nên dễ bị rơi, mất. Với khóa thông minh, người dùng chỉ cần nhớ được mật mã, hoặc thậm chí không cần phải nhớ mã số nếu sử dụng ổ khóa có nhận dạng vân tay.

Với khóa thông minh, người dùng không cần phải mất thời gian và tiền bạc làm thêm bản sao chìa khóa. Tất cả những gì cần làm chỉ đơn giản là chia sẻ mật mã.

Thao tác nhanh chóng, thuận tiện. Người dùng sẽ không phải vật lộn với một ổ khóa đã cũ trong khi đang vội vã, hay tìm cách xoay xở khi

đang phải mang vác nhiều đồ đạc.

Do không cần phải tác động vật lý nhiều như khóa truyền thống nên khóa thông minh thường bền hơn.

Tự động đóng cửa và chuyển sang trạng thái khóa.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1. Giao thức MQTT

2.1.1. Giao thức truyền thông

Giao thức truyền thông (communication protocol) là một tập hợp các quy tắc chuẩn dành cho việc biểu diễn dữ liệu, phát tín hiệu, chứng thực và phát hiện lỗi dữ liệu - những việc cần thiết để gửi thông tin qua các kênh truyền thông, nhờ đó mà các thiết bị có thể kết nối và trao đổi thông tin với nhau [1].

Các giao thức truyền thông dành cho truyền thông tín hiệu số có nhiều tính năng để đảm bảo việc trao đổi dữ liệu một cách đáng tin cậy qua một kênh truyền thông không hoàn hảo. Các giao thức có thể được thực hiện bằng phần cứng, phần mềm hoặc kết hợp cả hai.

2.1.2. Giao thức MQTT

MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) là một giao thức truyền thông sử dụng mô hình *publish/subscribe*, dựa trên một *broker* “nhẹ”, sử dụng băng thông thấp, độ tin cậy cao và có khả năng hoạt động trong điều kiện đường truyền không ổn định [2]. Mô hình mạng sử dụng giao thức MQTT được thể hiện như hình 1.



Hình 1. Mô hình mạng sử dụng giao thức MQTT

Những đặc trưng này khiến MQTT rất lý tưởng để sử dụng trong các môi trường bị giới hạn tài nguyên như:

Những nơi mà giá mạng quá đắt hoặc băng thông thấp, hoặc độ tin cậy thấp.

Khi chạy trên một thiết bị nhúng bị giới hạn về tài nguyên tốc độ và bộ nhớ.

Kiến trúc thượng tầng của MQTT gồm hai phần chính là *broker* và *client*. Trong đó, *broker* được coi như trung tâm, nó là điểm giao của tất cả các kết nối từ *client*. Nhiệm vụ chính của *broker* là nhận thông điệp từ *client*, sắp xếp các thông điệp theo hàng đợi rồi chuyển chúng tới các *client* cụ thể khác. Ngoài ra, *broker* còn có

thể thực hiện thêm các nhiệm vụ phụ liên quan tới quá trình truyền thông như: bảo mật và lưu trữ thông điệp, nhật ký hoạt động, *Client* sẽ thực hiện ít nhất một trong hai việc *publish* hoặc *subscribe*.

2.1.3. Một số khái niệm cần lưu ý trong giao thức MQTT

Trong một hệ thống sử dụng giao thức MQTT, nhiều *client* kết nối tới một *broker*. Mỗi *client* sẽ đăng ký theo dõi các hoặc gửi dữ liệu lên *topic* (kênh thông tin). Quá trình đăng ký này gọi là *subscribe* và hành động một *client* gửi dữ liệu *topic* được gọi là *publish*. Mỗi khi *topic* được cập nhật dữ liệu thì những *client* nào đã *subscribe* kênh này sẽ nhận được dữ liệu cập nhật đó.

Message: Trong giao thức MQTT, *message* còn được gọi là *message payload*, có định dạng mặc định là *plain-text*, tuy nhiên người sử dụng có thể cấu hình thành các định dạng khác.

Topic: *Topic* có thể coi như một "đường truyền" giữa là *publisher* và *subscriber*. Về cơ bản, khi *message* được *publish* vào một *topic* thì tất cả những *subscriber* của *topic* đó sẽ nhận được *message* này. Giao thức MQTT cho phép khai báo các *topic* kiểu phân cấp.

QoS - Quality of Service: Đây là mức độ đảm bảo sự chắc chắn trong việc *publish/subscribe* các *message* giữa *client* và *broker*. Giao thức MQTT hỗ trợ 3 mức QoS. QoS-0 là mức đảm bảo thấp nhất, tất cả các *message* có QoS-0 sau khi được gửi đi sẽ không được kiểm tra xem đã đến điểm nhận hay chưa mà hoàn toàn dựa vào tính tin cậy của giao thức TCP/IP. QoS-1: *message* được đảm bảo rằng đã đến nơi nhận ít nhất một lần, nghĩa là sự trùng lặp có thể xảy ra. QoS-2: đây là mức đảm bảo cao nhất, các *message* có QoS-2 sẽ được đảm bảo rằng nó đến nơi nhận chỉ một lần duy nhất, không trùng lặp, không thất lạc. Tất nhiên việc xác nhận với QoS-2 sẽ tốn băng thông hơn hai cách còn lại.

Retain: *Retain* là một *flag* (cờ) được gán cho một *message* của giao thức MQTT. *Retain* chỉ nhận giá trị 0 hoặc 1, tương ứng với *false* (sai) hoặc *true* (đúng). Nếu *retain* là 1, *broker* sẽ lưu lại *message* cuối cùng của *topic* kèm theo mức QoS tương ứng. Khi một *client* bắt đầu *subscribe topic* có *message* được lưu lại đó, *client* ngay lập tức nhận được *message*.

MQTT bridge: *MQTT bridge* là một tính năng của *broker* cho phép các *broker* có thể kết nối và trao đổi dữ liệu với nhau.

2.2. JSON

2.2.1. Khái niệm

JSON (Javascript Object Notation) là một tiêu chuẩn để định dạng dữ liệu có thể sử dụng trong mọi ngôn ngữ lập trình. Dữ liệu lưu trữ theo định dạng JSON chỉ bao gồm các chuỗi ký tự hay nói cách khác JSON chỉ lưu trữ văn bản thuần túy.

2.2.2. Cấu trúc

Một chuỗi JSON lưu trữ dữ liệu thành các cặp *key:value* theo định dạng sau:

```
{“key1”: value1, “key2”: value2, “key3”:value3}
```

Cụ thể:

Bắt đầu bởi { và kết thúc bởi }

Key và value ngăn cách với nhau bởi dấu:

Key bắt buộc là kiểu *String* và phải được đặt trong “ ”

Value có thể là các kiểu dữ liệu sau:

- Array (mảng): ví dụ: “array”: [1, “a”, {“b”:2}]
- Boolean (đúng/sai): ví dụ: “boolean”: true
- Color (màu sắc): ví dụ: “color”: “#82b92c”
- Null (rỗng): ví dụ: “null”: null
- Number (số): ví dụ: “number”: 123,
- Object (đối tượng): ví dụ: “object”: {“a”: 1, “b”: “c”}
- String (văn bản): ví dụ: “string”: “Hello World”

2.3. Giải pháp kỹ thuật

2.3.1. Nhiệm vụ

Hệ thống khóa cửa thông minh cần thực hiện những nhiệm vụ sau:

- Sử dụng đồng thời 2 loại “chìa khóa thông minh” là mật khẩu và vân tay.
- Kết nối khóa thông minh và cửa thông qua mạng truyền thông không dây
- Có thể mở/đóng cửa thông qua điện thoại thông minh.
- Thông báo bằng âm thanh.

2.3.2. Giải pháp

Vấn đề xác định mật khẩu và vân tay:

- Mật khẩu được nhập qua bàn phím số, được xác định thông qua thuật toán trong bộ điều khiển trung tâm.

- Sử dụng module cảm biến vân tay được bán sẵn trên thị trường, bộ điều khiển trung tâm nhận dữ liệu phản hồi và thực hiện các xử lý khác.

Vấn đề kết nối khóa thông minh, cửa và điện thoại thông minh:

- Phạm vi truyền thông ngắn
- Lượng thông tin cần truyền tải ít
- Độ tin cậy cao
- Tốc độ truyền tải thông tin nhanh

- Chi phí thấp

- Ưu tiên kết nối không dây

- Dựa vào các đặc điểm này chúng tôi lựa chọn xây dựng hệ thống truyền thông trên nền tảng mạng WiFi và giao thức MQTT.

Vấn đề thông báo bằng âm thanh: Thực hiện lưu trữ các tập tin âm thanh với định dạng “.mp3”, thực hiện phát các tập tin tương ứng khi nhận được lệnh từ trung tâm điều khiển.

2.3.3. Thiết kế sơ bộ

Sau khi lựa chọn giải pháp, chúng tôi đưa ra thiết kế sơ bộ mô hình tổng thể hệ thống khóa cửa thông minh như hình 2.



Hình 2. Mô hình tổng thể hệ thống khóa cửa thông minh

Trong mô hình tổng thể hệ thống khóa cửa thông minh gồm:

Trung tâm điều khiển: tất cả các quá trình xử lý thông tin và đưa ra các lệnh điều khiển được thực hiện bởi khối này.

Vân tay: khối này thực hiện xử lý mẫu và nhận dạng vân tay, sau đó gửi dữ liệu kết quả về trung tâm điều khiển.

Mật khẩu: khối này thực hiện việc xác định mật khẩu, sau đó gửi dữ liệu kết quả về trung tâm điều khiển.

Cửa: thực hiện đóng/mở cửa khi nhận được lệnh tương ứng từ trung tâm điều khiển.

Âm thanh: thực hiện phát tập tin âm thanh tương ứng với lệnh nhận được từ trung tâm điều khiển.

Điện thoại: gửi yêu cầu đóng/mở cửa tới trung tâm điều khiển khi người sử dụng nhấn nút.

3. THIẾT KẾ HỆ THỐNG KHÓA THÔNG MINH

3.1. Chức năng của các khối trong hệ thống khóa thông minh

MQTT Broker: là đơn vị nắm giữ vai trò trung gian truyền tải thông tin giữa các thiết bị.

Smart phone: là điện thoại thông minh, hỗ trợ người sử dụng thực hiện một số thao tác điều khiển.

Lock: là khóa cửa thông minh, gồm có:

Đơn vị xử lý trung tâm và truyền thông: thực hiện các xử lý chung và giao tiếp với các

thiết bị khác.

Cảm biến vân tay: phát hiện và nhận dạng vân tay, gửi kết quả về đơn vị xử lý trung tâm

Bàn phím: cho phép người sử dụng nhập mật khẩu hoặc thực hiện các thao tác khác.

Màn hình LCD và LEDs: hiển thị các thông tin trạng thái của thiết bị

Devices gồm các thiết bị:

Đơn vị xử lý trung tâm và truyền thông: thực hiện các xử lý chung và giao tiếp với các thiết bị khác.

Mô hình cửa: mở/đóng cửa khi nhận lệnh tương ứng.

Module âm thanh: phát ra các đoạn âm thanh tương ứng với lệnh nhận được.

Module đèn: bật/tắt đèn khi nhận lệnh tương ứng.

3.2. Mạng truyền thông

3.2.1. MQTT broker

Trong phạm vi đề tài này chúng tôi không thực hiện xây dựng MQTT broker mà thực hiện đăng ký một tài khoản miễn phí trên trang web: <https://www.cloudmqtt.com/>.

Sau khi đăng ký hoàn tất, các thông số của MQTT broker sẽ được cung cấp như trong bảng 1.

Bảng 1. Các thông số của MQTT broker

Server	Soldier.cloudmqtt.com
User	Wlvuuhnl
Password	XhjLDfA9_k7A
Port	17412
Giới hạn kết nối	5

Trong đó các tham số *server*, *user*, *password*, *port* là các tham số cần thiết để *client* có thể kết nối đến *broker*.

Tài khoản đăng ký miễn phí trên trang <https://www.cloudmqtt.com/> giới hạn số *client* tối đa kết nối đến *broker* tại cùng một thời điểm là 5.

3.2.2. Khối Lock

Sơ đồ khối Lock được thể hiện như hình 3.

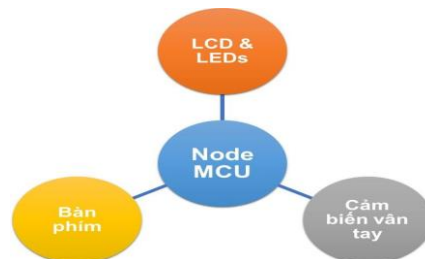
Khối Lock gồm các thành phần:

- Đơn vị xử lý trung tâm và truyền thông: Node MCU.

- Cảm biến vân tay: R305

- Màn hình LCD 1602 và hai LED đơn (màu xanh lá và đỏ).

- Bàn phím: module TTP229

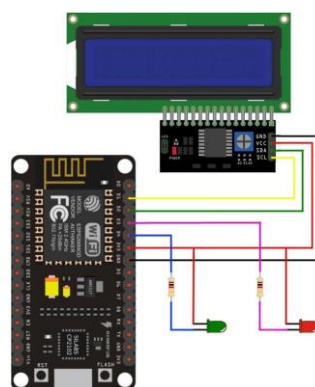


Hình 3. Sơ đồ khối Lock

3.2.2.1. Kết nối thiết bị

a, Kết nối Node MCU với LCD LEDs

Sơ đồ kết nối Node MCU với LCD, LEDs được thể hiện như hình 4.



Hình 4. Sơ đồ kết nối Node MCU và LCD, LEDs

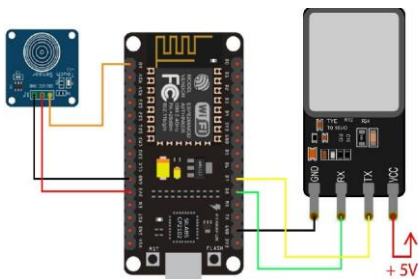
Sơ đồ kết nối trên hình 4 có Module LCD 1602 và chuyển đổi I2C có thể hoạt động với cả hai mức nguồn 3.3V và 5V, cho phép kết nối trực tiếp đến Node MCU mà không cần chuyển đổi mức tín hiệu. Các chân SCL và SDA của chuyển đổi I2C được kết nối tương ứng tới chân D1 và D2 của Node MCU [3].

Hai LED báo trạng thái, kết nối tới các chân D3 và D4 của Node MCU qua các điện trở hạn dòng.

b, Kết nối Node MCU với cảm biến vân tay R305

Sơ đồ kết nối Node MCU với cảm biến vân tay R305 được thể hiện như hình 5.

Trong sơ đồ kết nối ở hình 5 có Cảm biến vân tay R305 sử dụng nguồn 5V, tuy nhiên chuẩn điện áp giao tiếp là 3.3V nên đường truyền thông UART có thể kết nối trực tiếp. Các chân Tx và Rx của module R305 được kết nối tương ứng tới các chân D7 và D8 của Node MCU.



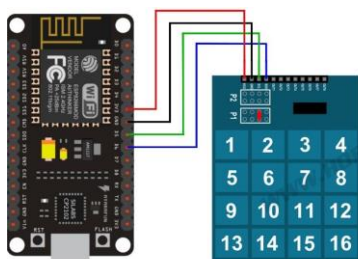
Hình 5. Sơ đồ kết nối ESP8266 và cảm biến vân tay R305

Do cảm biến vân tay R305 không được tích hợp cảm biến điện dung nên chúng tôi sử dụng thêm module TTP223B để bổ khuyết. Module này cho phép sử dụng mức nguồn 3.3V nên có thể kết nối trực tiếp đến Node MCU. Chân Sig của module TTP223B được kết nối tới chân A0 của Node MCU [4].

c, Kết nối Node MCU với module phím nhấn TTP229

Sơ đồ kết nối Node MCU và module phím nhấn TTP229 được thể hiện như hình 6.

Trong sơ đồ kết nối hình 6: Module TTP229 hoạt động tốt với cả hai mức nguồn 3.3V và 5V, cho phép kết nối trực tiếp đến Node MCU mà không cần chuyển đổi mức tín hiệu. Các chân SCL và SDO của module TTP229 được kết nối tương ứng tới các chân D5 và D6 của Node MCU.



Hình 6. Sơ đồ kết nối ESP8266 và module phím nhấn

3.2.2.2. Nguyên lý hoạt động

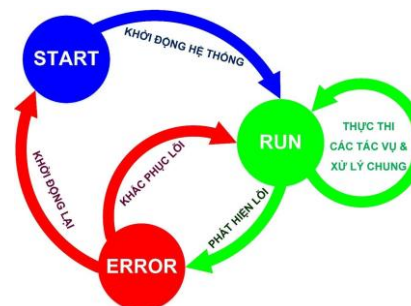
Khi cấp điện, khối Lock được đưa vào trạng thái “START” (“INIT”)

```

/***** Initialize system *****/
void setup() {
  system_status = STATUS_INIT;
}

```

Sau đó, khối Lock hoạt động theo sơ đồ hình 7.

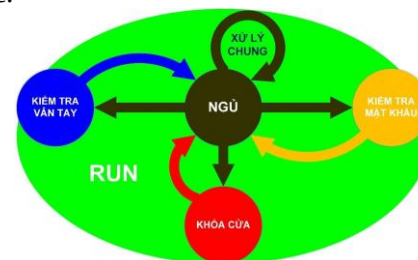


Hình 7. Nguyên lý hoạt động cơ bản của khối Lock

Sau khi hoàn thành khởi động, khối Lock chuyển vào trạng thái “RUN” như sơ đồ hình 8.

Trong trạng thái “RUN”, khi không nhận được tác động nào, khối Lock hoạt động ở chế độ ngủ, hạn chế tiêu thụ năng lượng ở mức tối thiểu.

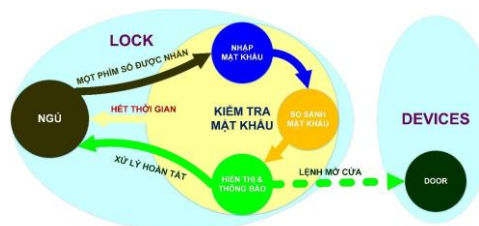
Khi nhận tác động, khối Lock sẽ thực hiện các thao tác xử lý tương ứng, hiển thị thông báo lên màn hình LCD, gửi các tin nhắn thông báo và quay trở lại chế độ ngủ sau khi hoàn thành các công việc.



Hình 8. Hoạt động của khối Lock trong trạng thái “RUN”

a, Kiểm tra mật khẩu

Khối Lock thực hiện kiểm tra mật khẩu được thể hiện như hình 9.



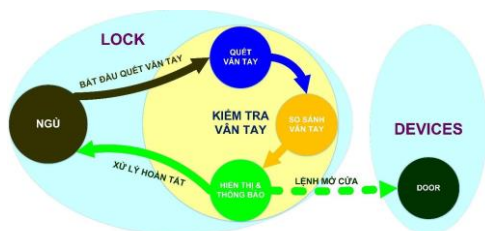
Hình 9. Sơ đồ quá trình kiểm tra mật khẩu

Trong chế độ ngủ, khối Lock vẫn duy trì việc kiểm tra các phím nhấn. Khi một trong các phím số từ 0 đến 9 được nhấn, khối Lock thực hiện kiểm tra mật khẩu. Trong quá trình này, người sử dụng cần nhập đủ sáu số của mật khẩu. Sau khi số thứ sáu được nhập vào, khối Lock thực hiện so sánh với mật khẩu được lưu trong bộ nhớ. Tiếp đó, khối Lock hiển thị kết quả lên màn hình LCD và nếu mật khẩu nhập chính xác thì gửi các

thông báo tới khối Devices để tiến hành mở cửa và điện thoại thông minh để cập nhật trạng thái . Khi thực hiện xong các công việc trên khối Lock trở về chế độ ngủ . Ngoài ra, thời gian để thực hiện kiểm tra mật khẩu là hữu hạn, nếu hết thời gian mà người sử dụng không hoàn thành việc nhập mật khẩu thì hệ thống trở về chế độ ngủ .

b, Kiểm tra vân tay

Quá trình quét vân tay được thể hiện như hình 10.



Hình 10. Sơ đồ quá trình quét vân tay

Trong chế độ ngủ, hệ thống vẫn duy trì việc kiểm tra trạng thái của module TTP223B. Khi người sử dụng thực hiện quét vân tay, bắt đầu bằng việc đặt một ngón tay vào vị trí quét . Lúc này module TTP223B chuyển sang trạng thái tích cực, hệ thống sẽ chờ một giây trước khi bắt đầu quét . Sau khi hệ thống nhận được kết quả từ cảm biến vân tay R305, sẽ hiển thị lên màn hình LCD và nếu kết quả xác nhận vân tay trùng khớp thì gửi các thông báo tới khối Devices để tiến hành mở cửa và điện thoại thông minh để cập nhật trạng thái. Khi thực hiện xong các công việc trên, hệ thống trở về chế độ ngủ .

c. Khóa cửa

Khi phím khóa cửa được nhấn, hệ thống thực hiện gửi các thông báo tới khối Devices để tiến hành đóng, đồng thời hiển thị trên màn hình LCD.

3.2.3. Khối Devices

Sơ đồ khối Devices được thể hiện như hình 11.

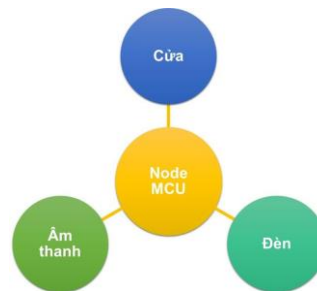
Khối Devices gồm các thành phần:

Đơn vị xử lý trung tâm và truyền thông: Node MCU.

- Mô hình cửa: sử dụng động cơ servo SG90 để truyền động.

- Module âm thanh: sử dụng module Mini SKU DFR0299 và hai loa nhỏ

- Module đèn: điều khiển hai đèn sợi đốt thông qua module relay

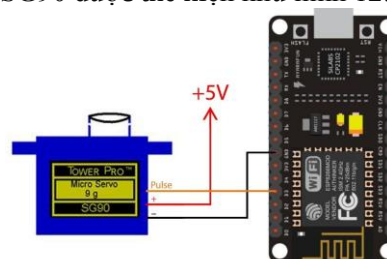


Hình 11. Sơ đồ khối Devices

3.2.3.1. Kết nối thiết bị

a, Kết nối Node MCU với động cơ servo SG90

Sơ đồ kết nối Node MCU với động cơ servo SG90 được thể hiện như hình 12.



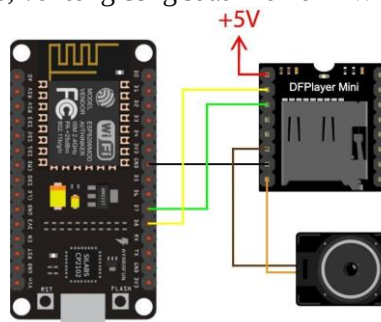
Hình 12. Sơ đồ kết nối Node MCU với động cơ servo SG90

Động cơ servo SG90 sử dụng nguồn nuôi 5V, nhưng có thể nhận tín hiệu điều khiển ở mức 3.3V nên có thể kết nối trực tiếp đến Node MCU. Chân Pulse của servo SG90 được kết nối tới chân D3 của Node MCU.

b, Kết nối Node MCU với module Mini SKU DFR0299

Sơ đồ kết nối Node MCU và module Mini SKU DFR0299 được thể hiện như hình 13.

Module Mini SKU DFR0299 hoạt động tốt với mức điện áp giao tiếp 3.3V, vì vậy có thể kết nối trực tiếp đến Node MCU. Các chân Tx và Rx được kết nối đến các chân D7 và D8 của Node MCU. Các chân SPK1 và SPK2 sử dụng để kết nối tới loa nhỏ, với tổng công suất nhỏ hơn 1W [5].

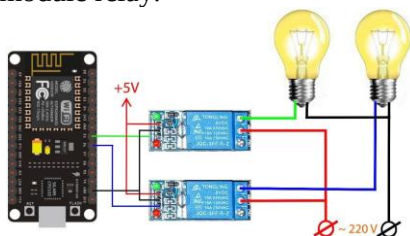


Hình 13. Sơ đồ kết nối Node MCU và module Mini SKU DFR0299

c, Kết nối Node MCU với hai module đèn

Sơ đồ kết nối Node MCU và hai module đèn được thể hiện như hình 14.

Các module relay sử dụng mức nguồn 5 V nhưng có thể thực hiện giao tiếp với mức điện áp 3.3 V, vì vậy có thể kết nối trực tiếp Node MCU và các module relay.



Hình 14. Sơ đồ kết nối Node MCU và hai module đèn

3.2.3.2. Nguyên lý hoạt động

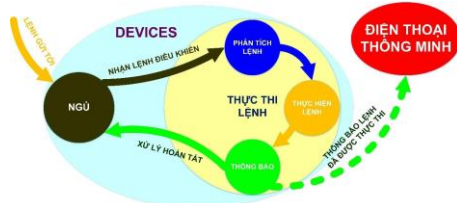
Sơ đồ chung của các quá trình thực thi lệnh được thể hiện như hình 15.

Khi cấp điện, tương tự như khối Lock, khối Devices được đưa vào trạng thái khởi động. Sau khi khởi động hoàn tất, khối Devices chuyển sang trạng thái “RUN”.

Trong trạng thái “RUN”, khi không nhận được lệnh nào, hệ thống hoạt động ở chế độ ngủ, hạn chế tiêu thụ năng lượng ở mức tối thiểu. Khi nhận lệnh điều khiển, hệ thống sẽ thực hiện các xử lý tương ứng và quay trở lại chế độ ngủ sau khi hoàn thành các công việc.

a, Điều khiển đóng/mở cửa

Khi khối Devices nhận được lệnh đóng/mở cửa từ điện thoại thông minh hoặc khối Lock, lệnh sẽ được thực hiện, đồng thời âm thanh thông báo sẽ được phát. Tiếp đó hệ thống sẽ gửi thông báo tới điện thoại thông minh để cập nhật trạng thái. Khi thực hiện xong các công việc trên, hệ thống trở về chế độ ngủ.



Hình 15. Sơ đồ chung của các quá trình thực thi lệnh

b, Điều khiển bật/tắt đèn

Khi khối Devices nhận được lệnh bật/tắt đèn từ điện thoại thông minh, lệnh sẽ được thực hiện, đồng thời âm thanh thông báo sẽ được phát. Tiếp đó hệ thống sẽ gửi thông báo tới điện thoại thông minh để cập nhật trạng thái. Khi thực hiện xong các

công việc trên, hệ thống trở về chế độ ngủ.

4. THẢO LUẬN

Thiết kế hệ thống khóa thông minh cho tòa nhà có tính ứng dụng rất cao trong thực tế, khi mà chất lượng cuộc sống của con người ngày càng được nâng cao. Hơn nữa, nhà thông minh là một lĩnh vực lớn mà đề tài này chỉ là một phần nhỏ trong đó, có rất nhiều phương hướng để tiếp tục nghiên cứu phát triển, ví dụ như: khối clock hoàn thiện chức năng thay đổi mật khẩu, hoàn thiện chức năng thêm/bớt vân tay trong cơ sở dữ liệu, tối ưu hóa chương trình điều khiển.

5. KẾT LUẬN

Dựa vào cơ sở lý thuyết và xây dựng mạng truyền thông trên cơ sở giao thức MQTT đã thiết kế được khối lock thực hiện nhiệm vụ kiểm tra vân tay và mật khẩu. Thiết kế được khối devices thực hiện hoạt động đóng/mở cửa, thông báo bằng âm thanh và bật/tắt đèn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Hoàng Minh Sơn (2006), *Mạng truyền thông công nghiệp*, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
- [2]. Tài liệu kỹ thuật của giao thức MQTT tại địa chỉ web: <http://docs.oasis-open.org/mqtt/mqtt/v3.1.1/os/mqtt-v3.1.1-os.pdf>
- [3]. Node MCU tại địa chỉ web: <https://nodemcu.readthedocs.io/en/master/luadeveloper-faq/>
- [4]. Tài liệu kỹ thuật của series cảm biến vân tay R30x xem tại địa chỉ web: <https://www.rhydolabz.com/documents/finger-print-module.pdf>
- [5]. Tài liệu kỹ thuật của module Mini SKU DFR0299 xem tại địa chỉ web https://wiki.dfrobot.com/DFPlayer_Mini_SKU_DFR0299.



Thiết kế bộ biến đổi DC-DC kiểu Double Boost tăng áp công suất 1kW áp dụng cho phòng thực hành Hệ thống điện

Design of DC-DC inverter Double Boost booster of 1kW power, applicable to Electrical System practice room

Trần Thị Thơm^{*1}, Đoàn Thị Như Quỳnh¹,
Bùi Thanh Nhạn², Lê Quyết Thắng¹, Vũ Thị Hằng¹

¹Khoa Điện, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

²P. TT&KĐCL, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

* Email: tranthom208@gmail.com

Mobile: 0987633924

Tóm tắt

Từ khóa:

Bộ biến đổi tăng áp DC/DC kiểu Double boost, Thực hành hệ thống điện, Orcad, Điện mặt trời.

Bài báo này giới thiệu cách thiết kế một bộ chuyển đổi DC/DC mới phù hợp với sự thay đổi công suất của hệ thống điện mặt trời. Bộ chuyển đổi này được hình thành từ bộ biến đổi boost cơ bản, trong đó có sự cải tiến nhằm mục đích nâng đôi điện áp ra. Ngoài ra điện áp đặt lên khóa chuyển mạch giảm rõ rệt nhằm giảm tổn thất. Mạch đơn giản, dễ điều khiển. Trong nghiên cứu cũng đã mô phỏng và chứng minh được ưu điểm của sơ đồ. Kết quả cho thấy, bộ chuyển đổi DC/DC này hoạt động ổn định, hiệu suất được cải thiện và có thể áp dụng vào thực tế.

Abstract

Keywords:

Double boost DC / DC boost converter, Electrical system practice, Orcad, Solar power.

This article introduces how to design a new DC / DC converter to suit the changing capacity of solar power system. This converter is made up of a basic boost converter, including an improvement aimed at doubling the output voltage. In addition, the voltage applied to the switch is significantly reduced to reduce losses. Simple circuit, easy to control. In the study also simulated and proved the advantages of the diagram. The results show that this DC / DC converter works stably, the performance is improved and can be applied in practice.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Điện mặt trời đã được khai thác nhiều nơi trên thế giới và nó giữ vai trò đáng kể trong việc đáp ứng nhu cầu điện năng đang tăng cao ở nhiều nước. Vì vậy việc đưa hệ thống điện mặt trời vào giảng dạy trong nhà trường là cần thiết và bắt kịp xu thế của thế giới. Cấu thành phần cơ bản của một hệ thống điện mặt trời bao gồm: các tấm pin mặt trời, bộ trữ trữ năng lượng (ắc quy), bộ chuyển đổi DC/DC, và DC/AC [2]. Cấu trúc của một hệ thống điện mặt trời bị phụ thuộc vào phụ tải, cấp điện áp, và nhiều yếu tố khác. Thông thường có 2 cấu hình cơ bản được sử dụng phổ biến là cấu hình một cấp chuyển đổi và hai cấp chuyển đổi [3]. Với cấu hình hai cấp chuyển đổi,

bộ chuyển đổi DC/DC được sử dụng để nâng điện áp đầu ra của hệ thống pin mặt trời đến điện áp cao hơn phù hợp với phụ tải một chiều và cấp điện áp xoay chiều của lưới kết nối. Tuy nhiên, việc sử dụng bộ chuyển đổi một chiều có thể làm tăng tổn thất công suất trong hệ thống [4] và có thể dẫn đến giảm hiệu suất chuyển đổi năng lượng của toàn hệ thống điện mặt trời. Để tiết kiệm điện năng, chúng ta cần phải tăng hiệu suất chuyển đổi bộ chuyển đổi DC/DC. Thực tế cho thấy, hiệu suất của bộ chuyển đổi DC/DC không phải là hằng số mà phụ thuộc nhiều vào công suất truyền tải qua nó [5]. Thông thường hiệu suất của bộ chuyển đổi DC/DC đạt cực đại trong phạm vi 50%-60% công suất thiết kế và giảm nhanh nếu

công suất qua nó càng nhỏ [5]. Tuy nhiên, ở các tấm pin mặt trời, công suất đầu ra không cố định, công suất đạt định mức ở khoảng thời gian gần trưa và công suất đầu ra nhỏ vào lúc sáng và chiều [6], thời gian công suất bé hơn 40% có thể đạt vài giờ trong ngày, chưa kể đến hiện tượng bóng che và ngày ít nắng. Như vậy, trong trường hợp này, công suất chạy qua DC/DC converter sẽ khá nhỏ (nhỏ hơn 40%) nên hiệu suất của bộ chuyển đổi DC/DC rất thấp và phần lớn công suất bị tiêu hao trong bộ chuyển đổi. Vì vậy, việc thiết kế một bộ chuyển đổi DC/DC có hiệu suất cao là cực kỳ cần thiết. Nhiều tác giả đã đưa ra cấu trúc của bộ chuyển đổi DC/DC với hiệu suất cao [7], [8]. Hầu hết các nghiên cứu này đều nhằm giảm tổn thất trong bộ chuyển đổi và từ đó nâng cao hiệu suất của bộ chuyển đổi. Hiệu suất của nó vẫn phụ thuộc vào công suất đi qua nó. Điều đó có nghĩa rằng, trong khoảng thời gian công suất đầu ra của tấm pin mặt trời (PV: photovoltaic) rất thấp thì hiệu suất của bộ chuyển đổi DC/DC vẫn rất thấp.

Do vậy, việc thiết kế bộ chuyển đổi DC/DC có cấu trúc sao cho chúng ta có thể duy trì được công suất đi qua bộ DC/DC gần với công suất làm việc bình thường (hiệu suất cao) dù cho công suất đầu ra của PV thấp là rất cần thiết.

Bài báo giới thiệu cách thiết kế một bộ chuyển đổi DC/DC áp dụng vào hệ thống điện mặt trời nhằm cải thiện hiệu suất của hệ thống điện mặt trời. Ở đây, bộ chuyển đổi DC/DC được cấu tạo từ bộ chuyển đổi DC/DC kiểu boost được dùng phổ biến trong hệ thống điện mặt trời và điện gió hiện nay thành bộ chuyển đổi DC/DC kiểu double boost. Bộ chuyển đổi DC/DC này sẽ được mô phỏng trên phần mềm mô phỏng.

2. THIẾT KẾ BỘ CHUYỂN ĐỔI DC - DC

2.1. Hiệu suất bộ chuyển đổi DC/DC

Bộ chuyển đổi DC/DC sử dụng trong hệ thống điện mặt trời như Hình 1. Mục tiêu chính của bộ DC/DC là để biến đổi điện áp đầu cực của PV (V_{dc_i}) đến giá trị V_{dc_o} phù hợp với tải một chiều hoặc với bộ chuyển đổi DC/AC kết nối lưới điện xoay chiều. Trong quá trình làm việc, một phần công suất bị tiêu hao trên bộ chuyển đổi DC/DC làm giảm hiệu suất của hệ thống điện mặt trời. Hiệu suất của bộ chuyển đổi DC/DC được tính:

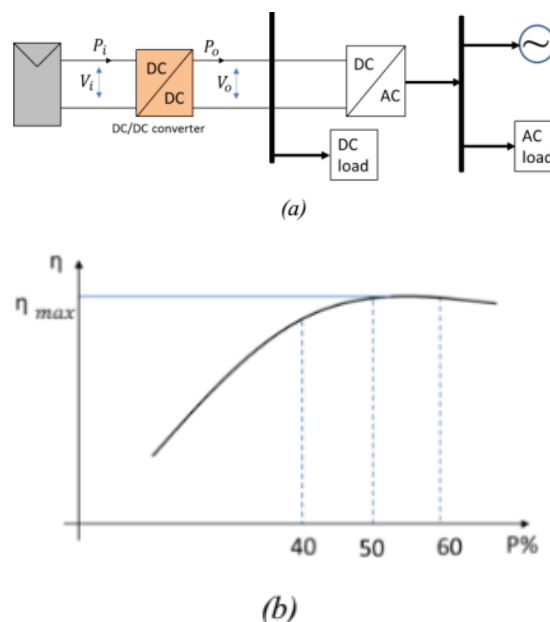
$$\eta = \frac{P_o}{P_i} = \frac{P_i - \Delta P_{loss}}{P_i} = 1 - \frac{\Delta P_{loss}}{P_i} \quad (1)$$

Trong đó: P_i , P_o : Công suất đầu vào, ra của

bộ biến đổi DC-DC. (W)

ΔP_{loss} : Công suất tổn hao trong bộ biến đổi DC-DC (W)

Hiệu suất của bộ chuyển đổi này phụ thuộc vào công suất đi qua nó P_i . Thông thường, hiệu suất của bộ chuyển đổi DC/DC đạt giá trị lớn nhất khi công suất truyền qua nó có giá trị bằng công suất thiết kế. Khi công suất truyền qua bộ chuyển đổi nhỏ hơn nhiều so với công suất định mức của nó thì hiệu suất của bộ chuyển đổi sẽ suy giảm đáng kể - Hình 1b. Trong thực tế, công suất đầu ra của tấm pin mặt trời thay đổi tùy thuộc vào điều kiện thời tiết, trong khi công suất của bộ chuyển đổi được thiết kế với công suất lớn nhất của tấm pin. Vì vậy, hiệu suất của bộ chuyển đổi ở một số thời điểm, khi công suất nhỏ truyền qua nó, sẽ có giá trị không tốt.



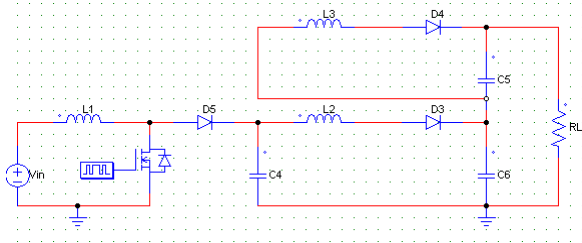
Hình 1. a) Hệ thống điện mặt trời sử dụng bộ chuyển đổi DC-DC. b) Đặc tính hiệu suất của bộ chuyển đổi DC-DC

Nhằm mục đích cải thiện hiệu suất của bộ chuyển đổi DC/DC, ta cần phải thiết kế bộ chuyển đổi có cấu trúc mới dựa trên cơ sở lý thuyết các bộ biến đổi DC-DC cũ.

2.2. Lựa chọn cấu trúc bộ chuyển đổi DC/DC

Có rất nhiều loại mạch chuyển đổi DC/DC khác nhau như Buck, Boost, Dual active Bridge... Tuy nhiên, qua phân tích ưu nhược điểm của từng mạch và khả năng tích hợp chúng vào tấm pin, cấu trúc mạch DC/DC như Hình 2 được nhóm nghiên cứu lựa chọn. Cấu trúc này sử dụng không chỉ sử dụng 1 cuộn dây để đóng vai

trở thành nguồn dòng như sơ đồ boost thông thường mà sử dụng thêm 2 cuộn dây L2 và L3 nhằm tăng gấp đôi mức điện áp DC ra. Với cấu trúc này mức chịu đựng điện áp của các mosfet và diode là cùng giá trị do đó ta có thể sử dụng cùng công nghệ chế tạo, dễ dàng tích hợp bộ chuyển đổi vào tấm pin.

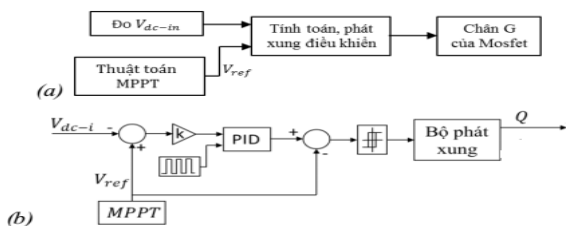


Hình 2. Sơ đồ mạch bộ chuyển đổi DC/DC double boost

Mạch bao gồm 1 mosfet công suất hoạt động như một khóa điện tử, một máy biến áp, ba Diode, và ba tụ điện C. Máy biến áp gồm 1 cuộn cảm sơ cấp và hai cuộn cảm thứ cấp, mỗi tầng thứ cấp được kết hợp với tụ lưu trữ năng lượng riêng của nó là C5 và C6. Ở đây D5 và C4 đóng vai trò phục hồi điện áp [1]. Yếu tố chính của sơ đồ là 2 cuộn thứ cấp, hai cuộn dây này có thể điều chỉnh tỷ số nên điện áp đặt lên khóa Mosfet giảm đáng kể so với sơ đồ boost cơ bản. Đặc biệt trong sơ đồ chuyển đổi này không có sự đột biến trên bóng bán dẫn vì năng lượng lưu trữ trong cuộn cảm sơ cấp được truyền đến tụ điện đầu ra là C4 và C6. Do đó, không cần sử dụng các yếu tố bảo vệ quá áp.

2.3. Thiết kế bộ điều khiển

Trong quá trình làm việc, do cường độ bức xạ thay đổi, để đảm bảo pin mặt trời phát được công suất cực đại, điện áp đầu ra của PV phải thay đổi theo thuật toán MPPT (Maximum Power Point Tracking). Nếu điện áp đầu ra của bộ chuyển đổi V_o được giữ cố định nhờ vào bộ chuyển đổi DC/AC, ta cần phải thay đổi độ rộng xung đưa vào chân G của Mosfet để điện áp đặt lên PV thay đổi theo yêu cầu của thuật toán MPPT. Sơ đồ bộ điều khiển như Hình 3.



Hình 3. (a) Tổng quan về bộ điều khiển, (b) Cấu trúc bộ điều khiển

Ở đây điện áp đưa vào bộ phát xung được tính:

$$V_x = V_{ref} - kG(s)e \quad (2)$$

$$e = V_{ref} - V_{dc-i} \quad (3)$$

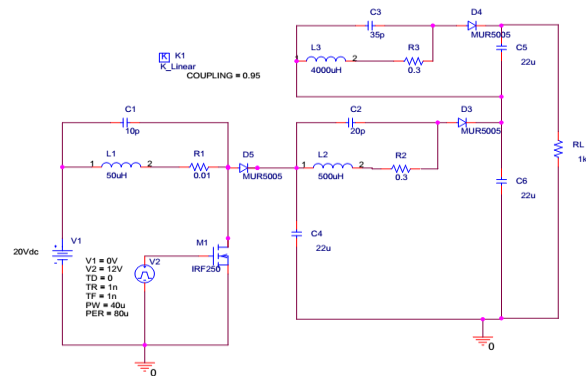
$$G(s) = k_p + \frac{k_i}{s} + k_d s \quad (4)$$

Với, V_{ref} , V_{dc-i} lần lượt là điện áp tham chiếu và điện áp thực tế đầu vào bộ biến đổi; k , k_p , k_i , k_d là các hằng số của bộ điều khiển; s là toán tử laplace. Điện áp V_{ref} được xác định từ bộ MPPT. Đầu ra của bộ phát xung là các xung có độ rộng D và được cung cấp đến mosfet.

3. MÔ PHỎNG SƠ ĐỒ

Từ sơ đồ thiết kế trên nhóm tác giả đã mô phỏng sơ đồ bằng phần mềm mô phỏng Orcad với mức điện áp của pin là 35Vdc.

Điện áp đầu vào bộ mô phỏng đề xuất là 35V được thể hiện trong hình 4. Điện áp đầu ra đạt được trong mô phỏng với 2 mức, mức tăng 1 màu đỏ và tầng 2 màu xanh. Sơ đồ mô phỏng nguyên mẫu trong phòng thí nghiệm được mô tả trong hình 4. Mỗi khối của sơ đồ có chức năng như sau. Nguồn DC V1 cung cấp nguồn DC cho bộ chuyển đổi, nguồn này lấy từ pin mặt trời. Đầu ra có gợn sóng và được lọc qua tụ. Tải là điện trở. Xung kích của Mosfet được lấy từ bộ điều khiển đã thiết kế ở phần 2.3. Điện áp đầu ra được điều khiển bằng cách điều khiển góc mở của mosfet và tỷ lệ biến đổi.

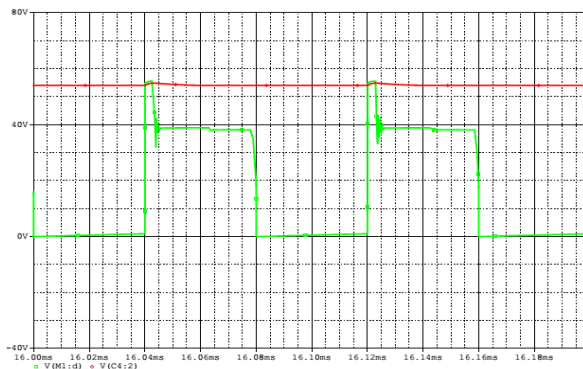


Hình 4. Sơ đồ mô phỏng mạch double boost

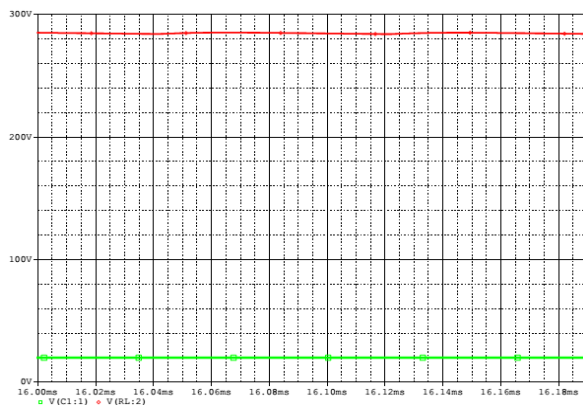
Các cuộn cảm L1 cho sơ cấp và L2, L3 cho 2 tầng thứ cấp được biểu diễn với các điện trở tương đương của chúng là R1, R2, R3 và các tụ điện ký sinh tương ứng là C1, C2, C3. Nhóm tác giả đã chọn một giá trị thực tế cho hệ số ghép nối cuộn dây biến áp bằng 0.95 hiện đang đạt được trong thực tế.

Để mô hình hóa bộ chuyển đổi chúng tôi

đã chọn thiết lập có cùng tỷ lệ khuếch đại cho hai giai đoạn tức là thiết lập tỷ số vòng dây cuộn thứ cấp $L3 = 8L2$.



Hình 5a. Dạng điện áp trên mosfet (màu xanh),
điện áp phục hồi trên C4



Hình 5b. Dạng điện áp vào và điện áp ra

Các hình dạng điện áp trong hình 5 cho thấy sự chênh lệch điện áp giữa điện áp vào và hai mức điện áp ra.

4. KẾT LUẬN

Bài báo đã thiết kế bộ chuyển đổi DC/DC double boost, trong sơ đồ sử dụng đã có những cải tiến và ưu điểm nhất định so với sơ đồ boost cơ bản: với sự có mặt của cuộn L2, L3 làm giảm điện áp đặt lên khóa công suất, D1, C1 đóng vai trò phục hồi điện áp giảm tổn hao bên phía sơ cấp. Kết quả mô phỏng cho thấy bộ chuyển đổi làm việc tốt và hiệu suất được cải thiện ngay cả khi hiệu suất ánh sáng thấp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyen The Vinh *et al.*, “Efficiency of magnetic coupled boost DC-DC converters mainly dedicated to renewable energy systems: Influence of the coupling factor,” *International Journal of Circuit Theory and Applications*, Vol. 43, pp1042–1062, 2014
- [2]. M. Arunkumar, Mr. K. Palanivelrajan (2017), “PV FED DC-DC converter with two input boost stages”, *International Journal of Engineering and Applied Sciences (IJEAS)*.
- [3]. S. Jain, V. Agarwal (2007), “A single-stage grid connected inverter topology for Solar PV systems with maximum power point tracking”, *IEEE Transactions on Power Electronics*.
- [4]. T. F. Wu, C. H. Chang, L. C. Lin, and C. L. Kuo (2011), “Power loss comparison of single- and two-stage grid-connected photovoltaic systems”, *IEEE Trans. Eenergy Conver.*
- [5]. P. Riccardo, Z. Zhe, A. Michael A. E (2013), “Analysis of DC/DC converter efficiency for energy storage system based on bidirectional fuel cells”, *4th IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies Europe (ISGT Europe)*.
- [6]. B. Parsons, “Variability of power from largescale solar photovoltaic scenarios in the State of Gujarat”, *Technical report*, <https://www.nrel.gov/docs/fy14osti/60991.pdf> (access on June 2018).
- [7]. M. S. Agamy, M. H. Todorovic, A. Elasser, R. L. Steigerwald, J. A. Sabate, S. Chi, A. J. McCann, L. Zhang, and F. Mueller (2012), “A high efficiency dc-dc converter topology suitable for distributed large commercial and utility scale PV systems.” *15th International Power Electronics and Motion Control Conference*.
- [8]. D. Huang, D. Gilham, W. Feng, P. Kong, Dianbo, F. C. Lee, “High power density high efficiency DC/DC converter”, *IEEE Energy Conversion Congress and Exposition International Conference*

Công nghệ lưới điện thông minh trong các hệ thống điện Smart Grid Technology Working Operation and Applications

Đỗ Chí Thành*, Nguyễn Văn Chung

Khoa Điện, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

** Email: cthanhtdh@gmail.com*

Từ khóa:

Lưới thông minh, Tầm nhìn của Lưới thông minh, Công nghệ và ứng dụng lưới điện thông minh, Nguồn năng lượng tái tạo.

Key word:

Smart Grid, Vision of Smart Grid, Smart grid technology and application, Renewable energy sources.

Tóm tắt

Trước khi chúng ta 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 21. 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 21. Dân số ngày càng tăng, nhiều gia đình và doanh nghiệp và vô số thiết bị mới đã khiến nhu cầu năng lượng tăng vọt ở mọi miền đất nước. 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 21 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. Bài viết này cũng xác định lợi thế, phát triển và vấn đề cho Lưới điện thông minh. Bài viết cũng trình bày một nghiên cứu tình huống về triển khai Công nghệ lưới điện thông minh được thảo luận trên cơ sở các tài liệu tham khảo và báo cáo kỹ thuật gần đây được ban hành từ chính phủ và các cơ quan nghiên cứu và học thuật.

Abstract

Before we can begin to modernize today's grid, we first need a clear vision of the power system required for the future. Understanding that vision, we can create the alignment necessary to inspire passion, investment, and progress toward the Smart Grid for the 21st century. The Smart Grid is a necessary enabler for a prosperous society in the future. Energy supply has become one of the most challenging issues facing the world in the 21st Century. Growing populations, more homes and businesses and a myriad of new appliances have caused energy demand to skyrocket in every part of the country. Utilities across the globe are trying to figure out how to bring their networks into the 21st century and the digital age. This effort to make the power grid more intelligent is generally referred to as creating a "smart grid". The industry sees this transformation to a smart grid improving the methods of delivery as well as consumption. In This Paper 'State of the Art' of Smart Grid along with the vision, application and control are introduced. This Paper also identifies the advantage, Growth and the problem for Smart Grid. The Paper also presents a case study of Implementation of Smart grid Technologies discussed on the basis of recent references and technical reports issued from government and research and academic authorities.

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.

Lịch sử hình thành Hệ thống điện thông minh: Hệ thống điện xoay chiều đã hình thành và phát triển từ năm 1896 dựa trên thiết kế của Nikola Tesla vào năm 1888. 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, phát sinh nguy 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, role và các phần tử chấp hành điện cơ.

Từ những năm 80 của thế kỷ trước với sự phát triển mạnh mẽ của các bộ vi xử lý, xu hướng số hoá trong đo lường, điều khiển và bảo vệ hệ thống điện đã dần thăng thế. Việc hiện đại hoá các trạm truyền tải và phân phối đầu tiên dựa trên việc đo lường, hiển thị và điều khiển điện tử xuất hiện từ những năm 1980.

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, N0 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. Việc quản lý nhu cầu phụ tải trở nên linh hoạt hơn. Các thiết bị điện công nghiệp và dân dụng như máy điều hoà nhiệt độ, lò sưởi... có thể được tự động điều chỉnh chế độ làm việc để tránh giờ cao điểm. Từ năm 2000, tại Italia dự án quản lý các thiết bị điện từ xa Telegestore là hệ thống lớn đầu tiên quản lý 27 triệu hộ sử dụng công tơ thông minh kết nối qua đường dây tải điện băng thấp. Dự án trị giá 2,1 tỷ O rô này hàng năm có thể tiết kiệm 500 triệu O rô. Gần đây các dự án sử dụng truyền thông qua đường dây tải điện băng rộng hoặc mạng không dây cho phép kết nối trong điều kiện tin cậy hơn cho hệ thống cấp điện, ga và nước. Năm 2003 tại Austin, Texas đã xây dựng mạng thông minh nhằm thay thế 1/3 công tơ thông minh kết nối qua lưới quản lý 200.000 thiết bị (công tơ, cảm biến nhiệt và các cảm biến) và dự kiến quản lý tới 500.000 thiết bị thời gian thực năm 2009 phục vụ khoảng 1 triệu hộ và 43.000 doanh nghiệp. Hệ thống thông minh ở Ontario Canada đến năm 2010 phục vụ 1,3 triệu khách hàng.

Từ năm 1990 cơ quan quản lý điện của Bonneville Hoa Kỳ đã mở rộng nghiên cứu lưới thông minh trong đó tích hợp các cảm biến có khả năng phân tích nhanh các hiện tượng bất thường về chất lượng điện trên diện rộng.

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?

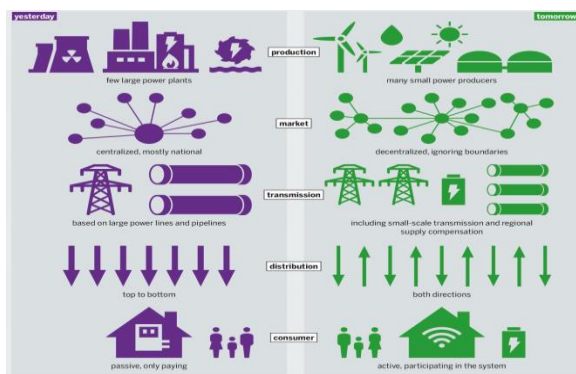
Về nguyên tắc hệ thống điện thông minh là sự nâng cấp và cập nhật hệ thống điện hiện có bằng công nghệ đo lường, điều khiển và bảo vệ kỹ thuật số với hệ thống truyền thông hiện đại nhằm đáp ứng nhu cầu về độ tin cậy, an toàn, chất lượng điện, tiết kiệm năng lượng. Tuy nhiên chức năng cơ bản của hệ thống điện thông minh không phải là việc 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.

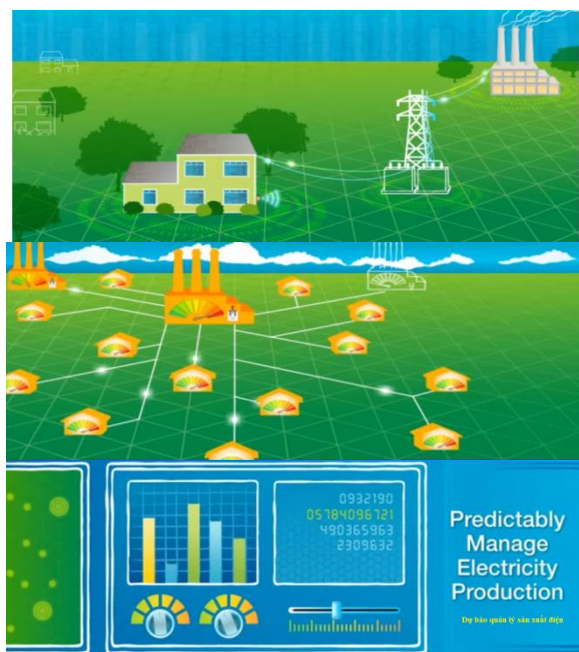
Lưới truyền tải cự ly xa và trung bình nói chung được kết nối bằng hệ thống siêu cao áp 500 kV, 220 kV, lưới địa phương qua đường dây 110 kV và thấp hơn. Kỹ thuật số cho phép trên cùng một thiết bị phần cứng có thể thực hiện nhiều chức năng điều khiển khác nhau, vấn đề chỉ cần thay đổi phần mềm.

Các kỹ thuật điều khiển thông minh dựa trên cơ sở trí tuệ nhân tạo đã được phát triển đem

- 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

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 thiểu tác động 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.

3. CÁC BƯỚC CẦN THỰC HIỆN NHẪM 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.

4. CÔNG NGHỆ CỦA HỆ THỐNG ĐIỆN THÔNG MINH

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

The diagram illustrates the network architecture for a 24kV switchgear system. It shows the connection between the switchgear, RTU, DNP3 (RS485) lines, Reclosers, Load Balancing Router, Office WAN (VPN) cloud, Internet Modem, Load Balancing & Security Broadband router, SCADA Lan switch, Node 32, and Configuration and Maintenance Computer.

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

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.

Mô hình kết nối cho các Recloser bằng giao thức IEC104

- Tại DDC: 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 việc 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]. Bảng 1 dưới đây tóm tắt sơ lược những cấp quản lý trong việc phân bổ điện.

Qua trên chúng ta nhận thấy một số điều: Đối với mạng điện siêu cao áp, việc tính toán, xử lý số liệu để từ đó đưa ra các lệnh điều khiển hệ thống đòi hỏi một yêu cầu nghiêm ngặt về tính chính xác và kịp thời trong việc ra quyết định. Nhiệm vụ này thuộc về trung tâm điều độ quốc gia A0. Các trung tâm phân phối điện cấp miền và khu vực không đảm đương việc này. Tuy nhiên một thực tế tồn tại là việc thu thập số liệu và điều khiển từ xa thì phải dựa vào một hệ thống

thông tin công nghiệp tốt để nhận các số liệu từ cấp dưới đưa lên và các lệnh cần thi hành đưa xuống cấp dưới. Việc quản lý phân phối cung cấp điện áp ở cấp cap áp thì thường giao cho các trung tâm điều độ miền nắm giữ. Các trung tâm này cũng tích cực tham gia vào việc giám sát hệ thống và chia sẻ bớt gánh nặng điều khiển của SCADA điều độ cấp trên. Đến các trạm, các trạm này thực hiện toàn bộ các tác thu thập số liệu hệ thống, điều khiển tải của lưới và thực hiện các thao tác nhằm ổn định hệ thống. Khi các trạm được tự động hóa hoàn toàn thì việc giám sát hệ thống và điều khiển lưới lúc này trở nên rất đơn giản. Khi SCADA điều độ cần điều khiển thao tác xuống một thiết bị phía cấp dưới như đóng cắt máy cắt nào đó thì chỉ cần gửi một bản tin xuống trạm. Tại trạm thông qua các PLC hay các RTU mà thao tác đó được thực hiện. Hay ngược lại khi cần dữ liệu về hệ thống và trạm thì SCADA điều độ chỉ cần gửi một bản tin yêu cầu các trạm gửi số liệu về hệ thống lên.

Các loại hình SCADA trong hệ thống điện:

Dựa vào các phân tích bên trên ta đề ra hai loại hình SCADA sau:

- SCADA điều độ
- SCADA trạm

SCADA điều độ cấp quốc gia: Đây là một trung tâm mang tính điều độ cấp cao, mang tính huyết mạch của hệ thống điện Việt Nam. SCADA điều độ quốc gia đảm đương các nhiệm vụ sau:

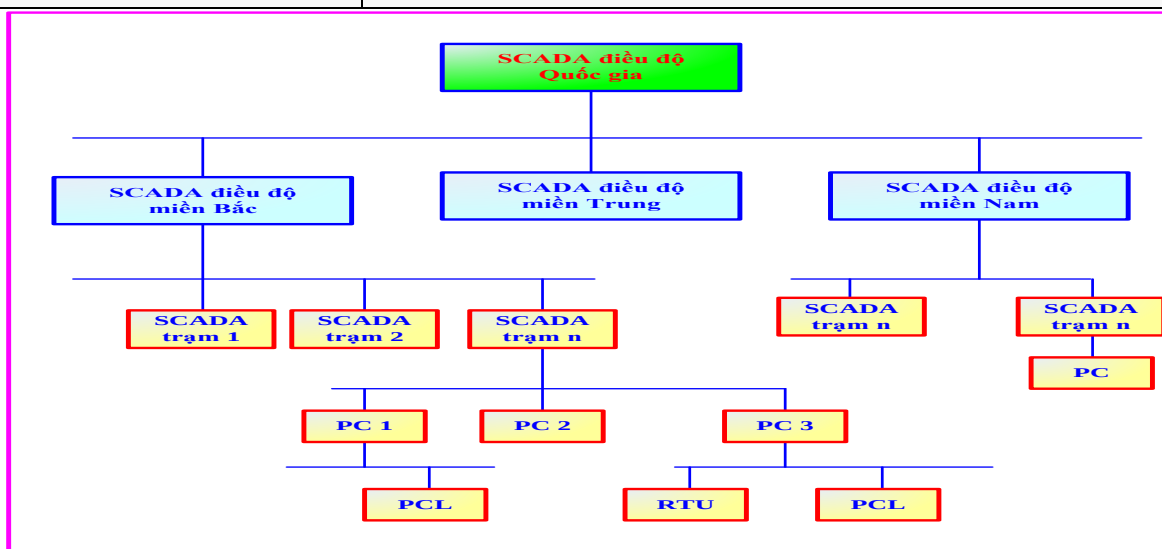
- Thu thập các số đo, các trạng thái, tình hình phụ tải từ các trung tâm điều độ miền đưa lên.
- Trên cơ sở các số liệu thu được tiến hành phân tích, nhận dạng, đánh giá và đưa ra các điều khiển tối ưu cho hệ thống về phân bổ công suất cũng như ổn định dự phòng trong lưới.

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.

Bảng 1. Tóm tắt sơ lược những cấp quản lý trong việc phân bổ điện

Cấp quản lý	Nội dung quản lý chính
Phát và truyền tải điện lực siêu cao áp 500kV xuyên quốc gia	- Phương án phân phát P, Q trên toàn lãnh thổ quốc gia - Quản lý tần số, dự phòng ổn định tĩnh, động của hệ thống điện quốc gia - Thu thập số liệu, thao tác, bảo vệ rơ le, chuẩn đoán, bảo dưỡng các thiết bị cao áp

Phát và truyền tải điện đến các trạm trong mạng cao áp 220kV khu vực	- Phương án phân bổ P, Q trên các khu vực cụ thể - Phân bổ điện áp 220kV ở các trọng tâm tải và dự phòng bảo vệ nguồn - Thu thập số liệu, thao tác, bảo vệ rơ le, chuẩn đoán, bảo dưỡng các thiết bị
Phân phối và truyền tải điện trong địa bàn các mạng 110kV	Phát bù công suất phản kháng Q, phân bổ điện áp trên địa bàn. Thu thập số liệu, thao tác, bảo vệ, chuẩn đoán và bảo dưỡng thiết bị
Phân phối xuống mạng 35kV trở xuống	Phát bù công suất phản kháng Q, phân bổ điện áp trên địa bàn. Thu thập số liệu, thao tác, bảo vệ, chuẩn đoán và bảo dưỡng hệ thống
Cung cấp điện lực hạ áp khu dân cư và xí nghiệp nhỏ	Tiến hành thao tác đóng cắt, bảo vệ và bảo dưỡng hệ thống



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 SCAD trạm này. Vậy nhiệm vụ của SCADA trạm là phải trực tiếp:

- Thao tác điều khiển lên các thiết bị của hệ thống các máy biến áp
- Thu thập và giám sát các thông số về hệ thống
- Điều khiển đóng/cắt nhằm bảo vệ hệ thống trong trường hợp lưới gặp sự cố như quá tải, chạm chập.

- Đưa các dữ liệu về báo cáo với SCADA cấp trên phục vụ cho việc phân tích, đánh giá hệ thống khi cần khắc phục sự cố hay nâng cấp hệ thống.

Mạch thu thập số liệu và điều khiển được thiết kế bằng:

- Một PLC và các module AI/AO, DI/DO.

- Một bộ RTU với các transmitter analog.

- Một bộ các transmitter số thông minh

SCADA trạm được thiết kế còn có bus truyền tin phục vụ cho các tác vụ truyền thông sau:

- Một bus truyền số liệu, truyền lệnh hiện trường kiểu RS-458 nối các PLC, các TRU và các transmitter số thông minh với trung tâm điều khiển là các máy tính PC

- Một bus truyền tin theo kiểu RS-323 để giao tiếp truyền thông với SCADA điều độ cấp trên.

Qua việc tìm hiểu về hệ SCADA trạm tại một số nơi đã lắp đặt và qua các tài liệu hướng dẫn về lắp đặt SCADA trạm, việc SCADA cho trạm phải đạt một số tiêu chí sau:

* Về hệ phần mềm SCADA

Hệ phần mềm SCADA phải là một hệ phần mềm đa năng, đa nhiệm, có những kênh truyền thông tương thích với các giao thức truyền thông phổ dụng và phục vụ tốt các dịch vụ cần có của trạm như in báo cáo, vẽ đồ thị, biểu đồ phụ tải.

Hệ phần mềm lập trình SCADA phải dễ dàng lập trình, có tính thuyết minh rõ ràng và dễ học cũng như thuận tiện trong việc nâng cấp trạm.

Hệ điều hành dùng trong các nhà máy tính chủ phải là hệ điều hành đa nhiệm, đa năng, có khả năng giao tiếp thân thiện với người dùng và đặc biệt phải hỗ trợ phần mềm SCADA mà ta đang dùng để xây dựng SCADA cho trạm.

* Về phần cứng:

Các thiết bị phục vụ trong việc xử lý số liệu cũng như thu thập dữ liệu phải là các thiết bị phổ thông có thể dễ dàng thay thế khi hỏng hóc cũng như khi có nhu cầu nâng cấp mở rộng quy mô trạm.

Máy chủ phải là máy có khả năng chịu được môi trường làm việc khắc nghiệt của trạm điện như tiếng ồn, bụi nhiều tập âm, nhiều điện trường.

* Về dịch vụ của SCADA cần phải làm:

Thu thập và lưu trữ để dùng trong trường hợp có sự cố, thời gian lưu trữ tối thiểu phải là 1 năm.

Cung cấp giao tiếp thân thiện và dễ dàng cho người điều khiển như in ấn báo cáo với cấp trên.

Giúp thao tác điều khiển được dễ dàng như đóng cắt, tăng giảm nấc phân áp máy biến áp những vẫn đảm bảo thao tác điều khiển cắt bằng tay.

* Về chi phí: Hệ giá thành khi lắp hệ SCADA cho trạm không được quá đắt gây tốn kém và đặc biệt hệ phần mềm SCADA phải là phần mềm phổ dụng.

Phương án cho hệ SCADA trạm điện.

SCADA trạm điện có nhiệm vụ tương đối đơn giản:

- Giám sát - Điều khiển.

- Thu thập dữ liệu về các thông số của trạm như: I, P, Q trên các máy cắt, trạng thái của máy cắt và điện áp trên các thanh cái.

- Chuyển các số liệu lên cho SCADA điều độ cấp trên khi có yêu cầu.

Vì vậy ta nên thiết kế một SCADA trạm điện với các kết cấu như sau:

Về phần cứng, phần mềm:

WinCC một chuẩn mực xây dựng HMI cho hệ thống SCADA.

Một trong những đặc trưng nổi bật của các sản phẩm phần mềm công nghiệp của SIEMENS là có thể kết nối ổn định với hầu hết các bộ điều khiển, các RTU và các thiết bị truyền thông khác. Cơ sở dữ liệu mở, dễ lập trình và luôn cập nhật, điều đó nói lên rằng nhà thiết kế, người dung sẽ độc lập hoàn toàn với thiết bị, thuận lợi cho việc nâng cấp và triển khai dự án. Dưới đây là các thông tin cơ bản về phần mềm công nghiệp của SIEMENS.

1. Giao diện người máy của Wincc được thiết kế dưới dạng kéo theo thả rất dễ dàng để mô tả các biểu tượng và đối tượng điều khiển các quá trình công nghiệp. Nó cung cấp cho các kỹ sư lập trình một môi trường khai triển dễ dàng sử dụng và một chức năng bao quát để có thể tạo ra các thí nghiệm kiểm tra và triển khai một cách nhanh chóng những ứng dụng tự động hóa mạnh mẽ.

2. Tính mạnh mẽ và linh hoạt: Các trình ứng dụng ngày nay cần đến phần mềm WinCC cung cấp cho người sử dụng một môi trường phát triển linh hoạt và cấu trúc đa năng cho phép tạo ra các ứng dụng nhanh cho bất kỳ kịch bản tự động hóa nào.

3. Tính dễ sử dụng:

Wincc cho phép người dung sử dụng nhanh chóng tạo ra và triển khai biểu diễn bằng đồ họa các quá trình công nghiệp tính thời gian thực.



- Giao diện đồ họa

Người sử dụng có thể phát triển các đồ họa trong môi trường Windows, rất nhiều công cụ bao gồm: các thành phần đo thị chuẩn, các biểu tượng, các hình ảnh dạng bitmap và active controls.

Tính soạn thảo mạnh.

Người sử dụng có thể nhanh chóng triển khai các trình soạn thảo như lập báo cáo, thiết kế các báo động, cảnh báo ngăn ngừa các lỗi khi đang chạy.

- Khả năng kết nối cao

Wincc cho phép người dùng sử dụng liên kết thực với bất kỳ thiết bị điều khiển, tự động hóa công nghiệp nào mà thông qua các I/O server. Khả năng giao tiếp với hàng sản phẩm thứ 3 là rất dễ dàng.

4. Cấu trúc - phát triển hệ thống và bảo dưỡng dễ dàng.

Tính độc lập: Các ứng dụng của WinCC có thể được cài đặt trong một môi trường độc lập như một máy tính PC. Điều này là rất hữu ích đối với các doanh nghiệp, đơn vị sản xuất kinh doanh nhỏ không cần đến nhiều trạm điều hành khác nhau để xem xét và điều khiển các quá trình công nghiệp mà chỉ cần với một máy tính PC là có thể làm được điều này.

Server/ Client

Các ứng dụng của WinCC có thể được cài đặt vào một môi trường chủ khách. Phương pháp này tiết kiệm được thời gian và tiền bạc cho doanh nghiệp trong việc bảo dưỡng và quản lý phần mềm.

5. Các đặc điểm và lợi ích

Được thiết kế cho hệ điều hành Windows.

Tính bảo mật cao: Nó cho phép người quản lý hệ thống có thể chỉ cho các User chỉ có thể truy cập và tham gia vào các module cụ thể nhất định của hệ thống. Chính việc này sẽ hạn chế các User trong phạm vi trách nhiệm và thẩm quyền của mình.

Các tùy chọn quan sát báo động, các đặc điểm phụ và các lợi ích

Các cải thiện của báo động

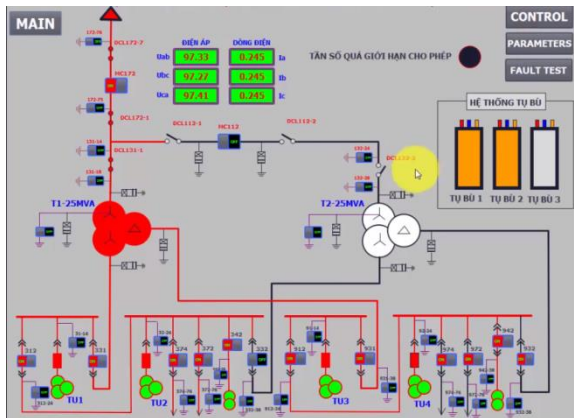
- Tính thừa nhận các báo động
- Tính linh hoạt của báo động
- Thời gian phát báo động
- Cơ sở dữ liệu của báo động

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 chúng ta 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.vv..

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, địa chỉ này 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...



T. SỐ	172	331	332	931	932	Đơn vị
Ia	0.245	#####	#####	1.289	1.263	kA
Ib	0.245	#####	#####	1.289	1.271	kA
Ic	0.245	#####	#####	0.000	1.229	kA
Ua	56.20	0.00	0.00	5.07	5.07	kV
Ub	56.16	0.00	0.00	6.03	6.03	kV
Uc	56.24	0.00	0.00	6.12	6.12	kV
Uab	97.33	0.00	0.00	10.51	10.51	kV
Ubc	97.27	0.00	0.00	10.51	10.49	kV
Uca	97.41	0.00	0.00	10.59	10.59	kV
P	#####	#####	#####	23.10	21.23	MW
Q	11.57	6.67	6.14	7.29	6.46	MVar
S	41.32	18.12	18.00	23.20	21.00	MVA
Cosphi	0.96	0.93	0.94	0.95	0.93	-

Hình 6. Ví dụ Scada lưới điện cao áp 110kV sử dụng TIA V13 của SIMEN

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Thu thập, điều khiển một trạm biến áp trong hệ thống SCADA. Số 175 (9/2015) - Tạp chí tự động hóa ngày nay.
- [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. Vol. 3, Issue 5, May 2014.
- [4]. Smart grid technologies and applications. November 2016. Renewable and Sustainable Energy Reviews 66:499-516.
- [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>



PHẦN 3 LĨNH VỰC KHOA HỌC CƠ BẢN

Nâng cao kỹ năng đọc hiểu theo định dạng bài thi Tiếng Anh tương đương cấp độ B1 khung tham chiếu Châu Âu cho học viên cao học trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

Vũ Thị Thanh Huyền, Đồng Thị An Sinh, Ngô Hải Yến

Bộ môn Ngoại Ngữ, Khoa Khoa học Cơ bản, Trường Đại học công nghiệp Quảng Ninh

** Email: huyenanhvu1978 @gmail.com*

Mobile: 0916 351 061

Từ khóa:

Định dạng bài thi đọc hiểu; Học viên cao học; Khung tham chiếu Châu Âu; Tương đương cấp độ B1

Tóm tắt

Khung tham chiếu Châu Âu hiện đang được sử dụng phổ biến như một cơ sở lý luận thống nhất để xây dựng chương trình, biên soạn giáo trình, thiết kế các bài kiểm tra trình độ.... Ở trường ta hiện nay, các học viên cao học phải tham dự kỳ thi tương đương cấp độ B1 khung Châu Âu để đạt chuẩn đầu ra. Phần thi Đọc chiếm tỉ trọng khoảng 1/3 tổng điểm bài thi nhưng thực sự là một thách thức lớn với các học viên cao học. Từ cơ sở lý luận về các khái niệm có liên quan; qua tìm hiểu về đặc điểm; qua khảo sát, đánh giá kỹ lưỡng thực trạng và khó khăn của học viên cao học nhà trường khi làm phần thi này, các tác giả đã xây dựng các giải pháp nhằm nâng cao kỹ năng đọc hiểu theo định dạng bài thi tiếng Anh tương đương cấp độ B1 khung tham chiếu Châu Âu cho học viên cao học trường ĐHCN Quảng Ninh.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tiếng Anh luôn giữ một vai trò quan trọng trong nhiều lĩnh vực của cuộc sống, đặc biệt trong thời kỳ hội nhập. Để năng lực tiếng Anh luôn được duy trì và nâng cao thì việc rèn luyện các kỹ năng là rất cần thiết.

Phần thi đọc hiểu luôn là một phần thi nhiều thách thức, chiếm tỉ trọng cao trong các đề thi. Thông tư số 15/ 2014 của BGD&ĐT qui định học viên học cao học phải đạt trình độ ngoại ngữ tối thiểu phải từ bậc 3/6 trở lên theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam hoặc tương đương. Trong bài thi B1, phần thi đọc hiểu là một trong những phần thi dài, khó, với biểu điểm chiếm tỉ trọng khoảng 1/3 tổng điểm của bài thi.

Kể từ năm 2017, trường ĐHCN Quảng Ninh đã tiến hành tuyển sinh và đào tạo trình độ thạc sĩ. Các học viên phải tham gia kỳ thi tiếng Anh cấp độ tương đương B1 để đạt chuẩn đầu ra. Đọc vốn là một phần thi khó với học viên bởi nó đòi hỏi kiến thức tổng hợp về ngôn ngữ, từ vựng, ngữ pháp, diễn ngôn. Hơn thế, do học viên chưa từng quen với các

định dạng của bài thi B1, chưa có kỹ năng làm bài, họ không thể đạt được yêu cầu mà phần thi đề ra. Do đó, việc nghiên cứu và áp dụng những phương pháp giảng dạy nhằm nâng cao kỹ năng đọc hiểu theo định dạng bài thi Tiếng Anh tương đương cấp độ B1 khung tham chiếu Châu Âu cho học viên cao học Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh là hết sức cần thiết.

2. CƠ SỞ LÝ LUẬN

2.1. Khái niệm “đọc”

Các học giả hiểu thuật ngữ “đọc” theo những cách khác nhau. Khái niệm “đọc” đã được sử dụng trong nhiều năm qua theo một nghĩa hẹp để chỉ một tập hợp các kỹ năng tư duy và giải mã cần thiết để hiểu văn bản (Harris & Hodges, 1981) [1]. Theo Harmer (1989) “Đọc là một hoạt động được chi phối bởi con mắt và bộ não. Đôi mắt nhận các thông điệp và bộ não sau đó đã giải mã ra ý nghĩa của những thông điệp này”[2].

2.2. Khái niệm “đọc hiểu”

Đọc hiểu có vai trò quan trọng trong việc dạy và học một ngôn ngữ. Theo quan điểm của



các nhà nghiên cứu thì đó là khả năng nắm bắt được thông tin từ các văn bản một cách chính xác và hiệu quả. Có ba yếu tố ảnh hưởng đến quá trình đọc là: văn bản, kiến thức nền tảng của người đọc và các ngữ cảnh liên quan để hiểu văn bản. Swan (1975) cho rằng ‘người có khả năng đọc tốt là người có thể nắm được thông tin tối đa của văn bản với sự hiểu biết tối thiểu’[3]. Trong khi đó Grellet (1981) chỉ ra rằng ‘đọc hiểu hoặc hiểu một văn bản nghĩa là giải nén các thông tin cần thiết từ nó một cách có hiệu quả nhất’.[4].

Mặc dù ý kiến của các nhà khoa học không đồng nhất nhưng tất cả họ đều cho rằng đọc hiểu là quá trình người đọc dùng kiến thức nền của mình để giải mã những thông tin từ một văn bản nhằm hiểu được vấn đề có trong văn bản đó.

2.3. Khung trình độ chung Châu Âu và định dạng phần thi đọc trong bài thi Tiếng Anh tương đương cấp độ B1 theo khung Châu Âu dành cho học viên cao học

2.3.1. Khung trình độ chung Châu Âu

Ra đời vào đầu thế kỷ XX, Khung trình độ Châu Âu, tên đầy đủ là Khung tham chiếu về trình độ ngôn ngữ chung Châu Âu, viết tắt là CEFR (Common European Framework of Reference for languages), hiện đang được sử dụng phổ biến ở Châu Âu như một cơ sở lý luận thống nhất để xây dựng chương trình, biên soạn giáo trình, thiết kế các bài kiểm tra trình độ... Theo CEFR, có 6 mức trình độ được chia thành 3 nhóm tổng quát:

- + Trình độ A (dành cho những người sử dụng căn bản) gồm A1, A2
- + Trình độ B (dành cho những người sử dụng độc lập) gồm B1, B2.
- + Trình độ C (dành cho những người sử dụng thành thạo) gồm C1, C2.

Khung tham chiếu Châu Âu đã được đưa vào đề án dạy và học ngoại ngữ trong hệ thống giáo dục quốc dân của Việt Nam, giai đoạn 2008-2020 của Bộ Giáo dục và Đào tạo. Theo như nội dung trong Khung tham chiếu Châu Âu, khả năng Anh ngữ của người học được đánh giá dựa trên các kỹ năng ngôn ngữ là nghe, nói, đọc, viết. Căn cứ vào điều kiện thực tế ở Việt Nam, Bộ Giáo dục và Đào tạo đã ra thông tư 01/2014/TT-BGD&ĐT về ban hành khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam, tương đương với Khung Châu Âu, được gọi là Khung năng lực ngoại ngữ Việt Nam (KNLNNVN), kèm theo mô tả nội dung năng lực ngoại ngữ đối với các kỹ năng cho từng bậc.

2.3.2. Định dạng phần thi đọc trong bài thi Tiếng Anh tương đương cấp độ B1 theo khung Châu Âu dành cho học viên cao học

Trong bài thi Tiếng Anh tương đương cấp độ B1 theo khung Châu Âu, định dạng cho học viên cao học, phần thi Đọc chiếm 30 điểm, gồm 4 phần nhỏ:

- Phần 1: Trắc nghiệm ngữ pháp và từ vựng.
- Phần 2: Đọc thông báo, quảng cáo, biên báo ngắn.
- Phần 3: Đọc hiểu.
- Phần 4: Đọc điền từ.

Nội dung cụ thể và cách thức tính điểm cụ thể từng phần như sau:

- Phần 1: 10 câu hỏi (10 điểm). Đọc 10 câu độc lập mỗi câu có một từ bỏ trống, chọn 1 từ đúng trong 4 từ cho sẵn (dạng trắc nghiệm ABCD) để điền vào chỗ trống. Các chỗ trống này cho phép kiểm tra kiến thức ngữ pháp, từ vựng, ngữ nghĩa và kiến thức văn hóa, xã hội.

- Phần 2: 5 câu hỏi (5 điểm). Đọc 5 biên quảng cáo, bảng báo hiệu thường gặp trong đời sống hàng ngày (dạng hình ảnh không có chữ hoặc có ít chữ) hoặc thông báo ngắn, sau đó chọn một câu trả lời đúng trong 4 câu cho sẵn (dạng trắc nghiệm ABCD);

- Phần 3: 5 câu hỏi (5 điểm). Đọc một bài khoảng 200 - 250 từ, chọn các câu trả lời Đúng hoặc Sai hoặc lựa chọn câu trả lời đúng trong 4 khả năng A, B, C, D. Bài đọc có thể lấy từ báo, tạp chí dễ hiểu, dạng phổ biến kiến thức, thường thấy trong đời sống hàng ngày.

- Phần 4: 10 câu hỏi (10 điểm). Làm bài đọc điền từ (Cloze test), dạng bỏ từ thứ 7 trong văn bản. Lưu ý: chỉ bỏ ô trống bắt đầu từ câu thứ 3, câu thứ 1 và thứ 2 giữ nguyên để thí sinh làm quen với ngữ cảnh. Bài đọc này dài khoảng 150 từ trong đó có 10 từ bỏ trống. Chọn trong số 15 từ cho sẵn các từ phù hợp để điền vào chỗ trống.

3. NHỮNG KHÓ KHĂN KHI LÀM PHẦN THI ĐỌC HIỂU TRONG ĐỀ THI TƯƠNG ĐƯƠNG CẤP ĐỘ B1 THEO KHUNG CHÂU ÂU CỦA HỌC VIÊN CAO HỌC TRƯỜNG ĐHCN QUẢNG NINH

Qua phân tích phiếu khảo sát đầu khóa học và kết quả của các bài kiểm tra, cùng với những cập nhật trong quá trình giảng dạy, chúng tôi nhận thấy học viên thường gặp các khó khăn sau:

3.1. Khó khăn về từ vựng

Ở dạng 1, chọn 1 từ đúng trong 4 từ cho sẵn (dạng trắc nghiệm A,B,C,D) để điền vào chỗ trống, học viên còn lúng túng khi chọn các đáp án



về từ vựng, ngữ nghĩa và kiến thức văn hóa, xã hội. Ở dạng 2, học viên đọc 5 biển quảng cáo, bảng báo hiệu thường gặp trong đời sống hàng ngày như ở sân bay, nhà hàng, nhà ga, công viên, siêu thị v.v, họ cũng chọn đáp án trắc nghiệm không chính xác. Như vậy có thể thấy học viên thiếu vốn từ vựng trong đời thực và họ phản ứng chưa nhanh nhạy trong các tình huống thực tế. Thực tế cho thấy, khi khối lượng từ vựng tích lũy của học viên còn khiêm tốn, cộng với kiến thức nền tảng và sự hiểu biết hạn chế sẽ ảnh hưởng không nhỏ đến khả năng phán đoán và nắm bắt nội dung bài đọc. Hoạt động đọc sẽ dễ dàng và hiệu quả hơn nhiều khi người đọc có kiến thức nền vững và vốn từ vựng phong phú.

3.2. Khó khăn về ngữ pháp

Vốn kiến thức ngữ pháp của các học viên cũng có nhiều hạn chế. Trong phần 1, đọc 10 câu đọc lập mỗi câu có một từ bỏ trống, chọn 1 từ đúng trong 4 từ cho sẵn (dạng trắc nghiệm A, B, C, D) để điền vào chỗ trống. Các chỗ trống này kiểm tra kiến thức ngữ pháp, loại từ, ngữ nghĩa. Các phương án lựa chọn là các dạng thức của một động từ: Đây là câu hỏi kiểm tra dạng động từ như chủ động hay bị động, động từ nguyên thể, động tính từ...nhưng học viên vẫn đưa ra đáp án không chính xác. Đối với các phương án lựa chọn là các động từ khác nhau, học viên cần xét các kết hợp của động từ đó (đứng sau cấu trúc nào, hoặc thường kết hợp với loại từ nào, giới từ nào,...). Sau cùng hãy xét đến nghĩa từ. Nhưng vì không thuộc các cấu trúc cụm động từ cố định, các liên từ, không nắm chắc các cấu trúc song song, cấu trúc đối lập hay vị trí các loại từ trong câu nên học viên đã chọn đáp án sai.

Ở dạng 4, cho một đoạn văn dài khoảng 150 từ có 10 chỗ trống và 15 từ cho sẵn. Học viên chọn từ cho sẵn điền vào chỗ trống. Ở một số chỗ trống, nếu học viên thuộc cấu trúc ngữ pháp thì cũng có thể dễ dàng lựa chọn được đáp án đúng nhất. Nhưng do vốn kiến thức ngữ pháp còn hạn chế nên họ đưa ra đáp án chưa chính xác.

3.3. Thiếu kỹ năng làm bài đọc hiểu

Học viên thiếu kỹ năng, không có kinh nghiệm làm bài đọc hiểu. Điều này thể hiện ở kết quả làm bài dạng 3. Trong phần này, học viên đọc một đoạn văn chọn các câu trả lời Đúng hoặc Sai hoặc lựa chọn câu trả lời đúng trong 4 khả năng A, B, C, D. Bài đọc có thể lấy từ báo, tạp chí dễ hiểu, dạng phổ biến kiến thức, thường thấy trong đời sống hàng ngày. Nội dung bài đọc không quá khó, tuy nhiên do thiếu kỹ năng làm bài thi, không có các chiến thuật đọc hiểu như đọc tìm ý chính (skimming), đọc tìm chi tiết

(scanning), đoán từ vựng trong ngữ cảnh (guessing meaning in context), đọc hiểu ý ngầm (read between the lines), chú ý một số những từ cực đoan (extreme words) như: all, always, every...nên ban đầu học viên rất lúng túng khi làm bài. Đa số các kết quả đều làm theo cảm tính.

Ngoài những khó khăn trên, như chúng ta biết, học viên cao học khóa một của trường ĐHCN Quảng Ninh có độ tuổi trung bình là 35, tất cả đều đang đi làm tại các mỏ- điều này đồng nghĩa với việc họ rất ít thời gian và không tập trung được nhiều cho việc học tiếng Anh. Kết quả khảo sát cho thấy: họ rất cần sự giúp đỡ từ giảng viên với nội dung chương trình, phương pháp giảng dạy phù hợp với điều kiện thực tế của họ.

4. CÁC GIẢI PHÁP CHỦ YẾU NHẪM NÂNG CAO KỸ NĂNG ĐỌC HIỂU THEO ĐỊNH DẠNG BÀI THI TIẾNG ANH TƯƠNG ĐƯƠNG CẤP ĐỘ B1 KHUNG THAM CHIẾU CHÂU ÂU CHO HỌC VIÊN CAO HỌC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP QUẢNG NINH

Trên cơ sở tiếp thu những kinh nghiệm sử dụng khung tham chiếu châu Âu để thiết kế chương trình giảng dạy ngoại ngữ trong và ngoài nước, thông qua các kết quả nghiên cứu đã thực hiện, việc nâng cao kỹ năng đọc hiểu theo định dạng bài thi B1 khung Châu Âu cho học viên cao học nhà trường đã được chúng tôi thực hiện thông qua các giải pháp sau:

4.1. Xây dựng chương trình, nội dung giảng dạy

Sử dụng khung tham chiếu châu Âu làm cơ sở xây dựng chương trình, lựa chọn giáo trình, xác định mức trình độ đầu vào, đầu ra, mức tăng trưởng và kiểm tra đánh giá thường xuyên cho học viên cao học trường Đại học Công Nghiệp Quảng Ninh. Ví dụ như cuối năm thứ nhất, yêu cầu phải đạt trình độ A2 và trước khi ra trường học viên phải đạt trình độ B1.

Bộ môn Ngoại ngữ xây dựng chương trình, tài liệu để giảng dạy đạt A2 (mức 2) cho những học viên năm thứ nhất và xây dựng chương trình bồi dưỡng luyện thi lấy chứng chỉ B1 cho học viên sau khi học xong chương trình tiếng Anh chính khóa. Chương trình tiếng Anh tương đương B1 gồm 90 tiết, được chia thành 2 học phần nhỏ: Tiếng Anh 1 và 2. Việc lựa chọn nội dung giảng dạy đã được chúng tôi tìm hiểu và nghiên cứu cẩn thận sao cho đảm bảo được khối lượng kiến thức tương đương với trình độ và phù hợp với thời lượng chương trình. Hiện tại chúng tôi đã sử dụng giáo trình Target Pet cho học phần tiếng Anh 1 và giáo trình Cambridge Preliminary Test

1&2 cho học phần Tiếng Anh 2. Trước khi bắt đầu khóa học, học viên làm bài kiểm tra đầu vào tương đương B1. Qua đó, giáo viên thấy được những khó khăn, điểm yếu của học viên để lựa chọn phương pháp phù hợp.

4.2. Trang bị kiến thức nền: Ngữ pháp và từ vựng

Ở học phần Tiếng Anh 1, học viên được được củng cố hệ thống ngữ pháp và từ vựng theo chủ đề, bước đầu làm quen các dạng bài trong đề thi và các tình huống áp dụng trong thực tế.

4.2.1. Củng cố kiến thức ngữ pháp:

Căn cứ vào đặc điểm của học viên, các giảng viên đã lựa chọn phương pháp: Dạy ngữ pháp qua các cấu trúc, quy luật và ví dụ theo tình huống, phương pháp tư duy, tăng cường luyện tập tại lớp.

- Dạy ngữ pháp qua các cấu trúc, quy luật và ví dụ theo tình huống: Đưa ra những công thức và quy tắc cụ thể rõ ràng cho một điểm ngữ pháp và giải thích cách sử dụng của nó thông qua ví dụ là hướng tiếp cận khá hiệu quả. Các giảng viên luôn đưa ra các câu ví dụ điển hình rồi phân tích cấu trúc ngữ pháp có trong các câu ví dụ đó. Kết hợp vào đó, tùy theo nội dung của từng phần ngữ pháp, giáo viên giới thiệu vấn đề hay cấu trúc ngữ pháp theo một tình huống thực tế cụ thể, giúp học viên nắm bắt và vận dụng cấu trúc nhanh và hiệu quả hơn. Ngoài ra, phương pháp này cũng rất có ích trong quá trình vận dụng sau này bởi học viên sẽ biết cách sử dụng cấu trúc ngữ pháp trong tình huống cụ thể ngoài thực tế.

Việc giới thiệu các cấu trúc và quy tắc ngữ pháp trong một bối cảnh cụ thể và có ý nghĩa sẽ giúp học viên dễ nắm bắt, ghi nhớ và vận dụng các điểm ngữ pháp một cách hiệu quả theo tình huống khi giao tiếp. Nhờ có tình huống cụ thể mà học viên có thể đoán được cách thức sử dụng của cấu trúc ngữ pháp. Học viên sẽ có khả năng ghi nhớ lâu hơn rất nhiều khi các điểm ngữ pháp tình huống được lặp lại nhiều lần thông qua giáo viên liên tục nhấn mạnh những khái niệm cụ thể, quy tắc, cấu trúc quan trọng trong các bài giảng và bài tập về nhà trong suốt khóa học.

- Sử dụng phương pháp tư duy: Với học viên là người lớn, khả năng tư duy cao, chúng tôi đã giúp học viên sử dụng và phát huy khả năng này khi học ngữ pháp. Chúng tôi hướng dẫn học viên phân biệt giữa thông tin nào cần học thuộc lòng và thông tin nào cần tư duy để nhớ, giúp học viên vận dụng các quy tắc ngữ pháp vào ngữ cảnh cụ thể. Bằng cách này, học viên sẽ tận dụng khả năng tư duy, suy luận và cách tiếp nhận kiến thức dễ dàng hơn.

Ngoài ra, chúng tôi hướng dẫn học viên so sánh các điểm cũng như cấu trúc ngữ pháp có mối tương quan nhằm giúp họ phân biệt rõ ràng các cấu trúc ngữ pháp và hiểu sâu hơn cách thức sử dụng để tránh nhầm lẫn. Thông qua cách so sánh, học viên sẽ tự phát triển khả năng tư duy và mối quan hệ của các điểm ngữ pháp. Trong một số trường hợp, học viên có thể liên hệ những kiến thức cũ thì việc học kiến thức mới diễn ra dễ dàng và thuận lợi hơn.

- Tăng cường luyện tập: Sau khi dạy những khái niệm cơ bản, chúng tôi cho học viên làm bài tập ngay dựa vào những kiến thức mới. Những bài tập này có độ khó tăng dần: từ đơn giản và dễ hiểu nhằm giúp học viên nắm vững khái niệm cơ bản (như: trắc nghiệm, cấu tạo từ...) đến các bài tập nâng cao hơn để tăng tính tư duy của người học (như: hoàn thành câu, đặt câu, viết lại câu...). Do học viên đều là những người đang đi làm, thời gian tự học ở nhà ít nên chúng tôi cố gắng tận dụng thời gian trên lớp để củng cố và luyện tập được càng nhiều càng tốt.

Chúng tôi cũng giao bài tập về nhà cho học viên, tất nhiên với số lượng ít nhưng là những bài tập có độ tổng hợp cao và dành thời gian sửa tại lớp cũng như giải thích các thắc mắc của họ.

4.2.2. Tăng cường vốn từ vựng

Trong giáo trình đã được lựa chọn để giảng dạy, từ vựng được hệ thống theo các chủ đề rất quen thuộc với thực tế cuộc sống hàng ngày, lượng từ vựng ở mỗi chủ đề vừa đủ cho một bài học và cũng phù hợp với khả năng tiếp nhận của học viên.

- Để bắt đầu của một tiết học từ vựng, các học viên phải học cách phát âm các từ sẽ học, bằng cách: đọc to theo hướng dẫn của giảng viên, họ có thể tự đọc hoặc nghe lại cách phát âm trong từ điển online. Sau đó tùy theo chủ đề từ vựng mà giảng viên sẽ áp dụng các phương pháp cho phù hợp để giới thiệu từ mới:

+ Dùng hình ảnh: Đây là phương pháp giới thiệu từ mới rất hiệu quả bởi tính sinh động và thực tế và cũng rất phù hợp với đối tượng học viên là người lớn tuổi. Nhiều bài trong giáo trình Target Pet có thể áp dụng được phương pháp này một cách hiệu quả.

+ Dùng từ đồng nghĩa, trái nghĩa: Cách để tiếp nhận tốt hơn nghĩa của một từ chính là sử dụng các từ đồng nghĩa (synonym), trái nghĩa (antonym) để giải thích nó. Phương pháp này thực sự hiệu quả khi giới thiệu về tính từ, động từ.

+ Dùng những định nghĩa từ đơn giản: giảng viên sẽ sử dụng những vốn từ vựng dễ hoặc các từ mà học viên đã được học ở các bài



trước để giải thích cho nghĩa của từ học viên chuẩn bị học. Đây cũng chính là một hình thức kết hợp giúp họ ôn lại từ vựng.

+ Với những từ vựng trừu tượng, không thể áp dụng các phương pháp trên thì học viên sẽ sử dụng từ điển. Hướng dẫn học viên cách sử dụng từ điển và sử dụng đúng lúc cũng là cách giúp họ tự học từ mới.

- Luyện tập là một bước quan trọng để giúp học viên ghi nhớ, vận dụng từ vựng. Các bài tập được thiết kế đa dạng, bao gồm cả những bài như dạng bài thi tương đương B1:

+ Đặt câu có sử dụng từ mới: là cách biến lý thuyết thành thực hành. Từ được sử dụng đặt câu trong nhiều trường hợp. Khi học viên đã biết và hiểu được từ mới thì việc đưa từ vào sử dụng là một trong những cách hữu hiệu để ghi nhớ.

+ Hội thoại: thành lập những hội thoại ngắn, có thể đơn giản chỉ là hỏi- đáp, có sử dụng từ mới làm dữ liệu.

+ Nói theo chủ đề : từ vựng trong các bài học thường được giới thiệu theo chủ đề, học viên sẽ vận dụng từ để nói về chủ đề đó. Chủ đề gắn liền với thực tế sẽ làm họ hứng thú và ghi nhớ từ dễ dàng hơn. Ví dụ: học về chủ đề hoạt động hàng ngày (Unit 3- Vocabulary, trang 14, giáo trình Target Pet) thì họ sẽ kể về một ngày bình thường của họ. Khi học về chủ đề thời tiết (Unit 9, Vocabulary, trang 44, giáo trình Target Pet), họ sẽ tả về khí hậu một vùng.

+ Ngoài ra còn có dạng bài tập luyện như dạng bài thi B1 như: trắc nghiệm, đọc điền từ: đây là những dạng bài luyện tổng hợp giúp học viên ôn tập từ vựng, đồng thời làm quen với cách thức làm bài thi B1.

Tất cả những phương pháp trên đều có một hướng chung là giúp học viên tiếp nhận từ vựng một cách tự nhiên, theo tư duy logic và nhiều đến mức có thể trong thời lượng chương trình học và điều kiện thực tế của họ.

4.3. Nâng cao kỹ năng làm bài

Kết quả khảo sát và bài làm của học viên cho thấy việc thiếu kỹ năng, kinh nghiệm, dẫn tới mất bình tĩnh trong quá trình làm bài, làm bài sai, làm theo cảm tính, thể hiện rõ ràng nhất khi học viên làm bài đọc dạng 3. Để học viên cải thiện và chinh phục nó, chúng tôi đã định hướng phương pháp, chiến lược làm dạng bài tập này cho học viên theo các bước sau:

+ Bước 1: Đọc đề bài và câu hỏi phía dưới.

- Đọc thật nhanh tiêu đề, đoạn giới thiệu, các câu đầu của các đoạn văn để nắm được chủ đề, ý chính, cũng như tạo dựng ngay hình ảnh về cách tổ chức ý của bài đọc. Với những học viên

có vốn từ ít thì đây là chiến thuật không những giúp họ làm bài kịp thời gian mà còn tránh cảm thấy chán nản và xuống tinh thần trước những bài đọc nhiều từ, xa lạ.

- Việc đọc trước câu hỏi sẽ giúp tập trung được ý chính mà câu hỏi đề cập trong đoạn văn, chỉ đi tìm câu trả lời cho câu hỏi đó, tránh lan man và rút ngắn thời gian.

- Nắm được yêu cầu của đề bài, hiểu được dạng câu hỏi cần trả lời theo hình thức nào, hình dung chiến lược để trả lời.

+/- Bước 2: Tìm từ khóa trong bài liên quan đến câu hỏi:

- Đọc câu hỏi và gạch chân từ khóa. Từ khóa thường là Danh từ hoặc Cụm danh từ, tên riêng, số, thời gian.

- Khi nắm được từ khóa (keywords) của câu hỏi, ta có thể tìm được câu trả lời mà không nhất thiết phải hiểu hết câu hỏi muốn nói gì.

- Định vị thông tin trong bài đọc qua những từ khóa này vừa xác định.

- Chú ý từ đồng nghĩa nếu không tìm được các từ khóa của câu hỏi trong bài đọc.

+ Bước 3: Đọc và xác định câu trả lời.

- Đọc câu có chứa thông tin cần tìm và những câu xung quanh.

- Gạch chân thông tin quan trọng làm cơ sở để trả lời câu hỏi và ghi chú nếu cần. Ví dụ, ta có thể ghi chú số thứ tự của câu hỏi cần lấy thông tin này làm cơ sở để trả lời.

- Đọc lại câu hỏi để so sánh đối chiếu thông tin trong bài và câu hỏi, lựa chọn câu trả lời.

Lưu ý với dạng Trắc nghiệm câu hỏi: Các đáp án được đưa ra đều được đề cập đến trong bài, nhưng chỉ có một câu trả lời duy nhất. Những đáp án còn lại được gọi là thông tin gây nhiễu.

Câu hỏi Trắc nghiệm thường có 4 loại:

Hỏi về ý chính của bài/ cấu trúc của bài;

Hỏi về chi tiết trong bài;

Hỏi về từ vựng;

Hỏi về thái độ/ mục đích của tác giả.

Tương ứng với 4 loại câu hỏi trên, có thể sử dụng 4 kỹ năng và chiến thuật đọc hiểu:

Đọc tìm ý chính (skimming);

Đọc tìm chi tiết (scanning);

Đoán từ vựng trong ngữ cảnh (guessing meaning in context);

Đọc hiểu ý ngầm (read between the lines).

Lưu ý với dạng câu hỏi Trắc nghiệm Đúng

- Sai:

Khi quyết định thông tin đó đúng hay sai phải hoàn toàn dựa trên cơ sở bài đọc, là ý kiến của tác giả, không phải là ý kiến và hiểu biết của bản thân.



4.4. Lựa chọn phương pháp đọc phù hợp

Để làm tốt phần bài tập Đọc hiểu này, việc hướng dẫn cho học viên cách xác định được rõ câu hỏi thuộc loại nào và áp dụng kỹ năng đọc gì là một việc mang tính quyết định. Skimming và scanning là hai kỹ năng đọc này cực kỳ quan trọng không chỉ trong tiếng Anh mà cả tiếng Việt. Điểm giống nhau ở chỗ, cả hai kỹ năng này đều là đọc lướt để lấy thông tin. Tuy nhiên, trong khi skimming là kỹ năng đọc lướt để lấy thông tin tổng quan thì scanning lại nhằm mục đích lấy thông tin chi tiết, chẳng hạn như một con số, ngày tháng, lí do...

+ Các bước Skimming:

Đọc tiêu đề bài đọc

Đọc đoạn đầu tiên

Đọc câu đầu tiên của các đoạn sau

Đọc đoạn cuối cùng

+ Các bước scanning:

Luôn nghĩ trong đầu thông tin cần tìm

Phỏng đoán dạng thông tin có thể phải tìm như con số, danh từ riêng...

Dừng lại trước thông tin cần tìm và đọc những câu có liên quan đến thông tin đó để xác định, lựa chọn câu trả lời.

Ví dụ, trước câu hỏi theo phần bài tập Reading Part IV, Exam practice, trang 11, Target Pet:

In this text, Marie Davies is

A. *advising parents how to bring up twins.*

B. *describing her relationship with her sister.*

C. *Explaining why she dislikes being a twin.*

D. *Complaining about her friends' attitudes*

Giáo viên cần hướng dẫn học viên xác định đây là loại câu hỏi để lấy thông tin tổng quan về mục đích của người viết. Học viên cần vận dụng kỹ năng đọc lướt skimming: Đọc tiêu đề bài đọc (Marie Davies- being a twin); đọc đoạn đầu tiên; các câu đầu tiên của hai đoạn sau; đọc đoạn cuối cùng. Từ đây, loại trừ các phương án A, C, D vì các phương án này không có dữ liệu trong bài đọc. Đáp án đúng chính là B. Có thể thấy rất rõ là việc xác định loại câu hỏi, lựa chọn phương pháp đọc phù hợp có vai trò quyết định hiệu quả làm phần bài tập này.

4.5. Tăng cường hiệu quả kiểm tra, luyện tập

Sau khi được hướng dẫn các phương pháp, các chiến thuật, các mẹo làm bài cho từng dạng bài đọc hiểu, học viên sẽ được hướng dẫn chi tiết các cách làm và luyện tập theo đề. Giảng viên xây dựng các bài Quick Test để đánh giá mức độ thành thạo đối với từng dạng bài của học viên. Trong chương trình tiếng Anh II với thời lượng 45 tiết, học viên được luyện tập tổng hợp 4 dạng

bài trong các đề thi thực tế. Qua kết quả các bài Quick Test, giáo viên điều chỉnh phương pháp giảng dạy, bổ sung các bài tập hỗ trợ để nâng cao kiến thức ngữ pháp, từ vựng, cũng như các kỹ năng làm bài. Cuối cùng, học viên thực hiện làm bài kiểm tra đầu ra. Qua đó giáo viên cũng kiểm chứng được giáo trình, tài liệu cũng nhưng cách áp dụng các phương pháp giảng dạy.

5. KẾT LUẬN

Việc áp dụng khung tham chiếu châu Âu làm căn cứ cho giảng viên lựa chọn và triển khai nội dung, cách thức giảng dạy, kiểm tra, đánh giá để học viên cao học đạt được yêu cầu của chương trình đào tạo, thành thạo bốn kỹ năng Nghe, Nói, Đọc, Viết là một việc hết sức cần thiết và thiết thực. Từ xưa đến nay, học Tiếng Anh, đặc biệt là kỹ năng đọc hiểu, vốn không phải là điều dễ dàng. Nếu không có năng khiếu, đam mê thì đây quả là một việc khó để chinh phục. Nó đòi hỏi sự kiên trì, bền bỉ, sự linh hoạt, sáng tạo của giáo viên cũng như sự hợp tác, chú ý, có động lực học của học viên. Sự quan tâm, chỉ đạo của Nhà trường cũng góp phần lớn vào việc nâng cao hiệu quả việc dạy và học tiếng Anh tại trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh nói chung, giảng dạy cho học viên cao học nói riêng. Chúng tôi hi vọng việc nghiên cứu nhằm nâng cao kỹ năng đọc hiểu theo định dạng bài thi Tiếng Anh tương đương cấp độ B1 khung Châu Âu cho học viên cao học Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh sẽ là tài liệu quý báu cho đồng nghiệp, định hướng, mở rộng cho các nghiên cứu giảng dạy tiếng Anh có liên quan đến khung tham chiếu châu Âu sau này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Grellet (1981), *Learning Strategies in Second Language Acquisition*, Cambridge University Press, Cambridge.
- [2]. Harris, T. - Hodges, R. (Eds.) (1981), *A dictionary of reading and related terms*, Newark DE: International Reading Association.
- [3]. Harmer, J. (1989), *The practical language teaching*, Pergamon Press, Essex.
- [4]. Sue Ireland & Joanna Kosta, *Target Pet*, Richmond Publishing.
- [5]. Swan (1975), *Enhancing vocabulary development and reading comprehension through metacognitive strategies*, Issues in Educational Research.

Giải pháp tăng cường các bài báo khoa học của Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh hướng đến công bố trên các tạp chí quốc tế uy tín

Hà Thị Ngọc Mai, Phạm Đức Thang

¹P. KHCN&QHQT, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

** Email: nckh@qui.edu.vn*

Tel: +84-02033872456; Mobile: 0989034824

Tóm tắt

Từ khóa:

Công bố quốc tế; Định hướng; Giải pháp; Nghiên cứu khoa học; ISI; SCOPUS; Tạp chí quốc tế;

Bài báo khoa học đóng vai trò vô cùng quan trọng trong quá trình nghiên cứu của nhà khoa học và có thể nói đó là sợi chỉ đỏ xuyên suốt quá trình nghiên cứu của họ. Một công trình nghiên cứu chỉ được coi là có giá trị khoa học khi kết quả của nó được viết thành các bài báo đăng trên các tạp chí hoặc báo cáo ở các hội nghị khoa học quốc tế được thẩm định về chuyên môn thông qua phản biện của nhiều chuyên gia. Do vậy, việc công bố nghiên cứu trên các tạp chí, tập san quốc tế có thể được coi như sinh mệnh của nhà khoa học. Để chuẩn bị cho quá trình công bố các công trình nghiên cứu trên các tạp chí quốc tế có uy tín, việc đầu tiên và quan trọng là tác giả cần tìm hiểu danh mục các tạp chí khoa học được công nhận và đặc biệt là danh mục các tạp chí quốc tế có uy tín. Giới khoa học thường phấn đấu để công bố nghiên cứu trên các tạp chí thuộc ISI hoặc Scopus do sự uy tín của nó cùng với hệ thống bình duyệt khó khăn, chất lượng. Bài viết với mong muốn giúp cho những nhà nghiên cứu trẻ mới bước chân vào con đường khoa học để tự vạch ra mục tiêu cũng như phương pháp nghiên cứu sao cho phù hợp với những chuẩn mực quốc tế, đồng thời có thể giúp các chuyên gia, những nhà nghiên cứu đã có kinh nghiệm cũng tham khảo để tự đánh giá những nghiên cứu của bản thân và hướng dẫn cho những sinh viên, học viên của mình hướng đến con đường nghiên cứu chuẩn mực.

Abstract

Keywords:

International publication;
Orientation; Solution; Scientific
research; ISI; SCOPUS;
International Magazin;

Articles play an important role in research process of scientists. It can be called a red thread throughout scientists' research process. A research is only considered to be value when its results are written into articles published or reported in international scientific conferences expertly assessed through feedback of experts. Therefore, the publication of research in international journals can be considered as the life of a scientist. In order to prepare for publishing research in international journals, the first important thing that the authors need to learn the list of recognized scientific journals, especially the list of international journals. The scientists often try to publish their researches in ISI or Scopus journals because of its reputation and its difficult, quality review system. The paper is written to help young researchers to set their own goals and research methods to meet international standards. Experienced researchers can also consult to self-assessment and guide their students to the standard research.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bài báo khoa học có vai trò vô cùng quan trọng trong quá trình nghiên cứu của bất kỳ một nhà khoa học nào. Đây được coi là thước đo đánh giá nhà khoa học trong suốt quá trình nghiên cứu của họ từ khi bắt đầu đến khi kết thúc quá trình nghiên cứu. Bài báo khoa học không những góp phần giúp nhà khoa học trau dồi tri thức, kỹ năng, uy tín bản thân mà còn góp phần nâng cao vị thế, uy tín của cơ quan nơi họ tham gia nghiên cứu. Trong các trường đại học (ĐH), nghiên cứu khoa học luôn gắn kết chặt chẽ với đào tạo. Bởi vậy, sự hình thành các nhà nghiên cứu trong các trường ĐH như một lẽ tự nhiên và tất yếu. Do đó, danh tiếng của các trường ĐH luôn gắn liền với tầm vóc các công trình khoa học và tên tuổi các nhà khoa học phát minh ra chúng [3].

Trong những năm gần đây ở nước ta, Trường Đại học Tôn Đức Thắng đang dẫn đầu cả nước về công bố quốc tế với 1.407 công trình trên các tạp chí hàng đầu thế giới thuộc danh mục ISI (2019). Các cơ sở đào tạo có nhiều nhóm giảng dạy - nghiên cứu, nghiên cứu mạnh điển hình nhất là ĐH Bách khoa Hà Nội, ĐH Tây Nguyên, ĐH Đà Nẵng, ĐH Sư phạm Kỹ thuật Hưng Yên, ĐH Quốc gia TPHCM, ĐH Quốc gia Hà Nội, ĐH Phenikaa,...[1]. Đó đều là những trường ĐH nằm trong TOP 15 trường ĐH có công bố quốc tế ISI/SCOPUS nhiều nhất trong cả nước.

Đối với Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh trong 5 năm trở lại đây, số lượng các bài báo được đăng trên các tạp chí uy tín đã tăng đáng kể, đặc biệt có sự đóng góp không nhỏ các bài báo từ đội ngũ tiến sĩ, nghiên cứu sinh Nhà trường. Giai đoạn 2015-2020, Nhà trường đã nghiệm thu 59 bài báo quốc tế, 93 bài báo đăng trên các tạp chí uy tín trong nước. Tuy nhiên, để tham gia vào các sân chơi khoa học lớn, chúng ta cần nắm rõ những quy định về các tiêu chí chặt chẽ xoay quanh giá trị khoa học của vấn đề nghiên cứu và thành tích khoa học của người nghiên cứu đó. Những giá trị và thành tích này chắc chắn sẽ được đo theo những tiêu chuẩn cụ thể. Ví dụ, để được đăng ký bảo vệ luận án, nghiên cứu sinh phải có 2 bài báo về kết quả nghiên cứu của luận án, trong đó một bài đăng trên tạp chí khoa học thuộc danh mục các tạp chí ISI-Scopus. Nghiên cứu sinh cũng có thể công bố tối thiểu 2 báo cáo trong kỳ yêu hội thảo quốc tế có phản biện hoặc 2 bài báo đăng trên tạp chí khoa học nước ngoài có phản biện [2].

Hoặc muốn đăng ký chủ trì các đề tài nghiên cứu thuộc quỹ Nafosted, người đăng ký ít nhất phải có 2 bài báo chuẩn ISI trong 5 năm trở lại đây,...

Như vậy, để tham gia vào các sân chơi khoa học uy tín và trau dồi khả năng nghiên cứu, các nhà khoa học trước tiên phải nắm rõ các vấn đề về tiêu chí quốc tế, chuẩn mực trong khoa học cũng như các khái niệm về ISI, Scopus. Tác giả nhận thấy rằng đây là vấn đề không quá mới mẻ đối với đội ngũ khoa học Nhà trường, nhưng làm sao để tiếp cận hướng đến các công bố uy tín lại đang là vấn đề bỏ ngỏ rất cần được quan tâm đúng mực và cần được thúc đẩy đặc biệt trong tình hình hiện nay.

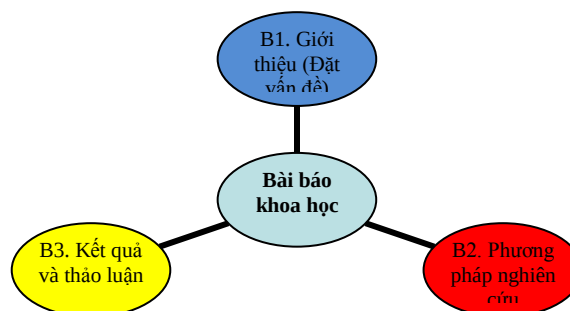
2. CÁC BƯỚC TIẾP CẬN BÀI BÁO CHUẨN MỰC [4]

Bài viết nhằm giới thiệu những khái niệm cơ bản về một số thước đo để hướng nghiên cứu đến các công bố uy tín. Theo đó, tác giả cũng giới thiệu và phân tích ngắn gọn về cấu trúc của một bài báo khoa học thông thường cũng như giới thiệu về các tạp chí uy tín theo lĩnh vực thuộc ISI, Scopus; các bước tiếp cận để cho ra lò bài báo khoa học chuẩn mực.

2.1. Cấu trúc bài báo khoa học

Một bài báo khoa học chưa bàn tới nội dung cụ thể nhưng việc viết đúng cấu trúc yêu cầu đã thể hiện sự đầu tư, chuyên nghiệp của tác giả viết bài. Đây được coi là tiêu chí đầu tiên để người viết phải làm đúng. Trên thực tế, có những tạp chí yêu cầu rất khắt khe về mặt cấu trúc, đặc biệt các tạp chí có tiêu chuẩn quốc tế. Do vậy, muốn được phê duyệt đăng bài, tác giả cần tìm hiểu và đáp ứng yêu cầu hình thức cấu trúc bài viết đầu tiên.

Về nguyên tắc, cấu trúc của một bài báo khoa học cơ bản cần đảm bảo các bộ cục IMRAD (Introduction, Methods, Results and Discussion), có nghĩa đảm bảo các khâu về giới thiệu (đặt vấn đề), phương pháp nghiên cứu, kết quả nghiên cứu và thảo luận (kết luận). Tùy vào yêu cầu mỗi tạp chí có thể thay đổi chút ít nhưng về cơ bản không thể thiếu được những phần mục trên. Do đó, tác giả khi trình bày một dạng cấu trúc cơ bản phải đảm bảo quy định quốc tế như sau:



Hình 1. Cấu trúc cơ bản của bài báo khoa học



Phần Giới thiệu (Introduction): Trong phần này, tác giả cần làm rõ đối tượng nghiên cứu, động lực nghiên cứu, tình hình nghiên cứu qua công trình của các tác giả khác với đánh giá về ưu nhược điểm của chúng. Để có 1 phần giới thiệu tốt, tác giả phải thuyết phục được người đọc quan tâm đến nội dung và kết quả nghiên cứu của mình.

Phần phương pháp nghiên cứu (Methods): Tác giả cần nêu rõ cách thức, phương pháp, quy trình, dữ liệu, vv... để nêu bật khả năng phương pháp nghiên cứu được sử dụng trong bài viết của mình. Vận dụng các phương pháp so sánh để thấy tính hiệu quả và độ tin cậy phương pháp mình lựa chọn.

Phần kết quả nghiên cứu (Results): Kết quả nghiên cứu sẽ cho thấy mục đích của việc nghiên cứu là gì, do vậy việc sử dụng các yếu tố định lượng luôn có tác dụng làm nổi bật kết quả nghiên cứu. Sau đó tác giả cần đưa ra thảo luận, diễn giải (Discussion) các kết quả đạt được, so sánh chúng với những kết quả khác cùng lĩnh vực để thấy được giá trị lý luận và thực tiễn của bài báo.

Phần kết luận (Conclusion): Tác giả cần tóm lược lại kết quả nghiên cứu và có thể đưa ra những đề xuất, kiến nghị hoặc hướng nghiên cứu mới mở rộng hơn của vấn đề nêu ra.

Như vậy, trước khi bắt đầu việc viết báo, tác giả cần tìm hiểu kỹ lưỡng về thể thức viết báo để được chấp nhận đăng trên tạp chí mình muốn gửi bài nhằm đảm bảo đầy đủ các phần, các mục theo yêu cầu chung.

2.2. Các bước thực hiện viết báo chuẩn mực

Theo thông lệ quốc tế thì khi một bài báo khoa học được đăng trên tạp chí thường kèm theo các thông tin sau đây: Ngày tòa soạn nhận được bài báo (received); ngày phản biện đánh giá, yêu cầu sửa chữa lại bài báo (nếu có) (revised); ngày bài báo được đăng (accepted for publication); tóm tắt bài báo (summary/abstract). Nếu bài báo được viết bằng tiếng Việt thì nên có tóm tắt bằng tiếng Anh.; các mã số phân loại chuyên ngành của bài báo (subject classification); các từ khóa trong bài báo (keywords); tài liệu tham khảo khi viết bài báo (references),... Do vậy, để tiếp cận các quy chuẩn quốc tế, các tạp chí uy tín sẽ xem xét những bài báo đã có đủ các thông tin nêu trên.

Theo đó, các tác giả khi muốn tiếp cận tìm hiểu danh mục các tạp chí về lĩnh vực mình quan tâm đăng bài, cần tìm hiểu thực hiện theo một số cách dưới đây:

Bước 1. Lựa chọn tạp chí theo khả năng

đăng bài và tạo tài khoản.

Bước 2. Thường xuyên tra cứu thông tin để nắm bắt các tạp chí mới được đưa vào danh mục hoặc các tạp chí đã bị loại khỏi danh sách hiện hành.

Bước 3. Cần tham khảo ít nhất 03 bài báo có cùng chuyên môn được đăng gần và tham khảo cách tiếp cận từ họ.

Bước 4. Tìm hiểu form báo chuẩn và nghiên cứu trình bày nội dung bài viết theo đúng form, điều kiện của tạp chí đưa ra.

Bước 5. Tuân thủ quá trình phản biện, thường xuyên kiểm tra thông tin để kịp thời chỉnh sửa, bổ sung.

Bước 6. Quá trình đăng tải bài báo.

3. GIỚI THIỆU DANH MỤC TẠP CHÍ QUỐC TẾ, ISI VÀ QUỐC GIA CÓ UY TÍN

Việc kiểm tra chất lượng, tính xác thực và xếp hạng của tạp chí là việc rất quan trọng để các tác giả có dự định gửi bài tới các tạp chí quốc tế uy tín cần biết. Trên thế giới có nhiều hệ thống xếp hạng các tạp chí, trong đó có hai hệ thống được coi là phổ biến, uy tín và tin cậy nhất hiện nay đó là theo Viện thông tin khoa học Hoa Kỳ - thường gọi là ISI (Institute for Scientific Information) và theo SCOPUS (Hà Lan).

3.1. Khái niệm ISSN và mối quan hệ với hệ thống ISI, Scopus; Chỉ số H và IF

ISSN là từ viết tắt của International Standard Serial Number, có nghĩa là mã số chuẩn quốc tế cho những xuất bản nhiều kì. Bất kì tạp chí nào muốn được công nhận trong thế giới tri thức thì điều kiện đầu tiên là cần có mã số này. Khi một tạp chí được cấp mã số ISSN thì tạp chí đó có thể được tra cứu trên hệ thống cơ sở dữ liệu ISSN quốc tế. Ở nước ta, Cục Thông tin Khoa học và Công nghệ Quốc gia là đơn vị chịu trách

nhiệm tổ chức, thực hiện việc đăng ký và cấp Mã số chuẩn quốc tế ISSN cho xuất bản phẩm nhiều kỳ trên lãnh thổ Việt Nam. Tuy nhiên, chúng ta phải hiểu rằng không phải bất kì tạp chí nào có mã số ISSN cũng đều là tạp chí có chất lượng mà nó chỉ có giá trị thông hành trong hệ thống thông tin tri thức toàn cầu. Nó dùng để tra cứu về nguồn gốc tạp chí, lịch sử phát hành và đơn vị chịu trách nhiệm xuất bản nó. Mã số ISSN cũng không được duy trì mãi mãi mà cần được gia hạn theo định kỳ quy định.

Trên thực tế, không phải tất cả các tạp chí có mã số ISSN đều nằm trong danh mục tạp chí uy tín quốc tế hiện nay như ISI hay Scopus, nhưng các tạp chí thuộc ISI và Scopus đều sở hữu mã số ISSN. Do vậy, mã số ISSN mới chỉ là bước đầu để một tạp chí tham gia vào sân chơi tri thức được công nhận trên thế giới [6].

3.2. Hệ thống ISI

Hệ thống ISI bao gồm tập hợp các tạp chí trong lĩnh vực khoa học tự nhiên và công nghệ (SCI, SCIE), khoa học xã hội (SSCI) và khoa học nhân văn và nghệ thuật (AHCI). Để kiểm tra một tạp chí có trong danh mục SCI, SCIE, SSCI và AHCI hay không, các tác giả truy cập vào đường link: <https://mjl.clarivate.com/home?PC=K>. Tác giả viết bài xin trân trọng giới thiệu địa chỉ tra cứu danh sách các tạp chí Quốc tế thuộc danh mục ISI để các đơn vị, cán bộ, giảng viên tham khảo, lựa chọn gửi công bố khoa học, cụ thể như sau:

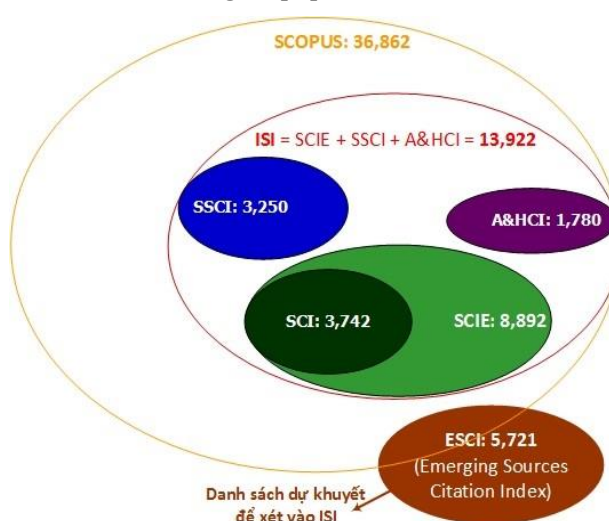
a. Danh sách các tạp chí Quốc tế thuộc nhóm SCI (Science Citation Index), thuộc cơ sở dữ liệu Web of Science được các Hội đồng khoa học ngành lựa chọn trên cơ sở các chỉ số ảnh hưởng khách quan. Các tác giả truy cập địa chỉ: <http://www.thomsonscientific.com/cgi-bin/jrnlst/jlresults.cgi?PC=K> hoặc truy cập địa chỉ: <https://nafosted.gov.vn/wp-content/uploads/2019/08/ISI-uy-tin-Final-1.pdf> của Quỹ Phát triển KH&CN Quốc gia.

b. Danh sách các tạp chí Quốc tế uy tín bao gồm các tạp chí thuộc nhóm SCIE (Science Citation Index Expanded) thuộc cơ sở dữ liệu Web of Science, nhóm Q1-Q3 theo cập nhật mới nhất. Các tác giả truy cập địa chỉ: <http://www.thomsonscientific.com/cgi-bin/jrnlst/jlresults.cgi?PC=D> hoặc truy cập website: <https://nafosted.gov.vn/wp-content/uploads/2019/08/Quoc-te-uy-tin-Final.pdf> của Quỹ Phát triển KH&CN Quốc gia để biết thêm chi tiết.

c. Danh sách các tạp chí Quốc tế thuộc nhóm Khoa học Xã hội SSCI (Social Sciences Citation Index), các tác giả truy cập địa chỉ: <http://www.thomsonscientific.com/cgi-bin/jrnlst/jlresults.cgi?PC=J>

d. Danh sách các tạp chí Quốc tế thuộc nhóm Nghệ thuật và Nhân văn AHCI (Arts and Humanities Citation Index), truy cập địa chỉ: <http://ip-science.thomsonreuters.com/cgi-bin/jrnlst/jlresults.cgi?PC=H>

e. Tổng danh mục ISI, các tác giả truy cập vào địa chỉ: <http://www.isi-thomsonreuters.org/au.php>.



Hình 2. Hệ thống ISI

3.3. Hệ thống Scopus

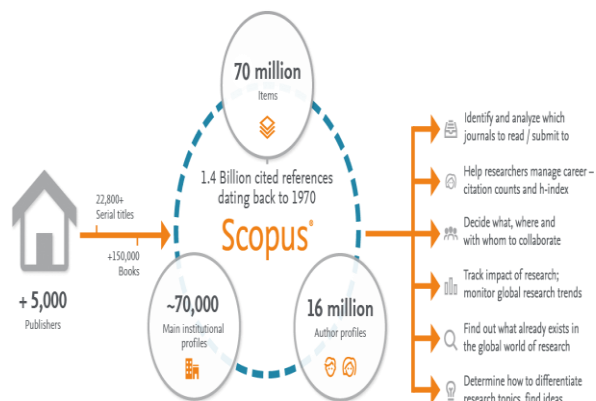
Scopus được xây dựng từ tháng 11 năm 2004 và thuộc sở hữu của Nhà xuất bản Elsevier (Hà Lan), dành cho thuê bao trực tuyến, có trả phí. Đó là một cơ sở dữ liệu thư mục chứa bản tóm tắt và trích dẫn các bài báo khoa học. Scopus có chứa 57 triệu bản tóm tắt, gần 22.000 danh mục từ hơn 5.000 nhà xuất bản, trong đó hơn 30.000 là Tạp chí đánh giá chuyên ngành trong Khoa học, Kỹ thuật, Y tế, Xã hội, Nghệ thuật và Nhân văn.

Để được liệt kê vào danh sách Scopus, các tạp chí cũng được lựa chọn nghiêm ngặt. Số lượng tạp chí nằm trong Scopus gần gấp đôi số lượng nằm trong ISI, nhưng không bao gồm tất cả mà chỉ chứa khoảng 70% số lượng của ISI. Tuy nhiên, nguồn Scopus chỉ bao gồm các bài báo xuất bản từ năm 1995 trở lại đây. Cách đánh giá chất lượng các tạp chí của Scopus cũng dựa vào chỉ số ảnh hưởng IF, nhưng nội dung website của Scopus (<http://www.scopus.com>) rất tiện ích khi sử dụng cho nhiều mục đích khác nhau, từ tra cứu tài liệu đến đánh giá tình hình nghiên cứu khoa học của các cá nhân và các cơ sở đào tạo, nghiên cứu, ...

Để biết một tạp chí có trong danh mục Scopus hay không, các tác giả vào kiểm tra tiếp tại đường link: <https://www.elsevier.com/solutions/scopus/how-scopus-works/content>, hoặc kiểm tra nhanh hơn bằng cách vào trang Scimago <https://www.scimagojr.com/>. Ngoài ra, các tác giả cũng có thể tham khảo để tra cứu danh mục

các tạp chí uy tín của các nhà xuất bản hàng đầu và các trường đại học nổi tiếng trên thế giới hiện nay.

Danh sách các tạp chí Quốc tế thuộc danh mục Scopus, truy cập <https://www.elsevier.com/solutions/scopus/content>



Hình 3. Hệ thống Scopus

3.4. Danh mục tạp chí quốc gia có uy tín

Danh mục tạp chí quốc gia có uy tín được các Hội đồng khoa học ngành lựa chọn, đề xuất từ các tạp chí Quốc gia thuộc danh mục Scopus hoặc ACI hoặc được Hội đồng chức danh Giáo sư công nhận điểm tối đa từ 0.75 trở lên (Danh mục năm 2019). Danh mục gồm các tạp chí theo địa chỉ: <https://nafosted.gov.vn/wp-content/uploads/2019/08/Quoc-gia-uy-tin-Final-2.pdf> của Quỹ Phát triển KH&CN Quốc gia thông kê [4].

3.5. Chỉ số H và IF [8]

Impact factor (IF) hay Journal impact factor (JIF) của một tạp chí khoa học (academic journal) là một số đo phản ánh số lượng trích dẫn (citation) trung bình theo năm của các bài báo khoa học (article) được xuất bản gần đây trên tạp chí đó. IF thường được dùng với tư cách là thống kê học đại diện cho độ quan trọng tương đối của một tạp chí so với các tạp chí khác trong cùng lĩnh vực nghiên cứu chuyên ngành; các tạp chí có IF cao thường được coi là quan trọng hơn các tạp chí có IF thấp. IF do Eugene Garfield, nhà sáng lập Viện Thông tin Khoa học (Institute for Scientific Information) nghĩ ra. Bắt đầu từ năm 1975, các tạp chí nằm trong danh sách báo cáo trích dẫn tạp chí đều được tính IF theo từng năm.

Cách tính chỉ số IF của một tạp chí vào một năm bất kỳ là số lượng trích dẫn mà các bài báo được xuất bản trong vòng hai năm trước đó ở trên tạp chí đó nhận được, chia cho tổng số bài

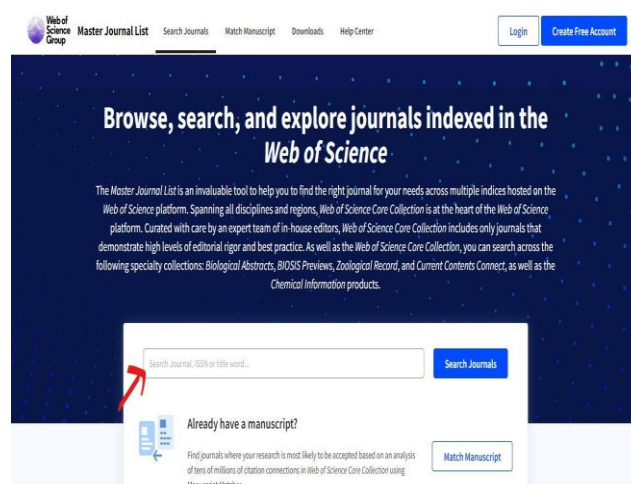
báo được xuất bản trong hai năm trước đó ở trên tạp chí đó.

Vào năm 2005, nhà vật lý người Mỹ Jorge Hirsch của Đại học California ở San Diego đã đưa thêm chỉ số H (H-index) để đánh giá các kết quả khoa học và làm cơ sở so sánh đóng góp khoa học của các nhà khoa học khác nhau trong cùng lĩnh vực. Theo Jorge Hirsch thì một nhà khoa học có chỉ số H nếu trong số N công trình của ông ta có H công trình khoa học ($H < N$) có số lần trích dẫn của mỗi bài đạt được từ H trở lên. Như vậy, chỉ số H chứa đựng được cả hai thông tin: số lượng (số các bài báo được công bố) và chất lượng, tầm ảnh hưởng (số lần được các nhà khoa học khác trích dẫn) của hoạt động khoa học. Hiện nay việc tìm chỉ số H của bất cứ nhà khoa học nào đều rất đơn giản nhờ trang web của Scopus.

4. CÁC BƯỚC TÌM KIẾM DANH MỤC BÀI BÁO KHOA HỌC

Khi tác giả muốn gửi bài viết nghiên cứu của mình cho một tạp chí, đầu tiên cần phải chọn tạp chí mục tiêu cho lĩnh vực nghiên cứu của mình cũng như tạp chí đó phải được xác định danh mục trong bất kỳ cơ sở dữ liệu nào như ISI, Scopus, SCI, SCI-E hoặc ESCI. Nhưng xác định một tạp chí theo mục tiêu hoặc báo cáo trích dẫn tạp chí tốt là việc không dễ dàng. Để kiểm tra tạp chí, cho dù nó được lập danh mục trong cơ sở dữ liệu SCIE Web of Science hay không, hãy thực hiện các bước sau:

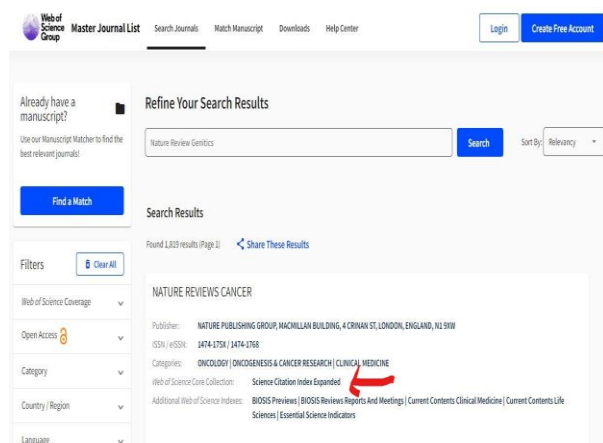
1. Nhập đường dẫn vào thanh địa chỉ <http://mjl.clarivate.com/>. Tại cửa sổ sẽ trực tiếp vào trang tìm kiếm danh sách tạp chí chính của Clarivate Analytics.



Hình 4. Đăng nhập tìm kiếm

2. Nhập tên tạp chí được nhắm mục tiêu vào trường mục tìm kiếm (Từ tiêu đề, tên đầy đủ của tạp chí hoặc số ISSN).

3. Cuối cùng, tác giả sẽ nhận được thông tin chi tiết về tạp chí với tất cả phạm vi cơ sở dữ liệu - Tại đây các tác giả có thể thấy rằng tạp chí đã cho được lập xác định trong danh mục trích dẫn khoa học theo hình 5.



Hình 5. Kết quả tìm kiếm hiển thị

Như vậy, nếu muốn đăng bài viết trong nhóm các tạp chí ISI hay Scopus, các tác giả nên tìm hiểu một số tạp chí chuyên ngành nghiên cứu của bản thân, tìm kiếm những tạp chí phù hợp, nghiên cứu, đọc các bài công bố trong tạp chí đó và xác định tạp chí phù hợp nhất để công bố kết quả nghiên cứu của bản thân. Bên cạnh đó cũng có thể tư vấn thêm những đồng nghiệp, nhà khoa học cùng lĩnh vực đã có những công bố trên các tạp chí quốc tế để có thêm thông tin quyết định hợp lý.

Ngoài ra, các tác giả cũng có thể tham khảo một số link dưới đây để tra cứu danh mục các tạp chí uy tín của các nhà xuất bản hàng đầu và các trường đại học nổi tiếng trên thế giới:

- Nhà xuất bản Springer: truy cập tại: <https://www.springernature.com/gp/products/journals>

- Nhà xuất bản Elsevier: truy cập tại: <https://www.elsevier.com/catalog?producttype=journals>.

- Nhà xuất bản Wiley-Blackwell: truy cập tại: <https://onlinelibrary.wiley.com/action/showPublications>

- Nhà xuất bản Taylor&Francis: truy cập tại: <https://www.tandfonline.com/>.

- Nhà xuất bản Sage: truy cập tại: <https://journals.sagepub.com/action/showPublications>.

- Nhà xuất bản Oxford University Press: truy cập tại: <https://academic.oup.com/journals/>.

- Nhà xuất bản Cambridge University Press: truy cập tại: <https://www.cambridge.org/core>.

- Nhà xuất bản Chicago University Press: truy cập tại: <https://press.uchicago.edu/index.html>.

- Nhà xuất bản Liverpool University Press: truy cập tại: <https://www.liverpooluniversitypress.co.uk/>.

- Nhà xuất bản Emerald: truy cập tại: <https://www.emeraldgrouppublishing.com/products/journals>.

- Nhà xuất bản Macmillan Publishers: truy cập tại: <https://www.palgrave.com/gp/journals>.

- Nhà xuất bản Inderscience Publishers: truy cập tại: <https://www.inderscience.com/>

- Nhà xuất bản Edward Elgar Publishing: truy cập tại: <https://www.e-elgar.com/products/journals/>

- Danh sách 100 trường Đại học hàng đầu thế giới năm 2019 theo xếp hạng của Times Higher Education World University Rankings: truy cập [https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2019/world-ranking#!/page/0/length/25/sort by/rank/sort order/as c/cols/stats](https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2019/world-ranking#!/page/0/length/25/sort%20by/rank/sort%20order/as%20c/cols/stats)

Trên đây là một số thông tin nhằm giúp các tác giả có thể kiểm chứng thông tin, độ uy tín cũng như xếp hạng của các tạp chí quốc tế.

4. GIẢI PHÁP NHẪM TĂNG CƯỜNG HOẠT ĐỘNG NGHIÊN CỨU KHOA HỌC HƯỚNG ĐẾN CÔNG BỐ TRÊN CÁC TẠP CHÍ QUỐC TẾ CÓ UY TÍN [3]

Để khuyến khích và thúc đẩy những công bố quốc tế trong các lĩnh vực của đội ngũ giảng viên, cán bộ nghiên cứu Trường ĐHCN Quảng Ninh, bên cạnh sự chủ động và nỗ lực của từng giảng viên, nhà nghiên cứu là sự đầu tư và xây dựng một chiến lược phát triển bài bản của Nhà trường cũng như từng bộ môn, khoa chuyên môn là rất cần thiết. Do vậy, tác giả đề xuất đưa ra một số gợi ý về giải pháp như sau:

- Thứ nhất, Ban lãnh đạo chủ trì cùng các đơn vị đầu mối nên bắt đầu công tác này bằng việc phổ biến danh mục tạp chí quốc tế thuộc hệ thống ISI và Scopus để cán bộ nghiên cứu, giảng viên cùng tìm hiểu và lựa chọn danh mục những



tạp chí thuộc chuyên ngành hay chuyên ngành gần của từng khoa, bộ môn. Trên cơ sở đó, cán bộ, giảng viên bắt đầu quá trình tìm hiểu và lựa chọn những tạp chí phù hợp với từng khoa, bộ môn của mình và theo chuyên môn của từng nhà nghiên cứu.

- Thứ hai, Nhà trường cần chú trọng đến công tác phát triển các giải pháp tăng công bố quốc tế, trong đó có nghiên cứu kinh nghiệm của các trường đại học khác ở một số điểm sau:

+ Xây dựng quy chế chi tiêu có liên quan đến các chi phí dành cho công bố quốc tế, tham dự các hội thảo có công bố quốc tế.

+ Thành lập các nhóm nghiên cứu khoa học triển khai các bài báo, công trình hướng đến công bố quốc tế.

+ Cần xây dựng quy chế khen thưởng về tinh thần và vật chất phù hợp cho các cá nhân có các công bố quốc tế có giá trị.

+ Xây dựng quỹ phát triển khoa học trẻ nhằm khuyến khích hỗ trợ các giảng viên, nghiên cứu viên trẻ có đủ năng lực tham gia chủ động vào các nghiên cứu có định hướng công bố quốc tế.

- Thứ ba, Phòng KHCN&QHQT cần thường xuyên phổ biến các thông tin về việc viết bài, các danh mục tạp chí có uy tín phù hợp với chuyên môn, lĩnh vực của đội ngũ giảng viên Nhà trường. Bên cạnh đó, cần đưa ra các bài viết tham khảo gần nhất đã được công bố trên các tạp chí đó, đặc biệt dựa vào chỉ số ảnh hưởng IF (Impact Factor) và số lần trích dẫn (Citation index) để đánh giá mức độ yêu cầu khắt khe của tạp chí muốn gửi bài.

- Thứ tư, để hành văn theo cách hàn lâm khoa học, các tác giả, nhà nghiên cứu cần trở thành độc giả của các tạp chí phù hợp với chuyên ngành nghiên cứu của mình. Việc đọc thường xuyên các công trình mới công bố trong lĩnh vực học thuật liên quan sẽ giúp cho các tác giả, nhà khoa học trau dồi thêm vốn ngoại ngữ chuyên ngành, biết về cấu trúc bài viết, cách thức trình bày và quan trọng là bồi đắp, cập nhật thường xuyên kiến thức chuyên môn của đồng nghiệp trên toàn thế giới. Đây sẽ là tư liệu tham khảo quý giá để làm tài liệu tham khảo, trích dẫn tổng quan cho các nghiên cứu đi từ công bố trong nước đến quốc tế.

Thứ năm, các giảng viên, nhà nghiên cứu cần trau dồi khả năng ngoại ngữ hay ngôn ngữ nước ngoài tạp chí đó sử dụng. Nên trau dồi kỹ

năng viết bằng chính ngôn ngữ đó chứ không phải viết và dịch từ tiếng Việt sang. Nên sử dụng ngôn ngữ học thuật và hàn lâm, sử dụng đúng thuật ngữ, khái niệm, phạm trù khoa học, các lý thuyết trong lĩnh vực nghiên cứu. Bên cạnh việc tự chỉnh sửa, tác giả hoặc nhóm tác giả cũng nên nhờ người nước ngoài có trình độ phù hợp hiệu đính lại.

Thứ sáu, do hầu hết các tạp chí thuộc danh mục ISI/Scopus không miễn phí mà yêu cầu trả phí khi tham khảo thông tin bài viết, vì vậy Nhà trường nên xem xét việc hợp tác và mua quyền truy cập trực tuyến một số tạp chí quốc tế uy tín và cần thiết cho các chuyên ngành đào tạo chuyên sâu để các cán bộ, giảng viên, học viên và sinh viên có cơ hội tiếp cận thường xuyên với các công trình công bố mới trong lĩnh vực học tập và nghiên cứu cụ thể. Ngoài ra, nên xem xét hỗ trợ các tác giả viết bài dự trù kinh phí cho quá trình đăng tải về các mục như chi phí hiệu đính ngôn ngữ, chi phí xuất bản.

- Thứ bảy, công trình được công bố thường phải là công trình nghiên cứu có quy mô, có ảnh hưởng ở mức độ nhất định, có độ tin cậy cao, có phương pháp nghiên cứu khách quan, phù hợp và đặc biệt có đóng góp những cái mới cho sự phát triển khoa học. Do vậy, việc liên kết, cộng tác với các nhà khoa học có cùng chuyên môn, lĩnh vực trong và ngoài nước là điều hết sức cần thiết. Những hợp tác này sẽ giúp cán bộ, giảng viên Nhà trường học hỏi và cùng tham gia vào nghiên cứu với các nhóm chuyên gia quốc tế có kinh nghiệm, để từ đó có những sản phẩm công bố quốc tế với sự trợ giúp của chuyên gia quốc tế đã có nhiều kinh nghiệm công bố trên các tạp chí quốc tế.

Bên cạnh những giải pháp nói trên, mỗi giảng viên, người nghiên cứu cần chủ động tìm hiểu để chuẩn bị kiến thức, kỹ năng cần thiết, trau dồi trình độ đáp ứng yêu cầu tham gia vào các nghiên cứu khoa học có chất lượng, chủ động chuẩn bị cho các công bố quốc tế trong tương lai.

5. KẾT LUẬN

Công bố khoa học trên các tạp chí quốc tế có chất lượng đã và đang là xu thế tất yếu nhằm phát triển khoa học và tri thức nói chung trên toàn thế giới. Công bố trên các tạp chí quốc tế là góp phần đưa kết quả nghiên cứu, phát hiện mới trong nghiên cứu của tác giả đến với cộng đồng khoa học quốc tế, không bị giới hạn bởi địa lý cũng như ngôn ngữ. Các giảng viên, nhà khoa



học tham gia vào các công bố quốc tế là thực hiện trách nhiệm, vai trò của bản thân, góp phần làm trau dồi tri thức, sự hiểu biết về lĩnh vực chuyên môn và các lĩnh vực khác nhau cũng như phổ biến tri thức đó rộng rãi trên toàn bộ cộng đồng quốc tế. Bên cạnh đó, việc công bố quốc tế sẽ tạo nên móng cho các nghiên cứu tiếp nối tiến xa hơn, góp phần xây dựng uy tín người làm khoa học nói riêng và cơ quan nơi họ làm việc nói chung. Đó chính là cách quảng bá thương hiệu hiệu quả nhất của người làm khoa học.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Các trường đại học VN qua công bố quốc tế: Nhìn từ dữ liệu Scopus, Nhóm Thông tin Nghiên cứu - DTU Research Informeta - ĐH Duy Tân, 2018.
- [2]. Thông tư số 10/2009/TT-BGDĐT ngày 07 tháng 5 năm 2009 về Quy chế đào tạo trình độ tiến sĩ và trong Thông tư sửa đổi, bổ sung, số 05/2012/TT-BGDĐT ngày 15 tháng 02 năm 2012, Bộ GD-ĐT
- [3]. Lựa chọn và công bố bài báo khoa học trên tạp chí quốc tế uy tín, TS. Dương Thị Thu Hương, Tạp chí Lý luận chính trị và Truyền thông, 2019.
- [4]. <https://nafosted.gov.vn>.
- [5]. Bộ Khoa học và công nghệ quốc gia, Đăng ký và cấp mã số chuẩn quốc tế cho xuất bản phẩm nhiều kỳ (ISSN), tại trang: <http://www.vista.gov.vn/Default.aspx?tabid=129&IntroId=282&temidclicked=282&language=vi-V>.
- [6]. Trần Văn Nhung, “Một vài thông tin về mã số chuẩn quốc tế cho tạp chí và sách, về sự phân loại tạp chí khoa học và cách trình bày một bài báo trong tạp chí khoa học”, Tài liệu hướng dẫn xét công nhận đạt tiêu chuẩn chức danh giáo sư, phó giáo sư năm 2016, Nxb Bách khoa, Hà Nội.
- [7]. Nguyễn Văn Tuấn, Công trình nghiên cứu được tạp chí Quốc tế kiểm duyệt thế nào, Vnexpress số ngày 24.3.2018, tại trang: <https://vnexpress.net/khoa-hoc/cong-trinh-nghien-cuu-duoc-tap-chi-quoc-te-kiem-duyet-the-nao-3725008.html>
- [8]. https://vi.wikipedia.org/wiki/Impact_factor



Sử dụng phối hợp các loại hình thí nghiệm trong dạy học vật lý góp phần phát triển năng lực cho sinh viên Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

Lê Thị Thanh Hoa, Nguyễn Thị Thanh Hà

Khoa Khoa học Cơ bản, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

** Email: Lethithanhhoachk22@gmail.com*

Mobile: 0355121999

Tóm tắt

Từ khóa:

Máy vi tính; Vật lý đại cương; Thí nghiệm; Thí nghiệm tự tạo; Thí nghiệm mô phỏng Công nghệ thông tin; Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh; Phát triển năng lực;

Bài viết này nhằm giới thiệu ưu điểm và cách thức trong việc sử dụng phối hợp nhiều loại hình thí nghiệm vật lý trong giảng dạy học phần Vật lý đại cương ở Trường ĐHCN Quảng Ninh nhằm phát triển năng lực cho người học. Bài viết trình bày tiến trình thực hiện khi sử dụng phối hợp nhiều loại hình thí nghiệm trong dạy học phần Nhiệt học thuộc học phần Vật lý đại cương ở Trường ĐHCN Quảng Ninh.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, xu hướng toàn cầu hóa không chỉ diễn ra ở khu vực kinh tế và thương mại, mà còn diễn ra ở cả lĩnh vực giáo dục - ngành mang lại nhiều hiệu quả kinh tế - xã hội lớn lao. Trước sức ép của xu hướng toàn cầu hóa, tất cả các nước trên thế giới đều quan tâm đến cải cách giáo dục để nâng cao chất lượng, đào tạo ra lớp người lao động mới có tri thức cao. Những thay đổi căn bản trong quan niệm giáo dục, trong nội dung học tập, hình thức tổ chức và phương pháp giảng dạy, đặc biệt là cải cách về phương tiện giảng dạy ngày càng đa dạng, góp phần thúc đẩy nền giáo dục thế giới có những chuyển biến mạnh mẽ, kể cả những nền giáo dục tiên tiến nhất thế giới. Đối với nền giáo dục của nhiều quốc gia phát triển trên thế giới như Úc, Pháp, Đức, Nhật..., các môn khoa học không chỉ đơn thuần mang tính chất hàn lâm, mà luôn luôn được gắn liền với thực tiễn, vận dụng vào thực tiễn, trong đó vật lý học không phải là một ngoại lệ. Dạy học (DH) vật lý không chỉ đơn thuần là cung cấp cho SV những kiến thức về vật lý, mà quan trọng hơn cả là phải giúp SV vận dụng kiến thức giải quyết các vấn đề mà thực tiễn đặt ra. Những quá trình, hiện tượng trong cuộc sống diễn ra phần đông liên quan đến các kiến thức vật lý thường diễn ra quá nhanh, hoặc đi sâu về thế giới vi mô, do đó những hiện tượng, quá trình này đều khó quan sát, cần phải có sự hỗ trợ của TN trong QTDH. Chính vì vậy trong DH vật lý TN là một phương tiện rất quan trọng, có tác dụng to lớn trong việc

nâng cao chất lượng học tập của SV. Tuy nhiên, trong tình hình hiện nay việc sử dụng TN trong DH ở trường ĐHCNQN gặp khá nhiều khó khăn, do nhiều nguyên nhân gây nên. Nguyên nhân chủ yếu có thể kể đến là do chưa được cung cấp thiết bị TN để đáp ứng nhu cầu dạy - học một cách có chất lượng. Để có thể khắc phục một phần những khó khăn đang gặp phải, các GV của bộ môn Vật lý đã nâng cao chất lượng DH bằng cách sử dụng các TN tự tạo vào DH vật lý. Mặc dù TN tự tạo có thể đem lại hứng thú, bất ngờ cho SV, nhưng hầu hết chỉ có thể đáp ứng các yêu cầu định tính, khó có thể chính xác và trực quan về mặt định lượng.

Bên cạnh đó, công nghệ thông tin (CNTT) những năm gần đây thực sự mang lại hiệu quả cho hầu hết mọi lĩnh vực, giáo dục - đào tạo cũng không nằm ngoài số đó. CNTT đã được khẳng định là công cụ đắc lực hỗ trợ đổi mới phương pháp giảng dạy, học tập và hỗ trợ đổi mới quản lý giáo dục, góp phần nâng cao hiệu quả và chất lượng giáo dục. Đối với DH vật lý, vai trò của nó thể hiện rõ rệt ở những TN có sự hỗ trợ của MVT, khiến DH ngày càng phong phú với nhiều TN đa dạng, hấp dẫn. Sử dụng phối hợp các loại hình TN, bao gồm TN được trang bị (gọi tắt là TN), TN tự tạo và TN trên MVT sẽ góp phần khắc phục những khó khăn mà mỗi loại hình TN đang tồn tại, đồng thời tăng cường hiệu quả sử dụng TN trong DH vật lý ở trường ĐHCNQN.

2. THÍ NGHIỆM TỰ TẠO VÀ THÍ NGHIỆM TRÊN MÁY TÍNH

2.1. Thí nghiệm tự tạo

TN tự tạo là một trong những PTDH hiệu quả, góp phần nâng cao chất lượng DH vật lí, được định nghĩa như sau: TN tự tạo là những TN định tính, hoặc định lượng, do GV hoặc SV tự thiết kế, chế tạo một cách đơn giản hoặc phức tạp, sử dụng trong QTDH ngay tại lớp học, hoặc ngoài không gian lớp học, bằng những dụng cụ đơn giản, phổ biến trong cuộc sống.

2.1.1. Ưu điểm, hạn chế của thí nghiệm tự tạo trong dạy học vật lí

* **Ưu điểm:** Ngoài các ưu điểm về mặt tư duy của TN vật lí, TN tự tạo còn có những ưu điểm mang tính đặc trưng riêng:

- Sử dụng những vật liệu, linh kiện dễ kiếm, dễ mua sắm với giá thành thấp, thường phổ biến trong đời sống hàng ngày.

- Việc gia công đơn giản, không đòi hỏi nhiều KN khó nên GV và SV đều có thể tự tạo được.

- Về khả năng sử dụng TN: thuận tiện trong sử dụng vào DH, TN thường ngắn gọn, dễ thành công, ít ảnh hưởng đến tiến trình DH chung nên GV dễ chủ động và thuận lợi trong việc vận dụng TN vào DH. Hiện nay, TN tự tạo được xem là một trong những phương tiện hỗ trợ hiệu quả cho các PPDH tích cực trong DH vật lí như: phương pháp thực nghiệm, phương pháp dạy học theo nhóm, phương pháp dạy học dự án,... * **Hạn chế:** TN tự tạo thường được chế tạo bằng tay, với các dụng cụ thô sơ, đơn giản nên độ bền và tính thẩm mỹ không cao như các TN được sản xuất theo dây chuyền công nghiệp.

2.1.2. Một số yêu cầu đối với thí nghiệm tự tạo

- **Phải đảm bảo tính khoa học:** Kết quả TN phải đúng với bản chất vật lí của sự vật, hiện tượng, bảo đảm tính đúng đắn, khoa học, không được xa rời thực tế. Do đó, TN tự tạo cần thể hiện đúng trọng tâm của hiện tượng cần nghiên cứu, tránh rườm rà, khó quan sát, gây nhiễu cho SV trong việc rút ra kết luận về hiện tượng vật lí.

- **Phải đảm bảo tính sư phạm:** Dụng cụ TN phải tuân theo những nguyên tắc sư phạm, không được đi ngược lại mục tiêu giáo dục, không sử dụng các dụng cụ nguy hiểm, gây tổn hại đến SV như: súng, đạn, thuốc nổ,...

- **Phải đảm bảo tính thẩm mỹ:** TN sẽ tác động đến các giác quan của người học, trong đó trước hết là tác động đến thị giác. Mặt khác, quan sát TN sẽ giúp SV bước đầu rút ra những kết luận riêng về sự vật, hiện tượng liên quan. Do đó, các dụng cụ TN tự tạo phải được gia công cẩn thận. Bên cạnh đó, cần phải chú ý đến các chi tiết được làm nổi bật trong dụng cụ TN, tránh hiện tượng

quá nhiều chi tiết phụ, khiến SV hoang mang, không xác định được đối tượng chính cần quan sát.

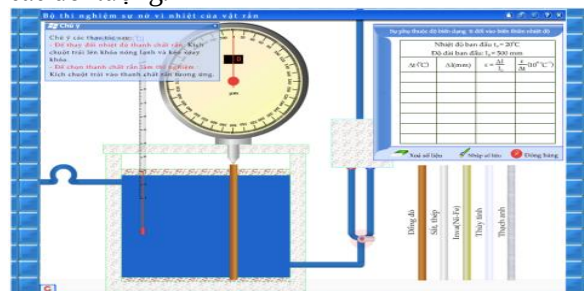
- **Phải đảm bảo tính khả thi:** TN tự tạo không nên quá phức tạp, yêu cầu quá cao đối với người sử dụng. Các TN càng dễ thao tác, cho kết quả càng nhanh, dễ quan sát và rõ ràng thì tính khả thi càng cao, từ đó mới có thể được ứng dụng rộng rãi trong QTDH.

2.2. Thí nghiệm trên máy vi tính

2.2.1. Khái niệm

Trong DH, MVT với tư cách là PTDH hiện đại, được sử dụng vào các môn học nói chung và vật lí nói riêng nhằm nâng cao hiệu quả QTDH. MVT được sử dụng vào những giai đoạn khác nhau của QTDH với các chức năng cơ bản: chức năng thông tin, chức năng điều khiển hoạt động học tập, chức năng luyện tập và thực hành, chức năng minh họa, chức năng trực quan hóa, chức năng mô hình hoá và mô phỏng, chức năng kiểm tra đánh giá. MVT hỗ trợ DH nói chung và DH vật lí nói riêng thông qua hai đối tượng chính là internet và các phần mềm DH. Trong bài viết này, chỉ tập trung khai thác MVT với vai trò là công cụ hỗ trợ TN vật lí, cụ thể: các TN mô phỏng, TN ảo, phim TN, ...

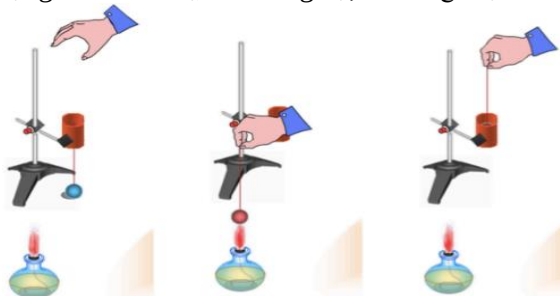
- **TN mô phỏng:** “Mô phỏng” là quá trình thiết kế mô hình của một hệ thống thực và thực hiện thao tác với mô hình đó thì làm xuất hiện các thuộc tính bên trong từng đối tượng hay mối quan hệ giữa các đối tượng. TN mô phỏng được hiểu là các TN được xây dựng từ những dụng cụ và đối tượng mô phỏng trên cơ sở các đối tượng thực. Khi tiến hành TN trên các đối tượng mô phỏng đó sẽ thu được kết quả phù hợp với các quy luật như các TN thực. Do vậy, khi tiến hành TN loại này, SV có thể khám phá được những thuộc tính hay các mối quan hệ giữa các đối tượng.



Hình 1. Thí nghiệm mô phỏng về sự nở vì nhiệt của vật rắn

- **TN ảo:** TN được xây dựng từ các dụng cụ TN, các đối tượng được tạo ra trong môi trường ảo của MVT. Khi tiến hành TN trên các đối tượng ảo sẽ cho kết quả như trên TN thực. Trong TN ảo, các đối tượng, các thiết bị, các

công cụ,... được sử dụng rất giống với các đối tượng, các thiết bị, các công cụ,... trong thực tế.



Hình 2. Thí nghiệm ảo Sự nở vì nhiệt của vật rắn

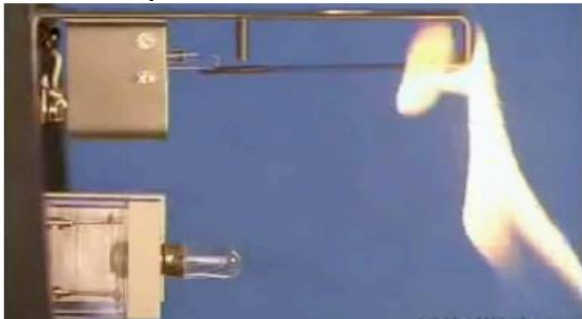
- *Phim thí nghiệm:* có thể hiểu là một video clip ghi lại các hiện tượng vật lý diễn ra trong thực tế, nó được ghi hình lại và được trình diễn trong tiết học. Thông thường, đây là những hiện tượng không thể tiến hành trong phạm vi trường học, nhưng nó có thể quan sát trong thực tế cuộc sống.

Căn cứ vào nội dung của các đoạn phim TN, có thể phân loại như sau:

+ Đoạn phim quay lại quá trình tiến hành TN vật lý bằng TN được trang cấp.

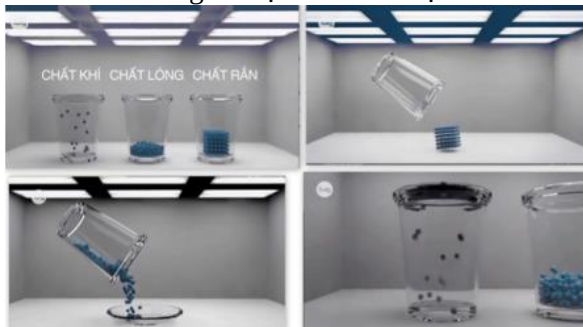
+ Đoạn phim quay lại quá trình tiến hành TN vật lý bằng TN tự tạo ở ngoài phạm vi không gian lớp học.

+ Đoạn phim quay lại một hiện tượng thực tế liên quan đến kiến thức vật lý



Hình 3. Nguyên tắc hoạt động của rô-le nhiệt

+ Đoạn phim xâu chuỗi nhiều mô phỏng hoạt hình để làm sáng tỏ một kiến thức vật lý



Hình 4. Phân biệt cấu tạo phân tử ba thể rắn, lỏng, khí

2.2.2. *Ưu điểm và hạn chế của thí nghiệm trên máy vi tính*

* *Ưu điểm:*

- GV có thể chủ động tùy chỉnh tốc độ TN nhanh hay chậm, tạm dừng hoặc tua đi tua lại nhiều lần để phân tích, làm rõ nội dung kiến thức có liên quan;

- Có thể truyền thụ cho SV khối lượng kiến thức lớn, chính xác và diễn cảm trong thời gian tương đối ngắn;

- SV có thể dễ dàng quan sát ở mọi góc lớp khác nhau khi sử dụng màn hình lớn để trình chiếu các TN trên MVT.

* *Hạn chế:*

- Việc khai thác và sử dụng TN trên MVT vào DH vật lý ít nhiều đòi hỏi trình độ CNTT ở mức độ nhất định của GV. Đặc biệt, khi GV tự mình thiết kế, chỉnh sửa các TN trên MVT theo đúng ý đồ DH riêng của bản thân thì yêu cầu về trình độ CNTT và đầu tư về thời gian tương đối cao.

3. BIỆN PHÁP SỬ DỤNG PHỐI HỢP HIỆU QUẢ CÁC LOẠI HÌNH THÍ NGHIỆM TRONG DẠY HỌC VẬT LÝ Ở TRƯỜNG ĐHCNQN

3.1. Tăng cường sử dụng thí nghiệm mở đầu bằng thí nghiệm tự tạo để tạo tình huống có vấn đề

Tạo tình huống có vấn đề để mở đầu bài DH vật lý là rất cần thiết. Có nhiều cách khác nhau để tạo tình huống có vấn đề nhưng biện pháp mang lại hiệu quả cao và trực quan nhất là tăng cường sử dụng TN mở đầu bằng các TN tự tạo. Trong một số trường hợp không thể tiến hành TN tự tạo, có thể cho SV xem các đoạn phim TN chứa đựng các tình huống có vấn đề. Những TN này không cần phải quá phức tạp, tuy nhiên SV sẽ khó có thể giải thích với những kiến thức đã được học. Sự khó khăn này nằm trong vùng phát triển gần, do đó sẽ kích thích hứng thú học tập, khát khao chiếm lĩnh tri thức với mục đích làm sáng tỏ hiện tượng của SV.

3.2. Giải quyết vấn đề một cách hợp lý bằng cách đưa ra thí nghiệm khảo sát, kết hợp minh họa đúng lúc với thí nghiệm trên máy vi tính

Thông qua TN, SV có thể tiếp thu được một số thông tin nhất định từ những vấn đề đang học. Việc đưa ra TN khảo sát, TN minh họa đúng lúc sẽ giúp cho SV thu thập thông tin một cách dễ dàng, tạo điều kiện để đưa ra những đánh giá sơ bộ về tính chất của các sự vật, hiện tượng. Sử dụng TN để khảo sát luôn tăng cường tính thuyết phục và hình thành thế giới quan cho SV. Ngoài ra, việc sử dụng TN trên MVT để minh họa sẽ giúp SV hiểu rõ bản chất các hiện tượng vật lý một cách dễ dàng hơn.



3.3. Kết hợp thí nghiệm biểu diễn của giáo viên và thí nghiệm trực diện của sinh viên để kích thích hứng thú và rèn luyện kỹ năng thực hành cho sinh viên

Bản thân SV không thể tự lắp ráp, tiến hành các TN một cách có hiệu quả. Vì nếu làm TN không thành công sẽ khiến các em chán nản và mất tự tin vào bản thân. Do đó, GV cần phải kiên trì, có kế hoạch cụ thể, vận dụng phối hợp TN của GV và TN của SV để rèn luyện khả năng tư duy cũng như kỹ năng thực hành tổng hợp, tạo điều kiện cho các em làm quen, biết cách sử dụng các dụng cụ đo lường, thiết bị kỹ thuật thông dụng trong cuộc sống hàng ngày. Đối với một số TN biểu diễn, GV có thể giới thiệu sơ qua về dụng cụ và SV được thao tác trực tiếp dưới sự hướng dẫn của GV. Tuy nhiên, sẽ rất khó để tất cả các SV đều được thao tác với loại TN này. Do đó, TN tự tạo là giải pháp để tăng cường hứng thú và rèn luyện kỹ năng thực hành cho SV.

3.4. Chú trọng đến việc rèn luyện cho sinh viên kỹ năng giải bài tập thí nghiệm

Bài tập TN là phương tiện để nâng cao nhận thức cảm tính và lý tính cho SV. Thông qua việc giải bài tập TN, các thao tác tư duy như phân tích, so sánh, khái quát hoá... được rèn luyện và phát triển. Bài tập TN là loại bài tập yêu cầu cao tính tích cực, tự lực của SV qua các thao tác tay chân và trí tuệ. Qua đó thói quen đặt câu hỏi, tinh thần độc lập suy nghĩ, tư duy khoa học, tư duy sáng tạo của SV được rèn luyện và có cơ hội phát triển.

3.5. Định hướng cho học sinh thảo luận về các phương án thiết kế, chế tạo và tiến hành thí nghiệm nhằm phát huy tính tích cực, chủ động sáng tạo trong nhận thức và khả năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn

Việc trao đổi, thảo luận, tranh luận sẽ giúp SV mạnh dạn trong diễn đạt, bộc lộ quan điểm của bản thân, đồng thời học hỏi thêm kinh nghiệm của các bạn khác trong lớp. Điều này còn góp phần phát huy tính tích cực, tự lực, phát triển năng lực giao tiếp, khắc phục yếu điểm rụt rè trong học tập. Do đó sẽ giúp SV tự tin, chủ động trong học tập và hiệu quả trong việc vận dụng kiến thức vào thực tiễn.

3.6. Tăng cường sử dụng thí nghiệm trên máy vi tính hỗ trợ thí nghiệm trong dạy học vật lý

Đối với TN, MVT hỗ trợ với nhiều hình thức như: mô phỏng TN, TN mô phỏng, TN ảo, phim TN..., ngoài ra còn hỗ trợ TN thực có các dụng cụ và phần mềm chuyên biệt. Sử dụng MVT hỗ trợ TN sẽ góp phần tạo điều kiện để đổi mới PPDH theo hướng tích cực hoá hoạt động nhận thức, từng bước phát triển năng lực SV. Đặc biệt

đối với những quá trình, hiện tượng vật lý diễn ra quá nhanh, quá chậm, thì việc sử dụng TN trên MVT sẽ giúp SV hiểu rõ kiến thức, thấy rõ những biến đổi nội tại bên trong của các quá trình.

3.7. Quy trình sử dụng phối hợp các loại hình thí nghiệm trong dạy học vật lý

Quy trình sử dụng phối hợp các loại hình TN trong DH vật lý được đề xuất dựa trên cơ sở quy trình chung thiết kế bài dạy học, đồng thời bảo đảm các nguyên tắc sử dụng phối hợp các loại hình TN. Quy trình này gồm 8 bước:

- *Bước 1: Xác định mục tiêu bài học.* Dựa vào chương trình để xác định những mục tiêu về kiến thức, kỹ năng, thái độ, năng lực, đó là những gì người học cần đạt được sau khi hoàn thành bài học. Việc xác định mục tiêu bài học là rất cần thiết và có tầm quan trọng đặc biệt, vì qua đó mới xác định được phương hướng, tiêu chí để quyết định về nội dung, PP, phương tiện DH, có được ý tưởng rõ ràng về những nội dung cần kiểm tra, đánh giá sau mỗi bài học.

- *Bước 2: Xác định vai trò của thí nghiệm đối với mục tiêu dạy học.* Tùy theo mục tiêu cụ thể của từng bài học khác nhau để xác định mức độ ưu tiên của từng loại hình TN theo các mức độ khác nhau.

- *Bước 3: Kiểm tra tình hình sử dụng của thí nghiệm liên quan đến nội dung bài học.* Tùy theo tình hình thực tế của TN (có hay không, sử dụng được hay không, số liệu chính xác hay không) để xác định phương án sử dụng phù hợp trong QTDH.

- *Bước 4: Xây dựng danh mục TN liên quan đến nội dung bài học.* GV cần nghiên cứu kỹ các nội dung kiến thức liên quan đến bài học, phân tích các hiện tượng vật lý xảy ra để thấy rõ cơ chế của hiện tượng. Qua đó GV định hướng, lập danh sách các TN cụ thể cần dùng trong bài, cũng như cách sử dụng của mỗi loại hình TN trong từng đơn vị kiến thức. Đối với TN tự tạo thì cần phải có sự gia công, làm thử trước, để đảm bảo TN xảy ra thành công. Đối với các hình thức TN trên MVT, GV có thể khai thác, sưu tầm từ nhiều nguồn khác nhau, như: internet, đĩa CD, VCD, DVD,... Những TN này nên được tập trung lại và tổ chức lưu trữ trên MVT, tạo sự tiện lợi trong QTDH.

- *Bước 5: Lựa chọn phương pháp DH chủ đạo.* Khi áp dụng một PPDH cụ thể, ngoài việc phát triển tư duy, logic cho SV, GV đồng thời đã góp phần giáo dục SV các phẩm chất quan trọng. Tùy thuộc vào mục tiêu của bài học, các yếu tố khác để lựa chọn PPDH thích hợp là một trong các biện pháp nâng cao hiệu quả của QTDH.

- *Bước 6: Xác định vị trí từng loại hình thí nghiệm phù hợp với các giai đoạn của phương pháp dạy học đã chọn.* Sau khi lựa chọn PPDH chủ đạo, sẽ tiến hành phân bố các loại hình TN vào từng giai đoạn của PPDH cụ thể. Có hai kiểu phân bố phối hợp có thể kể đến, bao gồm: phối hợp các loại hình TN giữa các giai đoạn DH khác nhau, và phối hợp nhiều loại hình TN trong cùng một giai đoạn DH.

- *Bước 7: Thiết kế tiến trình dạy học.* Lên kế hoạch DH chi tiết đồng nghĩa với việc soạn thảo một kịch bản hoàn chỉnh cho tiết dạy. Sản phẩm của việc làm này là giáo án chi tiết về QTDH sẽ diễn ra. Kế hoạch DH càng chi tiết bao nhiêu thì hiệu quả giờ học sẽ chất lượng bấy nhiêu. Kế hoạch DH cần thể hiện rõ ý đồ mà mục đích của các phương án sử dụng phối hợp các loại hình TN. Tùy thuộc vào đối tượng SV, và điều kiện cụ thể để có sự điều chỉnh phù hợp.

- *Bước 8: Tổ chức dạy học theo tiến trình đã thiết kế.* Đây là giai đoạn GV hiện thực hoá ý tưởng DH đã xây dựng trên những đối tượng SV cụ thể. Qua đây, GV sẽ đánh giá được sự phù hợp của các phương án DH và có sự điều chỉnh hợp lý.

4. SỬ DỤNG PHỐI HỢP CÁC LOẠI HÌNH THÍ NGHIỆM TRONG DẠY HỌC MỘT SỐ KIẾN THỨC PHẦN NHIỆT HỌC TRONG HỌC PHẦN VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG Ở TRƯỜNG ĐHCNQN NHẪM PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC CHO NGƯỜI HỌC

4.1. Khái quát phần Nhiệt học

Nhiệt học là một trong những bộ phận của vật lý học có nhiệm vụ nghiên cứu các hiện tượng liên quan đến chuyển động và tương tác của các phân tử. Trong chương trình học phần vật lý đại cương giảng dạy tại trường ĐHCNQN, toàn bộ nội dung kiến thức phần Nhiệt học phân bố thành 2 nội dung chính: “Chất khí - Phương trình trạng thái khí lý tưởng”, “Nhiệt động lực học”. Phần “Chất khí - Phương trình trạng thái khí lý tưởng” nội dung đề cập đến cấu trúc phân tử cũng như tính chất nhiệt của chất ở trạng thái khí; thuyết động học phân tử của chất khí, các định luật về chất khí và phương trình trạng thái của khí lý tưởng. Phần “Nhiệt động lực học” trình bày một số khái niệm của nhiệt động lực học như: nội năng, công, nhiệt lượng, nguyên lý I và nguyên lý II nhiệt động lực học.

4.2. Một số thí nghiệm tự tạo phần Nhiệt học

Nhiệt học là một trong những nội dung kiến thức Vật lý có thể tiến hành khá nhiều TN tự tạo. Tuy nhiên trong bài viết này xác định đối tượng chính trong việc thiết kế, tiến hành những TN này là SV. Do đó, một số TN tự tạo được

trình bày dưới đây là những TN đơn giản, ít phải gia công, dễ thành công và cho kết quả nhanh.

4.2.1. Thí nghiệm quá trình đẳng nhiệt

- Thí nghiệm 1

Chuẩn bị: 01 ống xilanh loại lớn cỡ 60 cm³; 01 quả bong bóng đã được thổi có đường kính nhỏ.



Hình 5. TN với quả bong bóng trong ống xilanh

Tiến hành TN: Đặt quả bong bóng nhỏ vào trong ống xilanh. Hút không khí vào ống, dùng đầu ngón tay bịt kín miệng xilanh. Khi ấn pit-tông xuống thì thấy quả bong bóng xẹp lại. Khi kéo pit-tông lên thì thấy quả bong bóng phình to ra.

- Thí nghiệm 2: dòng nước chảy lạ kì

Chuẩn bị: 01 lọ nhựa trong suốt có nắp đậy kín; 01 phễu; 02 ống hút; 01 ca đựng nước và ít nước.



Hình 6. TN về dòng nước chảy lạ kì

Tiến hành TN: Lắp ráp dụng cụ như hình vẽ. Cho nước vào đầy 1/3 của lọ nhựa. Đổ nước vào phễu theo hai trường hợp: rót nước liên tục thì có nước chảy ra từ ống còn lại và rót nước từ từ thì không có nước chảy ra từ ống còn lại.

4.2.2. Thí nghiệm quá trình đẳng tích

- Thí nghiệm 1: quả trứng lọt vào chai

Chuẩn bị: 1 chai thủy tinh (hoặc nhựa) trong suốt có miệng nhỏ; 1 quả trứng luộc sẵn đã bóc vỏ; 1 bát lửa; 1 chai cồn y tế; Bông gòn và que gạt.



Hình 7. Dụng cụ TN quả trứng lọt vào chai

Tiến hành TN: Ban đầu quả trứng không thể lọt vào trong miệng chai. Nhưng khi dùng bát lửa đốt

bông gòn đặt vào trong chai, sau đó đặt quả trứng lên miệng chai thì quả trứng từ từ chui tọt vào trong.

- *Thí nghiệm 2: Lấy quả trứng ra khỏi chai*

Chuẩn bị: 2 chai nước suối; 1 quả trứng luộc chín đã bóc vỏ; Bật lửa và ít giấy.

Tiến hành TN: Cho quả trứng vào trong chai thứ nhất theo cách tiến hành thí nghiệm 1. Để lấy quả trứng ra khỏi chai thứ nhất, làm TN hoàn toàn tương tự, nhưng đặt úp cổ chai thứ nhất có quả trứng lên cổ chai thứ hai. Khi ngọn lửa trong chai thứ hai tắt đi, quả trứng sẽ bị hút dần sang chai thứ hai. Ngay lúc quả trứng vừa lọt phần qua chai thứ hai thì nhanh chóng tách hai chai ra, ta lấy được quả trứng ra khỏi chai.



Hình 8. Lấy quả trứng ra khỏi chai

4.2.3. Thí nghiệm phương trình trạng thái của khí lý tưởng

Thí nghiệm 1: thổi phồng quả bóng bằng nước nóng

Chuẩn bị: 1 chai nhựa đựng nước suối; 1 bóng bay cỡ vừa; 02 bát đựng nước; Nước nóng; Nước mát.

Tiến hành TN: Gắn quả bóng chưa được thổi căng vào miệng chai nước suối. Nhúng chai nước suối vào bát đựng nước nóng và quan sát quả bóng bị phồng lên. Sau đó nhúng vào bát nước lạnh thì quả bóng lại xẹp lại như ban đầu.



Hình 9. Các bước của TN thổi phồng quả bóng bằng nước nóng

Thí nghiệm 2: TN lấy đồng xu ra khỏi nước

Chuẩn bị: 1 đĩa sâu có nước lấp xấp; 1 đồng xu; 1 ngọn nến nhỏ; 1 li thủy tinh.



Hình 10. TN lấy đồng xu ra khỏi nước

Tiến hành TN: Thả đồng xu vào trong đĩa có nước. Đặt cây nến nhỏ đã được thắp sáng vào trong đĩa. Sau đó úp chiếc li lên ngọn nến, nến sẽ tắt đi và nước trong li dâng cao lên từ từ. Lúc này có thể lấy đồng xu ra khỏi đĩa mà tay không bị dính nước.

4.3. Khai thác thí nghiệm trên máy vi tính phần Nhiệt học

Những TN trên MVT phần Nhiệt học có thể được khai thác từ nhiều nguồn khác nhau. Nguồn khai thác chứa đựng một khối lượng lớn thông tin về các TN vật lý là các website chuyên về DH vật lý như: <https://phet.colorado.edu>; <http://thuvienvatly.com>; <http://tulieu.violet.vn...>

Ngoài ra, những tư liệu DH này còn được khai thác từ kho tài nguyên khổng lồ <http://youtube.com> với các từ khoá tìm kiếm phù hợp. Đối với mô phỏng TN, TN mô phỏng, TN ảo, thì PhET là một địa chỉ khai thác hợp lý. Website này thuộc Dự án Mô phỏng tương tác do nhà Vật lý đoạt giải Nobel, Carl Wieman, sáng lập năm 2002 tại Đại học Colorado Boulder với mục đích tạo ra các mô phỏng tương tác miễn phí thuộc lĩnh vực toán và khoa học. Mô phỏng PhET được sáng tạo dựa trên các công trình nghiên cứu về khoa học giáo dục nhằm thu hút SV vào một môi trường trực quan, có thể học tập thông qua các hoạt động tìm tòi và khám phá.



Hình 12. Video về quá trình đẳng áp của chất khí



Hình 13. Video về nguyên tắc hoạt động của động cơ nhiệt

5. THẢO LUẬN

Qua quá trình áp dụng phối hợp các loại hình thí nghiệm vật lý trong dạy học học phần vật lý đại cương ở trường ĐHCNQN trong mấy năm gần đây, chúng tôi nhận thấy: Dạy học theo hướng này đã giúp SV phát huy được vai trò trung tâm của hoạt động và chủ động chiếm lĩnh tri thức, làm cho giờ học trở nên sôi động và hấp dẫn SV hơn. Quy trình DH này đã đảm bảo được các yêu cầu về mặt sư phạm và mục tiêu DH vật lý hiện nay.



Hình 11. SV hứng thú khi được tự mình làm TN

- Đối với hoạt động dạy của GV, sử dụng phối hợp các loại hình TN vào DH đã giúp GV đa dạng hoá các hình thức củng cố và kiểm tra kiến thức của SV, tăng thời gian trao đổi và tương tác lẫn nhau giữa GV và SV, giữa SV với SV.
- Đối với hoạt động học của SV, nhờ việc thực hiện các nhiệm vụ được giao liên quan đến TN nên SV rất tập trung và hứng thú trong việc tham gia xây dựng bài, phát triển năng lực tư duy sáng tạo.

6. KẾT LUẬN

Để nâng cao chất lượng dạy học đối với bộ môn vật lý nói riêng và chất lượng đào tạo nói chung của trường ĐHCNQN, cần có sự phối hợp chặt chẽ giữa Ban lãnh đạo Nhà trường và GV

trong việc hoàn chỉnh hệ thống TN, tránh hiện tượng có TN nhưng không thể sử dụng vì không bảo đảm chất lượng. Ban giám hiệu nhà trường cũng nên có hình thức khuyến khích GV tăng cường sáng tạo các thí nghiệm tự chế để phục vụ giảng dạy. Đổi mới DH luôn phải gắn liền với đổi mới kiểm tra đánh giá. Do đó, để GV và SV nhận thức đúng đắn về vai trò của TN, cũng như tăng cường sử dụng phối hợp các loại hình TN trong DH thì quá trình kiểm tra đánh giá cần liên quan đến vấn đề này. Tức là, cũng nên sử dụng phối hợp các loại hình TN trong kiểm tra đánh giá.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Hoàng Anh (2015), *Xây dựng và sử dụng thí nghiệm tự tạo theo hướng tích cực hóa hoạt động nhận thức của học sinh trong dạy học phần “Cơ học” Vật lý lớp 12 nâng cao*, Luận án tiến sĩ, Đại học Huế.
- [2]. Trần Thị Ngọc Ánh (2010), *Sử dụng phối hợp thí nghiệm tự tạo với thí nghiệm có sự hỗ trợ của máy vi tính vào dạy học phần Cơ – Nhiệt lớp 10 THPT*, Luận văn Thạc sĩ Giáo dục học, Trường Đại học Sư Phạm Huế.
- [3]. Mai Ngọc Anh (2012), "Tự làm thí nghiệm giao thoa sóng nước từ những nguyên liệu rẻ tiền dễ kiếm", *Tạp chí Thiết bị Giáo dục*, Số 82, tr. 14-16.
- [4]. Trần Thị Ngọc Ánh (2015), "Thiết kế tiến trình dạy học bài "Quá trình đẳng nhiệt - Định luật Boyle Mariotte" theo hướng sử dụng phối hợp thí nghiệm giáo khoa, thí nghiệm tự tạo và máy vi tính", *Tạp chí Khoa học Giáo dục*, Số đặc biệt 12/2015, tr. 53 - 57.
- [5]. Trần Huy Hoàng (2006), *Nghiên cứu sử dụng thí nghiệm có sự hỗ trợ của máy vi tính trong dạy học một số kiến thức cơ học và nhiệt học trung học phổ thông*, Luận án Tiến sĩ Giáo dục học, Đại học Vinh.
- [6]. Trần Huy Hoàng (2012), *Ứng dụng tin học trong dạy học vật lý*, NXB Giáo dục Việt Nam.
- [7]. Nguyễn Ngọc Hưng, Phạm Thị Trang Nhung (2016), *Xây dựng các thí nghiệm đơn giản của học sinh về cơ học chất lưu có sử dụng quả bóng bay*, *Tạp chí Thiết bị Giáo dục*, Số 130, tr. 23-26.

Một số kết quả về sự tồn tại và tính duy nhất của nghiệm yếu toàn cục cho hệ phương trình Navier - Stokes trong miền tổng quát

Vũ Thị Thùy Dương^{1,*}, Nguyễn Thị Thu Hương²,

¹Khoa Khoa học cơ bản, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

²Khoa Khoa học cơ bản, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

* Email: vuthuyduong309@gmail.com

Mobile: 0975586775

Tóm tắt

Từ khóa:

Hệ phương trình Navier-Stokes;
Nghiệm yếu, Sự tồn tại nghiệm, Bất đẳng thức năng lượng.

Phương trình Parabolic phi tuyến tổng quát có dạng

$$u_t - \Delta u = F(x, t, u_x).$$

Việc nghiên cứu các phương trình và hệ phương trình parabolic phi tuyến đã đóng vai trò quan trọng trong lý thuyết phương trình đạo hàm riêng. Hiện nay, nhiều vấn đề theo hướng này vẫn còn là vấn đề mở đối với các chuyên gia. Cùng với sự phát triển không ngừng của Toán học cũng như khoa học, kỹ thuật nhiều bài toán liên quan đến sự tồn tại nghiệm cổ điển, tính duy nhất và độ trơn của nghiệm các phương trình Parabolic phi tuyến đã xuất hiện. Hệ phương trình Navier- Stokes là một trong những phương trình Parabolic phi tuyến đang rất được quan tâm, đặc biệt, gần đây có rất nhiều các nghiên cứu về sự tồn tại, tính chính quy, độ trơn và đáng điều kiện cận cho các loại nghiệm của hệ phương trình Navier- Stokes.

1. NGHIỆM YẾU TOÀN CỤC CỦA HỆ PHƯƠNG TRÌNH NAVIER - STOKES TRONG MIỀN TỔNG QUÁT

1.1. Hệ phương trình Navier - Stokes trong miền tổng quát

Giả sử rằng sự chuyển động của dòng chảy được miêu tả bởi hệ phương trình

$$u_t - \nu \Delta u + u \cdot \nabla u + \nabla p = f \quad (1)$$

trong đó $\operatorname{div} u = 0$ với $t \in [0, T]$, $x \in \Omega$. Hệ phương trình này được gọi là hệ phương trình Navier- Stokes. Phương trình đầu tiên mô tả sự cân bằng của các lực theo định luật II Newton. Điều kiện $\operatorname{div} u = 0$ thể hiện dòng chảy là đồng nhất và không nén được.

Hằng số $\nu > 0$ được gọi là độ nhớt của dòng chảy. Nó phụ thuộc vào tính chất vật lý của dòng chảy và luôn là hằng số cố định, u_t nghĩa là đạo hàm theo hướng thời gian, ta có thể viết

$$u_t = u' = \frac{d}{dt} u = \frac{\partial}{\partial t} u.$$

Số hạng

$$u_t + u \cdot \nabla u = u_t + \left(u_1 \frac{\partial}{\partial x_1} + \dots + u_n \frac{\partial}{\partial x_n} \right) u$$

mô tả gia tốc của các hạt nhỏ trong dòng chảy. Số hạng $-\nu \Delta u = -\nu (D_1^2 + \dots + D_n^2) u$ miêu tả lực ma sát giữa các hạt nhỏ của dòng chảy. $\nabla p = (D_1, \dots, D_n) p$ là gradient của áp suất p .

Hệ phương trình Navier- Stokes là một hệ thống gồm $(n + 1)$ phương trình đạo hàm riêng với $(n + 1)$ biến $(t, x_1, \dots, x_n)$ và $(n + 1)$ hàm chưa biết $(p, u_1, \dots, u_n)$. Để nghiên cứu hệ phương trình ta thêm điều kiện biên

$$u|_{\partial\Omega} = 0 \quad (2)$$

nếu $\partial\Omega \neq \emptyset$.

Điều này có nghĩa là $u(t, x) = 0$ với $t \in [0, T]$ và $x \in \partial\Omega$. Do đó ta sẽ thêm điều kiện ban đầu $u(0) = u_0$ (3) là vận tốc ban đầu tại thời điểm $t = 0$. Điều này có nghĩa là $u(0, x) = u_0(x)$ với $x \in \Omega$.

Hệ phương trình (1) cùng với điều kiện (2), (3) được gọi là bài toán với điều kiện hỗn hợp biên ban đầu f, u_0 cho hệ phương trình Navier- Stokes.

Mục tiêu của bài báo là giới thiệu về sự tồn tại và tính duy nhất của nghiệm yếu



cho hệ phương trình Navier- Stokes trong miền tổng quát $\Omega \subseteq R^3$.

Trong trường hợp $n = 2$, thì những vấn đề trên đã được giải quyết bởi Olga - Ladyzhenskaya, Viện sĩ Viện hàn lâm Khoa học Nga và được công bố trong [2]. Trong trường hợp $n = 3$ thì vấn đề về sự tồn tại của nghiệm yếu cho hệ phương trình Navier - Stokes đã được H.Sohr đưa ra trong [5] với miền $\Omega = R^3$ và trong [1] với miền tổng quát bất kỳ. Tuy nhiên vấn đề về sự duy nhất của nghiệm yếu trong miền tổng quát vẫn còn để ngỏ cho đến ngày nay. Sau H.Sohr, rất nhiều nhà toán học đã nghiên cứu về sự tồn tại và tính duy nhất của nghiệm yếu đối với hệ Navier- Stokes, xem [3], [4], [5]...

1.2. Nghiệm yếu của hệ phương trình Navier – Stokes

Giả sử $\Omega \subseteq R^3$ là miền tổng quát, $u_0 \in L^2_\sigma(\Omega)$ là giá trị ban đầu, $f = f_0 + \text{div } F$ trong đó

$$f_0 \in L^1_{loc}([0, T]; L^2(\Omega)), F \in L^2_{loc}([0, T]; L^2(\Omega)).$$

Xét hệ phương trình Navier – Stokes trong miền tổng quát:

$$\begin{cases} u_t - u \nabla u - \Delta u + \nabla p = f \\ \text{div } u = 0 \\ u|_{\partial\Omega} = 0 \\ u|_{t=0} = u_0(x) \end{cases} \quad (4)$$

Khi đó

$$u \in L^\infty(0, T; L^2_\sigma(\Omega)) \cap L^2(0, T; W^{1,2}_{0,\sigma}(\Omega))$$

với $0 \leq T \leq \infty$ được gọi là nghiệm yếu của hệ phương trình (4) nếu thỏa mãn hệ thức

$$\begin{aligned} -\langle u, w_t \rangle_{\Omega, T} + \langle \nabla u, \nabla w \rangle_{\Omega, T} \\ - \langle uu, \nabla w \rangle_{\Omega, T} = \langle u_0, w(0) \rangle_\Omega \end{aligned}$$

với mọi $w \in C^\infty_0([0, T]; C^\infty_{0,\sigma}(\Omega))$. Xem [4].

2. SỰ TỒN TẠI VÀ TÍNH DUY NHẤT CỦA NGHIỆM YẾU TOÀN CỤC CHO HỆ PHƯƠNG TRÌNH NAVIER - STOKES

2.1. Sự tồn tại của nghiệm yếu toàn cục cho hệ phương trình Navier – Stokes

Định lý 2.1. Giả sử $\Omega \subseteq R^3$ là một miền bất kỳ, $0 < T \leq \infty$ và $u_0 \in L^2_\sigma(\Omega)$ và $f = f_0 + \text{div } F$

trong đó

$$f_0 \in L^1_{loc}([0, T]; L^2(\Omega)), F \in L^2_{loc}([0, T]; L^2(\Omega)).$$

Khi đó, tồn tại một nghiệm yếu

$$u \in L^\infty_{loc}([0, T]; L^2_\sigma(\Omega)) \cap L^2_{loc}([0, T]; W^{1,2}_{0,\sigma}(\Omega))$$

của hệ phương trình Navier – Stokes (4) với điều kiện ban đầu f, u_0 thỏa mãn các tính chất sau

a) $u: [0, T) \rightarrow L^2_\sigma(\Omega)$ là liên tục yếu với

$$u(0) = u_0.$$

b) u thỏa mãn bất đẳng thức năng lượng

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} \|u(t)\|_2^2 + \nu \int_0^t \|\nabla u\|_2^2 d\tau \leq \frac{1}{2} \|u_0\|_2^2 + \int_0^t \langle f_0, u \rangle_\Omega d\tau \\ - \int_0^t \langle F, u \rangle_\Omega d\tau, \quad t \in [0, T). \end{aligned}$$

c) Nghiệm yếu u thỏa mãn

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} \|u(t)\|_{2,\infty;T'}^2 + \nu \|\nabla u\|_{2,2;T'}^2 \leq \frac{1}{2} \|u_0\|_2^2 + 8 \|f_0\|_{2,1;T'}^2 \\ + 4\nu \|F\|_{2,2;T'}, \quad \forall T' \in [0, T). \end{aligned}$$

2.2. Tính duy nhất nghiệm yếu toàn cục cho hệ phương trình Navier - Stokes

Để chứng minh tính duy nhất của nghiệm yếu toàn cục của hệ phương trình Navier- Stokes ta cần một số bổ đề và định lý sau.

Bổ đề 2.2. Giả sử $\Omega \subseteq R^n, n = 2, 3$ là một miền bất kỳ, $0 < T \leq \infty$ và $u, v \in L^\infty_{loc}([0, T]; L^2_\sigma(\Omega)) \cap L^2_{loc}([0, T]; W^{1,2}_{0,\sigma}(\Omega))$.

Khi đó ta có kết luận sau:

a)

$$|v(t)| |\nabla u(t)| |u(t)|, |v(t)| |\nabla |u(t)||^2, |v(t)| |u(t)|^2 \in L^1(\Omega)$$

và với

$$\begin{aligned} \langle v(t) \cdot \nabla u(t), u(t) \rangle_\Omega &= \langle \text{div } u(t) v(t), u(t) \rangle_\Omega \\ &= -\langle v(t) u(t), \nabla u(t) \rangle_\Omega = -\frac{1}{2} \langle v(t), \nabla |u(t)|^2 \rangle_\Omega \end{aligned} \quad (5)$$

$$= \frac{1}{2} \langle \text{div } v(t), u(t) \rangle |u(t)|^2_\Omega = 0$$

với hầu khắp $t \in [0, T)$.

b) Với $2 \leq q < \infty, 2 \leq s \leq \infty$ thỏa mãn

$$\frac{n}{q} + \frac{2}{s} = \frac{n}{2} \quad \text{và}$$

$$0 < T' < T, C = C(s, n) > 0, C' = C'(s, n) > 0$$

ta có

$$\begin{aligned} \|u\|_{q,s;T'} &\leq C v^{-\frac{1}{s}} \left\| A^{\frac{1}{s}} u \right\|_{2,s;T'} \leq C v^{-\frac{1}{s}} \left\| A^{\frac{1}{s}} u \right\|_{2,2;T'}^{\frac{2}{s}} \|u\|_{2,\infty;T'}^{1-\frac{2}{s}} \\ &\leq C v^{-\frac{1}{s}} \left(\left\| A^{\frac{1}{s}} u \right\|_{2,2;T'} + \|u\|_{2,\infty;T'} \right) \leq C' v^{-\frac{1}{s}} E_{T'}(u)^{\frac{1}{2}} < \infty. \end{aligned}$$

Định lý 2.3. Giả sử $\Omega \subseteq R^n, n=2,3$ là một miền bất kỳ $0 < T \leq \infty, s \leq \frac{4}{n}$ cho $u_0 \in L_\sigma^2(\Omega)$ và

$f = f_0 + \operatorname{div} F$ trong đó

$$f_0 \in L_{loc}^1([0, T]; L^2(\Omega)), F \in L_{loc}^1([0, T]; L^2(\Omega)).$$

Giả sử

$$u \in L_{loc}^\infty([0, T]; L_\sigma^2(\Omega)) \cap L_{loc}^2([0, T]; W_{0,\sigma}^{1,2}(\Omega))$$

là nghiệm yếu của hệ phương trình Navier – Stokes (4) với điều kiện ban đầu f, u_0 . Khi đó,

$u: [0, T] \rightarrow L_\sigma^2(\Omega)$ là liên tục yếu với $u(0) = u_0$ trừ ra những tập có độ đo không trong $[0, T]$.

Ta có định lý về đẳng thức năng lượng và tính liên tục mạnh của u .

Định lý 2.4. Giả sử $\Omega \subseteq R^3$ là một miền bất kỳ, $0 < T \leq \infty$ và $u_0 \in L_\sigma^2(\Omega)$, $f = f_0 + \operatorname{div} F$ trong đó

$$f_0 \in L_{loc}^1([0, T]; L^2(\Omega)), F \in L_{loc}^2([0, T]; L^2(\Omega)).$$

Cho

$$u \in L_{loc}^\infty([0, T]; L_\sigma^2(\Omega)) \cap L_{loc}^2([0, T]; W_{0,\sigma}^{1,2}(\Omega))$$

là một nghiệm yếu của hệ phương trình Navier – Stokes (4) với điều kiện ban đầu f, u_0 và $uu \in L_{loc}^2([0, T]; L^2(\Omega))$.

Khi đó $u: [0, T] \rightarrow L_\sigma^2(\Omega)$ là liên tục mạnh với $u(0) = u_0$ trừ ra những tập có độ đo không trong $[0, T]$.

Ta thu được đẳng thức năng lượng

$$\frac{1}{2} \|u(t)\|_2^2 + \nu \int_0^t \|\nabla u\|_2^2 d\tau = \frac{1}{2} \|u_0\|_2^2 - \int_0^t [f, u]_\Omega d\tau$$

với mọi $t \in [0, T]$ và bất đẳng thức

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} \|u(t)\|_{2,\infty;T'}^2 + \nu \|\nabla u\|_{2,2;T'}^2 &\leq 2 \|u_0\|_2^2 + 8 \|f_0\|_{2,1;T'}^2 \\ &+ 4 \nu^{-1} \|F\|_{2,2;T'}^2 \end{aligned}$$

với mọi $T' \in [0, T]$.

2.2.1. Phương pháp làm giảm

Giả sử $\Omega \subseteq R^n, n \geq 1$ là một miền bất kỳ $\Omega_0 \subseteq \Omega, \Omega_0 \neq \emptyset$ là miền bị chặn.

Lấy $B_r(x) := \{y \in R^n; |x - y| < r\}$ là một hình cầu mở tâm x , bán kính $r > 0$ và lấy hàm $F \in C_0^\infty(R^n)$ thỏa mãn các tính chất sau:

$$\sup F \subseteq B_1(0), 0 \leq F \leq 1, \int_{B_1(0)} F dx = 1 \quad (6)$$

$$F(x) = F(-x), \forall x \in R^n.$$

Lấy $F_\varepsilon \in C_0^\infty(R^n), \varepsilon > 0$ xác định bởi

$$F_\varepsilon(x) := \varepsilon^{-1} F(\varepsilon^{-1} x), x \in R^n \quad (2.11)$$

Khi đó $\sup F \subseteq B_\varepsilon(0)$ và

$$\int_{R^n} F_\varepsilon(x) dx = \int_{R^n} F(y) dy = 1$$

với $y = \frac{1}{\varepsilon}, dy = \varepsilon^{-n} dx$.

Xét hàm bất kỳ $u \in L_{loc}^1(\overline{\Omega})$ và $u(x) := 0$

với mọi $x \notin \Omega$, khi đó $u \in L_{loc}^1(R^n)$ và

$$u^\varepsilon(x) := \int_{R^n} F_\varepsilon(x - y) u(y) dy, y \in R^n.$$

Nếu u liên tục trên Ω thì

$$\lim_{\varepsilon \rightarrow 0} u^\varepsilon(x) = u(x), \forall x \in \Omega_0 \quad (7)$$

Bổ đề 2.5. Giả sử $\Omega \subseteq R^n, n \geq 1$ là một miền bất kỳ, $1 \leq q < \infty, \varepsilon > \sigma$. Khi đó, với mọi $u \in L^q(\Omega)$,

$$\text{ta có } \|F_\varepsilon * u\|_{L^q(\Omega)} \leq \|u\|_{L^q(\Omega)} \quad (8)$$

$$\text{và } \lim_{\varepsilon \rightarrow 0} (F * u) = u \quad (9)$$

với chuẩn xác định trong $L^q(\Omega)$.

Ta sẽ sử dụng hai bất đẳng thức sau để chứng minh tính duy nhất của nghiệm yếu toàn cục cho hệ phương trình Navier – Stokes trong miền tổng quát.

Cho $\frac{1}{p} + \frac{1}{p'} = 1, 1 \leq p, p' \leq \infty$. Khi đó

$$\int_\Omega |u(x)| |v(x)| dx \leq \left(\int_\Omega |u(x)|^p dx \right)^{\frac{1}{p}} \left(\int_\Omega |v(x)|^{p'} dx \right)^{\frac{1}{p'}}. \quad (10)$$

Bất đẳng thức (10) gọi là bất đẳng thức Holder cho không gian $L^p(\Omega)$.

Ta cũng cần bất đẳng thức Young

$$a^\alpha b^{1-\alpha} \leq \alpha a + (1-\alpha)b \leq a + b$$

với $a, b \geq 0$.

2.2.2. Tính duy nhất nghiệm yếu toàn cục cho hệ phương trình Navier - Stokes trong miền tổng quát

Định lý 2.6. Giả sử $\Omega \subseteq R^n$ với $n=2,3$ là một miền bất kỳ, $0 < T \leq \infty$ và giá trị

$$u_0 \in L^2_\sigma(\Omega), \quad f = f_0 + \operatorname{div} F$$

trong đó

$$f_0 \in L^1_{loc}([0, T]; L^2(\Omega)), F \in L^2_{loc}([0, T]; L^2(\Omega)).$$

Cho

$$u, w \in L^\infty_{loc}([0, T]; L^2_\sigma(\Omega)) \cap L^2_{loc}([0, T]; W^{1,2}_{0,\sigma}(\Omega))$$

là hai nghiệm yếu của hệ phương trình Navier – Stokes (4) với điều kiện ban đầu f, u_0 thỏa mãn

$$\frac{1}{2} \|u(t)\|_2^2 + \nu \int_0^t \|\nabla u\|_2^2 d\tau \leq \frac{1}{2} \|u_0\|_2^2 + \int_0^t [f_0, u]_\Omega d\tau \quad (11)$$

với mọi $t \in [0, T]$ và $n < q < \infty, 2 < s < \infty$

$$\text{sao cho } \frac{n}{q} + \frac{2}{s} \leq 1.$$

Khi đó, $u = w$ trong $[0, T]$.

Chứng minh. Nếu $u = w$ trong mỗi khoảng $[0, T]$ với $0 < T' < T$ thì ta có $u = w$ trong cả khoảng $[0, T]$. Vì vậy, ta có thể giả sử $0 < T < \infty$ có

$$f_0 \in L^1_{loc}([0, T]; L^2(\Omega)^n), F \in L^2_{loc}([0, T]; L^2(\Omega)^{n^2}).$$

Theo giả thiết, ta có: $w \in L^s_{loc}([0, T]; L^q(\Omega)^n)$

suy ra $ww \in L^2_{loc}([0, T]; L^2(\Omega)^{n^2})$. Áp dụng Định lý 2.4 ta thu được $w: [0, T] \rightarrow L^2_\sigma(\Omega)$ là liên tục mạnh với $w(0) = u_0$ trừ ra những tập có độ đo bằng không trong $[0, T]$ và thỏa mãn đẳng thức năng lượng

$$\frac{1}{2} \|w(t)\|_2^2 + \nu \int_0^t \|\nabla w\|_2^2 d\tau = \frac{1}{2} \|u_0\|_2^2 + \int_0^t [f, w]_\Omega d\tau \quad (12)$$

với mọi $t \in [0, T]$.

Bước tiếp theo ta sẽ chỉ ra rằng

$$\begin{aligned} & \langle u(t), w(t) \rangle_\Omega + 2\nu \int_0^t \langle \nabla u, \nabla w \rangle_\Omega d\tau \\ &= \|u_0\|_2^2 + \int_0^t [f, u]_\Omega d\tau + \int_0^t [f, w]_\Omega d\tau \\ &+ \int_0^t \langle uu, \nabla w \rangle_\Omega d\tau + \int_0^t \langle ww, \nabla u \rangle_\Omega d\tau \end{aligned}$$

thỏa mãn với mọi $t \in [0, T]$.

Đầu tiên, không mất tính tổng quát ta có thể giả sử rằng $\frac{n}{q} + \frac{2}{s} = 1$ với $n < q < \infty, 2 < s < \infty$.

Khi đó, ta chọn q_1, s_1 với $2 < q_1 < \infty, 2 < s_1 < \infty$ thỏa mãn

$$\frac{1}{2} = \frac{1}{q_1} + \frac{1}{q}, \frac{1}{2} = \frac{1}{s_1} + \frac{1}{s}, \frac{n}{q_1} + \frac{2}{s_1} = \frac{n}{2}.$$

Áp dụng Bổ đề 2.2, ta được

$$\|u\|_{q_1, s_1; T} \leq C \nu^{-\frac{1}{s_1}} E_T(u)^{\frac{1}{2}} < \infty \quad (14)$$

$$\text{và } \|w\|_{q_1, s_1; T} < \infty$$

Từ bất đẳng thức Holder suy ra

$$|\langle ww, \nabla u \rangle_{\Omega, T}| \leq C \|w\|_{q_1, s_1; T} \|w\|_{q, s; T} \|\nabla u\|_{2, 2; T} < \infty \quad (15)$$

với $C = C(n) > 0$.

Ta có

$$\langle uu, \nabla w \rangle_\Omega = -\langle \operatorname{div} uu, w \rangle_\Omega = -\langle u \cdot \nabla u, w \rangle_\Omega \quad (16)$$

với hầu hết $t \in [0, T]$.

Tiếp theo ta xác định $s_2, q_2 < 2$ sao cho

$$\frac{1}{q_2} = \frac{1}{2} + \frac{1}{q_1}, \frac{1}{s_2} = \frac{1}{2} + \frac{1}{s_1}$$

$$\text{suy ra } 1 = \frac{1}{q_2} + \frac{1}{q}, 1 = \frac{1}{s_2} + \frac{1}{s}.$$

Theo Bổ đề 2.2(a) và bất đẳng thức Holder, ta được

$$\begin{aligned} |\langle uu, \nabla w \rangle_\Omega| &= |\langle \operatorname{div} uu, w \rangle_\Omega| \\ &\leq C_1 \|\operatorname{div} uu\|_{q_2, s_2; T} \|w\|_{q, s; T} \\ &= C_1 \|u \cdot \nabla u\|_{q_2, s_2; T} \|w\|_{q, s; T} \\ &\leq C_2 \|u\|_{q_1, s_1; T} \|\nabla u\|_{2, 2; T} \|w\|_{q, s; T} < \infty \end{aligned} \quad (17)$$

với $C_1 = C_1(n) > 0, C_2 = C_2(n) > 0$.

$$\text{Do đó } \int_0^t |\langle uu, \nabla w \rangle_\Omega| d\tau < \infty \text{ và}$$

$$\int_0^t |\langle ww, \nabla u \rangle_\Omega| d\tau < \infty \text{ với mọi } t \in [0, T].$$

$$(13) \quad \langle u(t), w(t) \rangle_\Omega + 2\nu \int_0^t \langle \nabla u, \nabla w \rangle_\Omega d\tau$$

$$\text{Vây } = \|u_0\|_2^2 + \int_0^t [f, u]_\Omega d\tau + \int_0^t [f, w]_\Omega d\tau$$

$$+ \int_0^t \langle uu, \nabla w \rangle_\Omega d\tau + \int_0^t \langle ww, \nabla u \rangle_\Omega d\tau$$

thỏa mãn với mọi $t \in [0, T]$.

Để chứng minh công thức (13) ta sẽ dựa vào phương pháp làm giảm với $n = 1$.

Xét hàm $F \in C_0^\infty(\Omega)$ với tính chất (6).

Khi đó $F_\varepsilon \in C_0^\infty(\Omega), \varepsilon > 0$ xác định bởi

$$F_\varepsilon(t) := \varepsilon^{-1} F(\varepsilon^{-1} t), t \in \mathbb{R}^+.$$

và hàm giảm $u^\varepsilon : [0, T] \rightarrow L^2_\sigma(\Omega)$ xác định bởi
 $u^\varepsilon := (F_\varepsilon \cdot u)(t) := \int_0^t F_\varepsilon(t-\tau)u(\tau)d\tau, t \in [0, T]$.

Tương tự, ta xác định

$$w^\varepsilon, f_0^\varepsilon, F^\varepsilon, (uu)^\varepsilon, (ww)^\varepsilon.$$

Xét $0 < t_0 < T' < T$, cố định $\varepsilon_0 > 0$ với
 $\varepsilon_0 < t_0, \varepsilon_0 < T - T'$ và $0 < \varepsilon < \varepsilon_0$, theo tính chất
 của phương pháp làm giảm ta được: $u^\varepsilon, w^\varepsilon$ có
 đạo hàm liên tục mạnh trong $[t_0, T']$. Ta sẽ cần
 thêm hàm thử đặc biệt
 $v = \varphi^\varepsilon h, \varphi \in C_0^\infty((t_0, T'))$, $h \in C_{0,\sigma}^\infty(\Omega)$ trong điều
 kiện của nghiệm yếu. Suy ra

$$\left\langle \frac{d}{dt} u^\varepsilon(t), h \right\rangle_\Omega + v \left\langle (\nabla u)^\varepsilon(t), \nabla h \right\rangle_\Omega \\ + \left\langle (\operatorname{div} uu)^\varepsilon(t), h \right\rangle_\Omega = \left\langle f_0^\varepsilon(t), h \right\rangle_\Omega - \left\langle F^\varepsilon(t), \nabla h \right\rangle_\Omega$$

với mọi $t \in [t_0, T']$. Thay $h = w^\varepsilon(t)$ với

$$t \in [t_0, T'], \text{ ta có} \\ \left\langle \frac{d}{dt} u^\varepsilon(t), w^\varepsilon \right\rangle_\Omega + v \left\langle (\nabla u)^\varepsilon(t), (\nabla w)^\varepsilon \right\rangle_\Omega \\ + \left\langle (\operatorname{div} uu)^\varepsilon(t), w^\varepsilon \right\rangle_\Omega = \left\langle f_0^\varepsilon(t), w^\varepsilon \right\rangle_\Omega - \left\langle F^\varepsilon(t), (\nabla w)^\varepsilon \right\rangle_\Omega$$

Tương tự ta có

$$\left\langle \frac{d}{dt} w^\varepsilon, u^\varepsilon \right\rangle_\Omega + v \left\langle (\nabla w)^\varepsilon, (\nabla u)^\varepsilon \right\rangle_\Omega \\ + \left\langle (\operatorname{div} ww)^\varepsilon, u^\varepsilon \right\rangle_\Omega = \left\langle f_0^\varepsilon(t), u^\varepsilon \right\rangle_\Omega - \left\langle F^\varepsilon(t), (\nabla u)^\varepsilon \right\rangle_\Omega$$

với mọi $t \in [t_0, T']$.

Lấy tổng hai phương trình và lấy tích phân hai
 vế, ta được

$$\int \left(\left\langle \frac{d}{dt} u^\varepsilon, w^\varepsilon \right\rangle_\Omega + \left\langle u^\varepsilon, \frac{d}{dt} w^\varepsilon \right\rangle_\Omega \right) dt \\ = \left\langle u^\varepsilon(T'), w^\varepsilon(T') \right\rangle_\Omega + \left\langle u^\varepsilon(t_0), w^\varepsilon(t_0) \right\rangle_\Omega$$

Áp dụng công thức tích phân từng phần ta được

$$\left\langle u^\varepsilon(T'), w^\varepsilon(T') \right\rangle_\Omega + \left\langle u^\varepsilon(t_0), w^\varepsilon(t_0) \right\rangle_\Omega \\ + 2v \int_{t_0}^{T'} \left\langle (\nabla u)^\varepsilon, (\nabla w)^\varepsilon \right\rangle_\Omega dt \\ + \int_{t_0}^{T'} \left(\left\langle (\operatorname{div} uu)^\varepsilon, w^\varepsilon \right\rangle_\Omega - \left\langle (ww)^\varepsilon, (\nabla u)^\varepsilon \right\rangle_\Omega \right) dt \\ = \int_{t_0}^{T'} \left(\left\langle f_0^\varepsilon, w^\varepsilon \right\rangle_\Omega + \left\langle f_0^\varepsilon, u^\varepsilon \right\rangle_\Omega \right) dt \\ - \int_{t_0}^{T'} \left(\left\langle F^\varepsilon, (\nabla w)^\varepsilon \right\rangle_\Omega + \left\langle F^\varepsilon, (\nabla u)^\varepsilon \right\rangle_\Omega \right) dt.$$

Tiếp theo, ta sẽ xét giới hạn khi $\varepsilon \rightarrow 0$. Sử
 dụng tính chất (9) và các ước lượng (14), (15) và
 (17), ta có

$$\left\| \nabla u - (\nabla u)^\varepsilon \right\|_{2,2;T}, \left\| \nabla w - (\nabla w)^\varepsilon \right\|_{2,2;T}, \left\| ww - (ww)^\varepsilon \right\|_{2,2;T}, \\ \left\| \operatorname{div} uu - (\operatorname{div} uu)^\varepsilon \right\|_{2,2;T}, \left\| w - w^\varepsilon \right\|_{2,2;T}$$

đều dần tới 0 khi $\varepsilon \rightarrow 0$. Từ tính chất (7) và tính
 liên tục của $w : [0, T] \rightarrow L^2_\sigma(\Omega)$ ta có

$$\lim_{\varepsilon \rightarrow 0} \left\| w(T') - w^\varepsilon(T') \right\|_2 = 0$$

Do $u : [0, T] \rightarrow L^2_\sigma(\Omega)$ liên tục yếu nên

$$\lim_{\varepsilon \rightarrow 0} \left\langle u(T') - u^\varepsilon(T'), h \right\rangle_\Omega = 0, h \in L^2_\sigma(\Omega).$$

Suy ra

$$\lim_{\varepsilon \rightarrow 0} \left\langle u^\varepsilon(T'), w^\varepsilon(T') \right\rangle_\Omega = \left\langle u^\varepsilon(T'), w^\varepsilon(T') \right\rangle_\Omega$$

Tương tự, thay T' bằng t_0 ta được

$$\lim_{t_0 \rightarrow 0} \left\langle u(t_0), w(t_0) \right\rangle_\Omega = \left\langle u(0), w(0) \right\rangle_\Omega = \|u_0\|_2^2.$$

Vậy cho $\varepsilon \rightarrow 0$ trong mỗi số hạng của
 phương trình trên và cho $t_0 \rightarrow 0$ ta chứng minh
 được (13) với t được thay bởi T' .

Trong phần tiếp theo, ta sẽ chứng minh bất
 đẳng thức

$$\frac{1}{2} \|u(t) - w(t)\|_2^2 + v \int_0^t \left\| \nabla(u - w) \right\|_2^2 d\tau \quad (18)$$

$$\leq \int_0^t \left\langle w, (u - w) \cdot \nabla(u - w) \right\rangle_\Omega d\tau$$

với mọi $t \in [t_0, T]$.

Thật vậy, đầu tiên ta sẽ chỉ ra (18) là hoàn
 toàn xác định. Từ (14) và Bổ đề 2.2(b), ta có

$$\|u - w\|_{q_1, s_1; T} \leq C v^{-\frac{1}{s_1}} \left\| A^{\frac{1}{2}}(u - w) \right\|_{2, 2; T}^{1 - \frac{2}{s_1}} \|u - w\|_{2, \infty; T}^{1 - \frac{2}{s_1}} \\ = C \left\| \nabla(u - w) \right\|_{2, 2; T}^{\frac{2}{s_1}} \|u - w\|_{2, \infty; T}^{1 - \frac{2}{s_1}} \quad (19)$$

với $C = C(s_1, n) > 0$.

Từ (14), ta có

$$\int_0^t \left\langle w, (u - w) \cdot \nabla(u - w) \right\rangle_\Omega d\tau \\ \leq C_1 \|w\|_{q, s; T} \|u - w\|_{q_1, s_1; T} \left\| \nabla(u - w) \right\|_{2, 2; T} \quad (20) \\ \leq C_2 \|w\|_{q, s; T} \left\| \nabla(u - w) \right\|_{2, 2; T}^{1 + \frac{2}{s_1}} \|u - w\|_{2, \infty; T}^{1 - \frac{2}{s_1}} < \infty$$

với $C_1 = C_1(n) > 0, C_2 = C_2(s_1, n) > 0$.

Vậy (18) là hoàn toàn xác định.

Để chứng minh (18) ta sử dụng (16) và
 đẳng thức



$$\begin{aligned} \langle uu, \nabla w \rangle_{\Omega} + \langle ww, \nabla u \rangle_{\Omega} &= \langle w, w \cdot \nabla u \rangle_{\Omega} - \langle w, u \cdot \nabla u \rangle_{\Omega} \\ &= \langle w, (w-u) \cdot \nabla u \rangle_{\Omega}. \end{aligned}$$

Từ Bổ đề 2.2(a) ta có

$$\begin{aligned} \langle w, (w-u) \cdot \nabla u \rangle_{\Omega} &= \langle (w-u)w, \nabla w \rangle_{\Omega} \\ &= \frac{1}{2} \langle w-u, \nabla |w|^2 \rangle_{\Omega} = -\frac{1}{2} \langle \operatorname{div}(w-u), |w|^2 \rangle_{\Omega} = 0 \end{aligned}$$

Từ đó suy ra

$$\begin{aligned} \langle uu, \nabla w \rangle_{\Omega} + \langle ww, \nabla u \rangle_{\Omega} \\ = \langle w, (w-u) \cdot \nabla (u-w) \rangle_{\Omega}. \end{aligned} \quad (20)$$

Lấy tổng của (11) và (12) trừ đi (13) và sử dụng (20) ta suy ra (18).

Xét T' bất kỳ với $0 < T' \leq T$, đặt

$W := u - w$ và

$$\|W\|_{T'}^2 = \frac{1}{2} \sup_{0 \leq t \leq T'} \|W(t)\|_2^2 + \nu \int_0^{T'} \|\nabla W\|_2^2 d\tau.$$

Lấy sup cả hai vế của (18) ta được bất đẳng thức

$$\|W\|_{T'}^2 \leq 2 \int_0^{T'} \langle w, W \cdot \nabla W \rangle_{\Omega} d\tau.$$

Từ (19), thay T bằng T' và sử dụng bất đẳng thức Young ta có

$$\begin{aligned} \|W\|_{T'}^2 &\leq C_1 \|w\|_{q,s;T'} \|\nabla W\|_{2,2;T'} \|\nabla W\|_{2,2;T'}^{s_1-1} \|\nabla W\|_{2,\infty;T'}^{1-s_1} \\ &\leq C_1 \|w\|_{q,s;T'} \|\nabla W\|_{2,2;T'} \left(\|\nabla W\|_{2,2;T'} + \|\nabla W\|_{2,\infty;T'} \right) \\ &\leq C_2 \|w\|_{q,s;T'} \|\nabla W\|_{T'}^2 \end{aligned} \quad (21)$$

với $C_1 = C_1(n) > 0, C_2 = C_2(s_1, n, \nu) > 0$.

Do $w \in L^s([0, T]; L^q(\Omega)^n)$ và C_2 không phụ thuộc vào T' ta có thể chọn T' thỏa mãn $C_2 \|w\|_{q,s;T'} < 1$.

Suy ra $(1 - C_2 \|w\|_{q,s;T'}) \|\nabla W\|_{T'}^2 \leq 0$.

Vậy $\|\nabla W\|_{T'} = 0$ hay $u = w$ trong $[0, T']$. Do C_2 không phụ thuộc vào T' ta có thể lặp lại quá trình trên nếu $T' < T$. Ta xác định $\tilde{u}, \tilde{w}$ bằng cách $\tilde{u} := u(T'+t), \tilde{w} := w(T'+t), 0 \leq t \leq T'-T$ và $\tilde{u}(0) = \tilde{w}(0)$. Khi đó, theo chứng minh trên ta cũng chỉ ra rằng $u = w$ trong $[T', T'']$ với $T' < T'' \leq T$.

Lặp lại hữu hạn bước quá trình trên ta được $u = w$ trong $[0, T]$.

Định lý được chứng minh

3. KẾT LUẬN

Phương trình Navier - Stokes mô tả chuyển động của dòng chảy chất lỏng và chất khí trong tự nhiên, thường được nhắc tới nhiều trong động lực học chất lưu (Fluid Dynamics). Dựa vào phương trình này, tùy vào từng trường hợp cụ thể trong thực tế, ta sẽ có những giá trị tương ứng cho các biến trong phương trình. Sau đó dùng phương pháp số kết hợp lập trình dựa trên phương trình này, ta sẽ có những hình vẽ mô phỏng chuyển động của chất lưu. Từ đó ta có thể dự đoán, thay đổi giá trị và quan sát chỉ đơn giản bằng phần mềm mà không cần thực nghiệm thực tế. Có thể liệt kê một số hiện tượng/sự vật thực tế có sự hiện diện của phương trình Navier - Stokes như: nhiệt lượng lưu thông khi một chiếc máy bay đang bay, dòng nước đang chảy qua những vật cản, luồng khí di chuyển trong một số sự vật hiện tượng... Bài báo trình bày về sự tồn tại và tính duy nhất của nghiệm yếu toàn cục của hệ phương trình Navier - Stokes trong miền tổng quát bất kỳ trong không gian ba chiều khi thêm điều kiện (11). Qua đó ta có thể nghiên cứu và mô tả các hiện tượng về sự chuyển động của chất lỏng hay chất khí trong thực tiễn cuộc sống.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Hermann Sohr (2001), *The Navier–Stokes Equations*, Birkhauser Advanced Texts, Birkhauser Verlag, Basel.
- [2]. O. A. Ladyzhenskaya (1969), *The Mathematical Theory of Viscous Incompressible Flow*, Gordon and Breach, New York.
- [3]. R. Fawig, H. Kozono, H. Sohr (2007), “Energy based regularity criteria for the Navier - Stokes equations”, *FB Math.*, TU Darmstadt.
- [4]. H. Kozono, H. Sohr (1996), “Remark on uniqueness of weak solutions to the Navier - Stokes equations”, *Analysis.*, Vol 16, pp. 255-271, R. Oldenbourg Verlag Munchen.
- [5]. R. Fawig, H. Sohr (2009), “Existence, uniqueness and regularity of stationary solutions to inhomogeneous Navier - Stokes equations in R^n ”, *Czechoslovak Mathematical Journal*, Vol 59, pp. 61-79.

Tổ chức dạy học môn Hóa học thông qua hoạt động trải nghiệm để phát triển năng lực cho học sinh sinh viên Trường Đại học Công Nghiệp Quảng Ninh

Nguyễn Thị Như Hoa, Phạm Thị Thủy

Khoa Khoa học cơ bản, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

** Email: nhuhoadhcqn@gmail.com*

Mobile: 0972014614

Tóm tắt

Từ khóa:

Trải nghiệm; phát triển năng lực; tổ chức dạy học; dạy học tích cực

Dạy học theo định hướng phát triển năng lực hoạt động của học sinh, đặc biệt là năng lực giải quyết vấn đề, năng lực sáng tạo, đang và sẽ là xu thế và cũng là yêu cầu đặt ra cho ngành Giáo dục của các nước trên Thế giới. Sản phẩm của ngành Giáo dục là các học sinh bước đầu có năng lực hoạt động thực sự. Điều này quyết định cho sự tồn tại xã hội. “Hoạt động trải nghiệm” nhằm tăng cường cơ hội của học sinh được trải nghiệm thực tiễn để đề xuất cách thức thực hiện hiệu quả. Trong dạy học ở từng môn học cũng cần xây dựng các chủ đề và tổ chức dạy học theo hướng tăng cường các hoạt động trải nghiệm có ý nghĩa đối với học sinh. Từ đó phát triển các năng lực của bản thân học sinh. Môn Hoá học là môn khoa học thực nghiệm có nhiều ưu thế trong việc tổ chức cho HSSV lĩnh hội, kiến tạo kiến thức dựa trên những kinh nghiệm thực tế, thông qua các thao tác thực hành, thử nghiệm để kiểm nghiệm và từ đó rút ra kết luận mới.

1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ DẠY HỌC TRẢI NGHIỆM [1]

Hoạt động trải nghiệm trong nhà trường được hiểu là hoạt động có động cơ, có đối tượng để chiếm lĩnh, được tổ chức bằng các việc làm cụ thể của học sinh, được thực hiện trong thực tế, được sự định hướng, hướng dẫn của nhà trường. Đối tượng để trải nghiệm nằm trong thực tiễn. Qua trải nghiệm thực tiễn, người học có được kiến thức, kỹ năng, tình cảm và ý chí nhất định. Sự sáng tạo sẽ có được khi phải giải quyết các nhiệm vụ thực tiễn phải vận dụng kiến thức, kỹ năng đã có để giải quyết vấn đề, ứng dụng trong tình huống mới, không theo chuẩn đã có. Đặc biệt, sự trải nghiệm tạo ra và tăng cường cảm xúc, ý chí, tình cảm đồng thời lấy nó làm động lực cho các hoạt động học tập.

Khái niệm “Trải nghiệm” dưới góc nhìn sư phạm được hiểu theo một số ý nghĩa sau:

- Trải nghiệm gắn với một hệ thống kiến thức và kỹ năng có được trong quá trình giáo dục và đào tạo chính quy.

- Trải nghiệm cũng gắn với hệ thống kiến thức, kỹ năng mà HS nhận được bên ngoài các cơ sở giáo dục: Thông qua sự giao tiếp với nhau, với

người lớn, hay qua những tài liệu tham khảo không được giảng dạy trong nhà trường...

- Trải nghiệm (qua thực nghiệm, thử nghiệm) là một trong những phương pháp đào tạo, trong điều kiện thực tế hay lý thuyết nhất định, để thiết lập hoặc minh họa cho một quan điểm lý luận hay lý thuyết cụ thể.

2. CÁC HÌNH THỨC TỔ CHỨC DẠY HỌC TRẢI NGHIỆM

2.1. Tổ chức hoạt động trải nghiệm trong lớp học [2, 4]

2.1.1. Tổ chức trò chơi

Trò chơi là một loại hình hoạt động giải trí, thư giãn. Tổ chức trò chơi trong giờ học có thể được sử dụng trong nhiều tình huống khác nhau như khởi động, dẫn nhập vào nội dung học tập, cung cấp và tiếp nhận tri thức; đánh giá kết quả, rèn luyện các kỹ năng và củng cố những tri thức đã được tiếp nhận,... Các câu hỏi trong trò chơi thường là những câu hỏi liên quan đến tính chất vật lý (trạng thái, màu sắc,...), tính chất hoá học, tên gọi, công thức hoá học và ứng dụng của các chất. Trò chơi giúp phát huy tính sáng tạo, hấp dẫn và gây hứng thú cho HS; tạo điều kiện thuận lợi cho HS tiếp thu kiến thức mới; giúp chuyển tải tri thức của nhiều lĩnh vực khác nhau;

tạo được bầu không khí thân thiện; tạo cho HS tác phong nhanh nhẹn,...

2.1.2. Sử dụng phương pháp đóng vai

Đóng vai là phương pháp tổ chức cho HS thực hành, “làm thử” một số cách ứng xử nào đó trong một tình huống giả định. Đây là phương pháp nhằm giúp HS suy nghĩ sâu sắc về một vấn đề bằng cách tập trung vào một sự việc cụ thể mà các em vừa thực hiện hoặc quan sát được. Việc “diễn” không phải là phần chính của phương pháp này mà điều quan trọng thông qua việc xây dựng kịch bản để “diễn” HS cần huy động những kinh nghiệm, vốn tri thức đã có của mình về một vấn đề/ vai trò cùng với cảm xúc thái độ và sự liên tưởng, tưởng tượng để có thể sáng tạo ra những vai diễn khác nhau ngay cả khi GV ra cùng một tình huống.

Ví dụ: GV có thể yêu cầu HS “*Tưởng tượng mình là khí oxy, hãy giới thiệu với mọi người về bản thân mình*”.

2.1.3. Sử dụng thí nghiệm hoá học

Đây là hình thức tổ chức hoạt động truyền thống và mang đặc trưng môn Hoá học. HS được tiến hành các thí nghiệm hoặc quan sát, trải nghiệm những hiện tượng thí nghiệm do GV tiến hành. Trong hình thức này HS được yêu cầu đưa ra nhận định của mình về các vấn đề khoa học; kiểm tra các nhận định đó thông qua việc thực hiện các thí nghiệm, từ đó rút ra kết luận cần thiết. Ở mức độ tích cực hơn, GV cho phép HS đề xuất và tự thiết kế một số thí nghiệm; tổ chức thảo luận/ tranh luận về một số nghiên cứu khoa học. Từ đó GV phân tích những kiến thức khoa học được vận dụng như thế nào trong một số hiện tượng khác nhau của đời sống thực tiễn. Việc trải nghiệm thông qua quan sát, phân tích từ kết quả thí nghiệm là hình thức khá quan trọng giúp hình thành nhận thức đồng thời tạo hứng thú, niềm tin vào khoa học cho HS.

2.1.4. Xây dựng mô hình

Dựa trên những kiến thức đã có, HS được tổ chức hoạt động tự thiết kế và sáng tạo ra các mô hình hoặc các vật mẫu với mục đích mô tả các sự vật, hiện tượng khoa học cũng như nguyên tắc hoạt động của chúng. Ví dụ, HS có thể được yêu cầu sử dụng những nguyên liệu tự tìm kiếm trong môi trường xung quanh để tạo nên mô hình nguyên tử; hoặc các em cũng có thể sử dụng các sự vật gần gũi với cuộc sống để mô tả và giới thiệu về chu trình cacbon trong tự nhiên. Ngoài ra, các mô hình và mẫu vật mà HS sáng tạo nên từ các chất liệu quen thuộc, cũng có thể được dùng để kiểm tra, thực nghiệm một thiết kế liên quan đến các nội dung khoa học để cùng xem liệu lý thuyết được học có

chính xác như thực tiễn vốn nhìn thấy. Ví dụ tự tạo pin điện từ quả chanh, dây dẫn và các mảnh đồng hay tự tạo máy lọc nước đơn giản,... Việc yêu cầu HS xây dựng mô hình tuân theo 4 bước trong quy trình học tập trải nghiệm của Kolb: HS dựa trên việc huy động kiến thức kinh nghiệm đã có của bản thân để phân tích, suy nghĩ về những kinh nghiệm từ đó khái quát hóa và trừu tượng hoá để tự xây dựng mô hình của “bản thân” và kiểm nghiệm những phán đoán của mình dựa trên việc phân tích sản phẩm.

2.2. Tổ chức hoạt động trong nhà trường [1, 3]

2.2.1. Hoạt động câu lạc bộ Hoá học

Câu lạc bộ Hoá học là hình thức sinh hoạt ngoại khóa của nhóm HS có cùng sở trường, năng khiếu, yêu thích hóa học có cơ hội phát huy năng lực của mình, đồng thời củng cố, mở rộng kiến thức hóa học cho HS, trang bị những kỹ năng cần thiết góp phần phát triển và hoàn thiện nhân cách HS, tạo môi trường làm việc giao lưu, hợp tác, giúp HS học hỏi, giao lưu, ứng xử. Các hoạt động thường thấy trong câu lạc bộ có thể là tổ chức những buổi biểu diễn thí nghiệm vui, ảo thuật về hoá học hay những buổi thảo luận về một chủ đề cụ thể (các phương pháp làm nhanh bài tập hoá học hay trao đổi kinh nghiệm học tập môn Hoá,...).

2.2.2. Hội thi/ cuộc thi về hoá học

Hội thi/ cuộc thi là một trong những hình thức tổ chức hoạt động hấp dẫn, lôi cuốn HS và đạt hiệu quả cao trong việc tập hợp, giáo dục, rèn luyện và định hướng giá trị cho HS. Hội thi/cuộc thi có thể được thực hiện dưới nhiều hình thức khác nhau như: Thi vẽ, thi viết, thi tìm hiểu lịch sử/ phát minh/ ứng dụng,... của hoá học, thi đồ vui, thi giải ô chữ, thi tiểu phẩm, thi trình diễn thời trang từ các vật liệu polime, thi kể chuyện lịch sử hoá học, thi sáng tác bài hát về hoá học,... Điều quan trọng khi tổ chức hội thi là phải linh hoạt, sáng tạo và đậm chất “hoá học”. Ngoài ra, GV cần nhận xét tổng kết và chính xác hóa cho HS về những nội dung hoá học để ngoài tiêu chí “vui” của hội thi thì vẫn cần có tính chính xác, khoa học, thực tiễn về nội dung kiến thức được đề cập đến.

2.2.3. Hoạt động giao lưu

Giao lưu là một hình thức tổ chức giáo dục nhằm tạo ra các điều kiện cần thiết để cho HS được tiếp xúc, trò chuyện và trao đổi thông tin với một số nhân vật trong lĩnh vực hoá học. Qua đó, giúp HS có tình cảm và thái độ phù hợp, có được những lời khuyên đúng đắn để vươn lên trong học tập, rèn luyện và hoàn thiện nhân cách cũng như định hướng nghề nghiệp cho HS. Ví



dự: GV mời chuyên gia trong lĩnh vực phòng cháy chữa cháy đến trao đổi kinh nghiệm phòng cháy ở gia đình và nơi công cộng. Trên cơ sở đó, dùng kiến thức hoá học để giải thích một số nguyên tắc phòng cháy chữa cháy.

Hoặc GV mời chuyên gia ở các nhà máy sản xuất hoá chất (phân bón hoá học, gang thép, sản xuất gốm sứ...) ở địa phương đến nói chuyện về đặc thù nghề nghiệp, quy trình sản xuất,...

2.2.4. Hoạt động nghiên cứu khoa học [3]

Ở hoạt động này HS được tập dượt theo cách làm việc của nhà nghiên cứu khoa học, có thể thông qua một số chủ đề STEM. GV xây dựng chủ đề STEM theo cách: lựa chọn nội dung cụ thể trong môn học, nghiên cứu việc ứng dụng của các nội dung đó trong thực tiễn, tìm hiểu quy trình, giai đoạn, các kiến thức được sử dụng để tạo ra ứng dụng/ sản phẩm, từ đó chỉ ra các kiến thức liên quan trong các môn học thuộc lĩnh vực STEM. Do đó để giải quyết được các vấn đề đặt ra trong chủ đề STEM HS phải huy động được các hiểu biết, kiến thức đã học của một số môn học STEM, vận dụng kiến thức vào thực tiễn, tìm tòi, khám phá để tạo ra được sản phẩm.

Mục đích chính của loại hình hoạt động này là giúp HS tìm hiểu về cách thức hoạt động, vận hành của một hệ thống nhất định thay vì chỉ đơn thuần thu thập số liệu, thông tin để hỗ trợ cho việc nắm vững một khái niệm khoa học. Nói cách khác, HS được học cách tìm hiểu về khoa học thay vì chỉ biết được về một nội dung khoa học nhất định, HS được trải nghiệm thực tế.

Hoạt động này không mang tính đại trà mà dành cho những HS có năng lực, sở thích và hứng thú với các hoạt động tìm tòi, khám phá khoa học, kĩ thuật cũng như giải quyết các vấn đề thực tiễn

2.2.5. Hoạt động trải nghiệm STEM [3]

Trong hoạt động trải nghiệm STEM, HS được khám phá các thí nghiệm, ứng dụng khoa học, kĩ thuật trong thực tiễn đời sống. Qua đó, nhận biết được ý nghĩa của Khoa học, Công nghệ, Kĩ thuật và Toán học đối với đời sống con người, nâng cao hứng thú học tập môn học.

Để tổ chức thành công các hoạt động trải nghiệm STEM cần có sự tham gia, hợp tác của các bên liên quan như nhà trường, cơ sở giáo dục nghề nghiệp, các trường đại học, doanh nghiệp.

2.3. Tổ chức hoạt động ngoài nhà trường [1]

2.3.1. Đi tham quan dã ngoại

Tham quan, dã ngoại là một hình thức tổ chức học tập thực tế hấp dẫn đối với HS. Mục đích của tham quan, dã ngoại là để HS được trải nghiệm thực tế từ đó có thể hiểu sâu và rõ hơn

những kiến thức đã học. Tùy theo tình hình thực tiễn ở địa phương, GV có thể cho HS tham quan các nhà máy, xí nghiệp sản xuất (sản xuất xi măng, phân bón hóa học, xà phòng, nhôm, gang thép, chế biến thực phẩm...) để tìm hiểu về quy trình sản xuất các chất trong thực tiễn, vận dụng các quy luật về tốc độ phản ứng, cân bằng hoá học, quy luật các phản ứng hoá học,... để tìm cách giải thích các bước trong quy trình đó. Như vậy việc tổ chức cho HS đi tham quan dã ngoại không chỉ đơn thuần là việc cho HS đi “xem” mà GV cần khai thác đặt câu hỏi liên quan đến thực tiễn cho HS thảo luận hay viết thu hoạch. Có như vậy việc tham quan mới có ý nghĩa và thiết thực.

2.3.2. Tổ chức các hoạt động học tập tại thực địa (cơ sở sản xuất, trang trại)

Hình thức này có thể kết hợp với hình thức tham quan dã ngoại. Ở hình thức học tập tại thực địa, GV cho HS trải nghiệm thực sự (làm, thao tác, hoạt động,...) các công việc tại cơ sở sản xuất chứ không chỉ đơn thuần đi xem rồi phân tích, thảo luận. Nếu như hình thức tham quan dã ngoại phù hợp với quy mô sản xuất lớn (chủ yếu dùng máy móc ở quy mô công nghiệp) thì hình thức này phù hợp với các cơ sở sản xuất nhỏ, làng nghề thủ công. Ví dụ GV có thể cho HS học tập tại những làng nghề như làng sản xuất gốm sứ, làng muối,...

Thông qua hoạt động thực địa không chỉ giúp HS vận dụng kiến thức đã học vào thực tế mà còn làm tăng hứng thú học tập bộ môn, được định hướng nghề nghiệp.

Bên cạnh những hình thức nói trên, tùy thuộc vào mục tiêu bài học và nội dung cụ thể mà GV có thể tổ chức dạy học trải nghiệm theo một số cách tiếp cận khác như:

- Xuất phát từ những hiện tượng tự nhiên hoặc các cách lý giải thú vị, bất ngờ và kịch tính.

- Xuất phát từ những bài giới thiệu, những câu chuyện hoặc kinh nghiệm cá nhân của GV, HS được trình bày dưới hình thức đóng vai, kể chuyện... để lý giải về một nội dung khoa học nhất định.

3. KẾT QUẢ

Một số hình ảnh HSSV tham gia hoạt động trải nghiệm môn Hóa.

3.1. Hoạt động trải nghiệm trong phòng thí nghiệm

Bộ môn Hóa, trường ĐHCN Quảng Ninh được trang bị một phòng thí nghiệm thực hành hóa đầy đủ trang thiết bị và dụng cụ, hóa chất phục vụ cho các hoạt động trải nghiệm tại phòng thí nghiệm. Trong phân phối chương trình, các tiết học thực hành, HS sẽ được giáo viên cho đi

chuyển đến phòng thí nghiệm để HS được trực tiếp thực hiện các bài thí nghiệm. Hoạt động này giúp các em có hứng thú hơn với môn học và kích thích sự say mê nghiên cứu.



Hình 1. Trãi nghiệm tại phòng thí nghiệm Hóa

3.2. Hoạt động trải nghiệm làng gốm Đông Triều

Để HS hiểu hơn cho bài học về công nghiệp Silicat và tìm hiểu thêm về các làng nghề của địa phương, Giáo viên đã tổ chức cho các em đi tham quan làng gốm Đông Triều, một làng nghề lâu đời của Thị xã. Tại buổi dã ngoại, HS không những được tìm hiểu thực tế về ngành công nghiệp Silicat (gốm sứ) mà còn được tự tay làm nên những sản phẩm gốm sứ ngộ nghĩnh, và đặc biệt HS còn được biết thêm về giá trị văn hóa của địa phương.



Hình 2. Trãi nghiệm làng gốm Đông Triều

4. THẢO LUẬN VÀ KẾT LUẬN

Dạy học môn hóa gắn với hoạt động trải nghiệm tại phòng thí nghiệm giúp HS có các kỹ năng thực hành, cẩn thận, sạch sẽ và hứng thú say mê với nghiên cứu. Ngoài ra, dạy học gắn với hoạt động trải nghiệm tại làng gốm Đông Triều đã tăng vốn hiểu biết về làng gốm Đông Triều, về

con người, cảnh vật và mang đến cho học sinh một trải nghiệm thú vị. Giúp học sinh rèn luyện kỹ năng sống: sinh hoạt tập thể, đúng giờ, sống chung, thích nghi, giải quyết vấn đề cá nhân, yêu thương, chăm sóc, tự lập,... Qua buổi tham quan này học sinh đã tích lũy cho bản thân nhiều kinh nghiệm, kiến thức, trải nghiệm mới mẻ và có rất nhiều kỉ niệm vui vẻ bên nhau. Các em đã cảm nhận chuyến đi thật bổ ích và lý thú. Buổi trải nghiệm đã đáp ứng nhu cầu học tập gắn với các hoạt động thực tế của Bộ môn Hóa học: học sinh phát huy tinh thần ham học, say mê với các kiến thức Hóa học và đẩy mạnh các hoạt động học tập thực tế và nâng cao ý thức trách nhiệm của bản thân học sinh và đặc biệt thông qua buổi đi thực tế giáo dục cho các em nhận thức đúng đắn về kiến thức liên môn, thực tiễn địa phương cùng với các điều kiện phát triển kinh tế vùng miền.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Bộ giáo dục và đào tạo (tài liệu lưu hành nội bộ) “Tài liệu bồi dưỡng giáo viên tổ chức hoạt động trải nghiệm trong dạy học môn Hóa học”. 2019.
- [2]. Nguyễn Thị Liên (chủ biên) “Tổ chức hoạt động trải nghiệm sáng tạo trong nhà trường phổ thông”, NXB Giáo dục Việt Nam.
- [3]. Nguyễn Thanh Hải, “Giáo dục Stem/Steam từ trải nghiệm thực hành đến tư duy sáng tạo”. NXB trẻ.
- [4]. Cố vấn GS - TS Đinh Văn Tiến - ULRICH LIPP, tác giả Nguyễn Thị Minh Phương, Phạm Thị Thủy, Lê Việt Chung. “ Những phương pháp và kỹ năng sư phạm hiện đại, hiệu quả từ các chuyên gia Đức và Việt Nam”. Cẩm nang phương pháp sư phạm. Tái bản 2016.

Bài toán Calderón trong hình tròn đơn vị

Nguyễn Thu Hiền

¹Phòng TTr & KĐCL, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

* Email: hientn123@gmail.com

Mobile: 0862078861

Từ khóa:

Ánh xạ Dirichlet-Neumann; Bài toán Calderón; Tính dẫn γ ;

Tóm tắt

Xét bài toán điện não đồ, ta đo dòng điện trên bề mặt vỏ não để tìm bệnh của một người, ta quan tâm tới việc nếu tại hai thời điểm khác nhau cùng một người, nếu cho ta cùng dòng điện đo được trên bề mặt vỏ não thì có giúp cho chúng ta xác định được cùng một bệnh hay không? Hay nói cách khác, bài toán Calderón có duy nhất nghiệm hay không? Cụ thể ta xét bài toán sau:

Xét vật thể dẫn điện hình tròn B với tính dẫn $\gamma(x)$. Ta đặt một điện áp f lên ∂B sẽ sinh ra một điện thế u trong B , thỏa mãn bài toán biên Dirichlet

$$\begin{cases} \nabla \cdot (\gamma \nabla u) = 0 \text{ trong } B, \\ u = f \text{ trên } \partial B. \end{cases} \quad (1)$$

Bài toán (1) có duy nhất nghiệm $u \in H^1(B)$ với mỗi $f \in H^{\frac{1}{2}}(\partial B)$. Khi đó ta định nghĩa ánh xạ Dirichlet – Neumann

$\Lambda_\gamma : H^{\frac{1}{2}}(\partial B) \rightarrow H^{-\frac{1}{2}}(\partial B)$ được xác định bởi

$$\Lambda_\gamma f = \gamma \partial_\nu u|_{\partial B}.$$

$\Lambda_\gamma f$ biểu thị dòng điện đi ra theo hướng pháp tuyến trên ∂B .

Ánh xạ Dirichlet-Neumann hoàn toàn được xác định bằng phép đo đặc trên biên.

1. GIỚI THIỆU

Xét bài toán Dirichlet trong hình tròn đơn vị $B = B(0,1)$

$$\begin{cases} \nabla \cdot (\gamma \nabla u) = 0 \text{ trong } B, \\ u = f \text{ trên } \partial B. \end{cases} \quad (1.1)$$

Trong đó

$$\gamma_\alpha(x) = \begin{cases} \alpha_0 + \alpha_1(a-r), & 0 < r < a, r = |x| \\ \alpha_0, & a < r < 1 \end{cases} \quad (1.2)$$

với $e \in a_0 \in M, 0 \leq a_1 \in N$.

Ký hiệu các tính dẫn như trên là $m(a, e_0, M, N)$.

Trong bài báo này tôi chỉ ra cách tính toán để tính được tường minh ánh xạ Dirichlet - Neumann, từ đó khôi phục lại được tính dẫn của vật. Khi đó tôi chỉ ra rằng ánh xạ L_g a g là Lipschitz. Cụ thể hơn, kết quả chính mà tôi đưa ra như sau:

Định lý 1.1. Cho $B = B(0,1)$ và $a \in (0,1)$,

$e_0 \in M > 0, N \geq 0$. Khi đó tồn tại $C = C(a, e_0, M, N)$ sao cho

$$\|L_a - L_b\|_* \leq C(|a_0 - b_0| + |a_1 - b_1|),$$

với $g_a, g_b \in m(a, e_0, M, N)$.

2. CHỨNG MINH ĐỊNH LÝ 1.1

Xét bài toán biên Dirichlet (1.1) với các lớp tính dẫn được xác định tại (1.2)

Trong tọa độ cực, nếu

$$u(x) = \sum_{n \in \mathbb{Z}} u_n(r) e^{inq} \in H^1(B),$$

thì phương trình trong (1.1) là:

$$\begin{cases} (g_a u_n)' + \frac{g_a}{r} u_n' - \frac{n^2 g_a}{r^2} u_n = 0, n \in \mathbb{Z}, \\ \lim_{r \rightarrow a^-} u_n(r) = \lim_{r \rightarrow a^+} u_n(r), \\ \lim_{r \rightarrow a^-} (g_a u_n')(r) = \lim_{r \rightarrow a^+} (g_a u_n')(r) \end{cases} \quad (2.1)$$

Giải hệ phương trình ta được:

+ Khi $n = 0, u_0(r) = c_0, 0 \leq r < 1$.

+ Khi $n \neq 0$,

$$u_n(r) = \begin{cases} b_n r^{|n|} + c_n r^{-|n|}, & a \leq r < 1, \\ \sum_{k \geq |n|} a_k r^k, & 0 < r < a, \end{cases}$$

trong đó với $m=1, 2, \dots$

$$a_{|n|+m} = \frac{\alpha_1}{\alpha_0 + \alpha_1 a} \frac{|n|^2 - (m+|n|+1)(m+|n|)}{|n|^2 - (m+|n|+1)^2} a_{m+|n|-1}$$

$$= \left(\frac{\alpha_1}{\alpha_0 + \alpha_1 a} \right)^m \prod_{k=1}^m \frac{|n|(2k-1) + k(k-1)}{|k|^2 + 2|n|k} a_{|n|}.$$

Từ đó ta tính được

$$\begin{aligned} \frac{a u'_n(a)}{|n| u_n(a)} &= \frac{1 + \frac{|n|+1}{2|n|+1} b + \sum_{m=2}^{\infty} \frac{|n|+m}{2|n|+1} b^m h_{m,n}}{1 + \frac{|n|+1}{2|n|+1} b + \sum_{m=2}^{\infty} \frac{|n|}{2|n|+1} b^m h_{m,n}} \\ &= 1 + \frac{b}{2|n|+1} \frac{1 + \sum_{m=2}^{\infty} m b^{m-1} h_{m,n}}{1 + \frac{|n|+1}{2|n|+1} b \left(1 + \sum_{m=2}^{\infty} b^{m-1} h_{m,n} \right)}, \end{aligned}$$

trong đó

$$h_{m,n} = \prod_{k=2}^m \frac{(2k-1)|n| + k(k-1)}{|k|^2 + 2|n|k}, \quad b = \frac{a \alpha_1}{\alpha_0 + \alpha_1 a}. \quad (2.2)$$

Khi đó ánh xạ Dirichlet – Neumann

$$\Lambda_\gamma : H^{\frac{1}{2}}(\partial B) \rightarrow H^{\frac{1}{2}}(\partial B)$$

được xác định bởi

$$\Lambda_\alpha f(\theta) = \sum_{n \in \mathbb{Z}} \Lambda_\alpha f(n) e^{in\theta}$$

trong đó

$$f(\theta) = \sum_{n \in \mathbb{Z}} \hat{f}(n) e^{in\theta} \in H^{\frac{1}{2}}(\partial B),$$

và

$$\begin{aligned} \Lambda_\alpha f(n) &= \lim_{r \rightarrow 1^-} \gamma_\alpha(r) u'_n(r) = \alpha_0 |n| \hat{f}(n) \frac{b_n - c_n}{b_n + c_n}, \\ &= \alpha_0 |n| \hat{f}(n) \frac{1 - a^{2|n|} + (1 + a^{2|n|}) B_n(b)}{1 + a^{2|n|} + (1 - a^{2|n|}) B_n(b)}, \end{aligned}$$

$$B_n(b) = 1 + \frac{b}{2|n|+1} \times$$

$$\times \frac{1 + \sum_{m=2}^{\infty} m b^{m-1} h_{m,n}}{1 + \frac{|n|}{2|n|+1} b \left(1 + \sum_{m=2}^{\infty} b^{m-1} h_{m,n} \right)}, \quad (2.2)$$

$h_{m,n}, b$ được xác định bởi công thức (1.4).

Chú ý rằng: $0 \leq b \leq b_0 = \frac{aN}{\varepsilon_0 + aN} < 1$.

Mệnh đề 2.1. Ta có một số tính chất của $B_n(b)$:

$$a) \quad 1 \leq B_n(b) \leq 1 + \frac{b_0}{(1-b_0)^{\frac{3}{2}}} = d_0.$$

$$b) \quad \lim_{n \rightarrow \infty} B_n(b) = 1.$$

$$c) \quad \lim_{n \rightarrow \infty} (2|n|+1)(B_n(b)-1) = \frac{b}{1-b}.$$

$$d) \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{B_n(b)-1}{B_{n+1}(b)-1} = 1.$$

$$e) \quad B'_n(b) \geq \frac{1-b_0}{2|n|+1}.$$

Chứng minh.

(a) Từ (2.2), dễ thấy $B_n(b) \geq 1$.

Ta sẽ chứng minh rằng:

$$B_n(b) \leq 1 + \frac{b_0}{(1-b_0)^{\frac{3}{2}}}$$

Thật vậy

$$\begin{aligned} B_n(b) &= \frac{1 + \frac{|n|+1}{2|n|+1} b + \sum_{m=2}^{\infty} \frac{|n|+m}{2|n|+1} b^m h_{m,n}}{1 + \frac{|n|}{2|n|+1} b + \sum_{m=2}^{\infty} \frac{|n|}{2|n|+1} b^m h_{m,n}} \\ &\leq 1 + b + \sum_{m=2}^{\infty} m b^m = 1 + \frac{b_0}{(1-b_0)^{\frac{3}{2}}}. \end{aligned}$$

(b) Dễ thấy $\lim_{n \rightarrow \infty} B_n(b) = 1$.

(c) Ta có

$$\begin{aligned} (2|n|+1)(B_n(b)-1) &= \frac{b \left(1 + \sum_{m=2}^{\infty} m b^{m-1} h_{m,n} \right)}{1 + \frac{|n|}{2|n|+1} b \left(1 + \sum_{m=2}^{\infty} b^{m-1} h_{m,n} \right)} \\ \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\sum_{m=2}^{\infty} m b^{m-1} h_{m,n} + 1 \right) &= \sum_{m=2}^{\infty} m b^{m-1} \prod_{k=1}^m \frac{2j-1}{2j} + 1 \\ &= (1-b)^{-\frac{3}{2}}. \end{aligned}$$



$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left[1 + \frac{|n|}{2|n|+1} b \left(1 + \sum_{m=2}^{\infty} b^{m-1} h_{m,n} \right) \right] = (1-b)^{\frac{1}{2}}.$$

Khi đó

$$\lim_{n \rightarrow \infty} (2|n|+1)(B_n(b)-1) = \frac{b(1-b)^{\frac{3}{2}}}{(1-b)^{\frac{1}{2}}} = \frac{b}{1-b}.$$

(d) Ta cần chứng minh rằng

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{B_n(b)-1}{B_{n+1}(b)-1} = 1.$$

Thật vậy

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2|n|+1)(B_n(b)-1)}{(2|n|+3)(B_{n+1}(b)-1)} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(B_n(b)-1)}{(B_{n+1}(b)-1)} = 1.$$

(e) Ta đặt tử số và mẫu số của $B_n'(b)$ lần lượt $M_n(b)$ và $N_n(b)$. Bằng tính toán ta tính được:

$$M_n(b) = \frac{1}{2|n|+1} + \sum_{m=2}^{\infty} \frac{|n|(m-1)^2}{(2|n|+1)^2} b^m h_{m,n} + \sum_{m=2}^{\infty} \frac{m^2}{2|n|+1} b^{m-1} h_{m,n} + I_n(b), \quad (2.3)$$

trong đó

$$I_n(b) = \left(\sum_{l=2}^{\infty} \frac{l^2 b^{l-1}}{2|n|+1} h_{l,n} \right) \left(\sum_{k=2}^{\infty} \frac{|n| b^k}{2|n|+1} h_{k,n} \right) - \left(\sum_{l=2}^{\infty} \frac{l|n| b^{l-1}}{2|n|+1} h_{l,n} \right) \left(\sum_{k=2}^{\infty} \frac{k b^k}{2|n|+1} h_{k,n} \right).$$

Hệ số của b^m trong $I_n(b)$ là:

$$\begin{aligned} \sum_{k+l-1=m} \left(\frac{l^2 |n|}{(2|n|+1)^2} - \frac{l|n|k}{(2|n|+1)^2} \right) h_{l,n} h_{k,n} &= \\ &= \sum_{k+l-1=m} \left(\frac{l|n|(l-k)}{(2|n|+1)^2} \right) h_{l,n} h_{k,n} \\ &= \frac{1}{2} \sum_{k+l-1=m} \left(\frac{|n|(k-l)^2}{(2|n|+1)^2} \right) h_{l,n} h_{k,n}. \end{aligned}$$

Từ đó ta thấy rằng

$$M_n(b) \geq \frac{1}{2|n|+1}.$$

Mặt khác ta lại có

$$1 \leq N_n(b) = \left(1 + \frac{|n|}{2|n|+1} b + \sum_{m=2}^{\infty} \frac{|n|}{2|n|+1} b^m h_{m,n} \right)^2$$

$$\leq \frac{1}{1-b} \leq \frac{1}{1-b_0} \quad (2.4)$$

Từ đó suy ra

$$B_n'(b) \geq \frac{1-b_0}{2|n|+1}.$$

□

Bây giờ tôi sẽ khôi phục lại tính dẫn. Lấy

$f = e^{in\theta}$ ta được

$$\Lambda_\alpha(e^{in\theta}) = \alpha_0 \frac{1-a^{2|n|} + (1+a^{2|n|})B_n(b)}{1+a^{2|n|} + (1-a^{2|n|})B_n(b)} \cdot |n| e^{in\theta}.$$

Lấy $C_n = \frac{\Lambda_\alpha(e^{in\theta})}{|n| e^{in\theta}}$, khi đó

$$\alpha_0 \frac{1-a^{2|n|} + (1+a^{2|n|})B_n(b)}{1+a^{2|n|} + (1-a^{2|n|})B_n(b)}.$$

Mệnh đề 2.2.

$$1) \quad \alpha_0 = \lim_{n \rightarrow \infty} C_n$$

$$2) \quad a^{-2} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{C_n - \alpha_0}{C_{n+1} - \alpha_0}$$

$$3) \quad a\alpha_1 = \alpha_0 D, \text{ trong đó}$$

$$D = \lim_{n \rightarrow \infty} (2|n|+1) \left[\frac{2\alpha_0 a^{2|n|} + (C_n - \alpha_0)(1+a^{2|n|})}{2\alpha_0 a^{2|n|} - (C_n - \alpha_0)(1-a^{2|n|})} - 1 \right].$$

Chứng minh.

1) Từ (b) trong mệnh đề 2.1 ta có

$$\lim_{n \rightarrow \infty} B_n(b) = 1.$$

Khi đó

$$\lim_{n \rightarrow \infty} C_n = \alpha_0.$$

2) Ta có

$$\begin{aligned} \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{C_n - \alpha_0}{C_{n+1} - \alpha_0} &= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2a^{2|n|}(B_n(b)-1)}{2a^{2|n|+2}(B_{n+1}(b)-1)} \times \\ &\times \frac{1+a^{2|n|+2} + (1-a^{2|n|+2})B_{n+1}(b)}{1+a^{2|n|} + (1-a^{2|n|})B_n(b)}. \end{aligned}$$

Từ (b) và (d) của mệnh đề 3.1 ta có

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{C_n - \alpha_0}{C_{n+1} - \alpha_0} = a^{-2}.$$

3) Ta cần tính α_1 . Từ

$$C_n - \alpha_0 = \alpha_0 \frac{2a^{2|n|}(B_n(b)-1)}{1+a^{2|n|} + (1-a^{2|n|})B_n(b)}.$$

Ta tính được:



$$B_n(b) = \frac{2\alpha_0 a^{2|n|} + (C_n - \alpha_0)(1 + a^{2|n|})}{2\alpha_0 a^{2|n|} - (C_n - \alpha_0)(1 - a^{2|n|})}$$

Khi đó ta có:

$$D = \lim_{n \rightarrow \infty} (2|n| + 1) \left[\frac{2\alpha_0 a^{2|n|} + (C_n - \alpha_0)(1 + a^{2|n|})}{2\alpha_0 a^{2|n|} - (C_n - \alpha_0)(1 - a^{2|n|})} - 1 \right]$$

$$= \lim_{n \rightarrow \infty} (2|n| + 1) (B_n(b) - 1) = \frac{b}{1 - b},$$

trong đó $b = \frac{a\alpha_1}{\alpha_0 + a\alpha_1}$.

Từ đó suy ra:

$$\alpha_1 = \frac{\alpha_0 D}{a}.$$

Bây giờ, tôi sẽ đi chứng minh Định lý 1.1.

Chứng minh.

Với mọi $\gamma_\alpha, \gamma_\beta \in \mu(a, \varepsilon_0, M, N)$ ta có:

$$\|(\Lambda_\alpha - \Lambda_\beta) f\|_{H^{\frac{1}{2}}(\partial B)}^2 = \sum_{n \in \mathbb{Z}} \frac{n^2}{(1 + n^2)^{\frac{1}{2}}} (A_n - B_n)^2 |\hat{f}(n)|^2,$$

trong đó

$$A_n = \alpha_0 \frac{1 - a^{2|n|} + (1 + a^{2|n|}) B_n(b)}{1 + a^{2|n|} + (1 - a^{2|n|}) B_n(b)},$$

$$B_n = \beta_0 \frac{1 - a^{2|n|} + (1 + a^{2|n|}) B_n(c)}{1 + a^{2|n|} + (1 - a^{2|n|}) B_n(c)},$$

với $b = \frac{a\alpha_1}{\alpha_0 + a\alpha_1}$, $c = \frac{a\beta_1}{\beta_0 + a\beta_1}$.

Đặt tử số và mẫu số của $A_n - B_n$ là K_n và H_n thì $H_n \leq (2 + d_0)^2$. Ta có:

$$\|\Lambda_\alpha - \Lambda_\beta\|_* = \sup_{f \neq 0, f \in H^{\frac{1}{2}}(\partial B)} \frac{\|(\Lambda_\alpha - \Lambda_\beta) f\|_{H^{\frac{1}{2}}(\partial B)}}{\|f\|_{H^{\frac{1}{2}}(\partial B)}}$$

$$\geq \sup_n \frac{|K_n|}{|2H_n|} \geq \sup_n \frac{|K_n|}{2(2 + d_0)^2},$$

và $|K_n| \geq 2|\alpha_0 - \beta_0| - 8Md_0 a^{2|n|}$.

Khi $\alpha_0 \neq \beta_0$. Với mọi n đủ lớn ta có:

$$8Md_0 a^{2|n|} \leq |\alpha_0 - \beta_0|.$$

Vì thế

$$\|\Lambda_\alpha - \Lambda_\beta\|_* \geq (2 + d_0)^{-2} |\alpha_0 - \beta_0|. \quad (2.5)$$

Khi $\alpha_0 = \beta_0$ ta cũng được (2.6).

Tiếp theo, ta thấy rằng

$$|K_n| \geq 4\varepsilon_0 a^{2|n|} |B_n(b) - B_n(c)| - |\alpha_0 - \beta_0| |1 + d_0^2 + 4d_0|.$$

Từ (2.6) ta có:

$$\|\Lambda_\alpha - \Lambda_\beta\|_* \geq C_1 4\varepsilon_0 a^{2|n|} |B_n(b) - B_n(c)|, \quad (2.6)$$

trong đó $C_1 = C_1(a, \varepsilon_0, M)$ là hằng số.

$$B_n(b) - B_n(c) = (b - c) B'_n(\xi)$$

$$= \frac{a\beta_0 B'_n(\xi)}{(\alpha_0 + a\alpha_1)(\beta_0 + a\beta_1)} (\alpha_1 - \beta_1) +$$

$$+ \frac{a\beta_1 B'_n(\xi)}{(\alpha_0 + a\alpha_1)(\beta_0 + a\beta_1)} (\beta_0 - \alpha_0).$$

Ta có

$$\|\Lambda_\alpha - \Lambda_\beta\|_* \geq$$

$$\geq C_1 4\varepsilon_0 a^{2|n|+1} B'_n(\xi) \cdot \frac{\beta_0(\alpha_1 - \beta_1) + \beta_1(\alpha_0 - \beta_0)}{(\alpha_0 + a\alpha_1)(\beta_0 + a\beta_1)}$$

$$\geq C_1 4\varepsilon_0 a^{2|n|+1} \frac{1 - b_0}{2|n| + 1} \left[\frac{\beta_0(\alpha_1 - \beta_1)}{(\alpha_0 + a\alpha_1)(\beta_0 + a\beta_1)} - \frac{\beta_1(\alpha_0 - \beta_0)}{(\alpha_0 + a\alpha_1)(\beta_0 + a\beta_1)} \right]$$

$$\geq C_1 4\varepsilon_0 a^{2|n|+1} \frac{1 - b_0}{2|n| + 1} \left[\frac{\varepsilon_0 |\alpha_1 - \beta_1|}{(M + aN)^2} - \frac{N |\alpha_0 - \beta_0|}{(M + aN)^2} \right].$$

Chọn $n = 1$. Kết hợp với (2.6) ta có:

$$\|\Lambda_\alpha - \Lambda_\beta\|_* \geq C_2 |\alpha_1 - \beta_1|. \quad (2.7)$$

Từ (2.5) và (2.7), chọn

$$C_3 = \min \left\{ (2 + d_0)^{-2}, C_2 \right\},$$

ta suy ra điều phải chứng minh.

3. KẾT QUẢ

Xuất phát từ kết quả của Alessandrini trong [2], bằng các phép tính toán tôi đã chỉ ra được tường minh ánh xạ Dirichlet-Neumann, cũng như chứng minh được tính ổn định Lipschitz (Định lý 1.1) và khôi phục được tính dẫn của vật từ ánh xạ Dirichlet - Neumann (Mệnh đề 2.2).

4. THẢO LUẬN

Xoay quanh bài toán Calderón, người ta thường nghiên cứu về các ứng dụng trong trong lĩnh vực y học hay thăm dò địa chất. Theo ngôn ngữ toán học, giả thiết trên miền Ω vật thể không có nguồn hoặc tụ, bài toán Calderón đi xác định hàm γ khi biết thông tin về ánh xạ Λ_γ , tức là nếu như ta đo được dòng

trên biên $\Lambda_\gamma f$, $\forall f \in H^{\frac{1}{2}}(\Omega)$ thì ta sẽ xác định



được γ . Cụ thể hơn trong bài báo này tôi xét cụ thể miền Ω là hình tròn B , với tính dẫn được xác định ở (1.2). Khi đó bài toán Calderón được nghiên cứu bao gồm:

+ Nếu $\Lambda_{\gamma_1} = \Lambda_{\gamma_2}$ thì có suy ra được $\gamma_1 = \gamma_2$ hay không?

+ Cho biết dòng trên biên $\Lambda_{\gamma} f$,

$\forall f \in H^{\frac{1}{2}}(\partial\Omega)$, ta có thể xây dựng lại hàm γ ?

+ Trong thực tế, quá trình đo các dòng trên biên, vì những lý do khác nhau sẽ xảy ra những sai số nhất định. Một câu hỏi đặt ra, với sai số cho phép đó liệu có thể giúp chúng ta biết được gần đúng thông tin về vật dẫn hay không?

+ Nếu $\Lambda_{\gamma} : H^{\frac{1}{2}}(\partial\Omega) \rightarrow H^{-\frac{1}{2}}(\partial\Omega)$ bé liệu có thể suy ra được $\|\gamma_1 - \gamma_2\|_{L^{\infty}(\Omega)}$ bé hay không?

Trong bài báo, khi Ω là hình tròn, tôi đã chỉ ra bài toán Calderón ổn định. (Định lý 1.1). Bài toán Calderón có thể xét trong hình trụ như trong bài báo của Mai Thị Kim Dung và TS. Đặng Anh Tuấn được đăng trên tạp chí “Acta Mathematica Vietnamica”, năm 2019. Hướng nghiên cứu tiếp theo, bài toán Calderón có thể xét trong hình cầu đơn vị.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Đặng Anh Tuấn (2016), *Lý thuyết hàm suy rộng và không gian Sobolev*, Đại học Quốc gia Hà Nội.
- [2]. G. Alessandrini (1988), *Stable Determination of Conductivity by Boundary Measurement*, *Applicable Analysis*, Vol.27. pp. 153-172.
- [3]. G. Alessandrini, M. V. de Hoop, R. Gaburro, E. Sincich, *Lipschitz stability for the electrostatic inverse boundary value problem with piecewise linear conductivities*, *J. De Mathématiques Pures et Appliquées*, 107, No. 5 (2017), 638-664.
- [4]. J. A. Barcelo, T. Barcelo, A. Ruiz, *Stability of Calderón inverse conductivity problem in the plane for less regular conductivities*, *J. Differential Equations*, 173 (2001), 231-270.
- [5]. J. Feldman. M. Salo and G. Uhlmann, *The Calderón Problem – An Introduction to Inverse Problems* (draft)
- [6]. K. Astala, L. Päiväranta, *Calderón's inverse conductivity problem in the plane*, *Ann. of Math.*, 163 (2006), 265-299.
- [7]. T. Barcelo, D. Faraco, A. Ruiz, *Stability of Calderón inverse conductivity problem in the plane*, *J. de Mathématiques Pures et Appliquées*, 88, No. 6 (2007), 552-556.
- [8]. P. Caro, K. Rogers, *Global uniqueness for the Calderón problem with Lipschitz conductivities*, *Forum Math. Pi* 4 (2016), e2.

Định lý điểm bất động trong không gian kiểu metric

Đoàn Trọng Hiếu

¹Khoa KHCB, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

* Email: hieupci@gmail.com

Mobile: 0912548009

Tóm tắt

Từ khóa:

Ảnh xạ co; Đầy đủ; Điểm bất động;

Kiểu metric;

Bài báo này giới thiệu hai định lý điểm bất động trong không gian kiểu metric là các mở rộng của nguyên lý cô điểm, nguyên lý ánh xạ co Banach bằng cách thay hằng số co $r \in [0,1)$ trong định lý điểm bất động Banach bằng hằng số co tổng quát hơn và các ví dụ.

1. GIỚI THIỆU

Năm 1922 nhà toán học Banach Stefan đã đặt nền móng cho lý thuyết điểm bất động bằng nguyên lý nổi tiếng: "Nguyên lý ánh xạ co Banach" như sau. Cho $T:M \rightarrow M$ là một ánh xạ trên M nếu $d(Tx, Ty) \leq q.d(x, y)$ với $q < 1, \forall x, y \in M$ và M là không gian metric đầy đủ, thì

(1') T có một điểm bất động duy nhất $\bar{x} \in M$,

(2') $\lim_{n \rightarrow \infty} T^n x = \bar{x}$,

(3') $d(T^n x, \bar{x}) \leq q^n (1-q)^{-1} d(x, Tx), \forall x \in M$.

Tiếp theo đó, xuất hiện nhiều hướng nghiên cứu để mở rộng Định lý điểm bất động trên các không gian có cấu trúc tương tự không gian metric. Đặc biệt, năm 1993 [1] và 1998 [2] Czerwik đã đưa ra khái niệm không gian kiểu metric. Trong bài báo này tác giả đưa ra và chứng minh Định lý điểm bất động trong không gian kiểu metric là một mở rộng của Định lý điểm bất động của Banach.

2. NỘI DUNG

2.1. Không gian kiểu metric và tính chất

Định nghĩa 2.1.1[1]. Cho X là một tập khác rỗng. Ánh xạ $d:X \times X \rightarrow [0, \infty)$ được gọi là một kiểu metric trên X nếu

(1) $d(x, y) = 0$ khi và chỉ khi $x = y, \forall x, y \in X$;

(2) $d(x, y) = d(y, x)$ với mọi $x, y \in X$;

(3) $d(x, y) \leq k[d(x, z) + d(z, y)]$ với mọi

$x, y, z \in X$ và hằng số $k > 0$. Khi đó, bộ ba (X, d, k) là một không gian kiểu metric.

Định nghĩa 2.1.2[1]. Giả sử (X, d, k) là một không gian kiểu, $\{x_n\}$ là một dãy các phần tử của X . Khi đó, ta nói rằng

(1) $\{x_n\}$ là hội tụ đến $x \in X$ nếu

$\lim_{n \rightarrow \infty} d(x_n, x) = 0$.

(2) $\{x_n\}$ là dãy Cauchy nếu

$\lim_{n, m \rightarrow \infty} d(x_n, x_m) = 0$.

(3) (X, d, k) là đầy đủ nếu mọi dãy Cauchy các phần tử của X đều hội tụ trong nó.

2.2 Các định lý

Định lý 2.2.1 Cho (X, d, k) là một không gian kiểu metric đầy đủ và T là ánh xạ đơn trị từ X vào chính nó. Giả sử tồn tại $\beta > 0$ sao cho

$$d(Tx, Ty) \leq \left[\frac{d(x, Ty) + d(Tx, y) + d(x, y)}{(k+1)d(x, Tx) + kd(y, Ty) + \beta} \right] d(x, y),$$

với mọi $x, y \in X$. Khi đó

(1) T có ít nhất một điểm bất động $x^* \in X$;

(2) Với mọi $x \in X$, thì dãy $\{T^n x\}$ hội tụ đến điểm bất động.

(3) Nếu $x^*, y^* \in X$ là hai điểm bất động khác nhau thì

$$d(x^*, y^*) \geq \frac{\beta}{3}.$$

Chứng minh: Lấy $x_0 \in X$ tùy ý. Xây dựng dãy $\{x_n\}$ sao cho $x_{n+1} = Tx_n$ với mọi $n \geq 0$. Đặt $d_n = d(x_n, x_{n+1})$ với mọi $n \geq 0$. Khi đó

$$\begin{aligned} 0 < d_n &= d(x_n, x_{n+1}) = d(Tx_{n-1}, Tx_n) \\ &\leq \left[\frac{d(x_{n-1}, Tx_n) + d(Tx_{n-1}, x_n) + d(x_{n-1}, x_n)}{(k+1)d(x_{n-1}, Tx_{n-1}) + kd(x_n, Tx_n) + \beta} \right] d(x_{n-1}, x_n) \\ &= \left[\frac{d(x_{n-1}, x_{n+1}) + d(x_{n-1}, x_n)}{(k+1)d(x_{n-1}, x_n) + kd(x_n, x_{n+1}) + \beta} \right] d(x_{n-1}, x_n) \\ &\leq \left[\frac{(k+1)d(x_{n-1}, x_n) + kd(x_n, x_{n+1})}{(k+1)d(x_{n-1}, x_n) + kd(x_n, x_{n+1}) + \beta} \right] d(x_{n-1}, x_n) \\ &= \left[\frac{(k+1)d_{n-1} + kd_n}{(k+1)d_{n-1} + kd_n + \beta} \right] d_{n-1}, \forall n \geq 1. \end{aligned}$$

Đặt

$$\alpha_n = \frac{(k+1)d_{n-1} + kd_n}{(k+1)d_{n-1} + kd_n + \beta}, \forall n \geq 1.$$

Thế thì

$$0 \leq \alpha_n < 1 \text{ và } d_n \leq \alpha_n d_{n-1}, \forall n \in \mathbb{N}, n \geq 1$$

suy ra

$$d_n \leq d_{n-1}, \forall n \in \mathbb{N}, n \geq 1.$$

Ta có

$$\begin{aligned} d_n \leq d_{n-1} &\Leftrightarrow kd_n + (k+1)d_{n+1} \leq kd_{n-1} + (k+1)d_n \\ &\Leftrightarrow \frac{1}{(k+1)d_{n-1} + kd_n} + \beta \leq \frac{1}{(k+1)d_n + kd_{n+1}} + \beta \\ &\Leftrightarrow \frac{(k+1)d_{n-1} + kd_n + \beta}{(k+1)d_{n-1} + kd_n} \leq \frac{(k+1)d_n + kd_{n+1} + \beta}{(k+1)d_n + kd_{n+1}} \\ &\Leftrightarrow \frac{1}{\alpha_n} \leq \frac{1}{\alpha_{n+1}}. \end{aligned}$$

Các bất đẳng thức trên chứng tỏ

$$\alpha_{n+1} \leq \alpha_n, \forall n \in \mathbb{N}, n \geq 1.$$

Vì thế

$$\alpha_n \alpha_{n-1} \dots \alpha_1 \leq \alpha_1^n \rightarrow 0, n \rightarrow \infty.$$

Nghĩa là

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \alpha_n \alpha_{n-1} \dots \alpha_1 = 0,$$

suy ra

$$\lim_{n \rightarrow \infty} d_n = 0.$$

Mặt khác, với mọi $n, p \in \mathbb{N}, n, p \geq 1$. Ta có

$$\begin{aligned} d(x_n, x_{n+p}) &\leq kd(x_n, x_{n+1}) + k^2 d(x_{n+1}, x_{n+2}) + \dots \\ &\quad + k^p d(x_{n+p-1}, x_{n+p}) \\ &= kd_n + k^2 d_{n+1} + \dots + k^p d_{n+p-1} \\ &\leq k\alpha_n \alpha_{n-1} \dots \alpha_1 d_0 + k^2 \alpha_{n+1} \alpha_n \dots \alpha_1 d_0 + \dots \\ &\quad + k^p \alpha_{n+p-1} \alpha_{n+p-2} \dots \alpha_1 d_0 \\ &= (k + k^2 \alpha_{n+1} + \dots + k^p \alpha_{n+p-1} \alpha_{n+p-2} \dots \alpha_{n+1}) \alpha_n \alpha_{n-1} \dots \alpha_1 d_0 \\ &\leq (k + k^2 + \dots + k^p) \alpha_n \alpha_{n-1} \dots \alpha_1 d_0 \rightarrow 0, n \rightarrow \infty. \end{aligned}$$

Điều đó cho thấy

$$\lim_{n \rightarrow \infty} d(x_n, x_{n+p}) = 0 \text{ với mọi } p \geq 1.$$

Do đó $\{x_n\}$ là một dãy Cauchy trong X . Vì X là không gian đầy đủ nên tồn tại phần tử $x^* \in X$ sao cho $\{x_n\}$ hội tụ về x^* . Ta chứng minh rằng x^* là một điểm bất động của T . Thật vậy

$$\begin{aligned} d(x_{n+1}, Tx^*) &= d(Tx_n, Tx^*) \\ &\leq \left[\frac{d(x_n, Tx^*) + d(Tx_n, x^*) + d(x_n, x^*)}{(k+1)d(x_n, Tx_n) + kd(x^*, Tx^*) + \beta} \right] d(x_n, x^*) \\ &= \left[\frac{d(x_n, Tx^*) + d(x_{n+1}, x^*) + d(x_n, x^*)}{(k+1)d(x_n, x_{n+1}) + kd(x^*, Tx^*) + \beta} \right] d(x_n, x^*) \\ &\leq \left[\frac{(k+1)d(x_n, x^*) + kd(x^*, Tx^*) + d(x_{n+1}, x^*)}{(k+1)d(x_n, x_{n+1}) + kd(x^*, Tx^*) + \beta} \right] d(x_n, x^*). \end{aligned}$$

Cho $n \rightarrow \infty$ ta thu được

$$\lim_{n \rightarrow \infty} x_{n+1} = Tx^*.$$

Do đó $Tx^* = x^*$, hay x^* là một điểm bất động của T . Nếu $y^* \neq x^*$ cũng là một điểm bất động của T thì

$$\begin{aligned} d(x^*, y^*) &= d(Tx^*, Ty^*) \\ &\leq \left[\frac{d(x^*, Ty^*) + d(Tx^*, y^*) + d(x^*, y^*)}{(k+1)d(x^*, Tx^*) + kd(y^*, Ty^*) + \beta} \right] d(x^*, y^*) \\ &= \frac{3d^2(x^*, y^*)}{\beta} \end{aligned}$$

Suy ra



$$d(x^*, y^*) \geq \frac{\beta}{3}. \quad \square$$

Ví dụ 2.2.2 Cho $X = \{0, 1, 2\}$ và $d: X \times X \rightarrow [0, \infty)$ được định nghĩa bởi

$$\begin{aligned} d(0, 0) &= d(1, 1) = d(2, 2) = 0, \\ d(0, 1) &= d(1, 0) = 1, \\ d(0, 2) &= d(2, 0) = 2, \\ d(1, 2) &= d(2, 1) = 4. \end{aligned}$$

Khi đó $(X, d, k=4)$ là một không gian kiểu metric đầy đủ.

Ảnh xạ $T: X \rightarrow X$ định nghĩa bởi
 $T0=0, T1=1, T2=0.$

Với $\beta=3$, ta có

$$\begin{aligned} 1 &= d(T0, T1) \\ &\leq \left[\frac{d(0, T1) + d(T0, 1) + d(0, 1)}{5d(0, T0) + 4d(1, T1) + 3} \right] d(0, 1) \\ &= 1, \end{aligned}$$

và

$$\begin{aligned} 1 &= d(T1, T2) \\ &\leq \left[\frac{d(1, T2) + d(T1, 2) + d(1, 2)}{5H(1, T1) + 4d(2, T2) + 3} \right] d(1, 2) \\ &= \frac{36}{11}. \end{aligned}$$

Do đó, T thỏa mãn các điều kiện của Định lý 2.2.1. Rõ ràng T có hai điểm bất động khác nhau

là $\{0, 1\}$ và $d(0, 1) = 1 \geq \frac{\beta}{3} = 1.$

Chú ý 2.2.3 Trong Định lý 2.2.1 biểu thức

$$M(x, y) := \frac{d(x, Ty) + d(Tx, y) + d(x, y)}{(k+1)d(x, Tx) + kd(y, Ty) + \beta}$$

có giá trị lớn hơn 1 hoặc nhỏ hơn 1. Trong Ví dụ 2.2.2 ta có $M(x, y) \leq 1$ với mọi $x, y \in X$. Ví dụ sau đây ta xét $M(x, y) > 1$ với mọi $x \neq y \in X$.

Ví dụ 2.2.4 Cho $X = \{0, 1, 2\}$ và $d: X \times X \rightarrow [0, \infty)$ được định nghĩa bởi

$$d(0, 0) = d(1, 1) = d(2, 2) = 0,$$

$$d(0, 1) = d(1, 0) = \frac{1}{2},$$

$$d(0, 2) = d(2, 0) = 1,$$

$$d(1, 2) = d(2, 1) = 2.$$

Khi đó $\left(X, d, k = \frac{4}{3}\right)$ là một không gian kiểu metric đầy đủ.

Ảnh xạ $T: X \rightarrow X$ định nghĩa bởi

$$T0=0, T1=1, T2=2.$$

Với $\beta=1$, ta có

$$\frac{d(0, T1) + d(T0, 1) + d(0, 1)}{\left(\frac{4}{3} + 1\right)d(0, T0) + \frac{4}{3}d(1, T1) + 1} = \frac{3}{2},$$

$$\frac{d(1, T2) + d(T1, 2) + d(1, 2)}{\left(\frac{4}{3} + 1\right)d(1, T1) + \frac{4}{3}d(2, T2) + 1} = 6,$$

$$\frac{d(0, T2) + d(T0, 2) + d(0, 2)}{\left(\frac{4}{3} + 1\right)d(0, T0) + \frac{4}{3}d(2, T2) + 1} = 3.$$

Do đó $M(x, y) > 1$ với mọi $x \neq y \in X$. Mặt khác, ta có

$$\frac{1}{2} = d(T0, T1) \leq M(0, 1)d(0, 1) = \frac{3}{4},$$

$$2 = d(T1, T2) \leq M(1, 2)d(1, 2) = 12,$$

$$1 = d(T0, T2) \leq M(0, 2)d(0, 2) = 3.$$

Vì vậy, T thỏa mãn các điều kiện của Định lý 2.2.1 với $\beta=1$. Rõ ràng T có ba điểm bất động khác nhau là $\{0, 1, 2\}$ và

$$d(x^*, y^*) \geq \frac{\beta}{3} = \frac{1}{3}, \quad \forall x^* \neq y^* \in X.$$

Định lý 2.2.5 Cho (X, d, k) là một không gian kiểu metric đầy đủ và T là ánh xạ đơn trị từ X vào chính nó. Giả sử tồn tại $\beta > 0$ sao cho

$$d(Tx, Ty) \leq M(x, y)d(x, y),$$

ở đây



$$M(x,y) = \frac{d(x,Ty)+d(Tx,y)+d(x,Tx)+d(y,Ty)+d(x,y)}{(k+2)d(x,Tx)+(k+1)d(y,Ty)+\beta}$$

với mọi $x, y \in X$. Khi đó

(1) T có ít nhất một điểm bất động $x^* \in X$;

(2) Với mọi $x \in X$, thì dãy $\{T^n x\}$ hội tụ đến điểm bất động.

(3) Nếu $x^*, y^* \in X$ là hai điểm bất động khác nhau thì

$$d(x^*, y^*) \geq \frac{\beta}{3}.$$

Chứng minh. Lấy $x_0 \in X$ tùy ý. Xây dựng dãy $\{x_n\}$ sao cho $x_{n+1} = Tx_n$ với mọi $n \geq 0$. Đặt $d_n = d(x_n, x_{n+1})$ với mọi $n \geq 0$. Khi đó, ta có

$$\begin{aligned} d_n &= d(Tx_{n-1}, Tx_n) \\ &\leq \left[\frac{(k+2)d(x_{n-1}, x_n) + (k+1)d(x_n, x_{n+1})}{(k+2)d(x_{n-1}, x_n) + (k+1)d(x_n, x_{n+1}) + \beta} \right] d(x_{n-1}, x_n) \\ &= \left[\frac{(k+2)d_{n-1} + (k+1)d_n}{(k+2)d_{n-1} + (k+1)d_n + \beta} \right] d_{n-1}, \quad \forall n \geq 1. \end{aligned}$$

$$\text{Đặt } \alpha_n = \frac{(k+2)d_{n-1} + (k+1)d_n}{(k+2)d_{n-1} + (k+1)d_n + \beta}, \quad \forall n \geq 1.$$

Thế thì

$$0 \leq \alpha_n < 1 \text{ và } d_n \leq \alpha_n d_{n-1}, \quad \forall n \in \mathbb{N}, n \geq 1.$$

Chứng minh tương tự Định lý 2.2.1, ta có kết luận của định lý. $\square$

KẾT QUẢ

Bài báo này đã mở rộng nguyên lý ánh xạ co Banach bằng hai định lý điểm bất động trong không gian kiểu metric đầy đủ bằng cách thay điều kiện co bằng điều kiện co tổng quát hơn.

3. KẾT LUẬN

Không gian kiểu metric là không gian suy rộng và là không gian tổng quát hóa của không gian metric thông thường, nghĩa là mọi metric thông thường là kiểu metric nhưng có những không gian kiểu metric không là metric thông thường. Bài báo này, đã đưa ra và chứng minh hai Định lý điểm bất động là các mở rộng của Định lý điểm bất động Banach.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] S. Czerwik, “Contraction mappings in b-metric spaces”, *Acta Math. Inform. Univ. Ostraviensis*. 1 (1993), 5-11.
- [2] S. Czerwik, “Nonlinear set-valued contraction mappings in b-metric spaces”, *Atti Semin. Math. Fis. Univ. Modena*. 46 (1998), 263-276.

Phát huy tính tích cực cho học sinh lớp 10 hệ THPT trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh qua dạy học môn vật lý theo định hướng giáo dục STEM

Lê Thị Thu Hương¹

¹Khoa Khoa học Cơ bản, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

* Email: lehuongvlcr@gmail.com

Mobile: 0978. 600. 212

Từ khóa:

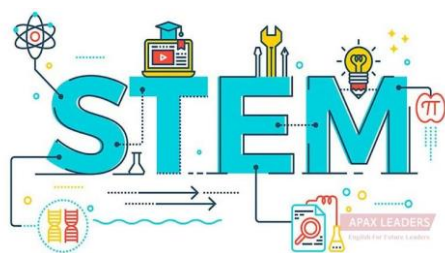
Tóm tắt

STEM; Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh; phát huy tính tích cực, động học chất điểm

Những năm gần đây, giáo dục STEM phát triển dưới nhiều hình thức khác nhau và trở thành xu hướng giáo dục đáp ứng thời đại mới. Tuy nhiên, các công trình nghiên cứu dạy học kiến thức Vật lý theo định hướng giáo dục STEM trong chính khóa còn ít. Mục đích chính của nghiên cứu này là: đề xuất tiến trình tổ chức dạy học Vật lý theo định hướng giáo dục STEM trong học chính khóa, thiết kế kế hoạch bài dạy một số kiến thức chương “Động lực học chất điểm” theo định hướng giáo dục STEM. Tiến hành thực nghiệm sư phạm theo tiến trình đã đề xuất và chứng minh tính khả thi của nó.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

STEM là viết tắt của các từ: Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kỹ thuật) và Math (Toán học) [3]. Giáo dục STEM về bản chất được hiểu là trang bị cho người học những kiến thức và kỹ năng cần thiết liên quan đến các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học. Những kiến thức và kỹ năng này được tích hợp và lồng ghép, bổ trợ lẫn nhau để giúp học sinh vừa hiểu được nguyên lý, vừa có thể áp dụng để thực hành và tạo ra được những sản phẩm trong cuộc sống thường ngày.



Giáo dục STEM tạo ra những con người có thể đáp ứng được nhu cầu công việc của thế kỷ 21, đáp ứng sự phát triển kinh tế, xã hội của quốc gia và có thể tác động tích cực đến sự thay đổi của nền kinh tế tri thức trong bối cảnh toàn cầu hóa.

Trong các môn khoa học được giảng dạy cho học sinh hệ GDTX tại trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh, môn Vật lý có mối liên hệ mật thiết với các lĩnh vực Công nghệ, Kỹ thuật, Toán học, là điều kiện thuận lợi tổ chức dạy học môn Vật lý theo định hướng giáo dục STEM. Chúng tôi nghiên cứu tổ chức dạy học một số

kiến thức chương “Động lực học chất điểm” theo định hướng giáo dục STEM nhằm phát huy tính tích cực và phát triển năng lực của học sinh.

2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

Giáo dục STEM

Có ba cách hiểu chính về giáo dục STEM như sau [3]:

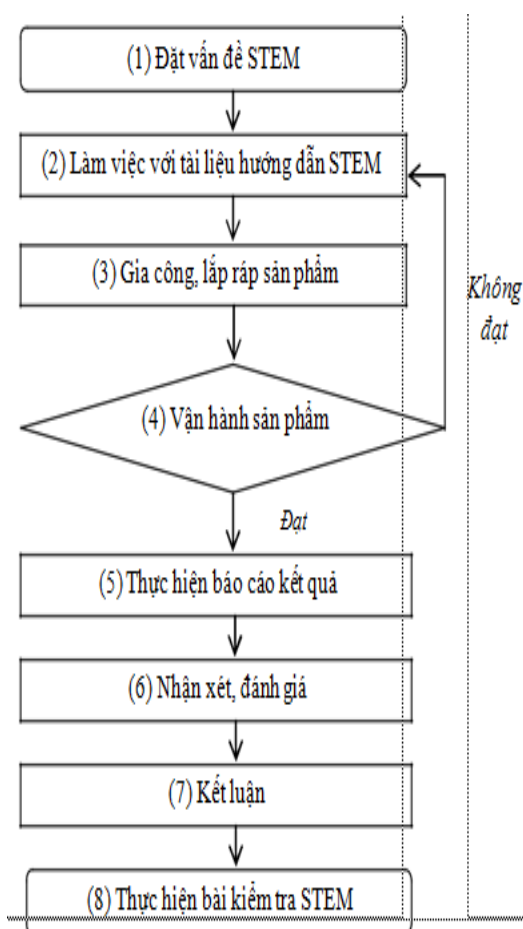
Quan tâm đến các môn Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học: Đây cũng là quan niệm về giáo dục STEM của Bộ giáo dục Mỹ, giáo dục STEM là một chương trình nhằm cung cấp hỗ trợ, tăng cường, giáo dục Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học ở tiểu học và trung học cho đến bậc sau đại học. Đây là nghĩa rộng khi nói về giáo dục STEM.

Tích hợp của bốn lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học: Kiến thức hàn lâm được kết hợp chặt chẽ với các bài học thực tế thông qua việc học sinh được áp dụng những kiến thức Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học vào trong những bối cảnh cụ thể nhằm tạo nên một kết nối giữa nhà trường, cộng đồng và các doanh nghiệp.

Giáo dục STEM hướng đến các mục tiêu chính là: Phát triển các năng lực đặc thù của các môn học thuộc về STEM cho học sinh; Phát triển các năng lực cốt lõi cho học sinh; Định hướng nghề nghiệp cho học sinh.

2.2. Tiến trình tổ chức dạy học kiến thức vật lý theo định hướng giáo dục STEM

Giáo dục STEM là quan điểm dạy học tích hợp, nội dung của bài học STEM liên quan ít nhất hai trong bốn lĩnh vực: Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học. Trong dạy học môn Vật lý, các ứng dụng kỹ thuật thường liên quan hầu hết đến các lĩnh vực của giáo dục STEM, tức là: Khi tự làm sản phẩm kỹ thuật, học sinh phải sử dụng các công nghệ gia công vật liệu, phải vẽ và đọc được bản vẽ kỹ thuật và phải đo đạc, tính toán kích thước vật liệu,... Nghiên cứu cơ sở lý luận dạy học Vật lý, cơ sở lý luận dạy học theo định hướng giáo dục STEM, chúng tôi đề xuất tiến trình dạy học kiến thức Vật lý theo định hướng giáo dục STEM như sơ đồ hình 1.[5]



Hình 1. Sơ đồ tiến trình tổ chức dạy học kiến thức Vật lý theo định hướng giáo dục STEM

2.3. Phân tích kiến thức chương “ Động lực học chất điểm” theo định hướng giáo dục STEM

Nghiên cứu phân tích kiến thức chương “Động lực học chất điểm”, liên hệ với các sản phẩm kỹ thuật, chúng tôi lựa chọn một số kiến thức phù hợp để dạy học theo định hướng giáo dục STEM như bảng 1. [2][4]

Bảng 1. Một số kiến thức chương “Động lực học chất điểm” được lựa chọn để tổ chức dạy học theo định hướng giáo dục STEM

T T	Bài học	Sản phẩm	Vật lý	Công nghệ	Kỹ thuật	Toán học
11	Tổng hợp và phân tích lực, điều kiện cân bằng của chất điểm	Phù kê	Cân bằng lực	Quả nặng, vỏ chai nhựa, kéo, cát	Bản vẽ phù kê, quy trình chế tạo phù kê	Phép so sánh, phép cộng khối lượng
22	Ba định luật Newton	Xe bong bóng	Định luật 3	Giấy bìa, bánh xe, bong bóng, ống nhựa trong	Bản vẽ, quy trình lắp ráp xe bong bóng	Đo đạc kích thước khung xe từ giấy bìa
33	Lực đàn hồi của lò xo. Định luật Hooke	Lực kế lò xo	Định luật hooke	Giấy bìa, quả nặng, lò xo, dao dọc giấy	Bản vẽ và quy trình chế tạo lực kế lò xo	Tính diện tích và giá thành giấy bìa đã sử dụng
44	Lực ma sát	Máy mài cầm tay	Lực ma sát trượt	Bánh xe nhựa giấy nhám băng keo xốp 2 mặt	Bản vẽ và quy trình lắp ráp máy mài cầm tay, quy trình gia công bánh đá mài	Tính diện tích và giá thành giấy nhám đã dùng

3. KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM

Chúng tôi lựa chọn các sản phẩm: phù kê, xe bong bóng, lực kế lò xo, máy mài cầm tay, để tổ chức dạy học một số kiến thức chương “Động lực học chất điểm” vật lý 10 theo định hướng giáo dục STEM. Vận dụng tiến trình tổ chức dạy học kiến thức vật lý theo định hướng giáo dục STEM, chúng tôi thiết kế kế hoạch dạy học. Trong bài báo này, chúng tôi trình bày minh họa tiến trình tổ chức dạy học kiến thức “Định luật Hooke” trong bài “Lực đàn hồi. Định luật Hooke”, Vật lý 10 với thời lượng

45 phút. Với tài liệu hướng dẫn STEM được giao cho học sinh về nhà tìm hiểu trước.

3.1. Kế hoạch bài dạy “Lực đàn hồi. Định luật Hooke”

3.1.1. Mục tiêu

- *Kiến thức*: Phát biểu được định luật Hooke đối với lò xo; Trình bày được nguyên lý cấu tạo và nguyên lý hoạt động của lò xo; Trình bày được quy trình chế tạo lực kế lò xo.

- *Kỹ năng*: Chế tạo được lực kế lò xo theo tài liệu hướng dẫn STEM; Vận hành, thử nghiệm và cải tiến được lực kế lò xo; xác định được các thông số cơ bản của lực kế lò xo; làm việc nhóm, thảo luận phân biện và bảo vệ chính kiến.

- *Thái độ*: Hòa nhã, có trách nhiệm đối với nhiệm vụ chung của nhóm; Tuân thủ các quy tắc an toàn trong quá trình chế tạo lực kế lò xo.

3.1.2. Chuẩn bị

Tài liệu hướng dẫn STEM “Lực kế lò xo. Định luật Hooke”. 04 bộ dụng cụ, vật liệu để chế tạo lực kế lò xo: giấy foam 3 li - 20 cm x 8 cm, lò xo, 05 quả nặng 50 gram, dao dọc giấy, súng bắn keo và keo silicon.

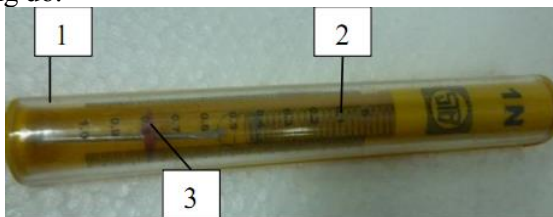
Tài liệu hướng dẫn dạy học STEM “Lực kế lò xo. Định luật Hooke”

1. Lực kế lò xo

Lực kế lò xo là dụng cụ dùng để đo lực, dựa trên biến dạng đàn hồi của lò xo.

2. Cấu tạo của lực kế lò xo

- [1] Vỏ lực kế lò xo, gắn với một bảng thang đo.
- [2] Một lò xo một đầu gắn với vỏ lực kế lò xo, đầu kia gắn một cái móc và một kim chỉ thị.
- [3] Kim chỉ thị di chuyển được trên mặt bảng thang đo.



3. Nguyên lý hoạt động của lực kế lò xo

Nguyên lý hoạt động của lực kế lò xo dựa trên biến dạng đàn hồi của lò xo, tuân theo định luật Hooke [2]: “Trong giới hạn đàn hồi, độ lớn của lực đàn hồi của lò xo tỉ lệ thuận với độ biến dạng của lò xo”.

$$F_{đh} = k \cdot |\Delta l|$$

Trong đó: k là độ cứng của lò xo, phụ thuộc vào bản chất của lò xo, có đơn vị N/m. Δl là độ biến dạng của lò xo $\Delta l = l - l_0$, có đơn vị của chiều dài (m).

- Khi có lực tác dụng lên lực kế lò xo thì lò xo bên trong lực kế biến đổi như thế nào?

- Khi kim chỉ thị đứng yên, tức đang ở trạng thái cân bằng, so sánh độ lớn lực đàn hồi của lò xo với lực tác dụng → Chỉ số kim chỉ thị cho biết độ lớn của lực tác dụng.

4. Chế tạo lực kế lò xo

a. *Mục đích*: Người ta chế tạo lực kế lò xo để làm gì?

Sử dụng để đo trọng lượng của một số vật trong nhà hay hỗ trợ các thí nghiệm trong bài học vật lý.

b. *Dụng cụ, vật liệu*: Để chế tạo lực kế lò xo, chúng ta cần những vật liệu gì?

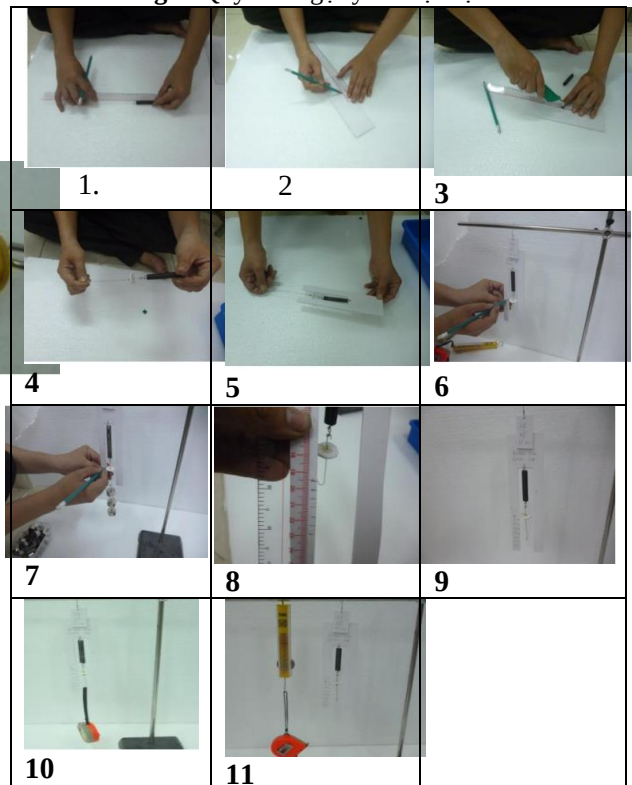
Để chế tạo một lực kế lò xo, chúng ta có thể sử dụng các vật liệu, dụng cụ như: tấm giấy foam 3 li (20 cm x 8 cm), lò xo, dao dọc giấy, các quả cân 50 gram, 10 cm kẽm, viết chì, thước thẳng, súng bắn keo và keo silicon, kéo,...

c. *Gia công, lắp ráp, vận hành lực kế*: Lực kế lò xo được chế tạo như thế nào?

Gợi ý các bước chế tạo lực kế lò xo (Các nhóm suy nghĩ tìm cách chế tạo trước khi đọc phần gợi ý).

Khi kim chỉ thị đứng yên, tức đang ở trạng thái cân bằng, so sánh độ lớn lực đàn hồi của lò xo với lực tác dụng → Chỉ số kim chỉ thị cho biết độ lớn của lực tác dụng.

Bảng 2. Quy trình gợi ý chế tạo lực kế lò xo





1. Bước 1: Gia công khung: đo kích thước của lò xo
2. Bước 2: Dùng bút chì vẽ hình cần cắt trên giấy sao cho treo được lò xo ở bên trong
3. Bước 3: Dùng dao dọc giấy cắt bỏ phần giấy theo hình
4. Bước 4: Gắn sợi kẽm vào một đầu của lò xo. Trên sợi kẽm gắn một vật nhỏ làm vật chỉ thị.
5. Bước 5: Lắp đầu còn lại của lò xo vào khung giấy
6. Bước 6: Xây dựng thang đo: Dùng bút chì đánh dấu vị trí vật chỉ thị khi lò xo không treo vật. Vị trí này có giá trị bao nhiêu?
7. Bước 7: Xây dựng thang đo: Treo lần lượt các quả nặng 50g, dùng bút chì đánh dấu các vị trí của vật chỉ thị
8. Bước 8: Kiểm tra các vị trí đánh dấu. Theo định luật Hooke các vị trí đánh dấu có đặc điểm gì? Các vị trí này tương ứng với các giá trị nào?
9. Bước 9: Xác định thông số của lực kế: Lực kế lò xo có độ chia nhỏ nhất và giới hạn đo bằng bao nhiêu? Dùng bút ghi lại các thông số kỹ thuật lên lực kế.
10. Bước 10: Vận hành: Sử dụng lực kế vừa chế tạo để đo trọng lượng của một số vật.
11. Bước 11: Đánh giá độ tin cậy của nhiệt kế tự làm.
12. Bước 12: Viết báo cáo và chuẩn bị thuyết trình. Lưu ý các tiêu chí đánh giá để quá trình thực hiện nhiệm vụ đạt kết quả cao.

Bảng 3. Tiêu chí đánh giá hoạt động “thiết kế, chế tạo lực kế lò xo” [5]

TT	Tiêu chí đánh giá	Điểm tối đa	Điểm đánh giá
1	Chế tạo thành công lực kế lò xo đúng thời gian quy định	10	
2.	Lực kế lò xo có độ tin cậy cao, được xác định đầy đủ các thông số kỹ thuật	40	
3	Trình bày rõ ràng mạch lạc, làm rõ được nguyên lý hoạt động và các bước chế tạo được lực kế	30	
	Phản biện, tìm ra được câu trả lời cho câu hỏi	10	
	Tích cực nhiệt tình tham gia các hoạt động	10	
	Tổng	100	

3.1.3 Tiến trình dạy học

- Đặt vấn đề:

GV: Làm thế nào để xác định trọng lượng của một số vật gần gũi với chúng ta như: cuốn sách, hộp bút, chiếc nón,...

HS: Sử dụng lực kế để đo trọng lượng.

GV: Chúng ta tìm lực kế ở đâu?

HS: Mua hoặc tự chế tạo lực kế lò xo.

Từ đó HS tiếp nhận nhiệm vụ: **Tự làm lực kế lò xo.**

- Gia công, chế tạo và vận hành lực kế lò xo:

Hình thức làm việc: làm việc nhóm

Các nhóm làm việc với tài liệu hướng dẫn STEM “Lực kế lò xo. Định luật Hooke”. các nhóm nhận dụng cụ, vật liệu từ giáo viên. Nhóm trưởng huy động và điều phối các thành viên chế tạo lực kế lò xo như: cắt giấy foam làm thân lực kế lò xo, xây dựng thang đo, xác định các thông số của lực kế lò xo,... Các nhóm sử dụng lực kế lò xo, xác định trọng lượng của một số vật như: quyển sách, hộp bút, hộp phấn,... Giáo viên theo dõi hoạt động của các nhóm, chủ động hỗ trợ hay thậm chí can thiệp kịp thời để đảm bảo các nhóm hoàn thành nhiệm vụ.

- Báo cáo kết quả

Hình thức làm việc: làm việc theo nhóm

Các nhóm lần lượt báo cáo kết quả, trong đó cần làm rõ: nguyên lý cấu tạo và nguyên lý hoạt động của lực kế lò xo, cách chế tạo lực kế lò xo,... Giáo viên tổ chức các nhóm phản biện, góp ý.

- Nhận xét điều kiện xuất hiện lực đàn hồi, điểm đặt và hướng của lực đàn hồi: Học sinh thảo luận để đưa ra nhận xét khi nào xuất hiện lực đàn hồi ở lực kế? Chỉ rõ điểm đặt và hướng của lực đàn hồi xuất hiện khi lò xo của lực kế dãn hoặc nén?

Bên cạnh đó, giáo viên tổ chức đánh giá và HS tiến hành đánh giá lẫn nhau dựa trên bảng tiêu chí đánh giá bảng 3.

3.1.4. Kết luận về nội dung bài học

Giáo viên kết luận để học sinh nắm được nội dung kiến thức bài học.

- Định nghĩa lực kế lò xo: Lực kế lò xo là dụng cụ dùng để đo lực dựa trên biến dạng đàn hồi của lò xo.

- Nguyên lý hoạt động của lực kế lò xo: Lực kế lò xo hoạt động dựa trên định luật Hooke. Nội dung định luật Hooke là: “Trong giới hạn đàn hồi, độ lớn lực đàn hồi của lò xo tỉ lệ thuận với độ biến dạng của lò xo”. Biểu thức: $F_{dh} = k \cdot \Delta l$

- Chế tạo lực kế lò xo: Vật liệu chính để tự làm lực kế lò xo gồm có: lò xo, quả nặng, giấy foam,...; Khi làm lực kế lò xo, cần xác định giới hạn đo và độ chia nhỏ nhất của lực kế.

- Điều kiện xuất hiện, điểm đặt và hướng của lực đàn hồi: Lực đàn hồi xuất hiện khi lò xo bị dãn hoặc nén. Lực đàn hồi xuất hiện ở hai đầu



của lò xo và tác dụng vào các vật tiếp xúc (hay gắn) với lò xo làm nó biến dạng. Khi lò xo bị dẫn lực đàn hồi của lò xo hướng theo trục của lò xo vào phía trong, còn khi nén lực đàn hồi của lò xo hướng theo trục của lò xo ra ngoài.

3.1.5. Kiểm tra nhanh

Học sinh thực hiện bài kiểm tra gồm 10 câu hỏi trắc nghiệm khách quan, được thực hiện trên giấy, trong 5 phút. Ma trận đề kiểm tra được trình bày như bảng 4.

Bảng 4. Ma trận đề kiểm tra

Nội dung	Mức độ		
	Nhận biết	Thông hiểu	Vận dụng
Vật lý và toán học	3	1	1
Công nghệ	2	0	0
Kỹ Thuật	0	3	0

3.2. Kết quả thu được

Thực nghiệm được triển khai tại lớp 10A1-50 học sinh, hệ GDTX tại trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh. Lớp học được chia làm bốn nhóm, có phân công nhóm trưởng và thư ký. Hoạt động trọng tâm của bài học là “chế tạo lực kế lò xo”. Một số kết quả thu được như sau:

Quá trình gia công, chế tạo lực kế lò xo:
Học sinh tích cực đọc và lấy các thông tin quan trọng hỗ trợ quá trình chế tạo lực kế lò xo từ tài liệu hướng dẫn STEM. Hoạt động này hấp dẫn học sinh, các nhóm thảo luận sôi nổi, các học sinh nhiệt tình, hăng hái tham gia chế tạo lực kế lò xo. Tuy nhiên, một số nhóm không biết sử dụng dao rọc giấy để cắt giấy foam, lúng túng trong khâu xây dựng thang đo, không xác định được các thông số kỹ thuật cơ bản của lực kế lò xo. Tuy nhiên các nhóm được giáo viên định hướng và hoàn thành lực kế lò xo đúng thời gian quy định.

Quá trình báo cáo kết quả: Các nhóm lần lượt trình bày kết quả, các nhóm đã chỉ ra được nguyên lý hoạt động, nguyên lý cấu tạo, các thông số kỹ thuật cơ bản của lực kế lò xo. Hơn nữa, một số nhóm còn báo cáo kết quả của nhiệm vụ phụ, trình bày cách tính tiền phải chi trả cho tấm giấy foam đã sử dụng, thuyết phục được các nhóm còn lại. Các nhóm đều tham gia quá trình đánh giá, sử dụng các tiêu chí đánh giá do giáo viên cung cấp, điểm đánh giá là cơ sở để nhận xét hoạt động của các nhóm. Tuy nhiên, hầu hết các nhóm vẫn chưa làm rõ được nguyên

lý hoạt động của lực kế lò xo dựa trên định luật Hooke, cách thức xây dựng thang đo.

Thực hiện bài kiểm tra STEM: Học sinh tham gia bài kiểm tra nhanh với 10 câu hỏi trắc nghiệm khách quan, trong thời gian 5 phút. Điểm trung bình của bài kiểm tra lớp 10A1 là 6,4/10. Với mức độ nhận biết, đa số học sinh trả lời đúng các câu hỏi về: vật liệu, kiến thức liên quan đến định luật Hooke. Với mức độ thông hiểu và vận dụng, nhiều học sinh chưa trả lời chính xác các câu hỏi liên quan đến xây dựng thang đo.

Thực tế giảng dạy cho thấy, tiến trình trên tạo điều kiện cho học sinh tham gia nhiều hoạt động, có cơ hội để thể hiện và phát triển các năng lực như bảng 5.

Bảng 5. Một số các biểu hiện năng lực của học sinh trong tiết học

Năng lực	Biểu hiện
Làm việc với tài liệu	Đọc và tìm kiếm được các thông tin quan trọng về: nguyên lý hoạt động, các bước chế tạo của lực kế,...trong tài liệu hướng dẫn STEM
Thực hành	Các nhóm chế tạo thành công các lực kế lò xo theo tài liệu hướng dẫn. Các nhóm đều xây dựng được thang đo và xác định được các thông số của kỹ thuật của lực kế lò xo.
Giao tiếp	Đa số nhóm tự tin thuyết trình báo cáo kết quả. Nhiều học sinh tham gia đặt câu hỏi, góp ý và một số nhóm trả lời được hết các câu hỏi của nhóm khác và của giáo viên.
Làm việc nhóm	Có phân công công việc: thư ký đàm nhận viết báo cáo, các thành viên gia công các chi tiết. Cùng đọc tài liệu, thống nhất các bước chế tạo lực kế. Có sự phối hợp giữa các thành viên trong nhóm khi tiến hành báo cáo.

Bên cạnh đó, chúng tôi đã tổ chức bốn bài dạy thuộc chương “Động lực học chất điểm” theo định hướng giáo dục STEM. Qua đó, học sinh đã hình thành được một số kỹ năng cơ bản sau:

Kỹ năng gia công cơ bản như: sử dụng dao rọc giấy cắt, rọc giấy foam; lắp ráp bánh xe; chế tạo bánh mài từ bánh xe nhựa và giấy nhám,...;

Kỹ năng tính toán cơ bản: tính diện tích vật liệu và xác định chi phí của vật liệu đã sử dụng;

Kỹ năng đọc tài liệu: đọc và lấy các thông tin cơ bản về nguyên lý hoạt động, nguyên lý cấu



tạo, các bước gia công, chế tạo,... từ tài liệu hướng dẫn STEM.

Kỹ năng thuyết trình: Tự tin trình bày về sản phẩm, biết phối hợp giữa các thành viên để vừa thuyết trình vừa vận hành sản phẩm;

Kỹ năng phản biện: lắng nghe và hiểu rõ câu hỏi và góp ý của nhóm khác, của giáo viên, phát hiện ra sự bất hợp lý trong câu hỏi của các nhóm khác và tìm ra lý lẽ để bảo vệ được chính kiến của nhóm,...

Tư duy kỹ thuật được hình thành và phát triển: học sinh đọc được bản vẽ kỹ thuật, lắp ráp được sản phẩm theo các bước như tài liệu hướng dẫn; trình bày được kết cấu các chi tiết tinh vi do giáo viên gia công,...

Kết quả cho thấy học sinh rất hào hứng và hưởng ứng các tiết học Vật lý được tổ chức theo định hướng giáo dục STEM.

4. KẾT LUẬN

Tiến trình tổ chức dạy học kiến thức vật lý theo định hướng giáo dục STEM như trên là khả thi đối với học sinh phổ thông. Tiến trình trên không những đáp ứng yêu cầu thời gian giảng dạy trong một tiết học với thời lượng 45 phút, tạo được sự hứng thú và tích cực của học sinh mà còn tạo cơ hội để hình thành và phát triển các năng lực: làm việc nhóm, thực hành, giao tiếp, sáng tạo, tính toán cơ bản, tư duy kỹ thuật,...

Quan trọng hơn hết, tiến trình trên vẫn đảm bảo học sinh đạt được mục tiêu cơ bản về kiến thức Vật lý.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Văn Biên, Hoàng Phước Muội (2016). “Thiết kế, chế tạo thí nghiệm đơn giản phân cơ học lớp 10 từ cây tre”, *Tạp chí thiết bị Giáo dục*, 134, tr. 9 -11.
- [2]. Lương Duyên Bình và các cộng sự (2017), *Vật lý 10*, Nhà xuất bản giáo dục Việt Nam.
- [3]. Nguyễn Thanh Nga (Chủ biên), Phùng Việt Hải, Nguyễn Quang Linh, Hoàng Phước Muội (2017), *Thiết kế và tổ chức chủ đề giáo dục STEM cho học sinh trung học cơ sở và trung học phổ thông*, Nhà xuất bản Đại học Sư phạm Tp. Hồ Chí Minh.
- [4]. Enan ikilitaş, (2016). *Innovative Professional Development Methods and Strategies for STEM Education*, Information Science Reference (an imprint of IGI Global), the United States of America.
- [5]. Jannette Valerio, (2014). *Attrition in science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education*, Nova Science Publishers, Inc, New York

PHẦN 4

LĨNH VỰC KINH TẾ - CHÍNH TRỊ

❦

Tạo hứng thú học tập các môn khoa học Mác - Lênin cho sinh viên trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

Hà Thị Lan Dung

¹BM LLCT, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

* Email: landungchinhtri@gmail.com

Mobile: 0912924789

Tóm tắt

Từ khóa:

Đại học Công nghiệp Quảng Ninh,
Hứng thú, Hứng thú học tập, Khoa
học Mác- Lênin, sinh viên

Nhân loại đang sống trong thời đại toàn cầu hóa, hội nhập quốc tế với các cuộc cách mạng công nghệ sinh học, công nghệ tự động hóa, công nghệ thông tin, công nghệ Nanoo. Những cuộc cách mạng đó đã và đang dẫn thế giới vào nền kinh tế tri thức trong chiến lược phát triển bền vững. Trong bối cảnh toàn cầu hóa, trong kỷ nguyên toàn cầu này, với tư cách là thế giới quan và phương pháp luận cho hoạt động nhận thức và cải tạo thế giới, các môn khoa học Mác- Lênin đóng vai trò không thể thiếu trong việc định hướng, tiên đoán khoa học, tổng hợp tri thức nhận thức ra xu hướng vận động và phát triển của xã hội góp phần xây dựng về mặt lý luận cho mỗi cá nhân. Chính vì vậy việc học tập các môn khoa học Mác- Lênin là vô cùng quan trọng và cần thiết trong bối cảnh xã hội đang có nhiều biến đổi hiện nay. Việc giảng dạy môn học này trong các trường Đại học nói chung và Đại học Công nghiệp Quảng Ninh nói riêng góp phần hình thành cho các em thế giới quan và phương pháp luận đúng đắn. Tuy nhiên, phần lớn sinh viên đều thờ ơ khi học môn học này. Vậy làm thế nào để khơi gợi hứng thú cho sinh viên trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh khi học tập các môn khoa học Mác- Lênin? Đó là một câu hỏi cần được giải đáp. Xuất phát từ những lý do trên nên tôi lựa chọn nghiên cứu vấn đề “ Tạo hứng thú học tập các môn khoa học Mác- Lênin cho sinh viên trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh”.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong quá trình hoạt động của con người, cùng với nhu cầu thì hứng thú sẽ kích thích hoạt động làm cho con người say mê hoạt động nhằm đem lại hiệu quả cao trong quá trình hoạt động. Khi có hứng thú, cá nhân sẽ hoạt động tích cực để chiếm lĩnh đối tượng và nhận thức về đối tượng đó. Đối với người học, việc hình thành hứng thú là vô cùng quan trọng và cần thiết. Đây là yếu tố quyết định dẫn đến sự hình thành và phát triển năng lực cá nhân. Hứng thú học tập sẽ hình thành nên động cơ học tập. Vì vậy hình thành hứng thú trong học tập cho người học là vô cùng cần thiết. Đối với sinh viên trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh, phần lớn các em chưa thực sự hứng thú trong học

tập, đặc biệt khi học các môn khoa học Mác- Lênin. Các môn khoa học Mác- Lênin trong chương trình học tập của các em bao gồm các học phần Triết học Mác- Lênin, Kinh tế chính trị và Chủ nghĩa xã hội khoa học. Đây là hệ thống các môn học có nhiều khái niệm, phạm trù trừu tượng dễ khiến cho các em chán nản, thờ ơ, thiếu tập trung. Tuy nhiên, các môn học này lại có vai trò hình thành thế giới quan, phương pháp luận khoa học cho các em, trang bị cho các em cơ sở để hiểu được đường lối đúng đắn của Đảng và rèn luyện, học tập theo tư tưởng Hồ Chí Minh. Chính vì thế, việc tạo hứng thú cho sinh viên khi học các môn khoa học Mác- Lênin là vô cùng cần thiết và quan trọng.



2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT/PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Hứng thú

2.1.1. Khái niệm:

Có rất nhiều tác giả với các định nghĩa khác nhau về hứng thú:

A.N. Leonchiep cho rằng: Hứng thú là một thái độ nhận thức đặc biệt đối với hiện tượng hoặc hiện tượng thực tế khách quan.

Theo A. G. Côvaliôp định nghĩa: “Hứng thú là một thái độ đặc thù của cá nhân với đối tượng nào đó có ý nghĩa của nó với đời sống và do sự hấp dẫn về tình cảm của nó”. Ông coi hứng thú là sự định hướng của cá nhân vào một đối tượng nhất định.

Theo từ điển Tâm lý học: “Hứng thú biểu hiện một nhu cầu, làm cho chủ thể tìm cách thỏa mãn, tạo ra khoái cảm, thích thú và huy động sinh lực để cố gắng thực hiện.

Theo quan điểm của Nguyễn Hữu Nghĩa: “Hứng thú là thái độ đặc biệt của cá nhân đối với đối tượng nào đó vừa có ý nghĩa quan trọng trong đời sống, vừa có khả năng đem lại cho cá nhân một sự hấp dẫn về tình cảm”.

Nguyễn Xuân Đức- một nhà tâm lý học Việt Nam cũng cho rằng: “Hứng thú là thái độ đặc biệt của cá nhân với đối tượng nào đó vừa có ý nghĩa trong đời sống, vừa có khả năng mang lại khoái cảm”.

Theo Phạm Minh Hạc: “Hứng thú là thái độ đặc biệt của cá nhân đối với đối tượng nào đó, vừa có ý nghĩa trong cuộc sống, vừa có khả năng mang lại khoái cảm cho cá nhân trong quá trình hoạt động”.

Như vậy, có rất nhiều tác giả với các quan niệm khác nhau về hứng thú nhưng tựu chung lại hứng thú được hiểu là một biểu hiện của nhân cách, có liên quan đến các thuộc tính khác như nhu cầu, động cơ, thế giới quan, niềm tin, thể hiện thái độ đặc thù của cá nhân đối với một đối tượng nào đó vừa có ý nghĩa đối với cuộc sống của chủ thể, vừa có khả năng đem lại cho cá nhân một sự hấp dẫn về mặt tình cảm.

2.1.2. Cấu trúc của Hứng thú:

Tiến sĩ Tâm lý học N.G. Mavôzôva đưa ra quan niệm về cấu trúc của hứng thú gồm 3 yếu tố đặc trưng bao gồm: nhận thức được đối tượng, thái độ, cảm xúc với đối tượng và hành động để đạt được đối tượng. Hứng thú có liên quan đến việc người đó có xúc cảm thật sự với đối tượng muốn chiếm lĩnh, có niềm vui tìm hiểu và nhận thức đối tượng, có động cơ trực tiếp xuất phát từ

bản thân hoạt động, tự nó lôi cuốn, kích thích hứng thú. Ngoài ra những động cơ không xuất phát trực tiếp từ bản thân hoạt động chỉ có tác dụng hỗ trợ cho sự nảy sinh và duy trì hứng thú chứ không xác định bản chất hứng thú. Nếu nói đến mặt nhận thức thì mới là sự hiểu biết của con người về đối tượng, còn khi nói đến mặt hành vi là chỉ đề cập đến mặt biểu hiện bên ngoài mà không thấy được xúc cảm, tình cảm của họ với đối tượng đó. Nói khác đi, nội dung tâm lý của hứng thú tiềm ẩn bên trong. Hứng thú phải là sự kết hợp giữa nhận thức, cảm xúc tích cực và hành động. Bất kỳ hứng thú nào cũng là thái độ cảm xúc tích cực của chủ thể với đối tượng. Nó là sự thích thú với đối tượng với hoạt động của đối tượng còn nhận thức là tiền đề, cơ sở cho việc hình thành thái độ. Như vậy, ba yếu tố trên có mối quan hệ chặt chẽ với nhau trong cấu trúc hứng thú của cá nhân. Tùy theo từng giai đoạn phát triển của hứng thú mà các yếu tố trên nổi lên nhiều hay ít.

2.1.3. Biểu hiện của hứng thú

Theo các nhà Tâm lý học, Hứng thú biểu hiện ở những khía cạnh sau:

Biểu hiện trong khuynh hướng của con người đối với hoạt động có liên quan đến đối tượng của hứng thú đó.

Biểu hiện trong trải nghiệm thường xuyên những tình cảm dễ chịu do đối tượng này gây ra

Biểu hiện trong khuynh hướng thường xuyên bàn luận đối tượng này, về việc có liên quan tới chúng.

Biểu hiện trong cao độ của sự tập trung chú ý. Hứng thú biểu hiện hai mức độ: hứng thú có hạn dừng lại khi nhu cầu nhận thức được thỏa mãn và hứng thú toàn vẹn thúc đẩy con người hoạt động.

Biểu hiện trong sự ghi nhớ nhanh và lâu những điều có quan hệ gần gũi về đối tượng này, trong hoạt động tưởng tượng phong phú, trong tư duy căng thẳng những vấn đề có liên quan đến đối tượng của hứng thú đó.

Khuynh hướng lựa chọn các quá trình tâm lý con người nhằm vào đối tượng và hiện tượng của thế giới xung quanh.

Nguyễn vọng, nhu cầu của cá nhân muốn tìm hiểu một lĩnh vực, hiện tượng cụ thể, một hoạt động xác thực mang lại sự thỏa mãn cho cá nhân.

Thái độ đặc biệt không thờ ơ, không bàng quang mà tràn đầy một ý định tích cực, một cảm xúc trong sáng, một ý chí tập trung với các đối tượng, hiện tượng, quá trình.

2.2. Hứng thú học tập



2.2.1. Khái niệm

Học tập là một quá trình tiếp thu cái mới hoặc bổ sung trau dồi các kiến thức, kỹ năng, kinh nghiệm, giá trị nhận thức hoặc sở thích và có thể liên quan đến việc tổng hợp các thông tin khác nhau. Hứng thú học tập có thể hiểu là thái độ của chủ thể đối với đối tượng của hoạt động học tập vì sự lôi cuốn về tình cảm và ý nghĩa thiết thực trong quá trình nhận thức.

Hứng thú học tập bao gồm hai yếu tố:

Yếu tố nhận thức: là thái độ nhận thức của cá nhân đối với nội dung môn học. Ở mức độ nào đó, cá nhân ý thức được ý nghĩa, tầm quan trọng của kiến thức học tập đối với cuộc sống, đối với bản thân cá nhân. Từ đó, cá nhân muốn hiểu biết kỹ hơn, sâu sắc hơn.

Yếu tố cảm xúc: Là thái độ cảm xúc tích cực bền vững của cá nhân đối với nội dung tri thức môn học.

Như vậy, hứng thú học tập là sự kết hợp giữa nhận thức và cảm xúc tích cực nhằm chiếm lĩnh nội dung môn học.

2.2.2. Phân loại hứng thú học tập

Căn cứ vào tính hiệu lực của hứng thú có thể phân chia hứng thú thành hứng thú chủ động và hứng thú bị động.

Hứng thú chủ động là hứng thú khi con người không chỉ quan sát đối tượng mà còn tiến hành hoạt động để chiếm lĩnh đối tượng. Hứng thú tích cực là nguồn kích thích phát triển nhân cách, hình thành kỹ năng, kỹ xảo, năng lực và tính cách, là nguồn gốc của sự sáng tạo.

Hứng thú thụ động là hứng thú khi con người chỉ dừng lại ở sự thích thú ngắm nhìn, chiêm ngưỡng đối tượng gây lên hứng thú nhưng không thể hiện tính tích cực để nhận thức sâu sắc đối tượng và làm chủ nó.

Căn cứ vào tính bền vững của hứng thú chia thể phân chia hứng thú thành hứng thú bền vững và hứng thú không bền vững.

Hứng thú bền vững thường gắn với năng lực cao và sự nhận thức sâu sắc của cá nhân về nghĩa vụ và thiên hướng của mình.

Hứng thú không bền vững thường bắt nguồn từ sự nhận thức hời hợt đối tượng hứng thú.

Trong hoạt động học tập có thể chia thành hứng thú trực tiếp và hứng thú gián tiếp.

Hứng thú trực tiếp trong hoạt động học tập là hứng thú đối với nội dung tri thức, quá trình học tập và những phương pháp tiếp thu, vận dụng tri thức đó. Loại hứng thú này có tác dụng nâng cao tính tích cực hoạt động của học sinh, làm tăng hiệu quả của quá trình nhận thức. Khi có

hứng thú với đối tượng nào đó, người học sẽ tăng tính dẻo dai trong quá trình học tập, xua tan sự mệt mỏi của cơ thể và trí óc, học sinh sẽ chú ý cao hơn, ghi nhớ nhanh hơn và bền vững hơn.

Hứng thú gián tiếp trong hoạt động học tập là thái độ lựa chọn đặc biệt của chủ thể với đối tượng của hoạt động học tập do những yếu tố bên ngoài gây ra và gián tiếp liên quan đến đối tượng ấy.

2.2.3. Những yếu tố ảnh hưởng đến hứng thú học tập

Muốn có hứng thú học tập cần có 2 điều kiện: Người học phải ý thức được ý nghĩa của môn học đối với thực tế cuộc sống và nội dung môn học phải gây được tình cảm đặc biệt đối với người học. Đó chính là 2 yếu tố chủ quan và khách quan ảnh hưởng đến hứng thú học tập của người học.

Yếu tố chủ quan: Bao gồm trình độ phát triển trí tuệ của người học và thái độ đúng đắn của người học đối với môn học.

Trình độ phát triển trí tuệ của người học là yếu tố quan trọng giúp sinh viên nhận thấy tầm quan trọng của việc học môn học này. Người học sẽ tự nhận thấy những kiến thức học tập có ý nghĩa như thế nào đối với cuộc sống và nghề nghiệp sau này của mình.

Thái độ đúng đắn đối với nội dung môn học sẽ hình thành khi sinh viên có trình độ phát triển trí tuệ. Thái độ đúng đắn trong học tập thể hiện ở chỗ người học sẽ tích cực, chủ động, sáng tạo để chiếm lĩnh tri thức, kỹ năng, kỹ xảo khi học môn này.

Yếu tố khách quan: Bao gồm các yếu tố sau:

Đặc điểm môn học: là cơ cấu, nội dung, tính chất, sự sắp xếp chương trình môn học theo đặc điểm của ngành học.

Người dạy: bậc lộ qua trình độ chuyên môn, năng lực sư phạm, thái độ trong việc tổ chức, điều khiển quá trình dạy - học. Đây được xem là yếu tố quan trọng tạo nên hứng thú ở người học.

Điều kiện cơ sở vật chất: tài liệu, sách vở, phương tiện dạy học. Tuy không phải là yếu tố quyết định nhưng là yếu tố cần thiết tác động đến kết quả học tập của người học. Nếu được học tập trong điều kiện vật chất đầy đủ, người học sẽ thấy thoải mái, dễ chịu, giúp họ học tập tốt hơn.

Môi trường học tập: là không khí lớp học, mối quan hệ với bạn bè, thầy cô... Một tập thể có nề nếp, có sự thi đua học tập sẽ là yếu tố giúp từng cá nhân vươn lên trong học tập.

2.3. Đặc điểm các môn khoa học Mác- Lênin và đặc điểm tâm lý của sinh viên trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh



2.3.1. Đặc điểm các môn khoa học Mác- Lênin

Các môn khoa học Mác- Lênin bao gồm các học phần Triết học Mác- Lênin, Kinh tế chính trị Mác- Lênin và Chủ nghĩa xã hội khoa học. Đó là một hệ thống lý luận của chủ nghĩa duy vật biện chứng và chủ nghĩa duy vật lịch sử do các nhà mác xít sáng lập và xây dựng. Hệ thống lý luận của chủ nghĩa Mác- Lenin là một hệ thống các khái niệm, phạm trù, nguyên lý, quy luật về tự nhiên, xã hội và tư duy với những thuật ngữ chuyên ngành đặc thù mang tính khái quát hóa, trừu tượng hóa. Tri thức các môn học này sẽ trang bị cho người học thế giới quan duy vật, phương pháp luận biện chứng và nhân sinh quan đúng đắn. Từ đó giúp người học có nhận thức đúng, thái độ đúng và phương pháp, cách làm đúng trong hoạt động nhận thức, trong học tập và trong hoạt động cải tạo thực tiễn. Tri thức các môn khoa học Mác- Lênin sẽ là cơ sở tiền đề rất quan trọng cùng với các ngành khoa học xã hội nhân văn để hoạch định đường lối, chủ trương, chính sách của Đảng và Nhà nước, luận giải làm rõ vấn đề lý luận và thực tiễn quá độ đi lên Chủ nghĩa xã hội ở nước ta. Tri thức các môn khoa học Mác- Lênin đã và đang đóng góp to lớn vào quá trình hình thành và phát triển đường lối đổi mới của Đảng và Nhà nước ta. Tuy nhiên, khi nhắc đến các môn khoa học Mác- Lênin, người học thường gán cho những cái tên là khô khan, khó hiểu, có nhiều khái niệm, thuật ngữ trừu tượng và người học có tâm lý chán nản khi học các môn học này.

2.3.2. Đặc điểm tâm lý sinh viên trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

Mỗi một lứa tuổi khác nhau đều có những đặc điểm tâm lý nổi bật, chịu sự chi phối của hoạt động chủ đạo. Ở lứa tuổi thanh niên, khi các em đang theo học ở các trường Cao đẳng, Đại học hoạt động chủ đạo là học tập để tiếp thu kiến thức, kỹ năng, kỹ xảo nghề nghiệp. Một trong những đặc điểm tâm lý quan trọng nhất ở lứa tuổi thanh niên - sinh viên là sự phát triển tự ý thức. Nhờ có tự ý thức phát triển, sinh viên có những hiểu biết, thái độ, có khả năng đánh giá bản thân để chủ động điều chỉnh sự phát triển bản thân theo hướng phù hợp với xu thế xã hội. Sinh viên nói chung và sinh viên trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh nói riêng cũng đã nhận thức rõ ràng về những năng lực, phẩm chất của mình, mức độ phù hợp của những đặc điểm đó với yêu cầu của nghề nghiệp, qua đó họ sẽ xác định rõ ràng mục tiêu học tập, rèn luyện và thể hiện bằng hành động học tập hàng ngày trong giờ lên lớp,

thực tập nghề hay nghiên cứu khoa học. Nhờ khả năng tự đánh giá phát triển mà sinh viên có thể nhìn nhận, xem xét năng lực học tập của mình, kết quả học tập cao hay thấp phụ thuộc vào ý thức, thái độ, vào phương pháp học tập của họ. Sinh viên trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh đã bước đầu hình thành thế giới quan để nhìn nhận, đánh giá vấn đề cuộc sống, học tập, sinh hoạt hàng ngày. Bên cạnh đó, sinh viên trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh bắt đầu nảy sinh nhu cầu, khát vọng thành đạt. Học tập ở Đại học là cơ hội tốt để các em được trải nghiệm bản thân. Vì thế, sinh viên rất thích khám phá, tìm tòi cái mới. Tuy nhiên, do quy luật phát triển không đồng đều về mặt tâm lý, do những điều kiện, hoàn cảnh sống và cách thức giáo dục khác nhau, không phải bất cứ sinh viên nào của trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh cũng được phát triển tối ưu. Độ chín muồi trong suy nghĩ và hành động của các em còn nhiều còn hạn chế. Chính vì vậy rất cần tính tích cực hoạt động của bản thân mỗi sinh viên. Một số sinh viên trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh còn thiếu chín chắn trong suy nghĩ, hành động, đặc biệt, trong việc tiếp thu, học hỏi những cái mới. Do đặc điểm nhạy cảm, ham thích những điều mới lạ kết hợp với sự bông bột, thiếu kinh nghiệm của tuổi thanh niên nên sinh viên trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh còn thờ ơ khi học các kiến thức trong nhà trường. Vì thế kết quả học tập của các em chưa được cao. Ngày nay, trong xu thế mở cửa, hội nhập quốc tế, trong điều kiện phát triển công nghệ thông tin, nền văn hoá của chúng ta có nhiều điều kiện giao lưu, tiếp xúc với các nền văn hoá trên thế giới, kể cả văn hoá phương Đông và phương Tây. Việc học tập, tiếp thu những tri thức khoa học là cần thiết. Do vậy, cần tạo hứng thú cho các em hơn nữa khi học tập trên ghế nhà trường.

2.3.3. Thực trạng học tập các môn khoa học Mác- Lênin ở trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh.

Như trình bày ở phần trên, trong nghiên cứu cấu trúc của hứng thú, Tiến sĩ Tâm lý học N.G. Mavôzôva đưa ra quan niệm về cấu trúc của hứng thú gồm 3 yếu tố đặc trưng bao gồm: nhận thức được đối tượng, thái độ, cảm xúc với đối tượng và hành động để đạt được đối tượng. Từ nhận thức đúng sẽ có thái độ đúng và hành động đúng.

Khi học tập các môn khoa học Mác- Lênin, phần lớn sinh viên trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh chưa nhận thức được tầm quan trọng của môn học, chưa thấy được vai trò và ý nghĩa của các môn khoa học Mác- Lênin đối



với bản thân. Do chưa nhận thức được vai trò của môn học nên chưa thực sự say mê, miệt mài tìm tòi khám phá những tri thức. Khi sinh viên không nắm được thực chất và ý nghĩa của môn học, các em sẽ không thể vận dụng những tri thức đó vào ngành học và thực tiễn cuộc sống của mình.

Các môn khoa học Mác- Lênin thuộc lĩnh vực khoa học xã hội có nội dung rất trừu tượng, có tính khái quát lý luận rất cao nên khó hiểu và khó nhớ. Vì vậy, sinh viên trường Đại học Công Nghiệp Quảng Ninh thường chán nản, mệt mỏi, không hứng thú khi vào lớp học. Các em thường học mang tính chất đối phó và thường chỉ tập trung học trước khi thi.

Bên cạnh đó, các môn khoa học Mác- Lênin là các môn cơ bản cơ sở nên sinh viên sẽ học ở năm thứ nhất. Đây là năm học đầu tiên trong môi trường Đại học, các em không tránh khỏi sự ngỡ ngàng khi chuyển tiếp từ môi trường phổ thông sang môi trường chuyên nghiệp. Do vậy, sinh viên cũng chưa kịp thay đổi phương pháp học cho phù hợp, chưa biết cách tiếp cận tri thức, khám phá tri thức.

Như vậy có thể thấy rằng, sinh viên trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh chưa hứng thú, say mê, tìm tòi khi học các môn khoa học Mác- Lênin. Các em còn chưa thực sự chủ động lĩnh hội tri thức, chưa nhận thức được vai trò, ý nghĩa, tầm quan trọng của những tri thức khoa học Mác- Lênin.

3. GIẢI PHÁP

Thứ nhất, để các môn khoa học Mác- Lênin thực sự trở lên hấp dẫn đối với người học, người thầy cần trang bị cho mình một kiến thức sâu rộng. Các môn khoa học Mác- Lênin là khoa học tổng hợp sẽ đặt nền móng, cơ sở phương pháp luận cho các khoa học cụ thể. Bởi vậy, người dạy ít nhất cũng phải có những hiểu biết cơ bản, phổ thông về các khoa học cụ thể. Không thể dạy thật hay cho sinh viên khoa Điện, khoa Mỏ, khoa Kinh tế... khi không có chút kiến thức nào về các lĩnh vực này. Uy quyền bền vững của người thầy không phải ở điểm số, không phải ở độ khó của môn học mà là nhân cách người thầy, là những tri thức được tích lũy từ sách vở và từ cuộc sống và nghệ thuật thuyết phục người học. Để có được điều đó nhà giáo dục cần được giáo dục, người thầy phải học tập suốt đời, từng phút, từng giây không ngừng tìm hiểu những vấn đề của khoa học, của cuộc sống. Trong thời đại khoa học công nghệ phát triển mạnh mẽ, các môn khoa học Mác- Lênin không thể đứng ngoài những thành tựu khoa học

và những biến đổi của thời đại. Vì vậy, người thầy cần cập nhật những thông tin mới, những tri thức tiên tiến trong mỗi bài giảng. Vấn đề lý luận của chủ nghĩa Mác- Lênin cần được xem xét dưới góc nhìn của khoa học hiện đại với những vấn đề toàn cầu đang quan tâm.

Thứ hai, Để người học có hứng thú học các môn khoa học Mác- Lênin đòi hỏi trong nghiên cứu và giảng dạy các môn học này cần coi trọng hơn nữa việc gắn lý luận với thực tiễn. Mỗi giảng viên cần chú trọng hơn việc gắn lý luận với những vấn đề thiết thực, nóng bỏng của đời sống xã hội, nghiên cứu lý luận gắn với thực tiễn, phân tích làm rõ hơn cơ sở nhận thức và giải quyết sâu sắc hơn mối quan hệ lý luận, thực tiễn, sự phát triển của Đảng với những vấn đề về lý luận và phương pháp luận cơ bản chủ nghĩa Mác- Lênin; nắm vững sự chỉ dẫn của chủ tịch Hồ Chí Minh: “Lý luận cốt để áp dụng vào công việc thực tế. Lý luận mà không áp dụng vào thực tế là lý luận xuống, “Lý luận phải đem ra thực hành, thực hành phải nhằm theo lý luận”. Cũng như các môn khoa học khác, giảng dạy các môn khoa học Mác- Lênin phải cố gắng tìm ra những quy luật của các hiện tượng xảy ra trong xã hội và lý giải sâu sắc những hiện tượng đó mới gây được hứng thú cho người học. Giảng dạy các môn khoa học Mác- Lênin cần bám sát hoạt động thực tiễn xã hội mà rút ra những vấn đề mới để hoạch định đường lối, chính sách một cách đúng đắn, phục vụ cho sự phát triển toàn diện và bền vững của đất nước đồng thời góp phần đưa đường lối, cương lĩnh, nghị quyết của Đảng, chính sách pháp luật của Nhà nước để tuyên truyền, định hướng tư tưởng cho sinh viên, tạo cơ hội cho sinh viên thảo luận, bày tỏ quan điểm, tranh luận khoa học để làm sáng tỏ nhiều vấn đề cuộc sống đặt ra. Qua đó sẽ gây được hứng thú tìm tòi, sáng tạo muốn khám phá vấn đề trong quá trình học tập các môn khoa học này.

Thứ ba, dạy các môn khoa học Mác- Lênin trên tinh thần bình đẳng và mỗi giao cảm thầy trò. Giảng viên giảng dạy các môn khoa học Mác- Lênin phải thực sự am hiểu nhu cầu sống, học tập làm việc công hiến của thế hệ trẻ Việt Nam thời hiện đại nói chung và đặc điểm tâm lý của sinh viên trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh nói riêng

Tinh thần bình đẳng không được hiểu theo nghĩa máy móc là ngang bằng nhau về vai trò, vị trí mà là sự hợp tác thầy trò trên cơ sở tôn trọng lẫn nhau. Trong thời đại ngày nay, người thầy không phải là kênh thông tin duy nhất giữ vai trò độc tôn trong việc truyền thụ tri thức để độc thoại



với phương pháp thuyết trình truyền thống. Sự đa dạng kênh thông tin trong xã hội hiện đại là điều kiện thuận lợi để người học có thể lĩnh hội tri thức bằng nhiều con đường khác nhau. Bởi vậy người thầy đóng vai trò định hướng cho sinh viên trong quá trình học tập bằng hệ thống các vấn đề để sinh viên tìm hiểu. Sinh viên trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh sẽ yêu thích các môn khoa học Mác- Lênin hơn nếu các em được chủ động vươn lên tìm tòi, lĩnh hội tri thức thay vì chỉ tụng kinh bài giảng của thầy. Sau mỗi bài giảng cần giao cho sinh viên làm những gì, đọc cái gì, thảo luận những vấn đề nào, chuẩn bị tài liệu ra sao. Giảng viên cần luôn luôn động viên, khuyến khích sinh viên tham gia vào quá trình thảo luận để tìm kiếm tri thức. Người thầy cần có nghệ thuật đặt câu hỏi sao cho phát huy được sức sáng tạo, trí tò mò và khao khát hiểu biết cho sinh viên. Sinh viên trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh còn khá nhút nhát, chưa mạnh dạn trong quá trình lĩnh hội tri thức. Chính vì vậy, người thầy khi giảng dạy các môn khoa học Mác- Lênin cần tạo sự tự tin cho sinh viên. Sinh viên được tự do bày tỏ quan điểm của mình và tiếp thu tri thức trên tinh thần phản biện của mỗi sinh viên. Người thầy cần tổ chức liên tiếp các hoạt động học tập giúp sinh viên khám phá những điều chưa biết chứ không thụ động tiếp thu những kiến thức sẵn có. Giáo viên là người tổ chức và chỉ đạo sinh viên tiến hành hoạt động học tập phát hiện kiến thức mới, vận dụng kiến thức đã học vào tình huống đã biết hoặc tình huống thực tiễn. Giáo viên chú trọng rèn luyện cho sinh viên biết cách khai thác sách giáo khoa và các tài liệu học tập, biết cách tự tìm các kiến thức đã có, suy luận để tìm tòi, phát hiện kiến thức mới. Khi có sự hướng dẫn cụ thể của người thầy, sinh viên sẽ không cảm thấy hoang mang và sẽ tích cực hơn trong quá trình học hỏi và khám phá tri thức.

Thứ tư, Về phía sinh viên: Cùng với giáo viên, sinh viên cũng là chủ thể của quá trình dạy học. Để đạt được mục tiêu bài học, không chỉ giảng viên tích cực trong hoạt động dạy mà sinh viên cũng phải tích cực trong hoạt động học. Sinh viên cần xác định rõ tầm quan trọng của các tri thức khoa học Mác- Lênin, từ đó hình thành nên động cơ học tập đúng đắn và thái độ học tập nghiêm túc. Sinh viên cũng cần đổi mới phương pháp học tập cho phù hợp với môi trường chuyên nghiệp, phải chủ động, tích cực trong quá trình học tập. Các em không chỉ đọc kiến thức trong giáo trình mà cần tìm hiểu thêm tài liệu để hiểu sâu sắc các tri thức khoa học Mác- Lênin, từ đó

thấy được ý nghĩa thực tế khi vận dụng tri thức môn học này vào cuộc sống của bản thân. Mặt khác, các em cần hình thành cho bản thân các kỹ năng sưu tầm tài liệu, tra cứu tài liệu liên quan đến môn học để hiểu rõ giá trị của các tri thức khoa học Mác- Lênin.

Thứ năm, Về phía nhà trường: Điều kiện cơ sở vật chất và các phương tiện kỹ thuật cũng là một trong những nhân tố tạo hứng thú cho sinh viên trong quá trình học tập lĩnh hội tri thức. Ở trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh, lãnh đạo nhà trường cũng đã trọng đầu tư về cơ sở vật chất phương tiện kỹ thuật để phục vụ cho việc giảng dạy. Tuy nhiên, các phương tiện kỹ thuật cũng đã lỗi thời, lạc hậu, đôi khi vẫn còn gặp sự cố trong quá trình sử dụng. Do vậy, Nhà trường cần đầu tư nhiều hơn nữa về cơ sở vật chất và các phương tiện dạy học hiện đại sao cho các phương tiện dạy học phát huy được hiệu quả trong quá trình tổ chức các hoạt động dạy học. Bên cạnh đó, nhà trường cần đầu tư bổ sung nguồn tài liệu tham khảo cho phong phú phục vụ cho quá trình tìm tòi, khám phá tri thức của sinh viên. Nhà trường cũng cần quan tâm tổ chức nhiều hoạt động phong trào liên quan đến tri thức môn học Mác- Lênin để tạo hứng thú cho sinh viên tìm hiểu và học tập môn khoa học này.

4. THẢO LUẬN

Quá trình dạy học là một quá trình dưới lãnh đạo, tổ chức, điều khiển của người giáo viên, người học tự giác, tích cực, chủ động biết tự tổ chức, tự điều khiển hoạt động nhận thức của mình nhằm chiếm lĩnh nhiệm vụ học tập. Để người học tự giác, tích cực chiếm lĩnh tri thức thì một yếu tố vô cùng quan trọng đó là tạo hứng thú học tập cho các em. Đối với các môn khoa học Mác- Lênin là hệ thống các môn học có kiến thức trừu tượng chứa đựng nhiều khái niệm, phạm trù và các nguyên lý, quy luật chung về các vấn đề tự nhiên – xã hội- tư duy dễ khiến cho sinh viên chán nản và thờ ơ khi học các môn học này. Đặc biệt, sinh viên trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh vốn chưa tích cực trong học tập, sự nhận thức về mục tiêu và ý nghĩa của môn học còn hạn chế nên các em thường không hứng thú khi học các môn khoa học Mác- Lênin. Chính vì vậy, cần tạo hứng thú khi học tập các môn khoa học Mác- Lênin sẽ giúp cho sinh viên chủ động tích cực hơn trong học tập, làm chủ tri thức và chất lượng học tập tốt hơn.



5. KẾT LUẬN

Hứng thú có vai trò rất quan trọng trong học tập và làm việc. Không có việc gì người ta không làm được dưới ảnh hưởng của hứng thú. Cùng với sự tự giác, hứng thú tạo lên sự tích cực nhận thức, khơi dậy khả năng sáng tạo và đạt kết quả cao trong học tập. Học sinh có hứng thú trong học tập chính là giúp thầy cô có cảm hứng say mê giảng dạy trong mỗi giờ lên lớp. Niềm vui và sự hứng thú học tập cũng là động lực để học sinh vượt qua khó khăn và vươn lên trong học tập. Trong giai đoạn hiện nay, việc tạo hứng thú học tập các môn khoa học Mác- Lênin cho sinh viên trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh là vô cùng cần thiết. Các môn khoa học Mác- Lênin không chỉ trang bị cho các em tri thức khoa học mà còn bồi dưỡng cho các em về thế giới quan, nhân sinh quan, phương pháp luận khoa học và lập trường cách mạng cho các em. Nội dung các môn khoa học Mác- Lênin vừa có tính khoa học, vừa mang tính giai cấp, rèn luyện lập trường tư tưởng gắn liền với việc rèn luyện đạo đức, xây dựng bản lĩnh chính trị cho người học. Cần phải tạo hứng thú cho sinh viên khi học các môn học này. Chỉ khi có hứng thú học tập thì các em mới chủ động, tích cực chiếm lĩnh tri thức và mục tiêu môn học mới đạt được hiệu quả.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Bộ GD-ĐT(2006), *Giáo trình Triết học Mác- Lênin*, NXB chính trị Quốc gia- sự thật.
- [2]. Bộ GD-ĐT(2005), *Giáo trình kinh tế chính trị Mác- Lênin*, NXB chính trị Quốc gia- sự thật.
- [3]. Bộ GD-ĐT(2005), *Giáo trình Chủ nghĩa xã hội khoa học*, NXB chính trị Quốc gia- sự thật
- [4]. Phan Trọng Ngo, Dương Diệu Hoa, Nguyễn Thị Mùi (2000), *Tâm lý học hoạt động và khả năng ứng dụng vào lĩnh vực dạy học*, NXB Đại học Quốc Gia, Hà Nội
- [5]. Hà Thế Ngữ, Đặng Vũ Hoạt (1998), *Giáo dục học*, NXB Giáo dục, TPHCM.
- [6]. Nguyễn Quang Uẩn (2005), *Giáo trình Tâm lý học đại cương*, NXB Đại học sư phạm Hà Nội.
- [6]. A.K. Marcova (1989), *Hứng thú nhận thức*, NXB tri thức

Khó khăn tâm lý trong hoạt động học tập của lưu học sinh Lào tại trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

Cao Hải An

Phòng Tổ chức - Cán bộ, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

** Email: huynh.an1@gmail.com*

Tel: 0936.390.323

Tóm tắt

Từ khóa:

Khó khăn tâm lý; Khó khăn tâm lý trong hoạt động học tập; Lưu học sinh Lào; Tâm lý học.

Lưu học sinh Lào hiện đang học tập tại trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh phải đối mặt với nhiều khó khăn trong quá trình học tập tại Việt Nam. Các em phải làm quen với ngôn ngữ mới, môi trường sống mới, phương thức học tập mới, lượng kiến thức ngày càng tăng... Điều này đã gây không ít những khó khăn tâm lý cho lưu học sinh Lào trong quá trình học tập. Bài báo chỉ ra thực trạng khó khăn tâm lý trong hoạt động học tập của lưu học sinh Lào tại trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh và đề xuất các kiến nghị để giúp lưu học sinh Lào vượt qua khó khăn tâm lý trong hoạt động học tập, đạt kết quả học tập và rèn luyện tốt hơn trong nhà trường...

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cuộc sống của con người nói chung và của sinh viên nói riêng là dòng chảy các hoạt động. Trong đó, hoạt động học tập có vai trò rất quan trọng đối với việc hình thành và phát triển nhân cách của sinh viên. Đối với lưu học sinh Lào (LHS) hiện đang học tập tại Việt Nam cũng vậy.

Khi bước vào ngưỡng cửa các trường Đại học, dường như tất cả mọi thứ đối với lưu học sinh Lào đều khác xa với môi trường sống và học tập ở phổ thông: nội dung chương trình ngày càng nhiều, phương pháp học tập đòi hỏi phải có tính sáng tạo... Mặt khác, các em được tập trung từ nhiều môi trường, hoàn cảnh sống khác nhau, điều này đã gây ra những khó khăn tâm lý (KKTL) cho các em. Những khó khăn này đối với lưu học sinh Lào không hoàn toàn giống nhau, có những bạn nhanh chóng dễ dàng vượt qua, nhưng cũng có nhiều bạn tỏ ra lúng túng, không lựa chọn được phương pháp, cách thức học tập hợp lý.

Lưu học sinh Lào tham gia vào hoạt động học tập (HĐHT) tại trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh (ĐHCNQ) với những yêu cầu mới như: ngôn ngữ mới, môi trường sống mới, cách học mới, lượng tri thức ngày một tăng, phương pháp giảng dạy mới... Điều này đã gây không ít những KKTL cho LHS Lào trong quá trình học tập. Việc tìm hiểu thực trạng KKTL trong HĐHT của LHS Lào tại trường ĐHCNQ,

từ đó có cơ sở đề ra các biện pháp để khắc phục những KKTL trong HĐHT của LHS Lào; đồng thời giúp các em ý thức đầy đủ về KKTL sẽ gặp phải trong HĐHT, tự tìm ra cho bản thân cách thức học tập hợp lý là việc làm rất cần thiết nhằm góp phần nâng cao kết quả học tập của LHS Lào khi học tập tại nhà trường.

2. MỘT SỐ KHÁI NIỆM CƠ BẢN

2.1. Khó khăn tâm lý

Theo từ điển tiếng Việt: khó khăn có nghĩa là sự trở ngại hoặc sự thiếu thốn.

Trong từ điển Anh - Việt thì từ “hardship” hoặc từ “difficulty” đều được dùng chỉ sự khó khăn, sự gay go, sự khắc nghiệt đòi hỏi nhiều nỗ lực để khắc phục.

Như vậy, qua các từ điển nói trên khi bàn về khó khăn, cho phép chúng ta hiểu khó khăn là những sự gay go, sự khắc nghiệt, sự thiếu thốn... gây ra những trở ngại đòi hỏi nhiều nỗ lực để vượt qua.

Thực tiễn đã chứng minh, trong bất kỳ hoạt động nào, con người cũng gặp phải những KKTL làm cho hoạt động đó bị lệch hướng với mục đích đã đề ra từ trước, điều này có ảnh hưởng xấu đến kết quả của hoạt động. Những khó khăn đó xuất hiện do các yếu tố mang tính chất tiêu cực gây nên, được gọi chung là những KKTL trong quá trình hoạt động của con người. Các yếu tố gây nên KKTL bao gồm những yếu tố



bên ngoài (khách quan) và những yếu tố bên trong (chủ quan).[2]

Đối với hoạt động học tập, những yếu tố bên ngoài, được hiểu là những điều kiện, phương tiện hoạt động, môi trường gia đình, nhà trường, xã hội... là những yếu tố tác động đến quá trình học tập từ phía bên ngoài. Những yếu tố có ảnh hưởng gián tiếp tới tiến trình hoạt động học tập của người học.

Những yếu tố bên trong, chính là những yếu tố xuất phát từ bản thân nội tại mỗi cá nhân khi tham gia vào hoạt động, đó sự thiếu hiểu biết sâu sắc về hoạt động, vốn kinh nghiệm hạn chế. Việc thực hiện các thao tác không phù hợp trong quá trình hoạt động... Các yếu tố bên trong là những yếu tố ảnh hưởng trực tiếp đến tiến trình và kết quả hoạt động của con người.

Từ đây tác giả đưa ra khái niệm về KKTL như sau: *KKTL là toàn bộ những thuộc tính của cá nhân, nảy sinh trong quá trình hoạt động không phù hợp (gây cản trở) với những yêu cầu đặc trưng của một hoạt động nhất định, làm ảnh hưởng xấu tới tiến trình và kết quả của hoạt động đó.*

2.2. Khó khăn tâm lý trong hoạt động học tập

Hoạt động học tập là hoạt động chủ yếu của sinh viên. Nó là một loại hoạt động nhận thức, là loại lao động trí óc căng thẳng có cường độ cao. Đây là hoạt động đặc thù của con người giúp con người hình thành và phát triển tâm lý, nhân cách. Do vậy, trong quá trình tham gia vào HĐHT chủ thể gặp rất nhiều KKTL đòi hỏi người học phải huy động tối đa những phẩm chất và năng lực tâm lý của bản thân mới mong có thể khắc phục được những trở ngại, KKTL nhằm tiếp cận được mục tiêu mà bản thân đã đề ra.

Thực tế đã chứng minh, người học dù ở lứa tuổi nào khi tham gia vào HĐHT đều gặp những trở ngại, KKTL. Sở dĩ có những hiện tượng đó là do các yếu tố khách quan và yếu tố chủ quan gây ra như ảnh hưởng của đời sống, môi trường, cơ sở vật chất phục vụ cho học tập, năng lực, vốn kinh nghiệm sống bị hạn chế của cá nhân. Đặc biệt đối với những người khi chuyển đổi cấp học, phải làm quen với môi trường học tập mới thì những KKTL càng tăng lên nhiều lần. Những KKTL đó không được phát hiện và tháo gỡ kịp thời thì nó sẽ ảnh tiêu cực tới HĐHT của cá nhân, làm cho cá nhân lo lắng, sợ hãi, xấu hổ... và cứ thế họ sẽ bị xoáy sâu vào vòng luẩn quẩn của sự bế tắc. Điều này không những ảnh hưởng

tới kết quả học tập mà còn ảnh hưởng trực tiếp tới sự phát triển nhân cách của người học.

Có nhiều quan điểm khác nhau bàn về KKTL trong HĐHT, tuy nhiên, có một định nghĩa được nhiều người thừa nhận là: *KKTL trong HĐHT là một thuộc tính tâm lý của cá nhân nảy sinh trong HĐHT, biểu hiện qua ba mặt: nhận thức - thái độ - hành vi*. [1]. Cụ thể:

*** Về nhận thức:** Trong tâm lý học, nhận thức là một trong những thành tố quan trọng của đời sống tâm lý con người. Nhận thức giúp con người hiểu biết được về các sự vật hiện tượng. Thông thường nhận thức là sợi chỉ đỏ chỉ đạo xuyên suốt quá trình hành động của con người, giúp con người bày tỏ thái độ và có hành vi tương ứng khi nhìn nhận, đánh giá thế giới khách quan. Chính do HĐHT là một hoạt động phức tạp nên trong quá trình tham gia HĐHT con người không phải lúc nào cũng nhận thức đúng. Những nhận thức chưa đúng, chưa hoàn chỉnh đã gây ra nhiều KKTL dẫn đến “bước đi” sai lầm trong học tập của cá nhân. Những KKTL thường xuất hiện trong quá trình học tập đó là:

Sự nhận thức chưa đầy đủ về mục đích, kế hoạch, nội dung, phương pháp học tập... dẫn đến tình trạng người học còn lúng túng, thiếu tự tin trong quá trình tiến hành HĐHT của bản thân.

Trong quá trình học tập nhiều khi chủ thể đánh giá chưa đúng về năng lực học tập, chưa xác định đúng điểm mạnh, điểm yếu của bản thân. Từ đó dẫn đến việc xây dựng và nhận thức về mục đích học, kế hoạch học và lựa chọn phương pháp học tập chưa phù hợp. Khi tham gia vào HĐHT nếu chủ thể đánh giá quá cao về mình, sẽ dẫn đến sự tự cao, tự đại xem thường người khác và xem thường chính quá trình học tập. Ngược lại nếu họ đánh giá thấp về mình thì sẽ dẫn đến sự mặc cảm tự ti, lo sợ làm ảnh hưởng đến tiến trình và kết quả học tập.

*** Về xúc cảm - tình cảm:** Đây là thái độ, cảm xúc của con người thể hiện trong quá trình học tập. Thông thường những người ít gặp KKTL trong HĐHT là những người thường biết làm chủ trạng thái cảm xúc bản thân, biểu hiện ở việc biết kìm chế, biết tạo ra hứng thú, xúc cảm tích cực, biết điều khiển, điều chỉnh các diễn biến tâm lý của mình. Trên cơ sở đó, họ lựa chọn được phương pháp học tập phù hợp với mục đích, nội dung, yêu cầu của HĐHT nhằm đạt được kết quả tốt nhất. Ngược lại những người gặp KKTL họ thường có biểu hiện thiếu kìm chế cảm xúc, tình cảm, lo lắng, thiếu tự tin trong học tập và nhiều khi dẫn đến tình trạng thờ ơ với HĐHT.



* **Về hành vi:** Đây là “bộ mặt” của con người, nói lên đời sống tâm lý của họ khi tham gia vào HĐHT. Những người gặp KKTL trong HĐHT thường có biểu hiện như: lúng túng, thiếu tự tin, diễn đạt nội dung học tập thiếu tính chính xác, các kỹ năng về học tập yếu kém, hay nói khác đi là chưa biết cách vận dụng kỹ năng học tập trong các khâu của HĐHT. Tất cả điều này sẽ kéo theo những hành vi bộc phát, không làm chủ được những hành vi của bản thân trong quá trình học tập.

Tóm lại, KKTL trong HĐHT được biểu hiện thông qua ba mặt cơ bản của đời sống tâm lý con người, đó là: nhận thức - thái độ - hành vi. Ba mặt này có mối quan hệ, tác động qua lại lẫn nhau, là một chỉnh thể thống nhất tạo cấu trúc tâm lý con người. Thông thường nếu nhận thức đúng dẫn đến thái độ đúng, dẫn đến hành vi đúng. Do vậy, trong quá trình học tập, muốn tháo gỡ KKTL chủ thể cần chú ý quan tâm đến cả ba mặt trên.

Trong nghiên cứu của mình, chúng tôi chia KKTL trong HĐHT của LHS Lào thành các mức độ như sau:

- Khó khăn mức thấp (mức 1): Điểm trung bình (ĐTB) từ 1 - 1,4.
- Khó khăn mức trung bình (mức 2): Điểm trung bình từ 1.5 - 2.4.
- Khó khăn mức cao (mức 3): Điểm trung bình từ 2.5 - 3.

3. THỰC TRẠNG KKTL TRONG HĐHT CỦA LHS LÀO TẠI TRƯỜNG ĐHCNQN

3.1. Nhận thức về KKTL trong HĐHT của LHS Lào

Để tìm hiểu vấn đề này, chúng tôi đã đặt câu hỏi: “Theo bạn, LHS Lào có gặp phải KKTL trong HĐHT hay không?” và “Bạn gặp KKTL trong HĐHT ở mức độ nào?”. Kết quả thu được cho thấy, 100% LHS Lào đều gặp phải KKTL trong HĐHT với 91/91 trả lời “có” gặp KKTL trong HĐHT. Đa số LHS Lào gặp khó khăn ở mức độ “nhiều” (chiếm 97,8%), chỉ có 2/91 ý kiến trả lời gặp KKTL ở mức độ “ít” trong HĐHT, chiếm 2,2%.

Để tìm hiểu kỹ hơn về nhận thức của LHS Lào về KKTL trong HĐHT, chúng tôi tiến hành xem xét trên từng khâu của HĐHT với câu hỏi: “Bạn hiểu các khâu của HĐHT dưới đây ở mức độ nào?” Chúng tôi yêu cầu sinh viên trả lời theo 3 mức độ: “Hiểu”, “Bình thường”, “Không hiểu”. Kết quả thu được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Nhận thức về KKTL qua các khâu

trong HĐHT của LHS Lào trường ĐHCNQN

T T	Các khâu trong HĐHT	ĐTB	Thứ bậc
1	Ghi chép, tiếp thu bài giảng	2.9	1
2	Ôn tập, hệ thống hóa	2.7	3
3	Chuẩn bị bài trước khi lên lớp	2.1	7
4	Tự học, sắp xếp thời gian học tập	2.4	6
5	Làm việc độc lập với tài liệu	2.6	4
6	Chuẩn bị và tiến hành seminar	2.5	5
7	Kiểm tra, đánh giá	2.8	2
TB		2.6	

Kết quả bảng 1 cho thấy: Trong nhận thức, LHS Lào trường ĐHCNQN gặp KKTL trong tất cả các khâu của HĐHT và gặp khó khăn ở mức độ cao với ĐTB = 2.6. LHS Lào trường ĐHCNQN gặp nhiều khó khăn ở khâu “Ghi chép và tiếp thu bài giảng” (ĐTB = 2.9), “Kiểm tra, đánh giá” (ĐTB = 2.8), “Ôn tập, hệ thống hóa” (ĐTB = 2.7), “Làm việc độc lập với tài liệu” (ĐTB = 2.6), “Chuẩn bị và tiến hành seminar” (ĐTB = 2.5). Khi được hỏi ý kiến, nhiều bạn LHS Lào cùng chung ý kiến khi cho rằng: LHS Lào rất khó tiếp thu và ghi chép bài giảng của giảng viên vì khả năng nghe và hiểu tiếng Việt còn hạn chế”.

3.2. Thái độ của LHS Lào trường ĐHCNQN khi gặp KKTL trong HĐHT

Để tìm hiểu về thái độ của LHS Lào, chúng tôi đưa ra câu hỏi: “Khi gặp phải KKTL trong HĐHT, bạn thường tỏ thái độ thế nào?”. Chúng tôi đưa ra 3 mức độ: “Lo lắng”, “Bình thường”, “Rất lo lắng” (xem bảng 2).

Bảng 2. Thái độ của LHS Lào khi gặp phải KKTL trong các khâu của HĐHT

T T	Các khâu trong HĐHT	ĐTB	Thứ bậc
1	Ghi chép, tiếp thu bài giảng	2.3	1
2	Ôn tập, hệ thống hóa	1.7	5
3	Chuẩn bị bài trước khi lên lớp	1.5	7
4	Tự học, sắp xếp thời gian học tập	1.6	6
5	Làm việc độc lập với tài liệu	2.2	2
6	Chuẩn bị và tiến hành seminar	2.1	3
7	Kiểm tra, đánh giá	1.9	4
TB		1.9	

Kết quả bảng 2 cho thấy: Phần lớn LHS Lào trường ĐHCNQN đã có thái độ tích cực trong việc giải quyết KKTL khi gặp phải ở các khâu của HĐHT với ĐTB = 1.9. Kết quả này cho



thấy, LHS Lào đã ý thức được những khó khăn mà mình gặp phải trong quá trình học tập, từ đó các em có ý thức cố gắng phấn đấu hơn, khắc phục những khó khăn nhằm hoàn thành tốt nhiệm vụ học tập.

3.3. KKTL về kỹ năng tiến hành các khâu của HĐHT của LHS Lào trường ĐHCNQ

Để tìm hiểu mức độ KKTL về kỹ năng tiến hành các khâu của HĐHT, chúng tôi đã đưa ra câu hỏi: “*Trong các khâu của HĐHT dưới đây, mức độ thành thực các kỹ năng của bạn được thể hiện như thế nào?*”. Chúng tôi đưa ra ba mức độ: “*Thuần thực*”, “*Chưa thuần thực*”, “*Chưa biết cách*” (xem bảng 3).

Bảng 3. Mức độ KKTL về kỹ năng tiến hành các khâu của HĐHT của LHS Lào trường ĐHCNQ

T T	Các khâu trong HĐHT	ĐTB	Thứ bậc
1	Ghi chép, tiếp thu bài giảng	3.2	1
2	Ôn tập, hệ thống hóa	2.8	5
3	Chuẩn bị bài trước khi lên lớp	2.5	7
4	Tự học, sắp xếp thời gian học tập	2.7	6
5	Làm việc độc lập với tài liệu	3.1	2
6	Chuẩn bị và tiến hành seminar	3.0	3
7	Kiểm tra, đánh giá	2.9	4
TB		2.9	

Kết quả bảng 3 cho thấy: LHS khi tiến hành các kỹ năng trong từng khâu của HĐHT đều gặp phải những khó khăn ở mức độ cao với ĐTB = 2.9. Mức độ khó khăn có sự không đồng đều nhau, xếp theo một hệ thống thứ bậc nhất định, trong đó LHS Lào gặp khó khăn cao trong việc tiến hành kỹ năng “*Ghi chép, tiếp thu bài giảng*” (ĐTB = 3.2), “*Làm việc độc lập với tài liệu*” (ĐTB = 3.1), “*Chuẩn bị và tiến hành seminar*” (ĐTB = 3.0), “*Kiểm tra, đánh giá*” (ĐTB = 2.9), “*Kiểm tra, đánh giá*” (ĐTB = 2.9), “*Ôn tập, hệ thống hóa*” (ĐTB = 2.8), “*Tự học, sắp xếp thời gian học tập*” (ĐTB = 2.7), “*Chuẩn bị bài trước khi lên lớp*” (ĐTB = 2.5).

3.4. KKTL trong HĐHT của LHS Lào tại trường ĐHCNQ

Chúng tôi tiến hành tổng hợp mức độ KKTL trong HĐHT của LHS Lào bằng việc tính điểm trung bình chung ở từng khâu của HĐHT trên cả ba mặt nhận thức, thái độ, hành vi về KKTL trong HĐHT của LHS Lào và kết quả thu được thể hiện ở bảng 4.

Bảng 4. Tổng hợp KKTL trong HĐHT

của LHS Lào trên ba mặt

Mức độ KK	Các mặt							
	Nhận thức		Thái độ		Hành vi		Tổng hợp	
	SL	%	SL	%	SL	%	SL	%
Cao	70	76.9	10	11	85	93.4	81	89
Trung bình	21	23.1	79	86.8	6	6.6	10	11
Thấp	0	0	2	2.2	0	0	0	0
ĐTB	2.6		1.9		2.9		2.5	

Kết quả bảng 4 cho thấy: Xét một cách tổng thể trên cả ba mặt nhận thức - thái độ - hành vi cho thấy 100% LHS Lào đều gặp phải KKTL trong HĐHT ở mức độ cao với ĐTB = 2.5. Các bạn LHS Lào gặp khó khăn nhất ở mặt hành vi với ĐTB = 2.9, tiếp đến là mức độ khó khăn về mặt nhận thức với ĐTB = 2.6. Khó khăn các bạn ít gặp hơn cả là mặt thái độ, ĐTB = 1.9.

4. NGUYÊN NHÂN GÂY RA KKTL TRONG HĐHT CỦA LHS LÀO TRƯỜNG ĐHCNQ

Trong HĐHT ban đầu của LHS Lào, các em mang theo cả cách học, thói quen học ở trường phổ thông áp dụng vào HĐHT ở trường Đại học nên các em đã gặp rất nhiều KKTL khi tham gia vào hoạt động học tập. Ở trường phổ thông, học sinh lĩnh hội tri thức đã được biên soạn sao cho phù hợp với đặc điểm tâm lý lứa tuổi, nghĩa là chúng đã được sự phạm hóa cao; còn ở Đại học, các em phải tiếp thu những kiến thức cơ bản, hệ thống và có tính khoa học cao của một khoa học nhất định. Do đó, việc chuyển từ học tập ở phổ thông sang trường Đại học đã gây ra những biến đổi mạnh mẽ của các điều kiện thực hiện hoạt động. [3]

Khác hẳn với trường phổ thông, tài liệu học tập ở trường Đại học không ngừng được thay đổi, hoàn cảnh trong giảng đường, trong nhà trường, ký túc xá... cũng có sự thay đổi. Tất cả những thay đổi đó đã gây cho LHS Lào nhiều KKTL làm cản trở đến việc học tập của các em. Bên cạnh đó, vốn tiếng Việt, khả năng giao tiếp bằng tiếng Việt hạn chế cũng gây ra cho các em những KKTL nhất định trong quá trình học tập.

4.1. Nguyên nhân khách quan

Mức độ ảnh hưởng của các nguyên nhân khách quan đến KKTL trong HĐHT của LHS Lào được thể hiện ở bảng 5.

Qua kết quả ở bảng 5 cho thấy, KKTL trong HĐHT của LHS Lào chịu nhiều ảnh hưởng từ các nguyên nhân “*Do phương pháp giảng dạy của giảng viên chưa phù hợp*” (ĐTB = 2.9), “*Do ít được hướng dẫn về phương pháp học tập*” (ĐTB = 2.8), “*Do tính chất học tập ở trường Đại học*” (ĐTB = 2.7), “*Do ảnh hưởng cách dạy cũ ở*

phổ thông” (ĐTB = 2.6), “Do thiếu sách, giáo trình, tài liệu tham khảo” (ĐTB = 2.5).

Để hiểu rõ hơn về kết quả này, chúng tôi đã trao đổi với các giảng viên tham gia giảng dạy LHS Lào và kết quả cho thấy, đa số các giảng viên đều chưa có phương pháp hỗ trợ thêm cho LHS Lào trong lớp mình dạy. LHS Lào học cùng với các bạn sinh viên Việt Nam nên giảng viên gặp khó khăn trong quá trình giảng dạy trên lớp cũng như gây ra rất nhiều KKTL trong học tập của LHS Lào.

Bảng 5. Nguyên nhân khách quan dẫn đến KKTL trong HĐHT của LHS Lào trường ĐHCNQN

T T	Các nguyên nhân khách quan	ĐTB	Thứ bậc
1	Do phương pháp giảng dạy của giảng viên chưa phù hợp	2.9	1
2	Do ít được hướng dẫn về phương pháp học tập	2.8	2
3	Do ảnh hưởng cách dạy cũ ở phổ thông	2.6	4
4	Do thiếu sách, giáo trình, tài liệu tham khảo	2.5	5
5	Kiến thức tiếp thu trong ngày là quá nhiều	1.8	7
6	Do lượng tri thức phải tiếp thu trong nhà trường là quá lớn	2.3	6
7	Do tính chất học tập ở trường Đại học	2.7	3
TB		2.5	

4.2. Nguyên nhân chủ quan

Mức độ ảnh hưởng của các nguyên nhân chủ quan đến KKTL trong HĐHT của LHS Lào được thể hiện ở bảng 6.

Bảng 6. Nguyên nhân chủ quan ảnh hưởng đến KKTL trong HĐHT của LHS Lào

T T	Các nguyên nhân chủ quan	ĐTB	Thứ bậc
1	Do lực học của bản thân	2.5	6
2	Do chưa quen với môi trường học tập mới ở Đại học	2.8	4
3	Do rụt rè, nhút nhát, không chịu học hỏi	2.9	3
4	Do thiếu ý thức trong học tập	2.0	8
5	Do động cơ chọn nghề	1.8	9
6	Do bản thân chưa có phương pháp học tập phù hợp	2.6	5
7	Do thiếu kinh nghiệm sống và học tập một cách độc lập	2.1	7
8	Do khả năng giao tiếp bằng tiếng Việt hạn chế	3.1	1
9	Do vốn từ vựng tiếng Việt chuyên ngành hạn chế	3.0	2

TB	2.5
-----------	------------

Nguyên nhân chính gây nên KKTL trong HĐHT của LHS Lào đó là “Do khả năng giao tiếp bằng tiếng Việt hạn chế” (ĐTB = 3.1), “Do vốn từ tiếng Việt chuyên ngành hạn chế” (ĐTB = 3.0), “Do rụt rè, nhút nhát, không chịu học hỏi” (ĐTB = 2.9), “Do chưa quen với môi trường học tập mới ở Đại học” (ĐTB = 2.8), “Do bản thân chưa có phương pháp học tập phù hợp” (ĐTB = 2.6), “Do lực học của bản thân” (ĐTB = 2.5). Khi được hỏi ý kiến, nhiều bạn LHS Lào cho biết, khi học trên lớp thường xuyên không theo kịp bài giảng của giảng viên nhưng cũng không dám hỏi vì ngại đông người và sợ ảnh hưởng đến việc học tập của các bạn sinh viên Việt Nam.

5. KẾT LUẬN, KIẾN NGHỊ

5.1. Kết luận

- LHS Lào trường ĐHCNQN đều gặp phải KKTL trong HĐHT ở cả ba mặt nhận thức, thái độ, hành vi và ở mức độ cao.

- Có nhiều nguyên nhân khách quan và chủ quan gây ra KKTL ảnh hưởng đến HĐHT của LHS Lào, trong đó nguyên nhân chủ quan “Do khả năng giao tiếp bằng tiếng Việt hạn chế”, “Do vốn từ vựng tiếng Việt chuyên ngành hạn chế” và nguyên nhân khách quan “Do phương pháp giảng dạy của giảng viên chưa phù hợp”, “Do ít được hướng dẫn về phương pháp học tập” ảnh hưởng nhiều nhất tới KKTL trong HĐHT của LHS Lào.

5.2. Kiến nghị

* Về phía nhà trường, khoa:

- Nhà trường, khoa cần nâng cao hứng thú học tập của LHS Lào bằng công tác định hướng cho LHS Lào về những hoạt động ở trường Đại học, giúp các em có hiểu biết về trường, nghề nghiệp để từ đó hình thành động cơ học tập, lý tưởng nghề nghiệp, thế giới quan đúng đắn cho LHS Lào.

- Nhà trường, khoa cần thường xuyên tổ chức gặp mặt, đối thoại trực tiếp với LHS Lào, lắng nghe tâm tư nguyện vọng, những khó khăn mà các em gặp phải trong sinh hoạt, cũng như trong học tập. Từ đó đưa ra những giải pháp kịp thời nhằm giúp LHS Lào vượt qua khó khăn, yên tâm học tập.

- Nhà trường và khoa cần tìm hiểu kỹ về đặc điểm tâm sinh lý của LHS Lào, trên cơ sở đó xây dựng kế hoạch, sắp xếp lịch học, lịch thi sao cho phù hợp, tránh dồn dập sẽ ảnh hưởng tới hoạt động nhận thức và chất lượng học tập của LHS.



- Nhà trường và khoa cần tổ chức nhiều các buổi hội thảo về học tập, đặc biệt là các buổi hội thảo, trao đổi kinh nghiệm về phương pháp học tập cho LHS để các em tìm ra phương pháp học tập hợp lý cho bản thân nhằm giảm bớt khó khăn và thích ứng nhanh với môi trường học tập Đại học; Có biện pháp hỗ trợ các em nâng cao vốn từ vựng tiếng Việt chuyên ngành.

- Nhà trường cần đầu tư mua sắm trang thiết bị, sách, tài liệu học tập, đáp ứng nhu cầu đọc sách ngày càng cao và hạn chế những khó khăn mà LHS gặp phải trong hoạt động học tập.

- Nhà trường cần chỉ đạo các đoàn thể trong nhà trường quan tâm hơn nữa, tổ chức các hoạt động ngoài giờ lên lớp, tạo điều kiện cho LHS Lào có cơ hội thiết lập các mối quan hệ mới, vui vẻ, hứng thú với môi trường sống và học tập Đại học.

*** Về phía giảng viên:**

- Giảng viên cần có sự quan tâm sâu sát hơn đối với LHS Lào, tìm hiểu kỹ về đặc điểm tâm sinh lý của LHS Lào, trên cơ sở đó biên soạn bài giảng, lựa chọn phương pháp, hình thức dạy học phù hợp, đảm bảo tính vừa sức và sát đối tượng trong dạy học.

- Bên cạnh nhiệm vụ tổ chức, hướng dẫn LHS Lào lĩnh hội hệ thống tri thức, kỹ năng, kỹ xảo; Giảng viên cần quan tâm chú trọng hơn nữa đến việc hướng dẫn LHS Lào cách thức (phương pháp) lĩnh hội tri thức để từ đó hình thành cho LHS Lào phương pháp tự học, tự nghiên cứu đáp ứng được yêu cầu và nhiệm vụ học tập ở môi trường Đại học.

- Giảng viên cần chú ý hơn nữa đến việc hình thành các kỹ năng, kỹ xảo tương ứng với tri thức mà LHS Lào đã lĩnh hội và các kỹ năng nghề nghiệp cho LHS.

- Trong dạy học giảng viên cần chú trọng sử dụng nghệ thuật, tính hài hước nhằm tạo bầu không khí thoải mái, vui vẻ, thu hút LHS Lào tích cực học tập. Đổi mới phương pháp dạy học nhằm đảm bảo vai trò chủ đạo của giảng viên và vai trò tự giác, tích cực, chủ động của sinh viên.

- Giảng viên cần thường xuyên kiểm tra nhắc nhở LHS thực hiện tốt các nhiệm vụ học tập.

- Thông qua bài dạy, giảng viên cần chú ý đến việc giáo dục thái độ, động cơ học tập... giúp các em có tâm thế đón nhận thử thách, khó khăn và nỗ lực vượt qua nó.

- Giảng viên phụ trách lớp (cố vấn học tập) cần bám sát, trao đổi thường xuyên với các em để nắm bắt tâm tư, nguyện vọng của LHS Lào. Đồng thời phối hợp với ban cán sự lớp, các tổ chức giáo dục trong và ngoài nhà trường tổ chức nhiều hoạt động giáo dục, vui chơi, giải trí ... nhằm tạo điều kiện giúp các có cơ hội tìm hiểu, trao đổi, học hỏi và tăng cường tình đoàn kết, tạo bầu không khí vui vẻ giúp các em giảm bớt những khó khăn trong hoạt động học tập ở Đại học.

*** Về phía LHS Lào:**

- Cần chủ động, tích cực trong hoạt động học tập cũng như trong các hoạt động khác nhằm thiết lập các mối quan hệ và thích nghi với môi trường học tập ở Đại học.

- Cần ý thức được tầm quan trọng của hoạt động học tập, từ đó tích cực, chủ động, sáng tạo trong hoạt động học tập nhằm hoàn thành tốt nhiệm vụ học tập.

- Rèn luyện cho các kỹ năng tự học, nghiên cứu khoa học và làm việc độc lập.

- Luôn luôn có tinh thần học hỏi, trao đổi kinh nghiệm với bạn bè, các anh chị khóa trước, thầy cô để tìm ra phương pháp học tập hợp lý cho bản thân.

- Nâng cao nhận thức về khả năng tự học, tự nghiên cứu, sự tích cực và tự giác trong quá trình học tập.

- Tham gia đầy đủ các hoạt động đoàn thể do nhà trường, khoa... tổ chức. Tích cực rèn luyện các kỹ năng của hoạt động và các phẩm chất nhân cách nhằm hoàn thiện nhân cách của bản thân.

- Sẵn sàng đón nhận thử thách, khó khăn và tích cực nỗ lực tìm cách khắc phục những khó khăn đó nhằm chuẩn bị tốt nhất cho nghề nghiệp sau này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Vũ Ngọc Hà (2003), “Một số trở ngại tâm lý của trẻ khi vào học lớp 1”, Tạp chí Tâm lý học.
- [2]. Lê Văn Hồng (chủ biên) - Nguyễn Văn Thành - Lê Ngọc Lan (1998), *Tâm lý học lứa tuổi và Tâm lý học sư phạm*, NXB Đại học quốc gia, Hà Nội.
- [3]. Nguyễn Thạc - Phạm Thành Nghị (1992), *Tâm lý học sư phạm Đại học*, NXB Giáo dục, Hà Nội.

“Kinh tế tuần hoàn” sân chơi mới giúp doanh nghiệp phát triển bền vững toàn diện

“Circulating economy” new ground for sustainable enterprise development

Đỗ Thảo Dịu^{1,*}

Khoa Kinh tế, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

** Email: dothaodiu@gmail.com.vn*

Mobile: 0983697382

Tóm tắt

Từ khóa:

Kinh tế tuần hoàn; Lợi ích; Môi trường sống; Phát triển bền vững.

Trước bối cảnh bùng phát các thảm họa từ môi trường như hạn hán, bão lụt, động đất, sóng thần, mưa axit, thủng tầng ozon, lan tràn hóa chất bảo vệ thực vật, ô nhiễm nguồn nước, sự ấm lên toàn cầu,... xảy ra với mật độ ngày càng dày, sức tàn phá ngày càng khủng khiếp đã gióng lên hồi chuông thúc đẩy các quốc gia bắt tay với nhau cùng bảo vệ môi trường chung. Trước bối cảnh đó, các doanh nghiệp muốn tồn tại và phát triển buộc phải thực hiện “phát triển bền vững”. Để phát triển bền vững thì “Kinh tế tuần hoàn” là một giải pháp với nhiều ưu thế vượt trội, khi áp dụng nó giúp doanh nghiệp phát triển bền vững và góp phần bảo vệ môi trường sống.

Abstract

Keywords:

Benefit; Circulating economy; Living environment; sustainable development.

In the context of environmental catastrophic outbreaks such as drought, floods, earthquakes, tsunamis, acid rain, oxone depletion, spread of plant protection chemicals, water pollution, global warming,... increasing at rapid rate. Density of destructive power is terrible. The alarming bell has prompted the nations to shake hands with each other to protect the shared environment. Therefore, businesses that want to survive and develop must perform “sustainable development”. For sustainable development, “circulating economy” is a solution with many outstanding advantages. When applied it helps businesses to develop sustainably and contribute to protecting the living environment.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đứng trước sự bùng nổ về dân số cộng thêm sự phát triển mạnh mẽ của các nền kinh tế, con người đã khai thác tài nguyên và hủy hoại môi trường sống một cách tàn bạo, đe dọa sự tồn tại của trái đất, của nhân loại. Hàng loạt các vấn đề môi trường đang rất bức xúc như biến đổi khí hậu, suy thoái đa dạng sinh học, suy thoái tài nguyên nước ngọt, suy thoái tầng ozon, suy thoái đất, hoang mạc hóa và ô nhiễm các chất hữu cơ độc hại khó phân hủy,... đang thách thức sự phát triển trên phạm vi toàn thế giới. Hậu quả mà con người đang phải hứng chịu chính là các vụ thiên tai. Theo thời gian, các vụ thiên tai không những xuất hiện với mật độ

ngày càng dày đặc mà cường độ ảnh hưởng cũng ngày càng nghiêm trọng. Đơn cử một vài vụ thiên tai kinh hoàng gây ra đối với con người:

- Sóng thần Ấn Độ Dương năm 2004. Thảm họa này bắt nguồn từ một vụ động đất lớn có cường độ 9,1 độ richter ở vùng trung tâm ngoài khơi bờ biển hòn đảo của Indonesia. Trận động đất được ghi nhận là lớn thứ ba trong lịch sử và là trận động đất kéo dài nhất. Mặt đất rung chuyển hơn 8 phút, thảm kịch Andaman-Sumatra này làm trái đất dịch chuyển tới 1 cm. Nhưng đó mới chỉ là màn dạo đầu của cuộc tấn công từ thiên nhiên.

Con sóng thần xuất hiện và gây ra sự tàn phá khủng khiếp. Nó càn quét qua 14 quốc gia, giết chết gần 230 nghìn người và làm khoảng 1,7 triệu



người phải dời nhà. Mực nước tăng trên các đại dương, sóng hung dữ vươn cao tới 30 m.

- Bão Katrina và mùa bão Đại Tây Dương năm 2005. Vào thời điểm tháng 8 năm 2005, một cơn bão mang tên Katrina đã đổ bộ qua các bờ biển vùng Vịnh miền Đông Hoa Kỳ. Hơn 1.800 người đã chết, các cơ sở hạ tầng bị phá hủy nghiêm trọng. 80% New Orleans bị ngập trong nước và không có dấu hiện ngừng bão trong một thời gian dài.

Cơn bão Katrina có sức gió lên tới 280 km/giờ đã trở thành cơn bão nghiêm trọng thứ tư tấn công Đại Tây Dương trong lịch sử. Đó hẳn là mùa bão khó quên trên Đại Tây Dương với sự công phá tổng lực của 15 cơn bão. Từ đây, một thông điệp mạnh mẽ cảnh báo cho loài người về sự giận dữ không thể kiềm chế của thiên nhiên đã bắt đầu.

- Siêu bão ở Myanmar năm 2008. Siêu bão Nargis cấp 14 ÷ 15 xảy ra ngày 2 tháng 5 năm 2008 ở Myanmar làm hơn 78.000 người chết và 50.000 người mất tích, tàn phá nặng nề nhiều vùng dân cư. Thiệt hại của thảm họa này lên tới hàng trăm tỷ USD.

- Ngày 12 tháng 5 năm 2008, một trận động đất 7,8 độ richter tại tỉnh Tứ Xuyên của Trung Quốc làm hơn 69.000 người thiệt mạng, gần 18.000 người mất tích, 8 triệu người mất nhà cửa, ảnh hưởng cuộc sống của 45 triệu người khác.

- Trận động đất tàn khốc nhất năm 2009 tại Mỹ. Theo các số liệu thống kê do USGS công bố thì trận động đất xảy ra vào ngày 29 tháng 9 năm 2009 với cường độ 8,1 độ richter, gây ra bức tường sóng thần khổng lồ cao tới 14 m đổ vào quần đảo Samoa và Tonga khiến 184 người tử vong.

Cũng trong năm 2009 vào ngày 30 tháng 9 tại miền Nam Sumatra của Indonesia một trận động đất có cường độ 7,5 độ richter khiến 1.100 người thiệt mạng.

Trong năm 2009 theo USGS, ít nhất 1.783 người thiệt mạng trên phạm vi toàn thế giới do chịu tác động từ các trận động đất.

- Thảm họa kép ở Nhật Bản năm 2011. Trận động đất dữ dội với cường độ 9,0 độ richter đã xảy ra ở duyên hải Đông Bắc Nhật Bản kéo theo một trận sóng thần cao 10 m cuốn trôi nhiều tàu thuyền. Nhà cửa, xe cộ dọc theo bờ biển. Theo số liệu thống kê của Cơ quan Cảnh sát Quốc gia Nhật Bản, tổng cộng có 15.840 người thiệt mạng, 5.950 người bị thương và 3.642 người mất tích.

Không dừng lại ở đó, nhà máy điện hạt nhân Fukushima I còn chịu ảnh hưởng nặng nề, dẫn đến cuộc khủng hoảng hạt nhân tồi tệ nhất trong lịch sử Nhật Bản và cho tới nay hậu quả của nó vẫn chưa thể giải quyết triệt để. Chính phủ Nhật Bản ước tính thiệt hại do thảm họa này gây ra có thể lên tới

309 tỷ USD.

- Lũ lụt ở Thái Lan từ tháng 7 đến tháng 11 năm 2011. Trận lũ lịch sử kéo dài nhiều tháng liền tại các tỉnh miền Bắc Thái Lan đã cướp đi sinh mạng của 606 người và làm ảnh hưởng đến cuộc sống của khoảng 10 triệu người khác. Lũ lụt đã nhấn chìm nhiều khu vực ở Thái Lan. Ngân hàng Thế giới (WB) ước tính tổng thiệt hại gây ra lên đến 1.360 tỷ baht tương đương khoảng 43 tỷ USD.

- Nạn đói hoành hành ở Sừng Châu Phi ngày 25 tháng 6 năm 2011. Theo thông tin từ Liên Hợp Quốc có ít nhất 11,5 triệu người đã bị ảnh hưởng bởi cuộc khủng hoảng lương thực tại vùng Sừng Châu Phi, với tỷ lệ người suy dinh dưỡng và tỷ lệ trẻ em tử vong cao đáng kinh ngạc.

Somalia là quốc gia chịu ảnh hưởng nặng nề nhất. Mỗi ngày có khoảng 4.000 người buộc phải di dời khỏi đất nước này và trở thành người tị nạn ở Kenya và Ethiopia.

Lượng mưa đã giảm mạnh trong hai năm qua đã khiến mùa màng thất bát và vật nuôi bị chết làm người dân bị thiếu lương thực trầm trọng.

- Siêu bão Sandy tháng 11 năm 2012 tràn qua các khu vực Caribe, sau đó quét qua một loạt bang phía Đông nước Mỹ gây thiệt hại vô cùng lớn, ước tính lên đến 80 tỷ USD. Lớn hơn cả cơn bão lịch sử Katrina hồi năm 2005.

- Siêu bão nhiệt đới Bopha ngày 4 tháng 12 năm 2012 đã đổ bộ vào phía Nam Philippin gây mưa lớn và gió giật lên đến 257 Km/giờ, cướp đi sinh mạng của hơn 1.000 người. Siêu bão đã khiến khoảng 10.000 ngôi nhà bị phá hủy, hơn 6,2 triệu người lâm vào cảnh không nhà cửa, thiếu thốn lương thực, nước uống, ước tính thiệt hại hơn 200 triệu USD. Đây là cơn bão lớn nhất đổ bộ vào Philippin tính trong vòng hai thập kỷ trở lại đây.

- Lũ lụt ở Trung Âu năm 2013. Sau nhiều ngày mưa lớn vào cuối tháng 5 đầu tháng 6, gây thiệt hại ở phía Nam và phía Đông nước Đức, Cộng hòa Séc và Áo. Các nước Thụy Sĩ, Slovakia, Belarus, Ba Lan và Hungary cũng chịu ảnh hưởng một phần nhưng mức độ thấp hơn. Giới chuyên môn nhận định, đây là trận lụt nặng nề nhất ở châu Âu trong vòng 70 năm qua. Thiên tai này khiến 25 người chết và gây thiệt hại khoảng 12 tỷ Euro.

- Ngày 14 tháng 10 năm 2014, bão tuyết và lở tuyết bất thường xảy ra ở ngọn núi Annapurna và Dhaulagiri thuộc dãy Himalaya cướp đi sinh mạng của ít nhất 43 người thuộc nhiều nước trên thế giới trong đó có 21 người leo núi và nhiều người khác bị thương. Những ngày sau thảm họa, lực lượng cứu hộ đã cứu hơn 500 người, trong đó hơn một nửa là du khách nước ngoài.

- Ngày 25 tháng 4 năm 2015, một trận động

đất mạnh 7,9 độ richter tại Nepal đã phá hủy nhiều công trình lịch sử của quốc gia này, khiến ít nhất 3.300 người thiệt mạng. Đây là trận động đất mạnh nhất ở nước này trong 81 năm qua.

Những thảm họa thiên tai kinh hoàng đã biến năm 2015 trở thành năm thảm họa đối với nhiều người dân trên thế giới. Theo Văn phòng Giám thiếu thiên tai của Liên Hợp Quốc, trong năm 2015 đã có ít nhất 98,6 triệu người bị ảnh hưởng bởi thiên tai từ hạn hán đến ngập lụt, thiệt hại kinh tế lên tới 66,5 tỷ USD

- Theo thống kê của công ty Munich RE cho thấy thiệt hại về người do thảm họa thiên tai trong năm 2016 là 8.700 người, thấp hơn nhiều so với năm 2015. Tuy nhiên, thiệt hại về mặt kinh tế của năm 2016 lại tăng gần 2/3 so với năm 2015.

- Năm 2017, Biển Đông đón 16 cơn bão và 4 áp thấp nhiệt đới, trong đó có 6 cơn ảnh hưởng trực tiếp tới Việt Nam. Số lượng bão và áp thấp nhiệt đới trong năm 2017 đã phá kỷ lục kể từ năm 1964. Vì lần đầu tiên “bão số 16” có tên Tembin trên Biển Đông vào ngày 23/12 có nhiều dị thường khi xuất hiện vào cuối mùa mà lại mạnh nhất trong khoảng 40 năm qua.

- Trong năm 2018, các thảm họa thiên nhiên diễn ra với tốc độ leo thang, hoành hành khắp nơi trên thế giới. Chỉ cách vài tuần ngắn ngủi, thế giới lại phải chứng kiến một trận động đất, sóng thần cướp đi sinh mạng của hàng nghìn người hay siêu bão, lũ lụt gây ngập úng trên diện rộng hoặc cháy rừng thiêu rụi hàng nghìn ngôi nhà,...

Động đất, sóng thần, lũ lụt, hạn hán... là những biểu hiện của biến đổi khí hậu. Còn nguyên nhân dẫn đến biến đổi khí hậu phần lớn là do các tác động tiêu cực của con người. Vì vậy, các tổ chức đưa ra phương án giảm tác động tiêu cực này. Chiến lược phát triển bền vững ra đời và trở thành triển lược phát triển của toàn cầu trong thế kỷ XXI.

2. PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

Có thể nói rằng, mọi vấn đề về môi trường đều bắt nguồn từ phát triển. Nhưng con người cũng như mọi sinh vật khác sống trên trái đất không thể chống lại quy luật tiến hóa cũng như ngưng lại sự phát triển của mình. Đó là quy luật của cuộc sống, của tạo hóa mà vạn vật đều phải tuân theo một cách tự giác hoặc không tự giác. Con đường để giải quyết mâu thuẫn giữa môi trường và phát triển là: một mặt phải chấp nhận sự phát triển nhưng mặt khác cũng phải làm sao giữ cho phát triển không tác động tiêu cực đến môi trường đó chính là phát triển bền vững.

Tại Hội nghị thượng đỉnh Trái đất về môi

trường và phát triển đã được tổ chức ở Rio De Janeiro - Braxin năm 1992 và Hội nghị thượng đỉnh thế giới về phát triển bền vững tổ chức ở Johannesburg - Cộng hòa Nam Phi năm 2002 đã xác định “Phát triển bền vững được hình thành trong sự hòa nhập, đan xen và thỏa hiệp của ba hệ thống tương tác là hệ kinh tế, hệ xã hội và hệ môi trường”. Cụ thể:

- Bền vững về kinh tế là tăng trưởng kinh tế, tạo nên sự thịnh vượng cho cộng đồng dân cư và đạt hiệu quả cho các hoạt động kinh tế. Điều cốt lõi là sức sống và sự phát triển của doanh nghiệp cũng như các hoạt động của doanh nghiệp phải được duy trì một cách lâu dài.

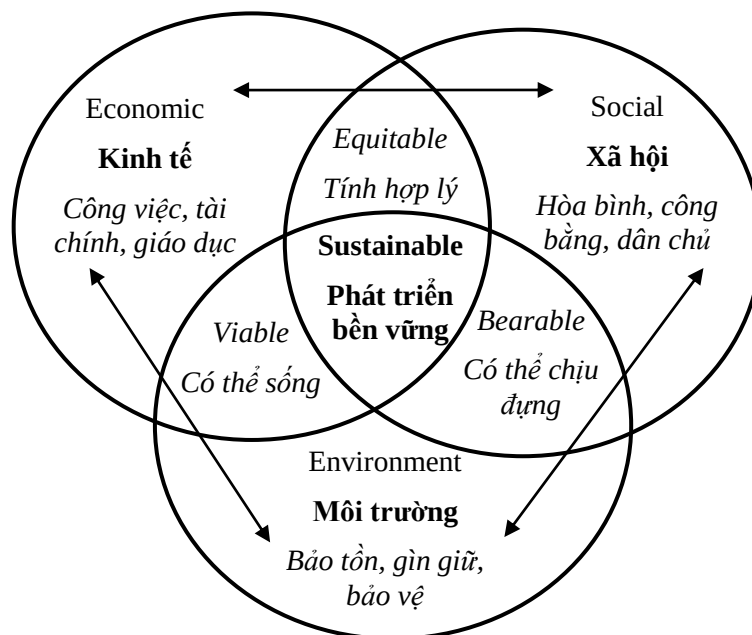
- Bền vững về xã hội là tôn trọng nhân quyền và đảm bảo sự bình đẳng, công bằng cho tất cả mọi người trong toàn xã hội. Thừa nhận và tôn trọng các nền văn hóa khác nhau, tránh mọi hình thức bóc lột.

- Bền vững về môi trường là sử dụng hiệu quả, bảo vệ và quản lý các nguồn tài nguyên thiên nhiên; hạn chế đến mức tối thiểu sự ô nhiễm môi trường, bảo tồn sự đa dạng sinh học và các tài sản thiên nhiên khác.

Phát triển bền vững là sự giao nhau của ba hệ thống kinh tế, xã hội và môi trường (hình 1). Ba hệ thống này giống như chiếc kiềng ba chân nếu một chân bị gãy thì cả hệ thống sẽ bị sụp đổ dài hạn và cũng có nghĩa là nếu thiếu một trong ba yếu tố thì không thể gọi là phát triển bền vững. Cũng cần phải nhận thức rằng, ba hệ thống này không tồn tại độc lập mà chúng phụ thuộc vào nhau, có thể hỗ trợ lẫn nhau nhưng cũng có thể mâu thuẫn với nhau.

Như thế, phát triển bền vững là không cho phép con người vì sự ưu tiên phát triển của hệ này mà gây ra sự suy thoái, tàn phá đối với hệ khác.

Tại Việt Nam, để thực hiện mục tiêu phát triển bền vững đất nước như Nghị quyết của Đại hội Đảng toàn quốc lần thứ IX đã đề ra và thực hiện cam kết quốc tế, Chính phủ Việt Nam ban hành “Định hướng chiến lược phát triển bền vững ở Việt Nam”, trong đó nêu rõ: “Mục tiêu tổng quát của phát triển bền vững là đạt được sự đầy đủ về vật chất, sự giàu có về tinh thần và văn hóa, sự bình đẳng của các công dân và sự đồng thuận của xã hội, sự hài hòa giữa con người và tự nhiên; phát triển phải kết hợp chặt chẽ, hợp lý và hài hòa được ba mặt là phát triển kinh tế, phát triển xã hội và bảo vệ môi trường”.



Hình 1. Sự hình thành “phát triển bền vững”

Phát triển bền vững là mục tiêu thiên niên kỷ của nhân loại. Các doanh nghiệp công nghiệp Việt Nam muốn tồn tại buộc phải tham gia vào sân chơi của khu vực và thế giới mà sân chơi này chỉ dành cho các doanh nghiệp phát triển bền vững. Bền vững về kinh tế, bền vững về xã hội và bền vững về môi trường đã tạo thành thể ba chân kiềng chắc chắn trong tiến trình phát triển hôm nay nhưng không làm tổn hại đến mai sau.

Thật vậy, nhân loại sẽ được sống trong một thế giới phát triển bền vững khi đồng loạt các doanh nghiệp, các quốc gia cùng chung tay nỗ lực, triển khai, áp dụng “kinh tế tuần hoàn”.

3. KINH TẾ TUẦN HOÀN

3.1. Khái niệm kinh tế tuần hoàn

Kinh tế tuần hoàn - tên tiếng Anh là Circulating economy là một mô hình kinh tế trong đó các hoạt động thiết kế, sản xuất và dịch vụ đặt ra mục tiêu kéo dài tuổi thọ của vật chất và loại bỏ tác động tiêu cực đến môi trường.

Nếu như mô hình kinh tế tuyến tính - tên tiếng Anh là Linear economy (hình 2) chỉ quan tâm đến việc khai thác tài nguyên, sản xuất và vứt bỏ sau tiêu thụ dẫn đến việc tạo ra một lượng phế thải khổng lồ thì mô hình kinh tế tuần hoàn (hình 3) chú trọng việc quản lý và tái tạo tài nguyên theo một chu trình khép kín nhằm triệt tiêu hoàn toàn lượng phế thải tạo ra như trước

kia. Việc tận dụng tài nguyên được thực hiện bằng nhiều hình thức như sửa chữa - repair, tái sử dụng - reuse, tái chế - recycle và thay vì sở hữu vật chất thì hướng đến chia sẻ - sharing hoặc cho thuê - leasing.



Hình 2. Mô hình kinh tế tuyến tính

Kinh tế tuần hoàn là một xu hướng phát triển bền vững đạt được cả hai mục tiêu là ứng phó với sự cạn kiệt của tài nguyên đầu vào và tình trạng ô nhiễm môi trường trong phát triển ở đầu ra.

Ở cấp độ thấp, kinh tế tuần hoàn tập trung vào quá trình sản xuất của các doanh nghiệp và các mặt hàng nông sản, các nhà sản xuất được khuyến khích và yêu cầu áp dụng các phương pháp sản xuất sạch hơn cũng như thân thiện hơn với môi trường.

Ở cấp độ cao, cấp độ doanh nghiệp, toàn bộ các công đoạn của quá trình sản xuất đều được thiết kế là không có chất thải đưa ra môi trường.

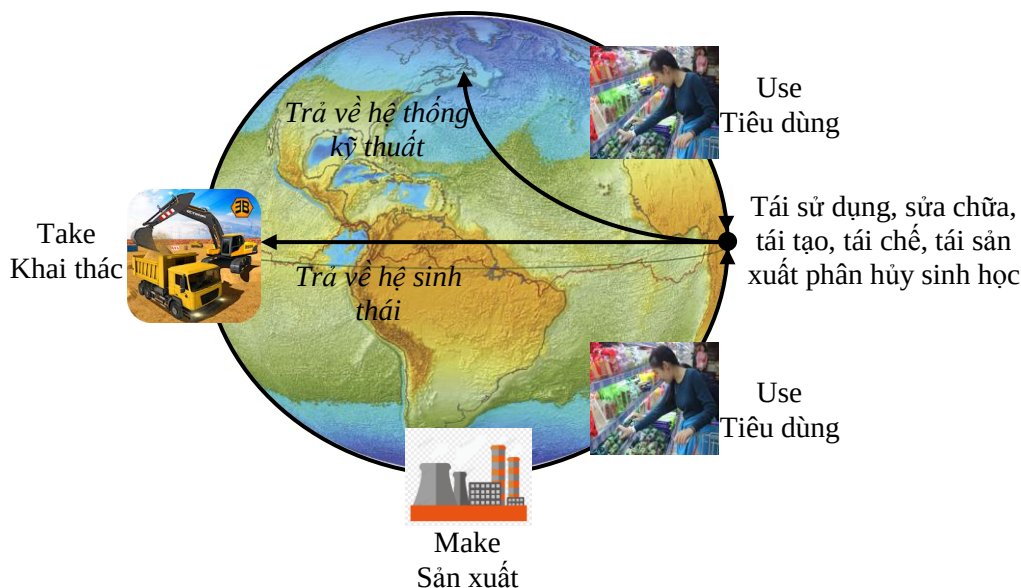
Tất cả lượng chất thải đều được giảm thiểu tối đa, tái sử dụng và tái chế một cách triệt để.

Để thực hiện “kinh tế tuần hoàn”, Ủy ban Châu Âu đã kêu gọi sự tham gia của tất cả các bên liên quan từ các cơ quan chính phủ, các doanh nghiệp khai thác khoáng sản và nguyên liệu thô, các nhà chế biến, sản xuất, phân phối, bán lẻ, người tiêu dùng, người thu gom rác...

Make
Sản xuất

cùng tham gia vì một thế giới không rác thải, vì môi trường sống không phải trách nhiệm của riêng ai.

Theo ước tính thực tế tại Châu Âu, kinh tế tuần hoàn có thể tạo ra lợi ích 600 tỷ Euro mỗi năm, 580.000 việc làm mới và giúp giảm phát thải khí nhà kính.



Hình 3. Mô hình kinh tế tuần hoàn

Ở Việt nam hiện nay, mô hình kinh tế tuần hoàn vẫn còn rất mới mẻ, chúng ta mới dừng lại ở việc tái sử dụng, tái chế chất thải mang lại lợi ích về tài chính cho cơ sở sản xuất và tiêu dùng, còn phần lớn lượng chất thải chưa mang lại lợi ích kinh tế thì được thải ra môi trường thậm chí việc xử lý lượng chất thải này cũng chỉ dừng lại ở mức rất thô sơ nên đã gây ra ô nhiễm và suy thoái môi trường ngày một nghiêm trọng.

Việc chuyển đổi từ nền kinh tế tuyến tính sang nền kinh tế tuần hoàn đòi hỏi phải có sự thay đổi cả hệ thống, trong đó phát huy vai trò của các bên liên quan gồm nhà nước và doanh nghiệp là hết sức quan trọng.

3.2. Những lợi ích khi doanh nghiệp áp dụng mô hình kinh tế tuần hoàn

Nếu áp dụng mô hình kinh tế tuyến tính truyền thống thì các doanh nghiệp sản xuất, khai thác tài nguyên thiên nhiên để tạo ra các sản phẩm và dịch vụ, sau đó phế thải từ sản xuất và từ tiêu dùng bị đưa đi chôn lấp, mà thậm chí thải trực tiếp ra môi trường tự nhiên.

Ngược lại, khi áp dụng mô hình kinh tế tuần hoàn, các doanh nghiệp chú trọng kéo dài thời gian và tận dụng tối đa giá trị sử dụng của tài nguyên, sau đó quản lý và tái tạo những sản phẩm và tài nguyên này vào cuối vòng đời sử dụng.

Ngay từ khái niệm kinh tế tuần hoàn đã toát lên được một lợi ích to lớn khi giải quyết được vấn đề vô cùng bức bách hiện nay cho các doanh nghiệp khi tham gia vào công cuộc tìm kiếm lợi nhuận trên thị trường là giúp giảm phế thải, thúc đẩy sử dụng hiệu quả nguồn tài nguyên, góp phần giải quyết các vấn đề về khan hiếm và bảo tồn tài nguyên đồng thời hỗ trợ nâng cao năng lực cạnh tranh cho nền kinh tế Việt Nam khi vươn mình ra thị trường thế giới.

Kinh tế tuần hoàn được đánh giá là một mô hình ưu việt bởi nó vừa tạo ra lợi nhuận lại vừa tạo ra công ăn việc làm, vừa mang lại những giá trị về mặt xã hội và môi trường, từ đó hướng tới một nền kinh tế xanh. Đó là vai trò mà doanh nghiệp phải thể hiện trong việc chung tay cùng với các cơ quan chính phủ để không chỉ là phát triển bền vững mà là phát triển bền vững toàn diện.



Khẳng định trên phần nào được minh chứng qua thực tiễn tại Công ty Heineken Việt Nam. Tại đây khi áp dụng mô hình kinh tế tuần hoàn không chỉ giúp giảm phế thải mà còn kiến tạo ra giá trị từ rác thải. Tiềm tới không rác thải cần chôn lấp, gần 99% phế thải hoặc phụ phẩm được tái sử dụng hoặc tái chế. Hiện nay, gần như 100% chai bia thủy tinh của Heineken Việt Nam được thu hồi lại để tái sử dụng trước khi được tái chế tại nhà máy thủy tinh vào cuối vòng đời sản phẩm. Các nguyên liệu khác như bìa các-tông, nhôm, nhựa và giấy đều được tái sử dụng hoặc tái chế; xử lý 100% nước thải đạt tiêu chuẩn an toàn loại A trước khi trả về môi trường. Bốn trên sáu nhà máy bia của Công ty Heineken Việt Nam sử dụng nhiệt năng từ năng lượng tái tạo và nhiên liệu sinh khối, không phát thải các-bon. Giảm 2.500 tấn phát thải CO₂ chỉ riêng trong khâu kho vận trong năm 2018.

Sáng kiến tái chế nắp chai bia Tiger của Công ty Heineken Việt Nam là một ví dụ điển hình cho thấy mô hình kinh tế tuần hoàn có thể giúp kiến tạo giá trị tích cực cho xã hội, bảo vệ môi trường đồng thời hỗ trợ tăng trưởng kinh doanh. Thông qua việc thu gom nắp chai bia và tái chế thành vật liệu sắt để xây cầu hỗ trợ cộng đồng, dự án đã thực hiện thành công ba mục tiêu: Thúc đẩy tái chế và giảm rác thải; cải thiện cơ sở hạ tầng thiết yếu cho cộng đồng; đồng thời nâng cao hình ảnh của nhãn hiệu bia Tiger với tinh thần đánh thức bản lĩnh, hành động sáng tạo để hỗ trợ cộng đồng. Khởi động từ năm 2018, đến nay dự án đã xây được hai cây cầu làm từ nguyên liệu nắp chai bia tái chế tại tỉnh Tiền Giang và An Giang. Cây cầu thứ ba tại thành phố Hồ Chí Minh sẽ được hoàn thành vào đầu năm 2020.

Không chỉ giới hạn trong khuôn khổ chuỗi cung ứng của doanh nghiệp, Công ty Heineken Việt Nam còn tiên phong lan tỏa khái niệm và thực tiễn áp dụng mô hình kinh tế tuần hoàn cũng như truyền cảm hứng cho cộng đồng doanh nghiệp thông qua việc tổ chức các hội thảo về kinh tế tuần hoàn cho 20 doanh nghiệp thành viên Hội đồng doanh nghiệp vì sự phát triển bền vững Việt Nam - VBCSD và tổ chức huấn luyện về phát triển bền vững cho trên 100 nhà cung cấp. Với những nỗ lực và thành tựu nói trên, Công ty Heineken Việt Nam đã được Phòng Thương mại và Công nghiệp Việt Nam - VCCI vinh danh là doanh nghiệp bền vững nhất Việt Nam trong lĩnh vực sản xuất cả hai năm liên tiếp là 2017 và 2018.

Một bài học kinh nghiệm nữa đến từ Thụy Điển được bà Ann Måwe - Đại sứ Thụy Điển tại Việt Nam chia sẻ. Thụy Điển là một trong những

quốc gia hàng đầu trên thế giới về quản lý và tái chế chất thải, lượng chất thải sinh hoạt gia đình được tái chế đã tăng từ 38% vào năm 1975 lên 99% hiện nay và chỉ còn 1% chất thải được chuyển vào bãi rác. Rất nhiều chất thải được tái chế và sử dụng cho các mục đích khác nhau như khí sinh học và năng lượng. Thụy Điển hiện nay đã trở thành một nhà nhập khẩu chất thải với con số trên 2,3 triệu tấn chất thải mỗi năm.

Trong nền kinh tế tuần hoàn, rác cũng chính là nguồn tài nguyên. Nền kinh tế tuần hoàn đem lại giá trị cho cả doanh nghiệp, người tiêu dùng và xã hội. Những doanh nghiệp đã triển khai mô hình này đang dần minh chứng cho hiệu quả chi phí của việc tái sử dụng tài nguyên so với khai thác mới từ đầu. Từ đó, cắt giảm chi phí sản xuất cũng như hạ giá thành sản phẩm và mang lại lợi ích cho người tiêu dùng. Hy vọng, điều này sẽ tiếp thêm động lực cho các doanh nghiệp Việt Nam triển khai, áp dụng mô hình kinh tế tuần hoàn.

Mặc dù xuất hiện ở Việt Nam từ năm 2016 xong mô hình kinh tế tuần hoàn gần như chỉ áp dụng tại những tập đoàn nước ngoài, các công ty lớn. Với doanh nghiệp Việt Nam, đặc biệt doanh nghiệp siêu nhỏ, nhỏ và vừa thì đây vẫn là một khái niệm mới.

3.2. Một số giải pháp giúp doanh nghiệp triển khai, áp dụng mô hình kinh tế tuần hoàn hướng đến phát triển bền vững toàn diện

Muốn giải quyết vấn nạn về rác thải, ô nhiễm môi trường, lãng phí nguồn tài nguyên và khắc phục nguồn nguyên liệu cạn kiệt đang ngày càng trở lên cấp bách thì kinh tế tuần hoàn được đánh giá là giải pháp có thể giúp các nước trong đó có Việt Nam bắt nhịp theo hướng thân thiện với môi trường.

Thật vậy, mô hình kinh tế tuần hoàn chú trọng vào việc quản lý, tái tạo nguyên liệu theo chu trình khép kín nhằm tránh tạo ra phế thải. Trên cơ sở bài học của các doanh nghiệp đã triển khai và áp dụng mô hình kinh tế tuần hoàn đi trước, bài báo đưa ra một số giải pháp giúp doanh nghiệp Việt Nam triển khai, áp dụng mô hình kinh tế tuần hoàn hướng đến phát triển bền vững:

Thứ nhất, nâng cao nhận thức cho cộng đồng “vì một thế giới không rác thải”

Phát triển bền vững không phải trách nhiệm của riêng ai mà cần kêu gọi sự tham gia của tất cả các bên liên quan từ các cơ quan chính phủ, các doanh nghiệp khai thác khoáng sản và nguyên liệu thô, các nhà chế biến, sản xuất, phân phối, bán lẻ, người tiêu dùng, người thu gom

rác... cùng tham gia vì một thế giới không rác thải, vì môi trường sống của chúng ta.

Cần xóa bỏ thói quen cố hữu trong sản xuất và tiêu dùng khi xả ra một lượng lớn túi nylon, sản phẩm nhựa dùng một lần vào môi trường. Theo thống kê, sản phẩm nhựa thải ra đã tăng gấp 20 lần trong vòng 50 năm trở lại đây con số này đủ để bao quanh trái đất tới bốn lần. Còn tỷ lệ tái chế rác thải của Việt Nam chỉ đạt dưới 10% tổng lượng chất thải, một lượng chất thải đáng kể đang được chôn trực tiếp tại các bãi chôn lấp hoặc xả ra biển. Với 13 triệu tấn chất thải thải ra biển mỗi năm, Việt Nam đứng thứ 17 trên thế giới và thứ 5 châu Á về ô nhiễm chất thải nhựa đại dương. Mà nhựa “sống” lâu hơn con người rất nhiều, đặc biệt chỉ với việc chôn và đốt rác thô sơ sẽ là một mối nguy hại về sức khỏe rất lớn đối với con người, do những chất độc hại sinh ra trong quá trình thiêu hủy.

Cần một chiến lược cấp quốc gia rất tổng thể cho vấn đề quản lý rác thải, từ việc nâng cao nhận thức cho người dân ở ngay tại khu vực cư dân sinh sống, thông qua chương trình giáo dục trong các trường học cho tới việc hợp tác với các tổ chức, cơ quan quản lý nhà nước. Đặc biệt không chỉ dừng lại ở việc truyền thụ kiến thức, kỹ năng quản lý rác thải mà còn truyền cảm hứng về tinh thần công dân tích cực. Tạo lập ý thức cho người dân, kết hợp với sự khuyến khích của chính phủ cùng hệ thống thu gom rác hiệu quả sẽ tạo ra những thay đổi tích cực cho cộng đồng, hướng tới sự phát triển bền vững.

Thứ hai, áp dụng tiến bộ khoa học kỹ thuật vào quá trình sản xuất nhằm giảm lượng phế thải

Lịch sử đã chứng minh, trong quá trình sản xuất nếu doanh nghiệp sử dụng những công nghệ lạc hậu sẽ dẫn đến năng suất lao động thấp, tiêu hao nguyên vật liệu và năng lượng cao, gây ô nhiễm môi trường mà sản phẩm làm ra không thỏa mãn nhu cầu của thị trường cả về giá cả lẫn chất lượng. Những yếu tố này hoàn toàn đi ngược với mục tiêu của phát triển bền vững. Và đặc biệt nếu doanh nghiệp không đổi mới công nghệ, áp dụng những tiến bộ khoa học kỹ thuật vào sản xuất thì doanh nghiệp sẽ đối mặt với nguy cơ bị thị trường đào thải.

Thứ ba, mở rộng chu kỳ sản xuất của doanh nghiệp đến tái sử dụng và tái chế tạo thành một chu trình khép kín

Khi doanh nghiệp áp dụng mô hình kinh tế tuyến tính, một chu kỳ sản xuất được chia thành các công đoạn khai thác, sản xuất và tiêu thụ. Sau tiêu dùng đã có một lượng rác thải khổng lồ thải ra ngoài môi trường gây ô nhiễm nghiêm trọng.

Để bảo vệ môi trường sống, các doanh nghiệp cần hướng tới mô hình kinh tế tuần hoàn. Khi áp dụng mô hình này chu kỳ sản xuất của doanh nghiệp không chỉ dừng lại ở công đoạn tiêu thụ mà sẽ được mở rộng thêm công đoạn tái sử dụng và tái chế rồi tạo thành một chu trình khép kín.

Ngoài ra, toàn bộ các công đoạn của quá trình sản xuất được thiết kế là không có chất thải đưa ra môi trường. Toàn bộ chất thải đều được giảm thiểu tối đa, tái sử dụng và tái chế một cách triệt để. Cũng có nghĩa là doanh nghiệp cần phải biết tận dụng mọi thứ, trong một chu trình khép kín từ công đoạn khai thác nguyên liệu thô đầu vào cho tới công đoạn sản xuất, tiêu thụ rồi tiếp tục tái sử dụng và tái chế.

Doanh nghiệp cần coi việc mở rộng chu kỳ sản xuất trở thành một trong những chiến lược quan trọng. Vì điều đó không chỉ giúp doanh nghiệp nâng cao hiệu quả sản xuất, tái sử dụng phế phẩm và bán thành phẩm có giá trị, tiết kiệm chi phí sản xuất, giảm mức phát sinh chất thải, tạo hình ảnh tốt cho doanh nghiệp mà còn giúp bảo vệ môi trường và đẩy mạnh công cuộc phát triển bền vững.

Thứ tư, rác thải là tài nguyên tái chế của doanh nghiệp

Rác thải và xử lý rác thải đang là vấn đề nan giải và nhức nhối không chỉ của riêng ai, của riêng doanh nghiệp nào và riêng quốc gia nào. Cho nên, chúng ta cần chung tay và đồng loạt hành động.

Mỗi loại hình doanh nghiệp khác nhau sẽ tạo ra một lượng rác thải có đặc tính khác nhau, do đó khi doanh nghiệp áp dụng mô hình kinh tế tuần hoàn sẽ tự tái sử dụng, tái chế nhằm biến lượng rác thải đó trở thành tài nguyên tái tạo của chính doanh nghiệp mình.

Thứ năm, xây dựng một nguồn vốn hỗ trợ các dự án xanh, bảo vệ môi trường, tiết kiệm năng lượng...

Vốn là yếu tố số một của mọi hoạt động và hoạt động triển khai, áp dụng mô hình kinh tế tuần hoàn cũng không ngoại lệ. Có vốn, doanh nghiệp mới có điều kiện triển khai ý tưởng tái sử dụng, tái chế rác thải để tô thêm màu xanh cho trái đất của chúng ta.

Tuy nhiên, bên cạnh việc xây dựng nguồn vốn với lãi suất ưu đãi hỗ trợ các hoạt động bảo vệ môi trường thì cũng cần có chế tài ứng xử với những dự án ảnh hưởng tới môi trường xã hội bằng cách tăng lãi suất cho vay hoặc hạn chế cho vay...



5. KẾT LUẬN

Trước những hiện tượng thời tiết khắc nghiệt do biến đổi khí hậu đã tác động tiêu cực đến khắp các châu lục. Tình trạng biến đổi khí hậu có nguyên nhân chủ yếu bắt nguồn từ sự phát triển. Vì vậy, “phát triển bền vững” là chiến lược quan trọng để ngăn chặn tình trạng biến đổi khí hậu hữu hiệu.

Dưới góc độ doanh nghiệp, để phát triển bền vững cần chuyển đổi từ mô hình kinh tế tuyến tính sang mô hình kinh tế tuần hoàn trên cơ sở năm giải pháp sau:

Thứ nhất, nâng cao nhận thức cho cộng đồng “vì một thế giới không rác thải”

Thứ hai, áp dụng tiến bộ khoa học kỹ thuật vào quá trình sản xuất nhằm giảm lượng phế thải

Thứ ba, mở rộng chu kỳ sản xuất của doanh nghiệp đến tái sử dụng và tái chế tạo thành một chu trình khép kín

Thứ tư, rác thải là tài nguyên tái chế của doanh nghiệp

Thứ năm, xây dựng một nguồn vốn hỗ trợ các dự án xanh, bảo vệ môi trường, tiết kiệm năng lượng...

Dựa vào năm giải pháp kể trên sẽ giúp doanh nghiệp nhanh chóng chuyển đổi thành công mô hình kinh tế tuần hoàn và hướng đến phát triển bền vững toàn diện.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Bộ Kế hoạch và Đầu tư (2011), Kỷ yếu Hội nghị phát triển bền vững toàn quốc lần thứ ba, Hà Nội.
- [2]. Vũ Văn Hiến (2014), "Phát triển bền vững ở Việt Nam", *Tạp chí công sản*, <http://www.tapchicongsan.org.vn/Home/kinh-te/2016/41199/Phat-trien-ben-vung-o-Viet-Nam-Tieu-chi-danh-gia-va.aspx>
- [3]. Nguyễn Đình Hòa (2007), *Môi trường và phát triển bền vững*, Nhà xuất bản Giáo dục.
- [4]. Nguyễn Hoàng (12/11/2019), “Thúc đẩy kinh tế tuần hoàn: Chuyển đổi phù hợp mà Việt Nam hướng tới”. <https://congthuong.vn/thuc-day-kinh-te-tuan-hoan-chuyen-doi-phu-hop-ma-viet-nam-huong-toi-128128.html>
- [5]. Huy Thắng (10/09/2019), "Kinh tế tuần hoàn là chìa khóa để phát triển bền vững toàn diện", *Báo điện tử Chính phủ nước cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam*, <http://baochinhphu.vn/Kinh-te/Kinh-te-tuan-hoan-la-chia-khoa-de-phat-trien-ben-vung-toan-dien/374865.vgp>.
- [6]. Nguyễn Tuấn (13/09/2019), “Kinh tế tuần hoàn, chìa khóa “mở” phát triển kinh tế và bảo vệ môi trường của doanh nghiệp”, <https://infonet.vn/kinh-te-tuan-hoan-chia-khoa-mo-phat-trien-kinh-te-va-bao-ve-moi-truong-cua-dn-post312810.info>.
- [7]. Số: 432/QĐ-TTg (12/04/2012), “Quyết định phê duyệt chiến lược phát triển bền vững Việt Nam giai đoạn 2011 - 2020.
- [8]. (2018), "2017 The impact of disasters and crises on agriculture and food security", *Food and Agriculture Organization of the United Nations*, <http://www.fao.org/3/I8656EN/i8656en.pdf>

Phát huy vai trò chủ thể nhận thức trong học tập của sinh viên trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh hiện nay

Nguyễn Thị Nhung^{1,*}, Nguyễn Thị Hải Ninh¹, Lâm Thị Huyền²

¹Bộ môn Lý luận chính trị, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

²Phòng Đào tạo, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

* Email: nhungdhcnqn@gmail.com

Tel: 0362888286

Tóm tắt

Từ khóa:

Chủ thể nhận thức, Học tập, Sinh viên, Đại học Công nghiệp Quảng Ninh.

Nhân tố chủ thể nhận thức trong học tập được phát huy sẽ có vai trò to lớn trong nâng cao chất lượng đào tạo, góp phần phát triển và hoàn thiện nhân cách của chính người học. Có thể nói, phát huy nhân tố chủ thể trong học tập của sinh viên Nhà trường chính là sự phát triển nâng lên của các yếu tố “nội lực” bảo đảm cho họ chiếm lĩnh được mục tiêu đào tạo, hoàn thành được nhiệm vụ học tập rèn luyện trong thời gian học tập của sinh viên ở trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh.

Abstract

Keywords:

Cognitive Subjects, Learning, Students, Quang Ninh University of Industry

The perceived subject factor in learning will be played a great role in improving the quality of training, contributing to the development and improvement of the learner's own personality. in learning of students The school is an increasing development of "internal force" factors to ensure that they dominate the training goals and fulfill the training tasks during the study period of student at Quang Ninh University of Industry.

1. MỞ ĐẦU

Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh là một trong những trung tâm đào tạo đa ngành, có cơ sở nghiên cứu khoa học, ứng dụng, chuyển giao công nghệ, nhiệm vụ chính của trường là đào tạo nguồn nhân lực có chất lượng cao phục vụ nhu cầu phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh Quảng Ninh và khu vực phía Bắc. Hiện nay Nhà trường đang đào tạo 2 ngành trình độ thạc sĩ; 12 ngành trình độ Đại học với 29 chuyên ngành; 16 ngành chuyên ngành trình độ cao đẳng. Trong thời gian tới trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh chú trọng đào tạo theo hướng tăng cường các giờ học thực hành, phát triển kỹ năng nghề nghiệp, kỹ năng mềm cho sinh viên, tạo điều kiện hỗ trợ cho sinh viên khởi nghiệp, tìm kiếm việc làm phù hợp ngay từ khi còn ngồi trên ghế Nhà trường.

Trong quá trình hoạt động, Nhà trường luôn đặt mục tiêu chất lượng đào tạo lên hàng đầu. Chính vì vậy, việc cam kết chuẩn đầu ra cho các ngành đào tạo luôn là mục tiêu quan trọng xuyên suốt của Nhà trường. Để đạt được mục tiêu của Nhà trường đề ra thì chúng ta cần phải phát

huy vai trò chủ thể nhận thức trong học tập của sinh viên chính là sự phát triển nâng lên của các yếu tố “nội lực” bảo đảm cho họ chiếm lĩnh được mục tiêu đào tạo, hoàn thành được nhiệm vụ học tập rèn luyện trong thời gian học tập của sinh viên tại trường. Việc phát huy vai trò chủ thể nhận thức trong học tập của sinh viên Nhà trường là một quá trình tác động làm biến đổi, nâng cao những yếu tố bên trong người học như năng lực tư duy, động cơ, thái độ, trách nhiệm, phương pháp nhận thức trong học tập. Nhằm khai thác một cách có hiệu quả những phẩm chất tâm lý, nâng cao tính tích cực, chủ động, sáng tạo... của sinh viên.

Tuy nhiên, qua tìm hiểu, chúng tôi nhận thấy việc phát huy vai trò là chủ thể trong học tập của sinh viên Nhà trường còn nhiều hạn chế. Bài viết đề cập tới tính tất yếu phải phát huy vai trò chủ thể nhận thức trong học tập của sinh viên trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh.

2. SINH VIÊN TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP QUẢNG NINH VỚI TƯ CÁCH LÀ CHỦ THỂ NHẬN THỨC TRONG HỌC TẬP



Theo quan điểm của triết học Mác - Lênin thì chủ thể nhận thức nói chung là con người, là một cá nhân hay một tập đoàn (nhân loại, dân tộc, giai cấp, đảng phái, tập thể các nhà khoa học...) có nhiệm vụ nhận thức và cải tạo thế giới. Vậy chủ thể nhận thức trong học tập là gì? Chủ thể nhận thức trong học tập chính là người học mà cụ thể ở đây là sinh viên trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh. Quá trình học tập của sinh viên là quá trình nhận thức, tức là đi từ “trực quan sinh động đến tư duy trừu tượng, từ tư duy trừu tượng đến thực tiễn”, quá trình đó có sự giúp đỡ, định hướng, hướng dẫn của giảng viên. Đây chính là nét đặc thù của quá trình nhận thức trong học tập của sinh viên.

Sinh viên trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh nói riêng, sinh viên đại học nói chung là một nhóm xã hội đặc thù trong tầng lớp thanh niên, họ tồn tại đan xen trong các mối quan hệ xã hội, giai cấp, dân tộc, đoàn thể.

Đặc điểm tâm - sinh lý của lứa tuổi 17 - 18 đến 24 - 25, một số ít ở độ tuổi 25 - 30. Về sinh lý: Ở độ tuổi 17 - 25 hình thể đã đạt được sự hoàn chỉnh về cấu trúc và phối hợp giữa các chức năng.

Về tâm lý: Ở độ tuổi 17 - 25 là thời kỳ phát triển của trí tuệ được đặc trưng bởi sự nâng cao năng lực trí tuệ, biểu hiện rõ nhất ở khả năng tư duy sâu sắc và mở rộng, có năng lực giải quyết những nhiệm vụ trí tuệ ngày một khó khăn hơn, cũng như có tiến bộ rõ rệt trong lập luận logic, trong lĩnh hội tri thức, trí tưởng tượng, sự chú ý và nghỉ ngơi.

Về mặt xã hội: Lứa tuổi sinh viên là thời kỳ phát triển tích cực nhất về đạo đức và thẩm mỹ, là giai đoạn hình thành và ổn định tính cách. Ở sinh viên đã bước đầu hình thành thế giới quan để bắt đầu nhìn nhận, đánh giá vấn đề cuộc sống, học tập, sinh hoạt hàng ngày.

Sinh viên trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh có nguồn gốc xuất thân rất đa dạng, từ nhiều giai cấp tầng lớp khác nhau (công nhân, nông dân, trí thức, bộ đội, người làm nghề tự do...); có hoàn cảnh sinh hoạt và điều kiện giáo dục khác nhau. Do vậy, ban đầu khi mới bước chân vào giảng đường đại học, họ còn nhiều ngỡ ngàng và mang những tâm trạng, tư tưởng, ước mơ, hoài bão khác nhau nên có mục đích phấn đấu khác nhau. Họ gặp không ít khó khăn trong cuộc sống tự lập, xa gia đình, người thân, trong phương pháp học tập cũng như trong sinh hoạt hàng ngày. Họ phải làm quen với đời sống đầy

mới lạ. Tuy nhiên cũng có không ít sinh viên với cú sốc trong bước chuyển mình vào thời đại học có thể dẫn đến những thay đổi vô thức trong hành vi, thái độ sống, có khả năng định hình lại tính cách của sinh viên.

Sinh viên chính quy trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh hiện nay đa số đều là học sinh có học lực khá, trung bình trong các trường phổ thông trung học, trung học chuyên nghiệp hoặc bổ túc trung học phổ thông. Họ là bộ phận ưu tú của thanh niên và khi vào học tại trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh, với sự nỗ lực quyết tâm cao của bản thân sinh viên cộng với sự quan tâm giáo dục của tập thể sư phạm Nhà trường. Nên chất lượng đào tạo sinh viên của Nhà trường đã được nâng cao, trong tổng số 1026 sinh viên đào tạo chính quy năm học 2018 - 2019, có tới 546 sinh viên đạt học lực xuất sắc, giỏi và khá chiếm tỷ lệ 53,08 % [5].

Sinh viên trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh tập trung chủ yếu vào học tập, nghiên cứu khoa học, rèn luyện kỹ năng vận dụng tri thức khoa học vào thực tiễn. Họ được lớn lên và học tập trong môi trường khoa học, trong điều kiện đất nước phát triển, hội nhập kinh tế quốc tế. Tuy là một bộ phận thanh niên nhưng so với bộ phận thanh niên khác trong xã hội họ có những ưu thế trội hơn là được đào tạo bài bản trong hệ thống giáo dục quốc dân; là những người năng động, có kiến thức, có trình độ học vấn, trình độ văn hoá, trình độ lý luận chính trị tương đối cao. Họ năng động, nhạy cảm, ham thích và dễ tiếp thu cái mới thể hiện rõ nét trong các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật mới.

Quảng Ninh, là tỉnh nằm trong khu vực kinh tế trọng điểm Hà Nội - Hải Phòng - Quảng Ninh với tài nguyên thiên nhiên phong phú, vị trí địa lý thuận lợi Quảng Ninh đã nhanh chóng khai thác tiềm năng về mọi mặt, thu hút vốn đầu tư nước ngoài để xây dựng các ngành công nghiệp, du lịch, thương mại... tạo điều kiện đưa Quảng Ninh trở thành tỉnh dịch vụ, công nghiệp hiện đại, góp phần xây dựng thành công sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước. Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh là một trong những trung tâm đào tạo đa ngành, có cơ sở nghiên cứu khoa học, ứng dụng, chuyển giao công nghệ, cung cấp nguồn nhân lực chất lượng cao cho tỉnh Quảng Ninh và các tỉnh, thành lân cận. Vì vậy, sinh viên Đại học Công nghiệp Quảng Ninh không những có cơ hội học tập phấn đấu vươn lên mà còn có điều kiện tiếp thu những



kiến thức mới, hiện đại, có điều kiện làm việc ở nhiều nước trên thế giới.

3. TÍNH TẤT YẾU PHẢI PHÁT HUY VAI TRÒ CHỦ THỂ NHẬN THỨC TRONG HỌC TẬP CỦA SINH VIÊN TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP QUẢNG NINH

3.1. Do mục đích của việc học tập và nghiên cứu của sinh viên trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

Dạy và học ở trường đại học nhằm cung cấp cả tri thức, kỹ năng và thái độ để sau khi ra trường sinh viên vừa làm việc, vừa tiếp tục học để có thể thích nghi với thế giới phong phú, luôn biến đổi và phụ thuộc lẫn nhau. Tinh thần cơ bản là học tập ứng dụng vào cuộc đời để biết và làm. Đó là quá trình phát triển mỗi con người, mỗi nhân cách, cũng là quá trình con người tự khẳng định mình trong các hoạt động xã hội. Đào tạo ở Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh cũng không nằm ngoài mục tiêu chung đó. Đó là học để biết, học để làm, học để chung sống với người khác, học để hiểu người khác và học để khẳng định mình.

Học để làm

Vấn đề này thường được giải quyết dưới góc độ của việc học gắn với làm việc, gắn lý thuyết với thực hành. Trình độ chuyên môn của sinh viên Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh bao gồm: tri thức kinh tế, kỹ thuật, công nghệ (biết cách làm) kỹ thuật, thích nghi và sáng tạo cuộc sống, phát triển bản thân và phát triển kinh tế - xã hội.

Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh đặc biệt chú trọng đến các phẩm chất con người, kết hợp đào tạo các loại hình kỹ năng là kỹ năng hành vi giao tiếp và kỹ năng trí tuệ để chuẩn bị hành trang tri thức cho sinh viên khi bước vào đời. Để giúp sinh viên có thể làm tốt chuyên môn được đào tạo sau khi ra trường, ngoài việc trang bị cơ sở vật chất như phòng thực hành, phòng thí nghiệm. Trong năm 2019, Nhà trường đã ký kết biên bản ghi nhớ hợp tác nhằm nâng cao chất lượng đào tạo, tạo cơ hội việc làm cho sinh viên ngay khi ra trường với các tập đoàn kinh tế trong và ngoài nước, như: Tập đoàn TCL (Trung Quốc), Tập đoàn Texhong (Trung Quốc), Công ty LG, Tập đoàn Viettel... Đây là hoạt động nhằm thu hẹp khoảng cách giữa doanh nghiệp với Nhà trường trong công tác đào tạo, giúp cho sinh viên của Trường sau khi tốt nghiệp có thể đáp ứng được yêu cầu của doanh nghiệp. Ngoài ra năm 2019 Nhà trường đã tổ chức Ngày hội việc làm, có 35 doanh nghiệp trong nước và quốc tế tham gia, mang đến cho sinh viên hơn 2.000 vị trí

việc làm. Sau Ngày hội việc làm đã có 302 sinh viên của Nhà trường tìm được những vị trí việc làm phù hợp với ngành nghề đào tạo.

Học cách chung sống với người khác

Đây là một yêu cầu cấp thiết của giáo dục nói chung và giáo dục trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh nói riêng. Thế giới ngày nay có quá nhiều vấn đề cần phải giải quyết, nhiều mâu thuẫn kéo dài và phức tạp. Vấn đề đặt ra cho giáo dục là thái độ tôn trọng các dân tộc khác, các nền văn hóa, các giá trị tinh thần của họ. Tuy giáo dục giữ vai trò to lớn đối với tiến bộ xã hội, với cách mạng khoa học kỹ thuật nhưng giáo dục không thay thế cho cách mạng xã hội.

Đối với trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh vấn đề này lại càng cần thiết, vì sản phẩm của trường là những kỹ sư, cử nhân, nhiệm vụ của họ là vận dụng tri thức, kỹ năng của mình để xây dựng quê hương Quảng Ninh nói riêng và đất nước nói chung. Vì vậy, trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh bên cạnh việc trang bị tri thức chuyên ngành cho sinh viên, Nhà trường rất quan tâm tới việc giáo dục phẩm chất chính trị, đạo đức lối sống, lòng nhân ái và tình thương đồng loại cho các sinh viên. Nhà trường liên tục tổ chức bài bản các hoạt động phong trào như: Hiến máu nhân đạo, chiến dịch mùa hè xanh, sinh viên Đại học Công nghiệp Quảng Ninh với tình yêu biển đảo với mùa xuân biên giới, phong trào từ thiện làm sạch môi trường, phong trào văn hóa, văn nghệ, thể dục thể thao... đã tạo ra một môi trường học tập năng động. Vai trò này được Nhà trường giao cho Đoàn Thanh niên và Hội sinh viên kết hợp với Ban chủ nhiệm các khoa, các phòng, ban chức năng thực hiện.

Học để hiểu người khác

Xã hội loài người vừa đa dạng, vừa thống nhất. Mỗi dân tộc vừa có cái riêng, vừa có cái chung. Mỗi người, mỗi dân tộc phải biết rõ mình, đồng thời phải hiểu người khác, phải biết phát hiện ra những mặt mạnh và mặt còn hạn chế của người khác (hoặc khả năng phát triển của người khác). Giáo dục giúp cho người học có thái độ thiện cảm, thông cảm với người khác, dân tộc khác, tôn giáo khác.

Cùng làm việc vì các mục đích chung là một nội dung giáo dục cực kỳ quan trọng của giáo dục nói chung và giáo dục ở trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh nói riêng. Vì khi cùng hoạt động văn hóa chung, xã hội chung, các thế hệ sẽ quan tâm đến nhau, xây dựng quan hệ tốt giữa thầy và trò trong việc dạy và học.

Do đặc thù là trường kinh tế, kỹ thuật, là nơi cung cấp nguồn nhân lực chất lượng cao



cho tỉnh Quảng Ninh nói riêng và đất nước chung, trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh luôn luôn quan tâm tới việc giáo dục cho sinh viên tính tổ chức kỷ luật, khả năng làm việc theo nhóm.... Sự tuân thủ kỷ luật của trường, của lớp là một trong những nội dung quan trọng trong quá trình đánh giá kết quả học tập của sinh viên. Quan hệ xã hội của sinh viên trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh không chỉ được hình thành qua lý thuyết mà còn được rèn luyện qua thực tế trong quan hệ của sinh viên với thầy giáo, cô giáo, với cán bộ nhân viên trong trường, và giữa sinh viên với nhau trên cơ sở tình thương và trách nhiệm.

Học để tự khẳng định mình

Giáo dục giúp cho mỗi cá nhân có thể phát triển toàn diện. Chủ tịch Hồ Chí Minh đã từng khẳng định:

“Hiền dữ phải đâu là tính sẵn

Phần nhiều do giáo dục mà nên”.

Cuộc sống của con người là quá trình không ngừng vươn lên chinh phục thế giới khách quan, là quá trình thích ứng với điều kiện bên ngoài bằng cải tạo hoàn cảnh theo nhu cầu ngày càng tăng của bản thân mình và xã hội. Do đó, sự thống nhất giữa điều kiện khách quan và nhân tố chủ quan là vấn đề có tính quy luật chi phối mọi lĩnh vực hoạt động của đời sống xã hội của con người. Điều kiện khách quan ở đây chính là: tình hình chính trị, kinh tế, xã hội trong nước và quốc tế, môi trường giáo dục tại trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh, hợp thành hoàn cảnh hiện thực, thường xuyên và trực tiếp quy định sự hình thành và phát triển hệ thống tri thức, quan điểm của sinh viên về các vấn đề thực tiễn đời sống, định hướng học tập, nâng cao trình độ chuyên môn nghiệp vụ.

Giáo dục được xem là yếu tố quan trọng nhất, có ảnh hưởng mạnh mẽ nhất và sâu sắc nhất. Nếu được giáo dục chu đáo thì không con người nào lại không có cái tốt, cái thiện cả. Nhưng giáo dục không phải là yếu tố vạn năng, là tất cả, mà chỉ là “phần nhiều”. Vì vậy, cần có sự nỗ lực, tích cực, tự giác, ý thức vươn lên tự hoàn thiện mình của mỗi cá nhân. Như Edison đã chỉ ra: “Thiên tài chỉ có 1% là linh cảm còn 99% là mồ hôi và nước mắt”.

Học để tự khẳng định mình là tạo sự phát triển toàn diện con người. Chống lại sự tha hóa của con người, khẳng định sự phát triển cá thể - điều này đòi hỏi phải nâng cao vai trò chủ thể nhận thức trong học tập của sinh viên. Chỉ có tích cực, chủ động, sáng tạo trong học tập thì sinh viên mới thực hiện được những mục tiêu giáo dục nói trên. Để thực hiện được mục đích trên

trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh đã phát triển phương châm “Học đi đôi với hành”. Với phương châm này đã giúp cho sinh viên định hướng được mục đích của mình, góp phần tạo thái độ tự giác trong học tập. Bên cạnh đó, Nhà trường luôn chú trọng tạo môi trường lành mạnh trong ký túc xá, thư viện và giảng đường giúp sinh viên có môi trường học tập và rèn luyện tốt như thành lập các câu lạc bộ sinh viên: Câu lạc bộ học tập, Câu lạc bộ tuyên truyền, Câu lạc bộ tình nguyện... đặc biệt năm 2018 Câu lạc bộ khoa học công nghệ ra đời đã thúc đẩy phong trào sáng tạo khoa học công nghệ của Nhà trường phát triển mạnh mẽ.

3.2. Do vai trò ngày càng tăng của giáo dục

“Giáo dục là quá trình thống nhất của sự hình thành tinh thần và thể chất của mỗi cá nhân trong xã hội. Giáo dục là một mặt không thể tách rời của cuộc sống con người, của xã hội, nó là một hiện tượng đặc trưng của xã hội loài người. Trong quá trình tiến hóa của nhân loại, giáo dục xuất hiện cùng với sự xuất hiện của loài người, khi con người có quan hệ với tự nhiên bằng công cụ và phương tiện lao động thì nhu cầu về sự truyền đạt là lĩnh hội kinh nghiệm của thế hệ trước cho thế hệ sau mới xuất hiện. Giáo dục như là một phương thức của xã hội đảm bảo việc kế thừa văn hóa, phát triển nhân cách”[4].

Từ xa xưa các học giả, các nhà lãnh đạo, quản lý ở trong nước và trên thế giới đã từng luận bàn rất nhiều xung quanh vấn đề này. Theo C.Mác, giáo dục - đào tạo “Tạo ra cho nền kinh tế của một dân tộc những nhà khoa học, chuyên gia, kỹ sư trên các lĩnh vực kinh tế và nhờ đó những tri thức ấy mới có thể sáng tạo ra những kỹ thuật tiên tiến, những công nghệ mới. Nếu chúng ta không có đội ngũ ấy thì sự nghiệp xây dựng chủ nghĩa xã hội chỉ là lời nói huênh hoang, rỗng tuếch”[2]. Còn Ph.Ăngghen thì khẳng định: “Một dân tộc muốn đứng vững trên đỉnh cao của khoa học thì không thể không có tư duy lý luận”[3]. Như vậy, cả C.Mác và Ph. Ăngghen đều coi giáo dục và đào tạo là chìa khoá, là động lực đối với sự phát triển của xã hội, đặc biệt là đối với quá trình xây dựng chủ nghĩa xã hội.

Có thể nói những quan điểm của chủ nghĩa Mác - Lênin về giáo dục và đào tạo đã đề cập một cách sâu sắc, toàn diện cả về lý luận và chiến lược xây dựng, phát triển một nền giáo dục quốc dân không chỉ đối với các nước đi lên chủ nghĩa xã hội mà với tất cả các quốc gia và dân tộc trên thế giới.



Kế thừa truyền thống văn hoá lịch sử của dân tộc, tiếp thu tinh hoa văn hoá của nhân loại mà điển hình là chủ nghĩa Mác - Lênin, Chủ tịch Hồ Chí Minh luôn luôn quan tâm và đề cao vai trò của giáo dục và đào tạo. Ngay sau khi Cách mạng Tháng Tám năm 1945 thành công, Hồ Chủ tịch đã kêu gọi toàn dân đoàn kết chống “Giặc đói, giặc dốt và giặc ngoại xâm” và ban hành sắc lệnh thành lập Nha bình dân học vụ để tổ chức thực hiện việc chống mù chữ. Người cho rằng: muốn xây dựng chủ nghĩa xã hội thì phải biến một đất nước dốt nát thành một nước có nền văn hoá cao, khoa học phát triển và khẳng định mục đích của việc học là học để làm việc, làm người, làm cán bộ, học để phụng sự đoàn thể, giai cấp và nhân dân, Tổ quốc và nhân loại.

Đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục, đào tạo, phát triển nguồn nhân lực, đã từng được khẳng định trong các văn kiện Đảng trước đây, đặc biệt là trong Nghị quyết số 29 của Hội nghị Trung ương 8, khóa XI, khẳng định đây không chỉ là quốc sách hàng đầu, là “chìa khóa” mở ra con đường đưa đất nước tiến lên phía trước, mà còn là “mệnh lệnh” của cuộc sống.

Trong Văn kiện đại hội XII của Đảng năm 2016, kế thừa quan điểm chỉ đạo của các Đại hội trước, Đảng ta đưa ra đường lối đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục, đào tạo, phát triển nguồn nhân lực, xác định đây là một kế sách, quốc sách hàng đầu, tiêu điểm của sự phát triển, mang tính đột phá, khai mở con đường phát triển nguồn nhân lực Việt Nam trong thế kỷ XXI, khẳng định triết lý nhân sinh mới của nền giáo dục nước nhà “dạy người, dạy chữ, dạy nghề”[1]. Đổi mới căn bản và toàn diện giáo dục và đào tạo, phát triển nguồn nhân lực ở nước ta được nêu trong văn kiện Đại hội XII, về thực chất, là một cuộc cách mạng trong lĩnh vực này, hiệu ứng của nó sẽ làm biến đổi tích cực nhiều mặt của đời sống xã hội Việt Nam, là sự vun trồng “nguyên khí quốc gia”, làm cho nền học vấn nước nhà hưng thịnh, đất nước phát triển bền vững.

Từ những phân tích trên, có thể khẳng định rằng:

Giáo dục- đào tạo là điều kiện tiên quyết góp phần phát triển kinh tế; Giáo dục đào tạo góp phần ổn định chính trị xã hội và trên hết giáo dục đào tạo góp phần nâng cao chỉ số phát triển con người.

Giáo dục- đào tạo không chỉ có vai trò quan trọng trên lĩnh vực sản xuất vật chất mà còn là cơ sở để hình thành nền văn hoá tinh thần của chủ nghĩa xã hội. Giáo dục có tác động vô cùng to lớn trong việc truyền bá hệ tư tưởng chính trị

xã hội chủ nghĩa, xây dựng ý thức pháp quyền và ý thức đạo đức, xây dựng nền văn hoá, văn học nghệ thuật, góp phần cơ bản vào việc hình thành lối sống mới, nhân cách mới của toàn bộ xã hội.

Giáo dục đồng nghĩa với phát triển, không có giáo dục thì không có bất cứ sự phát triển nào đối với con người. Giáo dục là hiện tượng phổ biến trong đời sống, là nhân tố cốt lõi không thể thiếu được và không bao giờ mất đi ở mọi giai đoạn phát triển xã hội. Con người có nhu cầu sinh học, nhu cầu nhận thức, nhu cầu giao lưu, nhu cầu cải tạo thực tiễn và nhu cầu phát triển... thì giáo dục giúp con người thực hiện các nhu cầu này.

Tất cả những nhân tố trên chứng tỏ việc phát huy vai trò chủ thể nhận thức trong học tập của sinh viên ở trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh trong giai đoạn hiện nay là một tất yếu.

4. KẾT LUẬN

Phát huy vai trò chủ thể nhận thức trong học tập của sinh viên trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh hiện nay là một quá trình, mà qua đó, đòi hỏi sinh viên phải tích cực tham gia học tập, rèn luyện trong môi trường đào tạo tại trường để nâng cao vai trò chủ thể nhận thức của mình, phát triển những cái mình đã có thành những tri thức khoa học và vận dụng những tri thức đó vào thực tiễn đời sống. Mặt khác, đòi hỏi Nhà trường có những định hướng cho sinh viên trong học tập, tạo mọi điều kiện để phát huy tính tích cực, sáng tạo, chủ động của sinh viên. Trong quá trình ấy, để đạt kết quả tốt, phụ thuộc vào nhiều yếu tố, trong đó, những yếu tố như định hướng của Nhà trường, thầy cô và sự nỗ lực học tập, rèn luyện trong thực tiễn của sinh viên là những yếu tố cơ bản quan trọng nhất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Đảng Cộng sản Việt Nam (2016), *Văn kiện Đại hội đại biểu toàn quốc lần thứ XI*, Nxb Chính trị quốc gia, Hà Nội.
- [2]. C. Mác và Ph. Ăngghen (1995), *Toàn tập*, tập 4, Nxb Chính trị Quốc gia, Hà Nội, tr. 474.
- [3]. C. Mác và Ph. Ăngghen (1995), *Toàn tập*, tập 20, Nxb Chính trị Quốc gia, Hà Nội, tr. 489.
- [4]. Trần Thị Tuyết Oanh (2005), *Giáo trình Giáo dục học*, Nxb Đại học sư phạm, Hà Nội, 2005, Tr.4.
- [5]. Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh (2019), *Báo cáo tổng kết năm học 2018 - 2019 và phương hướng, nhiệm vụ năm học 2019 - 2020*.



Áp dụng biểu đồ nhân quả kiện toàn chức năng quản trị cho doanh nghiệp nhỏ và vừa **Applying the cause and effect diagram to consolidate admin functions for small and medium enterprises**

Nguyễn Thị Mơ^{1*}, Trần Thị Thanh Hương¹

¹Khoa kinh tế, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

* Email: nguyennmocnqn@gmail.com.vn

Tel: 0904351284

Tóm tắt

Từ khóa:

Biểu đồ nhân quả; Biểu đồ xương cá; Chức năng quản trị; Doanh nghiệp nhỏ và vừa.

Công tác quản trị đặc biệt quan trọng và cần thiết để doanh nghiệp duy trì hoạt động và phát triển. Doanh nghiệp nhỏ và vừa thường có quy mô nhỏ, nguồn vốn ít và đặc biệt phần lớn các doanh nghiệp nhỏ và vừa được hình thành từ các ông chủ có trình độ, chuyên môn về quản trị doanh nghiệp còn nhiều thiếu sót. Đôi khi các ông chủ này vừa là người quản trị doanh nghiệp, vừa là người trực tiếp sản xuất vì thế công tác quản trị trong doanh nghiệp chưa được thực hiện bài bản và thiếu hẳn tính chất khoa học của nó. Biểu đồ nhân quả là một phương pháp để áp dụng để giải quyết các vấn đề về quản trị còn thiếu sót.

Abstract

Keywords:

Administration function; Cause and effect diagram; Fish bone diagram; Small and medium enterprises.

Administration is especially important and necessary for businesses to maintain operation and development. Small and medium-sized enterprises are often small in size, small in capital. Especially the majority of small and medium-sized enterprises are not made up of qualified and professional managers with many shortcomings. Sometimes these bosses are both the managers of the enterprises and the direct producers, as well, so the corporation lacks its scientific nature. Use of cause and effect diagram is an easy method to solve the missing management issues.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Theo số liệu thống kê của Phòng Thương mại và Công nghiệp Việt Nam (VCCI), Việt Nam đang trong giai đoạn bùng nổ startup, kéo theo đó là các doanh nghiệp nhỏ và vừa mọc lên như nấm sau mưa. Doanh nghiệp nhỏ và vừa giữ một vị trí quan trọng trong nền kinh tế, chiếm 97% tổng số doanh nghiệp cả nước, đóng góp không nhỏ trong việc tạo ra công ăn việc làm và tăng thu nhập cho người lao động.

Tuy nhiên, ông chủ của loại hình doanh nghiệp này thường là các kỹ sư hoặc kỹ thuật viên tự đứng ra thành lập và vận hành doanh nghiệp. Họ vừa đóng vai trò là người quản trị doanh nghiệp vừa đóng vai trò là người trực tiếp tham gia sản xuất nên trình độ, chuyên môn quản trị doanh nghiệp không cao. Đặc biệt hầu hết họ

đều không tham gia vào các khóa đào tạo quản trị chính quy, chưa có đủ kiến thức về quản trị doanh nghiệp. Họ quản trị doanh nghiệp theo kinh nghiệm và ý kiến chủ quan là chính. Nên trong quá trình vận hành doanh nghiệp họ thường phạm phải rất nhiều sai sót ví dụ như trong công tác quản trị nhân lực. Doanh nghiệp nhỏ và vừa thường không có chiến lược đào tạo và phát triển gắn với tầm nhìn và mục tiêu cụ thể của doanh nghiệp, hoặc chỉ quan tâm đến việc đào tạo cho các cán bộ quản lý, các chuyên gia cấp cao. Còn đối với các chuyên viên kỹ thuật, công nhân lao động thì hình thức đào tạo chủ yếu là doanh nghiệp tự đào tạo hoặc người lao động phải tự nâng cao tay nghề của bản thân; Hay là những thiếu sót trong công tác quản trị tài chính. Ai cũng biết, quản trị tài chính là một lĩnh vực mang tính cốt yếu ảnh hưởng trực tiếp đến sự sống còn



của doanh nghiệp song không phải doanh nghiệp nhỏ và vừa nào cũng có quyết sách tài chính đúng đắn. Họ không biết trong giai đoạn khởi nghiệp cái cần chú trọng không phải là lợi nhuận mà là dòng tiền, cần suy xét để đạt được dòng tiền hiệu quả...

Trong quá trình vận hành hoạt động, công tác quản trị của doanh nghiệp nhỏ và vừa đã xuất hiện nhiều nguy cơ vì thế mà song song với số lượng doanh nghiệp gia tăng nhanh chóng thì số lượng doanh nghiệp bị ngừng hoạt động và bị phá sản cũng tăng đáng kể.

2. CÁC CHỨC NĂNG QUẢN TRỊ

Để quản trị, chủ thể quản trị phải thực hiện nhiều loại công việc khác nhau. Những loại công việc quản trị này gọi là chức năng quản trị. Như vậy các chức năng quản trị là những loại công việc quản trị khác nhau, mang tính độc lập tương đối, được hình thành trong quá trình chuyên môn hóa hoạt động quản trị. Phân tích chức năng quản trị nhằm trả lời câu hỏi: Các nhà quản trị phải thực hiện những công việc gì trong quá trình quản trị.

Có nhiều ý kiến khác nhau về phân chia các chức năng quản trị. Vào những năm 1930, Gulick và Urwich đã nêu bảy chức năng quản trị trong từ viết tắt POSDCORB tức là P - Planning - lập kế hoạch; O - Organizing - tổ chức; S - Staffing - quản trị nhân lực; D - Directing - chỉ huy; CO - Coordinating - phối hợp; R - Reviewing - kiểm tra; B - Budgeting - tài chính. Henri Fayol nêu năm chức năng quản trị là lập kế hoạch; tổ chức; chỉ huy; phối hợp và kiểm tra. Vào những năm 1960, Koontz và O'Donnell nêu năm chức năng quản trị gồm lập kế hoạch, tổ chức, nhân sự, điều khiển và kiểm tra.

Hiện nay, các chức năng quản trị thường được xem xét theo hai cách tiếp cận là theo quá trình quản trị và theo lĩnh vực hoạt động của tổ chức.

2.1.1. Các chức năng quản trị phân theo quá trình quản trị

Mọi quá trình quản trị đều được tiến hành theo những chức năng cơ bản sau:

- Lập kế hoạch: Là quá trình thiết lập các mục tiêu và phương thức hành động thích hợp để đạt mục tiêu;
- Tổ chức: Là xây dựng những hình thái cơ cấu nhất định để đạt mục tiêu và đảm bảo nguồn nhân lực theo cơ cấu;
- Lãnh đạo: Là quá trình chỉ đạo và thúc đẩy các thành viên làm việc một cách tốt nhất;

- Kiểm tra: Là quá trình giám sát và chấn chỉnh các hoạt động để đảm bảo việc thực hiện theo kế hoạch.

Các chức năng này có quan hệ qua lại mật thiết với nhau và được thực hiện theo một trình tự nhất định. Quá trình quản trị phải thực hiện đồng bộ các chức năng nói trên nếu không quá trình quản trị sẽ không đạt được hiệu quả như mong muốn.

Đây là những chức năng chung nhất đối với mọi nhà quản trị, không phân biệt cấp bậc, ngành nghề, quy mô lớn nhỏ của tổ chức và môi trường xã hội dù ở Mỹ, Nhật Bản hay Việt Nam. Dĩ nhiên, phổ biến hay chung nhất không có nghĩa là đồng nhất. Ở những xã hội khác nhau, những lĩnh vực khác nhau, những tổ chức khác nhau, những cấp bậc khác nhau vẫn có sự khác nhau về mức độ quan trọng, sự quan tâm cũng như phương thức thực hiện các chức năng chung này.

2.1.2. Các chức năng quản trị phân theo hoạt động của tổ chức

Theo cách tiếp cận này, tập hợp các hoạt động của tổ chức được phân chia thành những lĩnh vực khác nhau mang tính độc lập tương đối và gắn liền với chúng là các chức năng quản trị cơ bản sau đây:

- Quản trị lĩnh vực marketing;
- Quản trị lĩnh vực nghiên cứu và phát triển (R & D);
- Quản trị lĩnh vực sản xuất;
- Quản trị lĩnh vực tài chính;
- Quản trị nguồn nhân lực;
- Quản trị chất lượng;
- Quản trị các dịch vụ hỗ trợ cho tổ chức như thông tin, pháp lý, đối ngoại...

Những chức năng quản trị theo lĩnh vực hoạt động của tổ chức thường là cơ sở để xây dựng cơ cấu tổ chức. Như vậy lĩnh vực quản trị được hiểu như các hoạt động quản trị được sắp xếp trong những bộ phận nào đó của cơ cấu tổ chức và được thực hiện bởi các nhà quản trị chức năng.

2.1.3. Tính thống nhất của các hoạt động quản trị

Tính thống nhất của các hoạt động quản trị được thể hiện qua ma trận các chức năng quản trị như sau:

Bảng 1. Ma trận quản trị

Lĩnh vực quản trị \ Quá trình quản trị	Quản trị Marketing	Quản trị R & D	Quản trị tài chính	Quản trị nhân sự	...
Lập kế hoạch	+	+	+	+	+
Tổ chức	+	+	+	+	+
Lãnh đạo	+	+	+	+	+
Kiểm tra	+	+	+	+	+

Nếu xét theo chiều dọc của ma trận, trong bất cứ lĩnh vực nào các nhà quản trị cũng sẽ phải thực hiện các quá trình quản trị. Ví dụ, trong Lĩnh vực Marketing các nhà quản trị sẽ phải thực hiện đầy đủ các quá trình quản trị như lập kế hoạch Marketing, tổ chức hoạt động Marketing, Lãnh đạo để đưa hoạt động Marketing vào thực hiện và kiểm tra tính hiệu quả của lĩnh vực Marketing.

Nếu xét theo chiều ngang, có thể thấy các quá trình kế hoạch của doanh nghiệp được thực hiện trên tất cả các lĩnh vực Marketing, nghiên cứu và phát triển, tài chính và nhân sự... Các lĩnh vực quản trị không thể tồn tại độc lập mà có mối quan hệ chặt chẽ với nhau, tạo thành một hệ thống kế hoạch của tổ chức. Tương tự như trên, tập hợp cơ cấu của các bộ phận trong một chính thể thống nhất tạo nên cơ cấu tổ chức...

3. BIỂU ĐỒ NHÂN QUẢ

Biểu đồ nhân quả hay còn gọi là sơ đồ Ishikawa. Ishikawa là tên của người sáng tạo ra nó. Biểu đồ nhân quả được sử dụng rộng rãi không chỉ để theo dõi tình hình sản xuất mà còn được sử dụng nhiều trong việc phân tích tình hình hoạt động của các tổ chức dịch vụ, thương mại.

Biểu đồ nhân quả là công cụ hữu hiệu để biểu diễn, sắp xếp, liệt kê mọi nguyên nhân của vấn đề ảnh hưởng tới sự biến động về chất lượng trong quy trình. Cũng nhờ phân tích biểu đồ này người ta thấy được mối quan hệ giữa các yếu tố chính và các yếu tố thành phần phụ thuộc vào các yếu tố chính, ảnh hưởng đến chất lượng công việc để có những biện pháp khắc phục hoặc phòng ngừa thích hợp.

Để biểu diễn một biểu đồ nhân quả, chúng ta sắp xếp các nguyên nhân và kết quả nằm hai bên các vấn đề cần điều tra và các yếu tố khác có liên quan đến các vấn đề cần điều tra này. Sau đó chúng ta sẽ đặt các câu hỏi tại sao, tại sao và tại sao.

Chúng ta tiếp tục truy cứu nguyên nhân cho đến khi hoàn toàn tin rằng chúng ta đã xác định được tất cả các nguyên nhân liên quan đến vấn đề cần giải quyết. Sau đó sắp xếp chúng theo hình xương cá rồi tập trung vào những yếu tố có tác động nhiều nhất và thu thập các dữ liệu liên quan đến chúng. Sau khi đã kiểm tra các dữ liệu thu được, chúng ta tiến hành biện pháp sửa chữa, giải quyết các vấn đề liên quan đến những nguyên nhân chính.

Tác dụng của biểu đồ nhân quả là biểu thị được mối quan hệ giữa các yếu tố chất lượng (các đặc tính) và các nhân tố làm ảnh hưởng đến sự biến

động về chất lượng.

Cùng với các công cụ khác như phiếu kiểm tra, đồ thị, biểu đồ Pareto và biểu đồ cột, chúng ta có thể phối hợp mọi người cùng nghiên cứu, phân tích và giải quyết các vấn đề sau:

- Sự biến động hoặc phân tán trong hoạt động làm ảnh hưởng đến chất lượng.

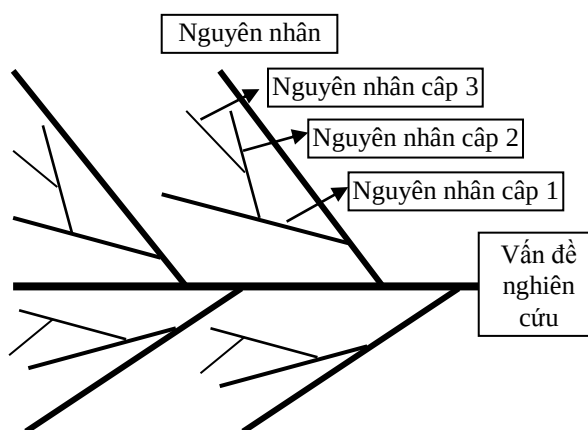
- Khắc phục và phòng ngừa các sai sót quan trọng nhất trong quá trình làm việc.

- Đánh giá hiệu quả của những hoạt động khắc phục và cải tiến chất lượng.

- Để xây dựng một biểu đồ nhân quả cần:

- + Xác định các đặc tính hoặc các vấn đề cần nghiên cứu.

- + Vẽ một mũi tên nằm ngang làm xương sống, phía bên phải của mũi tên thể hiện các vấn đề cần nghiên cứu hoặc các sai sót..., tiếp theo là các nhánh xương to đến các nhánh xương trung bình, tiếp đến các nhánh xương nhỏ, cuối cùng là các nhánh xương li ti thể hiện các yếu tố ảnh hưởng liên quan đến từng vấn đề chính, phụ. (Hình 1)



Hình 1. Biểu đồ nhân quả

Khảo sát lại toàn bộ sơ đồ từ các nhánh xương lớn đi xuống các nhánh xương nhỏ, xương li ti... nhằm đảm bảo rằng mọi nhân tố liên quan đều được ghi vào đầy đủ. Nếu thấy còn thiếu thì huy động mọi người liên quan đến vấn đề nghiên cứu bổ sung thêm.

Sau khi nêu lên được các yếu tố liên quan đến vấn đề cần nghiên cứu bằng phương pháp loại trừ chúng ta có thể tìm ra những nguyên nhân chủ yếu ảnh hưởng đến vấn đề cần giải quyết. Tiếp theo đó là sử dụng các loại công cụ thông kê khác để phân tích và xử lý vấn đề.

* Các bước tạo một biểu đồ nhân quả

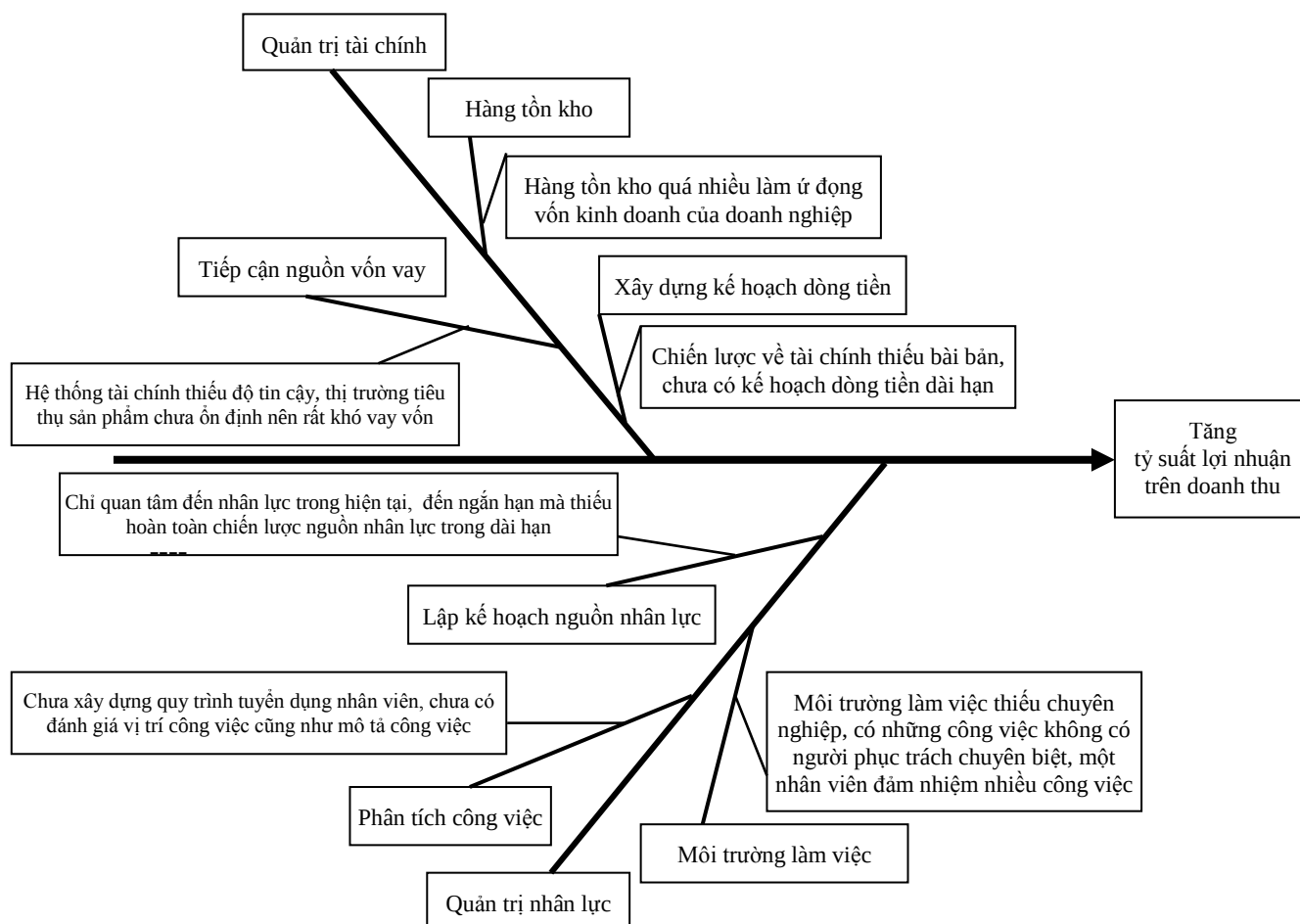
Bước 1. Xác định vấn đề. Vấn đề này chính là hệ quả của nguyên nhân sẽ xác định.

Bước 2 và bước 3. Xác định nguyên nhân chính và nguyên nhân phụ. Có thể thực hiện theo một trong hai cách sau.

Cách 1:

Bước 2. Động não, suy nghĩ tỷ mỉ kỹ lưỡng để tìm ra tất cả các nguyên nhân có thể có

của vấn đề. Ở bước này chưa phân biệt nguyên nhân chính và nguyên nhân phụ.



Hình 2. Biểu đồ nhân quả phân tích nguyên nhân nhằm tăng tỷ suất lợi nhuận trên doanh thu

Bước 3. Sắp xếp, tổ chức lại tất cả những kết quả đã động não được. Nhóm các nguyên nhân phụ lại vào trong một nguyên nhân chính.

Cách 2:

Bước 2. Liệt kê danh sách tất cả các nguyên nhân chính của vấn đề. Có thể áp dụng 5W 1H, trả lời cho các câu hỏi What: vấn đề gì, Who: những ai liên quan, When: xảy ra khi nào, Where: Xảy ra ở đâu, Why: Tại sao xảy ra, How: xảy ra như thế nào... để đưa ra nguyên nhân chính.

Bước 3. Tiếp tục động não suy nghĩ những nguyên nhân cụ thể hơn, trực tiếp gây ra nguyên nhân chính (Nguyên nhân cấp 1). Nếu cần phân tích

sâu hơn thì tiếp tục tìm ra những nguyên nhân khác nhỏ hơn, trực tiếp gây ra nguyên nhân cấp 1.

Sau khi lựa chọn một trong hai cách trên để thực hiện bước 2 và bước 3 thì biểu đồ xương cá tiếp tục trải qua bước 4 như sau:

Bước 4. Xây dựng một biểu đồ xương cá, hiển thị chính xác mối quan hệ giữa các data trong mỗi category như các bước dưới đây.

- Vẽ 1 ô vuông ở ngoài cùng bên tay phải của tờ giấy.

- Vẽ 1 mũi tên nằm ngang, hướng đầu mũi tên về phía ô vuông ở trên.

- Bên trong ô vuông trên, viết mô tả vấn đề đang cố gắng giải quyết.

- Từ trục chính nằm ngang này, vẽ các nhánh chính và viết tên của các category ở phía trên và phía dưới của đường mũi tên nằm ngang trên (Đây như là các cành to của một thân cây chính)

- Từ các nhánh chính này, vẽ các nhánh phụ và viết nguyên nhân chi tiết cho mỗi category (Đây như là các cành nhỏ và các nhánh con).

Mỗi biểu đồ xương cá sẽ có rất nhiều nhánh con. Nếu biểu đồ không có nhiều nhánh con tức là vấn đề nghiên cứu đang còn rất hời hợt và mơ hồ. Để hiểu rõ bản chất của vấn đề có thể phải cần tới sự giúp đỡ của người khác, ví dụ như người có liên quan trực tiếp đến vấn đề đang nghiên cứu.

3. ÁP DỤNG BIỂU ĐỒ NHÂN QUẢ KIẾN TOÀN CÁC CHỨC NĂNG QUẢN TRỊ CHO DOANH NGHIỆP NHỎ VÀ VỪA

Ngày nay không ai là không thừa nhận vai trò to lớn của quản trị trong việc đảm bảo sự hoạt động hàng ngày cũng như từng bước nâng cao vị thế của doanh nghiệp trên thị trường. Qua phân tích về những nguyên nhân thất bại của các doanh nghiệp nói chung cũng như doanh nghiệp nhỏ và vừa nói riêng đã cho thấy nguyên nhân cơ bản là do công tác quản trị yếu kém. Để kiến toàn chức năng quản trị, doanh nghiệp có thể dựa vào biểu đồ nhân quả trong việc phát hiện vấn đề cũng như tìm nguyên nhân sâu xa của vấn đề. Vì khi sử dụng biểu đồ nhân quả, các nhà quản trị dễ dàng phân tích các nguyên nhân lớn nhỏ nhằm giải quyết các vấn đề mà doanh nghiệp đang gặp phải một cách triệt để, nhanh chóng và hiệu quả.

Xét một doanh nghiệp nhỏ và vừa đang theo đuổi mục tiêu tối đa hóa lợi nhuận trên thị trường thì nhận thấy tỷ suất lợi nhuận trên doanh thu giảm so với kế hoạch đặt ra. Giúp doanh nghiệp này tìm nguyên nhân và giải quyết được vấn đề để tăng tỷ suất lợi nhuận trên doanh thu (công thức 1), trước hết áp dụng tiêu thức phân loại chức năng quản trị theo lĩnh vực quản trị, chia các chức năng quản trị của doanh nghiệp này thành các chức năng: Quản trị lĩnh vực kế hoạch, quản trị lĩnh vực tài chính, quản trị lĩnh vực marketing và quản trị nhân lực. Sau đó áp dụng vào biểu đồ nhân quả và nhận thấy nguyên nhân dẫn đến tỷ suất lợi nhuận trên doanh thu giảm xuất phát từ chức năng quản trị tài chính và chức năng quản trị nhân lực như (hình 2).

Tỷ suất lợi nhuận trên doanh thu (ROS). Chỉ tiêu này cho biết trong một đồng doanh thu thuần doanh nghiệp thu được bao nhiêu đồng lợi nhuận sau thuế. Chỉ số này càng cao càng tốt.

$$ROS = \frac{NI}{DTT} \quad (1)$$

Trong đó:

NI: Lợi nhuận sau thuế của doanh nghiệp;

DTT: Doanh thu thuần của doanh nghiệp.

- Công tác quản trị tài chính của doanh nghiệp đã làm lợi nhuận sau thuế giảm.

Vì là doanh nghiệp nhỏ và vừa nên có quy mô vốn nhỏ, thị trường tiêu thụ sản phẩm không ổn định lại cộng thêm hệ thống báo cáo tài chính chưa được kiểm toán thiếu đi độ tin cậy để các tổ chức tín dụng cho vay vốn. Muốn vay vốn buộc doanh nghiệp phải trả một chi phí vay vốn lớn đây là một nguyên nhân chính đẩy lùi xuất của 6 tháng đầu năm tăng.

Bên cạnh vấn đề chi phí vốn vay lớn thì doanh nghiệp còn phạm phải sai lầm nữa là trong lúc khó khăn đã dùng tiền vay ngắn hạn để trang trải các khoản đầu tư dài hạn. Một nguyên tắc tài trợ vốn an toàn và hiệu quả cần tuân thủ là dùng nguồn vốn dài hạn để trang trải các khoản đầu tư dài hạn, còn nguồn vốn ngắn hạn dùng để trang trải các khoản đầu tư ngắn hạn.

Thêm nữa là doanh nghiệp chỉ tập trung giải quyết các vấn đề ngắn hạn mà không tập trung vào đi việc xây dựng kế hoạch dòng tiền dài hạn gắn với chiến lược kinh doanh.

- Công tác quản trị nhân lực đã ảnh hưởng đến doanh thu thuần của doanh nghiệp.

Doanh nghiệp chưa xây dựng được một quy trình tuyển dụng nhân sự đặc biệt là thiếu hoàn toàn công tác mô tả công việc nên khi tuyển dụng nhân sự không phù hợp với vị trí việc làm mà doanh nghiệp đang cần. Ở các doanh nghiệp nhỏ và vừa chủ yếu tuyển dụng nhân sự theo kiểu khuyết vị trí nào thì trường phòng của phòng ban đó duyệt yêu cầu tuyển dụng và chuyển yêu cầu đó tới phòng nhân sự. Để tăng tính hiệu quả trong công tác tuyển dụng thì doanh nghiệp nhỏ và vừa cần được tiến hành theo trình tự như sau: Dựa vào vị trí công việc thiếu phòng ban phụ trách lập ra một bản mô tả công việc gồm các nội dung chủ yếu như tên công việc, bộ phận chuyên trách công việc, người giám sát, mô tả tóm tắt công việc và tiêu chuẩn hoàn thành công việc sau đó chuyển đến phòng nhân sự để ra thông báo tuyển dụng, nhận hồ sơ ứng viên, nghiên cứu lựa chọn ứng viên đạt yêu cầu phỏng vấn. Khi phỏng vấn cần lập hội đồng phỏng vấn gồm Giám đốc, phòng nhân sự và phòng ban chuyên trách nhận ứng viên.

Doanh nghiệp chưa tạo ra được một môi trường làm việc chuyên nghiệp, phân công công



việc bị chông chéo. Nhân viên thường phải đảm đương công việc biến động từng ngày mà thiếu hoàn toàn động tác phân công trách nhiệm cụ thể cho từng nhân viên cụ thể.

Phòng nhân lực chỉ quan tâm đến nguồn nhân lực trong hiện tại mà không xây dựng kế hoạch nguồn nhân lực dài hạn. Khi có một hoặc một vài nhân viên thôi việc đột xuất doanh nghiệp lập tức lâm vào tình trạng công việc bị ứ đọng nên vội vàng tuyển dụng mà không tuân thủ bất cứ một quy trình tuyển dụng nào nên đại bộ phận chất lượng tuyển dụng không cao, người được tuyển dụng không đáp ứng được yêu cầu công việc.

4. KẾT LUẬN

Quản trị có lịch sử từ rất lâu đời theo thời gian công tác quản trị ngày càng khẳng định vị thế không thể thiếu trong quá trình duy trì hoạt động cũng như nâng cao thể mạnh của doanh nghiệp trong công cuộc tìm kiếm lợi nhuận trên thị trường đầy đầy khó khăn và khốc liệt. Dù doanh nghiệp có đội ngũ chuyên gia giàu kinh nghiệm, lực lượng công nhân có tay nghề vững vàng mà lại thiếu đi bàn tay của quản trị thì doanh nghiệp đó vẫn không thể trụ vững.

Đại bộ phận các doanh nghiệp nhỏ và vừa được thành lập trên nền tảng công tác quản trị bị xem nhẹ hoặc bị lãng quên nên đã có không ít doanh nghiệp phải đóng cửa. Với phương pháp áp dụng biểu đồ nhân quả vào phân tích nguyên nhân tìm giải pháp giải quyết vấn đề đang tồn tại

của doanh nghiệp. Khi thực hiện điều này chính là giúp các nhà quản trị thực hiện vai trò quản trị của mình trong doanh nghiệp rất dễ dàng mà đem lại hiệu quả cao.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Trần Kim Dung (2003), *Quản trị nguồn nhân lực*, Nhà xuất bản Thống kê, thành phố Hồ Chí Minh.
- [2]. PGS.TS. Phan Thị Cúc, TS. Nguyễn Trung Trực, ThS. Đoàn Văn Huy, ThS. Đặng Thị Trường Giang, ThS. Nguyễn Thị Mỹ Phượng (2018), *Giáo trình Tài chính doanh nghiệp*, Nhà xuất bản Tài chính, Hà Nội.
- [3]. TS. Nguyễn Kim Định (2010), *Quản trị chất lượng, Quality Management*, Nhà xuất bản Tài chính, Hà Nội.
- [4]. ThS. Nguyễn Văn Điềm, PGS.TS. Nguyễn Ngọc Quân (2010), *Quản trị nhân lực*, Nhà xuất bản Giao thông vận tải, Hà Nội.
- [5]. TS. Đoàn Thị Hà, TS. Nguyễn Thị Ngọc Huyền (2010), *Giáo trình Quản trị học*, Nhà xuất bản giao thông vận tải, Hà Nội.
- [6]. PGS.TS. Ngô Kim Thanh, TS. Nguyễn Thị Hoài Dung (2012), *Giáo trình Kỹ năng quản trị*, Nhà xuất bản Đại học Kinh tế quốc dân, Hà Nội.

Nghiên cứu quản lý an toàn tài chính cho các doanh nghiệp Việt Nam trong bối cảnh toàn cầu hóa và hội nhập kinh tế quốc tế

Vũ Thị Duyên^{1*}, TSKH Larionova Irina Aleksandrovna²

¹ Khoa Kinh tế, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

² Khoa Kinh tế, Trường Đại học Khoa học và Công nghệ Quốc gia "MISIS", Mátxcova

* Email: duyen.vu.qui@gmail.com

Tel: +84-0389958637

Tóm tắt

Từ khóa:

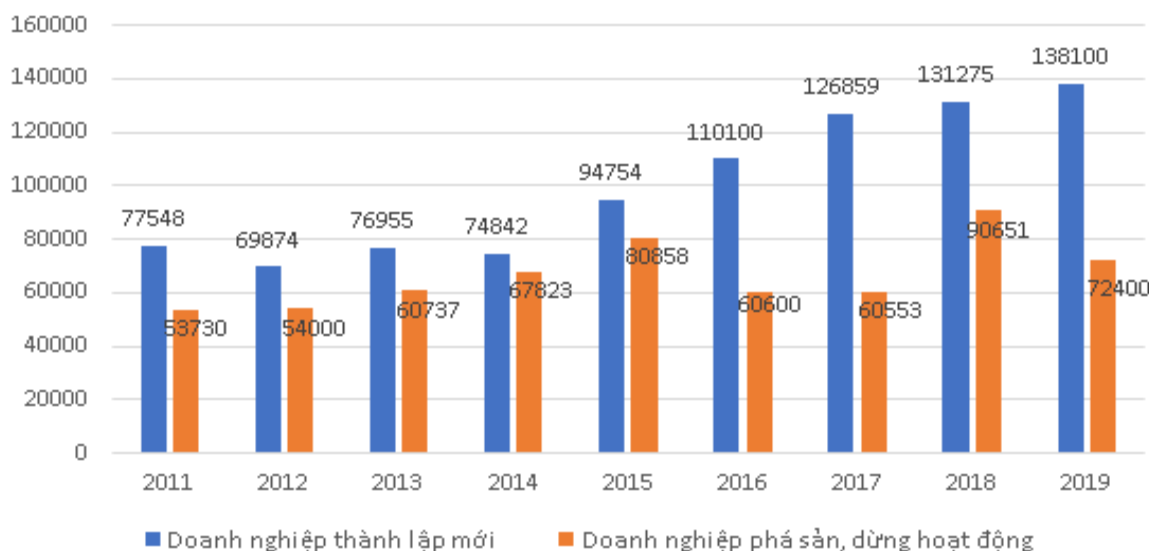
An toàn tài chính; An toàn kinh tế; Doanh nghiệp; Khủng hoảng; Năng lực cạnh tranh; Phương pháp quản lý; Tăng trưởng bền vững; Thực thể kinh doanh; Vị thế doanh nghiệp.

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu về những khó khăn, thách thức trong việc quản lý an toàn tài chính của các doanh nghiệp Việt Nam trong bối cảnh toàn cầu hóa và hội nhập kinh tế quốc tế, đề xuất quan điểm mới về an toàn tài chính và xây dựng sơ đồ cơ chế quản lý an toàn tài chính cho các doanh nghiệp. Với mục tiêu giúp cho các doanh nghiệp nhận thức đúng đắn vai trò, bản chất của vấn đề, áp dụng quản lý tài chính một cách khoa học vào thực tế của doanh nghiệp mình, để sử dụng, phát triển nguồn tài chính của doanh nghiệp đảm bảo an toàn, tiết kiệm mang lại hiệu quả cao.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hoạt động của các doanh nghiệp của Việt Nam trong bối cảnh toàn cầu hóa và hội nhập kinh tế quốc tế mang lại nhiều cơ hội phát triển mới, nhưng cũng phải đối mặt với không ít thách thức đe dọa ảnh hưởng tiêu cực đến sự phát triển của doanh nghiệp như: khủng hoảng tài chính toàn cầu, trình độ kinh nghiệm quản lý còn hạn chế, nguồn vốn và quy mô sản xuất của các doanh nghiệp còn nhỏ, sức cạnh tranh mạnh mẽ từ các doanh nghiệp, tập đoàn lớn của nước

ngoài, dây chuyền sản xuất lạc hậu dẫn đến năng suất lao động thấp, hoạt động thuế và các quy định pháp lý chưa kịp thời đổi mới, đề tạo điều kiện thuận lợi nhất cho các doanh nghiệp phát triển, tình trạng lạm phát, các lệnh trừng phạt về kinh tế, áp thuế từ các cường quốc... Hệ quả tiêu cực của các yếu tố này tác động trực tiếp đến hoạt động kinh doanh của các doanh nghiệp Việt Nam, là nguyên nhân dẫn đến việc mất an toàn tài chính và tình trạng phá sản của các doanh nghiệp ngày càng tăng, thể hiện qua biểu đồ hình 1 dưới đây.



Hình 1. Số doanh nghiệp thành lập mới và phá sản, ngừng hoạt động trong các năm
(nguồn: Tổng cục Thống kê Việt Nam)

Qua hình 1, chúng ta nhận thấy rằng: Mặc dù số lượng doanh nghiệp thành lập mới hàng năm tăng mạnh (tăng 56,2% từ năm 2011 đến năm 2019) nhưng số doanh nghiệp phá sản, ngừng hoạt động vẫn còn ở mức rất cao (từ 47,7% đến 90,6%). Điều đó cho thấy môi trường kinh doanh của nước ta chưa thật ổn định và các doanh nghiệp còn nhiều yếu kém trong các hoạt động quản lý và kinh doanh. Hậu quả của điều này sẽ ảnh hưởng tiêu cực đến việc thu hút vốn đầu tư từ nước ngoài, số lao động thất nghiệp tăng, nguồn thu từ thuế vào ngân sách nhà nước giảm và hàng loạt các hệ lụy xã hội khác cũng tăng theo... làm ảnh hưởng nghiêm trọng đến sự tăng trưởng và phát triển của nền kinh tế nước ta. Trong các nguyên nhân được chỉ ra, theo các chuyên gia kinh tế thì yếu kém trong quản lý an toàn tài chính được đánh giá là nguyên nhân rất quan trọng, cần phải được nghiên cứu hoàn thiện.

Giáo sư kinh tế Glukhov, Karanina E.V. [4,8] đã nhận xét: ‘sự phát triển và thành công của các doanh nghiệp phần lớn phụ thuộc vào việc cải thiện hoạt động quản lý. Một khía cạnh quan trọng để quản lý hiệu quả là sự hiểu biết sâu sắc về an toàn kinh tế của doanh nghiệp.’ Trong bài báo này, nhóm tác giả trình bày kết quả nghiên cứu, đề xuất hình thức và phương pháp quản lý an toàn tài chính mới, nhằm giúp cho các doanh nghiệp Việt Nam xây dựng thành công chiến lược an toàn kinh tế, chuẩn bị và thực hiện được các hành động phù hợp để vô hiệu hóa các ảnh hưởng tiêu cực từ bên ngoài, kiểm soát sử dụng nguồn vốn của doanh nghiệp thực sự hiệu quả, tiết kiệm, nâng cao hiệu quả kinh doanh.

2. TỔNG QUAN AN TOÀN TÀI CHÍNH DOANH NGHIỆP VÀ ĐỀ XUẤT KHÁI NIỆM MỚI

An toàn tài chính là một phạm trù phổ quát phản ánh sự an toàn của các chủ thể của quan hệ kinh tế xã hội ở tất cả các cấp. Hiệu quả của các thực thể kinh doanh chủ yếu được xác định bởi tình trạng tài chính, dẫn đến sự cần thiết phải xem xét các vấn đề nhằm đảm bảo an toàn tài chính của doanh nghiệp.

Trong các tài liệu kinh tế, vấn đề an toàn tài chính của doanh nghiệp chưa được quan tâm một cách đầy đủ; Điều này có thể được giải thích một phần bởi trong quá trình nghiên cứu chính sách quản lý tài chính của doanh nghiệp nhiều vấn đề về an toàn tài chính được phản ánh cần phải nghiên cứu cách tiếp cận toàn diện và đầy đủ. Khái niệm "an toàn tài chính của doanh nghiệp" cần phải được xem xét, nghiên cứu độc lập như một phạm trù kinh tế riêng biệt, cũng như khái

niệm "quản lý tài chính" liên quan đến quản lý nói chung.

Đề thiết lập khái niệm mới tối ưu nhất về "an toàn tài chính doanh nghiệp" cho các doanh nghiệp Việt Nam trong nền kinh tế mới, nhóm tác giả đã nghiên cứu phát triển dựa trên kết quả nghiên cứu của của một số nhà khoa học kinh tế học nổi tiếng:

Trong các nghiên cứu của các nhà khoa học kinh tế học GS. Karanhina, GS. Manakhova (ĐH kinh tế mang tên Plêkhalốp - Mátxcova) cho rằng [8,9]: an toàn tài chính là một trạng thái của hệ thống tài chính của doanh nghiệp, trong đó:

- Cho phép doanh nghiệp đảm bảo cân bằng tài chính, ổn định, khả năng thanh toán và thanh khoản của doanh nghiệp trong dài hạn;
- Đáp ứng nhu cầu về nguồn tài chính để tái sản xuất mở rộng bền vững của doanh nghiệp;
- Đảm bảo nguồn tài chính độc lập của doanh nghiệp;
- Khả năng chống lại những mối nguy hiểm hiện tại và mới xuất hiện hoặc mối đe dọa trong tương lai có thể gây thiệt hại tài chính cho doanh nghiệp hoặc thay đổi cơ cấu vốn không mong muốn hoặc buộc phải thanh lý doanh nghiệp;
- Đảm bảo sự linh hoạt trong việc đưa ra các quyết định tài chính;
- Đảm bảo bảo vệ lợi ích tài chính của chủ sở hữu doanh nghiệp.

Nhà kinh tế học người Nga, giáo sư Glukhov [4] lại nhấn mạnh vào việc sử dụng hiệu quả các nguồn lực để đảm bảo an toàn tài chính, ông xem xét an toàn tài chính theo các khía cạnh sau:

- Như một tập hợp các công việc để đảm bảo khả năng thanh toán cao nhất của doanh nghiệp và tính thanh khoản của vốn lưu động;
- Là trạng thái của việc sử dụng hiệu quả các nguồn lực doanh nghiệp, được thể hiện dưới dạng tỷ suất lợi nhuận, cũng như việc quản lý tài sản cố định và tài sản lưu động;
- Như một quá trình ngăn chặn tổn thất từ những ảnh hưởng tiêu cực bên trong và bên ngoài đối với an toàn kinh tế của doanh nghiệp.

Theo nghiên cứu của các nhà kinh tế học nổi tiếng, các giáo sư Vis-nhia-kov, Kô-lơ-sôv, Sê-mia-kin, một trong những yếu tố quan trọng nhất trong việc đảm bảo thành phần tài chính cho an toàn kinh tế của doanh nghiệp là kiểm soát hoạt động kinh tế của doanh nghiệp từ việc tăng hiệu quả sản xuất [6]. Cũng theo quan điểm của các nhà khoa học này, việc đảm bảo an toàn tài chính của doanh nghiệp là một yếu tố quan trọng trong hoạt động ổn định của các doanh nghiệp. Các nhiệm vụ chính của an toàn tài chính tại các doanh nghiệp như sau:

- Đảm bảo sự phát triển bền vững của doanh nghiệp;

- Đảm bảo tính bền vững của các thông số tài chính và kinh tế cơ bản;

- Vô hiệu hóa tác động tiêu cực của các cuộc khủng hoảng tài chính ngân hàng và các hành động có chủ ý của các đối thủ cạnh tranh đối với sự phát triển của doanh nghiệp;

- Ngăn ngừa xung đột giữa các cổ đông, nhà quản lý và chủ nợ đối với việc phân phối, sử dụng và kiểm soát dòng tiền của công ty;

- Tối ưu nhất cho một doanh nghiệp để thu hút và sử dụng các nguồn tài chính khác nhau;

- Ngăn chặn vi phạm hành chính trong quan hệ tài chính.

Các nhiệm vụ này cần được giải quyết bởi các cổ đông và người quản lý doanh nghiệp để đảm bảo hoạt động an toàn và hiệu quả không chỉ các yếu tố của hệ thống tài chính của doanh nghiệp, mà còn tất cả các yếu tố liên kết của quản lý doanh nghiệp.

Từ những phân tích một số quan niệm về an toàn tài chính doanh nghiệp, nhóm tác giả đề xuất khái niệm mới như sau: ‘An toàn tài chính doanh nghiệp phản ánh mức bảo vệ tài chính của doanh nghiệp một cách tối đa khỏi các mối đe dọa hiện tại và tiềm ẩn có tính chất bên trong và bên ngoài, được xác định bởi các thông số định tính và định lượng của tình trạng tài chính của doanh nghiệp, có tính đến việc hình thành một tập hợp lợi ích tài chính ưu tiên và tạo ra một hệ thống các điều kiện tài chính tiên quyết cần thiết cho tăng trưởng và phát triển bền vững trong ngắn hạn và dài hạn, phải chịu sự giám sát liên tục của an toàn tài chính và hình thành một tổ hợp biện pháp phòng ngừa và kiểm soát tài chính.

Bản chất của an toàn tài chính doanh nghiệp là khả năng doanh nghiệp độc lập phát triển và thực hiện chiến lược tài chính phù hợp với mục tiêu và chiến lược tổng thể của doanh nghiệp, trong một môi trường kinh doanh không ổn định và có tính cạnh tranh cao. An toàn tài chính (ATTC) được đặc trưng bởi trạng thái hệ thống tài chính của doanh nghiệp, trong đó ATTC đảm bảo:

1) Sự cân bằng tài chính dài hạn, ổn định, khả năng thanh toán và thanh khoản của doanh nghiệp;

2) Nhu cầu của doanh nghiệp về nguồn tài chính để tái sản xuất mở rộng bền vững;

3) Tài chính của doanh nghiệp đủ độc lập;

4) Đủ linh hoạt trong việc đưa ra quyết định tài chính;

5) Bảo vệ lợi ích tài chính của chủ sở hữu doanh nghiệp.

Đó là lý do tại sao an toàn tài chính là một thành phần quan trọng trong an toàn kinh tế của doanh nghiệp và cần phải được quan tâm đặc biệt. Để thiết lập được hệ thống an toàn tài chính

cho doanh nghiệp các nhà quản trị cần giải quyết các nhiệm vụ sau:

1. Xác định các mối hiểm họa (nguy hiểm), các rủi ro cho doanh nghiệp;

2. Định nghĩa các chỉ tiêu về an toàn tài chính của doanh nghiệp;

3. Phát triển hệ thống giám sát an toàn tài chính;

4. Phát triển các biện pháp nhằm đảm bảo an toàn tài chính của doanh nghiệp, cả trong ngắn hạn và dài hạn;

5. Giám sát việc thực hiện các hoạt động;

6. Phân tích việc thực hiện các biện pháp;

7. Xác định các mối nguy hiểm và mối đe dọa đối với doanh nghiệp và điều chỉnh các chỉ số tùy thuộc vào sự thay đổi trạng thái của môi trường bên ngoài, mục tiêu và nhiệm vụ của doanh nghiệp.

3. NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT SƠ ĐỒ CƠ CHẾ QUẢN LÝ AN TOÀN TÀI CHÍNH CHO DOANH NGHIỆP VIỆT NAM TRONG BỐI CẢNH TOÀN CẦU HÓA VÀ HỘI NHẬP KINH TẾ QUỐC TẾ

An toàn tài chính là một thành phần quan trọng trong an toàn kinh tế của doanh nghiệp, với mục tiêu là quản lý tổng hợp các rủi ro tài chính để vô hiệu hóa hoặc giảm thiểu hậu quả tiêu cực của việc khắc phục những rủi ro này.

Trong số các thành phần chức năng của an toàn kinh tế, thành phần tài chính chiếm một vị trí đặc biệt, bởi vì trong điều kiện kinh tế thị trường, tài chính là "động cơ" của bất kỳ hệ thống kinh tế nào và dự tính đạt được hiệu quả sử dụng cao nhất.

Hệ thống quản lý phải tính đến các cách thay thế để đảm bảo an toàn cho doanh nghiệp và việc lựa chọn một phương án cụ thể phải phù hợp với chiến lược tài chính và chính sách tài chính cụ thể của doanh nghiệp.

Hình thành một hệ thống an toàn tài chính tại một doanh nghiệp cần cung cấp cho việc kết nối các mục tiêu và nhiệm vụ được xác định rõ ràng của từng cấp quản lý, đồng thời lựa chọn các cách tối ưu để thực hiện các quyết định. Các cấp quản lý theo chiều ngang và dọc nên theo đuổi cùng một mục tiêu là hệ thống quản lý tổng thể.

Theo nhóm tác giả, thì hệ thống quản lý an toàn tài chính của doanh nghiệp phải là một tập hợp các quyết định cân bằng liên kết cả trong lĩnh vực đảm bảo bảo vệ lợi ích tài chính của một thực thể kinh doanh và trong việc quản lý các hoạt động tài chính của nó.

Từ quan điểm kinh tế, độ tin cậy của doanh nghiệp phản ánh tính bền vững của doanh nghiệp, nghĩa là điều kiện kinh tế và tài chính trong đó hoạt động kinh tế đảm bảo trong điều kiện bình

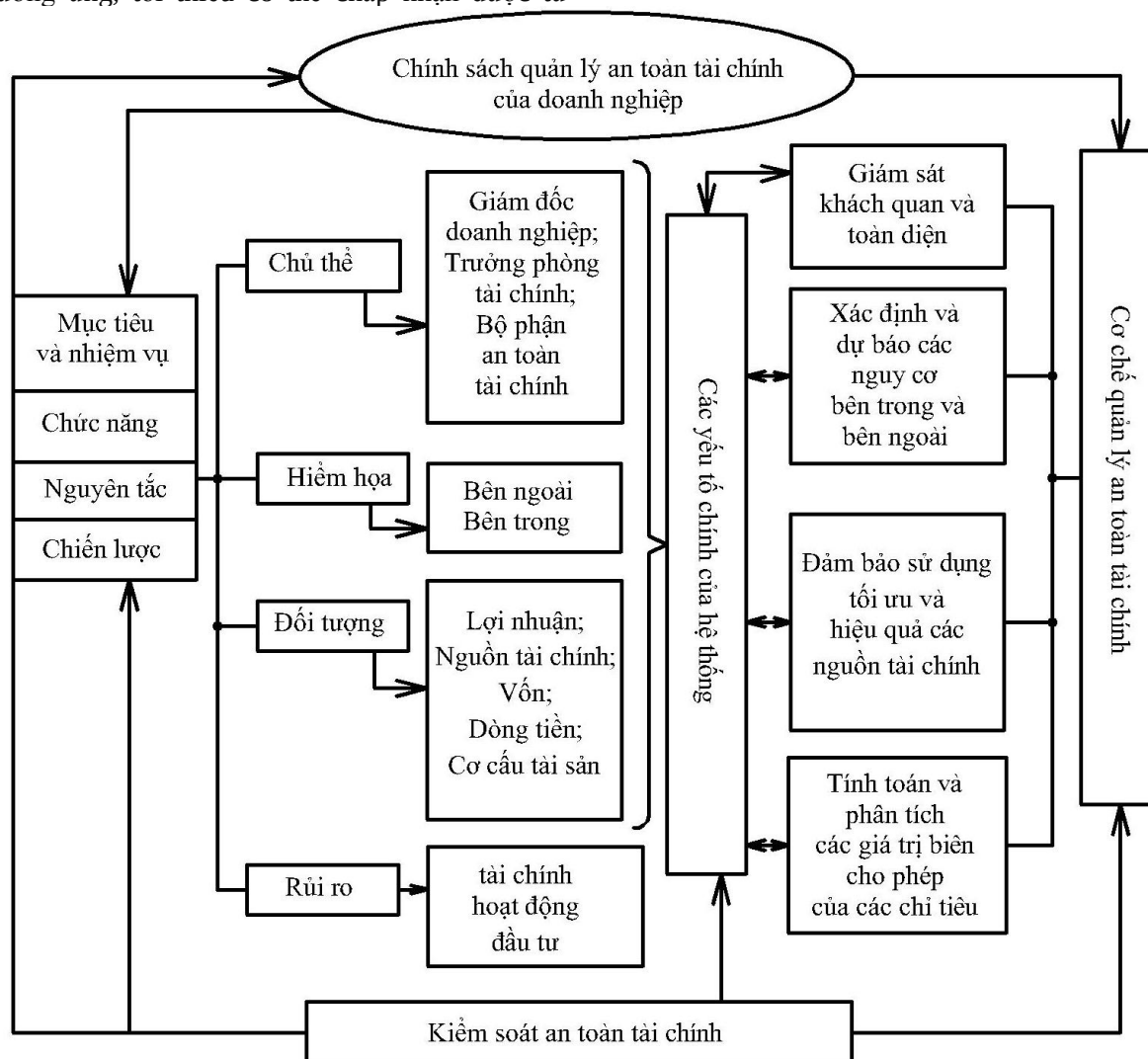
thường thực hiện tất cả các nghĩa vụ của doanh nghiệp đối với người lao động, các tổ chức khác và nhà nước do có đủ thu nhập và chi phí phù hợp.

Biểu hiện của các mối đe dọa đối với an toàn kinh tế của doanh nghiệp sẽ được phản ánh trong điều kiện tài chính của chính doanh nghiệp đó và được đặc trưng bởi các giá trị thực tế đạt được của toàn bộ các chỉ tiêu của hoạt động sản xuất kinh doanh và tài chính.

Khi nghiên cứu các chỉ tiêu này, so sánh giá trị thực tế của chúng với các giá trị giới hạn tương ứng, tối thiểu có thể chấp nhận được từ

quan điểm an toàn, sẽ cho phép chúng ta phân biệt và xác định kịp thời dấu hiệu rõ ràng và dấu hiệu triệu chứng của một cuộc khủng hoảng đang đến gần.

Trên cơ sở lý thuyết an toàn tài chính mới được đề xuất, căn cứ tình hình thực tế các doanh nghiệp Việt Nam trong bối cảnh kinh tế mới, ... nhóm tác giả đề xuất sơ đồ cơ chế quản lý an toàn tài chính cho các doanh nghiệp như sau (hình 2).



Hình 2. Sơ đồ quản lý an toàn tài chính của doanh nghiệp

4. KẾT LUẬN

1- Việc đánh giá mức độ an toàn tài chính của một doanh nghiệp trong bối cảnh toàn cầu hóa và hội nhập kinh tế quốc tế ngày một sâu rộng, chúng ta cần phải:

- Tính đến các mục tiêu và nhiệm vụ chiến lược của doanh nghiệp;

- Đánh giá các thành phần chức năng của an toàn tài chính của doanh nghiệp, có thể có các ưu tiên khác nhau, tùy thuộc vào loại hoạt động của thực thể kinh doanh;

- Sử dụng tất cả các loại tài nguyên của doanh nghiệp đảm bảo hiệu quả cao nhất (an toàn về mặt kinh tế);

- Đánh giá xác suất thiệt hại kinh tế.



2- Do doanh nghiệp trong quá trình hoạt động tương tác với các thực thể khác nhau có thể mang lại cơ hội quan trọng và tạo ra các mối đe dọa nghiêm trọng, cần phải xem xét không chỉ lợi ích của riêng họ mà còn cả lợi ích đa dạng của đối tác và đối thủ cạnh tranh. Đảm bảo an toàn tài chính không nên dựa trên quan điểm của một quy trình riêng biệt, mà trong hệ thống kết nối của tất cả các quy trình xảy ra cả bên trong doanh nghiệp và bên ngoài doanh nghiệp. Các điều kiện và yếu tố quan trọng trong việc đảm bảo hoạt động bình thường của doanh nghiệp là đánh giá và quản lý rủi ro kinh tế và thích ứng với những thay đổi trong điều kiện thị trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Lưu Thị Hương, Vũ Duy Hào (2006), Quản trị tài chính doanh nghiệp, NXB Tài chính, Hà Nội.
- [2]. Viện nghiên cứu Tài chính (2003), Nghiên cứu cơ sở lý luận và thực tiễn của hệ thống giải pháp đảm bảo an ninh tài chính của Việt Nam trong phát triển và hội nhập quốc tế, Đề tài khoa học cấp Nhà nước, Hà Nội.
- [3]. Esembekova Aigul Zhamantaevna (2012), “An toàn tài chính - nền tảng của sự ổn định tài chính của doanh nghiệp”, Hội thảo khoa học quốc tế lần thứ II, 81-83, Matxcova.
- [4]. Glukhov V.V., Bakhramov Yu.M (2005), Quản lý tài chính, St. Petersburg.
- [5]. Kirov A.V (2010), An toàn tài chính như một điều kiện ổn định tài chính, Matxcova.
- [6]. Vishnyakov Y. D., Kolosov A.V., Shemyakin V.L. (2010), “Đánh giá và phân tích rủi ro tài chính của một doanh nghiệp trong môi trường kinh doanh”, Quản lý ở Nga và nước ngoài, №3.
- [7]. Malova T.A (2007), “Sự phát triển của quá trình vốn hóa trong bối cảnh vấn đề an toàn kinh tế và quản lý rủi ro”, Quản lý rủi ro, № 4, 17-22.
- [8]. Karanina E.V (2015), An toàn tài chính, Kirov.
- [9]. И.В. Manakhova (2019), An toàn kinh tế, Saratov.

Đổi mới giảng dạy các môn Lý luận Chính trị trong bối cảnh Cách mạng công nghiệp 4.0

Vũ Ngọc Hà

Bộ môn Lý luận Chính trị, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

* Email: minhkhueuthanh@gmail.com

Mobile: 0984737862

Tóm tắt

Từ khóa:

Cách mạng công nghiệp 4.0;
Giảng dạy; Giáo dục; Lý luận
chính trị.

Cách mạng 4.0 cũng như những cuộc cách mạng trước đó đã tác động tới mọi mặt của đời sống xã hội với những mức độ và chiều hướng khác nhau. Giáo dục đại học là một trong những ngành chịu ảnh hưởng mạnh mẽ nhất của cuộc cách mạng 4.0 vì sản phẩm của đào tạo phải đáp ứng với nhu cầu của thị trường lao động đang có sự thay đổi nhanh chóng. Trước sự tác động mạnh mẽ từ CMCN 4.0 đến mọi mặt của đời sống xã hội, rất nhiều vấn đề mới nảy sinh theo cả hướng tích cực lẫn tiêu cực. Con người có thể bị dẫn đến xu hướng hoặc là cường điệu hóa vai trò của máy móc, robot, công nghệ, hoặc e dè, sợ sệt, không dám tìm hiểu, nghiên cứu những công nghệ mới nên dần đánh mất niềm tin vào khả năng của chính bản thân mình, không tin vào sức mạnh trí tuệ của con người; hoặc bị hoang mang, dao động do bị nhiễu loạn thông tin trên không gian mạng; hoặc do tâm lý a dua, hội chứng đám đông, tư tưởng chạy theo phong trào mà không cần quan tâm tìm hiểu rõ bản chất, nguyên lý hoạt động của cuộc cách mạng này. Do vậy, hoạt động giảng dạy lý luận chính trị trong các trường đại học cần tập trung củng cố niềm tin, giữ vững sự ổn định về chính trị - tư tưởng, tăng cường định hướng dư luận xã hội trước những vấn đề mới nảy sinh cho cả chủ thể lẫn đối tượng giáo dục trong các trường đại học một cách kịp thời. Và việc giảng dạy các môn Lý luận chính trị ở trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh cũng cần chú ý và nhanh chóng bắt kịp vấn đề này. Thực trạng hoạt động giảng dạy các môn Lý luận chính trị ở Đại học Công nghiệp Quảng Ninh còn bộc lộ nhiều hạn chế nhất là chưa bắt kịp với xu thế của cuộc cách mạng Công nghệ 4.0 do đó tác giả mạnh dạn chỉ ra một số các yêu cầu bức thiết cần phải giải quyết và một số các giải pháp nhằm đổi mới hoạt động giảng dạy các môn Lý luận chính trị trong bối cảnh Cách mạng công nghiệp 4.0 hiện nay.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trên thế giới, cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 đang diễn ra mạnh mẽ, làm thay đổi căn bản lối sống, phong cách làm việc, phương thức giao tiếp của con người, thay đổi cơ cấu lao động và thị trường lao động... Giáo dục và đào tạo là lĩnh vực chịu sự tác động của cuộc cách mạng này nhanh hơn cả bởi giáo dục tạo ra những phiên bản mới của các cuộc cách mạng công nghiệp tiếp theo. Điều này đặt ra cho giáo dục đại học những thách thức vô cùng lớn, đó là nhu cầu đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao, có khả năng thích nghi, đáp ứng yêu cầu mới mà phương pháp giáo dục đại học truyền thống không đáp ứng được. Cùng với mục tiêu đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao đáp ứng

yêu cầu mới, giáo dục đại học Việt Nam còn cần đào tạo nên những con người có lòng yêu nước, có lý tưởng xã hội chủ nghĩa, ý thức pháp luật và tinh thần lập thân, lập nghiệp... Do đó, công tác giáo dục lý luận chính trị ở các trường đại học, cao đẳng nói chung và trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh nói chung đang đứng trước nhiều thách thức mới trong việc đổi mới nội dung, phương pháp giảng dạy, nâng cao chất lượng đội ngũ giảng viên, khơi dậy hứng thú học tập của sinh viên...

2. CÁCH MẠNG CÔNG NGHỆ 4.0 VÀ TÁC ĐỘNG CỦA NÓ ĐẾN GIÁO DỤC

2.1. Khái quát cách mạng công nghệ 4.0

Lịch sử nhân loại đã và đang trải qua bốn cuộc cách mạng công nghiệp. Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ nhất bắt nguồn từ động cơ hơi nước cùng với sự bùng nổ của công nghiệp thế kỷ XIX lan rộng từ Anh đến châu Âu và Hoa Kỳ, là cuộc cách mạng công nghiệp sử dụng năng lượng nước và hơi nước để cơ giới hóa sản xuất. Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ hai, từ khoảng 30 năm cuối của thế kỷ XIX đến khi thế chiến thứ nhất nổ ra, diễn ra khi có sự phát triển của ngành điện, vận tải, hóa học, sản xuất thép. Cuộc cách mạng công nghiệp này sử dụng điện năng để tạo ra sản xuất đại trà. Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ ba xuất hiện vào cuối thế kỷ XX với sự ra đời và lan tỏa của công nghệ thông tin, sử dụng các thiết bị điện tử và công nghệ thông tin để tự động hóa sản xuất. Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư bắt đầu xuất hiện từ thập niên đầu tiên của thế kỷ XXI, là sự gắn kết giữa các nền công nghệ, làm xóa đi ranh giới giữa thế giới vật thể, thế giới số hóa và thế giới sinh học. Đây là cuộc cách mạng về sản xuất thông minh dựa trên các thành tựu đột phá trong các lĩnh vực công nghệ khác nhau với nền tảng là các đột phá của công nghệ số. Trung tâm của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 là công nghệ thông tin và internet kết nối vạn vật, không chỉ giúp con người giao tiếp với con người, mà còn là con người giao tiếp với máy, con người giao tiếp với đồ vật và đồ vật giao tiếp với nhau. [1]

Cách mạng công nghiệp lần thứ 4 là xu hướng tự động hóa và trao đổi dữ liệu trong công nghệ sản xuất. Bản chất của cách mạng công nghệ lần thứ 4 là dựa trên nền tảng công nghệ số và tích hợp tất cả các công nghệ thông minh để tối ưu hóa quy trình, phương thức sản xuất; nhấn mạnh những công nghệ đang và sẽ có tác động lớn nhất là công nghệ in 3D, công nghệ sinh học, công nghệ vật liệu mới, công nghệ tự động hóa, người máy,... Nó bao gồm các hệ thống không gian mạng, Internet vạn vật và điện toán đám mây. Qua đó, người ta tạo ra những nhà máy thông minh với hệ thống máy móc tự kết nối với nhau, tự tổ chức và quản lý.

Điều khác biệt giữa cách mạng công nghệ 4.0 với ba cuộc cách mạng trước đó là cách mạng công nghệ 4.0 không gắn với sự ra đời của một công nghệ nào cụ thể mà là kết quả hội tụ của nhiều công nghệ khác nhau, trong đó trọng tâm là công nghệ nano, công nghệ sinh học và công nghệ thông tin - truyền thông. Cuộc cách mạng này trực tiếp nảy nở từ cuộc cách mạng lần ba, nó kết hợp các công nghệ lại với nhau, làm mờ ranh

giới giữa vật lý, kỹ thuật số và sinh học". Nó sẽ diễn ra trên 3 lĩnh vực chính gồm Công nghệ sinh học, Kỹ thuật số và Vật lý. Những yếu tố cốt lõi của Kỹ thuật số trong CMCN 4.0 sẽ là: Trí tuệ nhân tạo (AI), Vạn vật kết nối - Internet of Things (IoT) và dữ liệu lớn (Big Data).

Cuộc cách mạng 4.0 không còn là dự đoán, hiện nay với sự ra đời liên tiếp của những robot tự động mang trí tuệ nhân tạo, xe hơi tự lái, mạng xã hội... chúng ta đã cảm nhận được sự tác động của kỉ nguyên 4.0 đang rất rõ nét.

2.2. Tác động của CMCN 4.0 đến giáo dục Đại học

Cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 sẽ tạo ra sự thay đổi mạnh mẽ về phân bố nguồn lực sản xuất, cách thức sản xuất và tiêu dùng nhờ vào sự phát triển mạnh mẽ của khoa học công nghệ. Làn sóng công nghệ mới với sản xuất thông minh sẽ giúp công nghệ phát triển và kéo theo năng suất tăng cao. Nhưng để có thể áp dụng được “sản xuất thông minh” vào thực tiễn thì không thể thiếu một nguồn nhân lực chất lượng cao. Đó là những người lao động có năng lực tư duy, sáng tạo, đổi mới, có kỹ năng phân tích và tổng hợp thông tin, có khả năng làm việc độc lập và ra quyết định dựa trên cơ sở phân tích các chứng cứ và dữ liệu. Những kỹ năng này phần lớn được hình thành từ trong môi trường giáo dục, đặc biệt là ở bậc giáo dục đại học. Tuy nhiên, những kỹ năng này ở phần lớn sinh viên các trường đại học ở Việt Nam hiện nay đang thiếu và yếu. Đó cũng là thách thức không nhỏ đối với các trường đại học ở Việt Nam hiện nay. Vì vậy, các trường đại học cần phải có định hướng cụ thể để thích ứng với thời cuộc, phải thay đổi tư duy về giáo dục, đổi mới mô hình, chương trình và phương thức đào tạo theo hướng cách mạng công nghiệp 4.0. [2]

Để đáp ứng được xu thế của sự phát triển này, quá trình dạy và học ở các trường đại học cũng phải được thay đổi cho phù hợp. Đối với quá trình dạy, giảng viên không chỉ dừng lại ở việc dạy cho sinh viên cái mình đang có, mà phải hướng tới dạy sinh viên sáng tạo ra cái mới. Học tập để cạnh tranh chứ không phải để lấy bằng cấp như trước. Cần chuyển từ việc truyền thụ kiến thức sang hình thành phẩm chất và phát triển năng lực sinh viên; chuyển từ chủ yếu theo số lượng sang chú trọng cả số lượng, chất lượng và hiệu quả; chuyển từ chỉ chú trọng giáo dục nhân cách nói chung sang kết hợp giáo dục nhân cách với phát huy tốt nhất tiềm năng cá nhân; chuyển từ quan niệm cứ có kiến thức là có năng lực sang



quan niệm kiến thức chỉ là yếu tố quan trọng của năng lực. Còn với việc học, cần chuyển từ học thuộc, nhớ nhiều sang hình thành năng lực vận dụng, thích nghi, giải quyết vấn đề, tư duy độc lập. Sinh viên có thể tiếp cận với nhiều nguồn thông tin khác nhau như: từ các giảng viên, từ thư viện, từ các cuộc thảo luận, hội thảo khoa học, từ các cơ sở thực nghiệm và từ thực tiễn xã hội. Đặc biệt, với sinh viên là người lao động trong tương lai cần thay đổi suy nghĩ học một lần cho cả đời bằng việc học cả đời để làm việc cả đời.

3. CÔNG TÁC GIẢNG DẠY CÁC MÔN LLCT TRONG THỜI ĐẠI CMCN 4.0

3.1. Thực trạng hoạt động giảng dạy các môn LLCT

Mặc dù Đảng và Nhà nước rất quan tâm và coi trọng giáo dục lý luận chính trị trong các trường đại học, cao đẳng, tuy nhiên, việc dạy và học tập các môn lý luận chính trị còn chưa tương xứng, còn nhiều vấn đề bất cập...

Một là, đặc thù các môn lý luận chính trị có tính trừu tượng, lại nặng về lý thuyết hàn lâm, làm cho sinh viên ngại học

Thực tiễn đã có nhiều thay đổi, nhưng trong nội dung các môn lý luận chính trị vẫn nặng tính hàn lâm, ít có sự bổ sung, phát triển, nhiều vấn đề về kinh tế thị trường, nhà nước pháp quyền, dân chủ, nhân quyền, hội nhập quốc tế, kinh tế tri thức... còn rất mờ nhạt, làm cho sinh viên cảm thấy khô khan, khó hiểu, xa rời thực tiễn. Điều đó dẫn tới việc sinh viên đã ngại học càng trở nên “nản học” các môn lý luận chính trị. Giáo trình và tài liệu học tập được biên soạn lại theo một chương trình khung và chuẩn quốc gia. Các kiến thức được bố trí theo kiểu “nhồi nhét” và “chật trội”. Tính gợi mở, tính mềm hóa bị thủ tiêu, làm cho người học khó lĩnh hội kiến thức.

Hai là, thực hiện học chế tín chỉ đã làm cho thời lượng học giảm nhiều trong khi sinh viên chưa thực sự có ý thức tự học, tự nghiên cứu

Thực hiện chủ trương đổi mới giáo dục đại học theo học chế tín chỉ, số tiết dạy - học trên lớp của các môn lý luận chính trị giảm lớn. Thời lượng học trên lớp được ít, trong khi khối lượng kiến thức lại lớn, làm cho giảng viên không thể truyền thụ được sâu sắc kiến thức môn học, lại càng không có điều kiện tổ chức học tích cực, còn sinh viên lĩnh hội kiến thức theo kiểu “cưỡi ngựa xem hoa”. Việc quy ước rằng sinh viên phải tự học, tự nghiên cứu ở nhà cũng là một điều khó. Việc học ở nhà, giảng viên phải giao bài tập, tổ chức thảo luận, semina, phải có tiêu chí kiểm tra đánh giá

việc học ở nhà của sinh viên... Đây quả thực cũng là một công việc mà không phải giảng viên nào hay bài nào giảng viên cũng có thể làm được.

Bên cạnh việc giảm tiết, nhiều trường đã thực hiện ghép lớp. Các lớp được học tại hội trường lớn với sĩ số lên tới trên 100, thậm chí 200 sinh viên. Thành phần sinh viên thì đa dạng các chuyên ngành, thậm chí cá biệt có sinh viên đại học ngồi học cùng cao đẳng vì do có cùng nội dung và cùng số tiết. Những hệ lụy của việc học các môn học này càng to lớn. Do lớp đông nên giảng viên khó kiểm soát lớp học, giảng viên không thể thực hiện các phương pháp dạy học tích cực, thuyết trình trở thành “phương pháp vụn vặt”, quan hệ tương tác giữa người dạy và người học không thể thực hiện được. Một số sinh viên ngồi học theo kiểu có mặt điểm danh. Chất lượng dạy và học môn học bị giảm sút, kết quả học tập thấp, điều đó càng làm cho sinh viên cảm thấy xa rời các môn lý luận chính trị.

Việc giảm tiết, ghép lớp đã làm giảm khối lượng công việc của giảng viên giảng dạy các môn lý luận chính trị; thêm vào đó, nhiều trường không tuyển sinh đủ sinh viên. Cho nên có trường, một năm, mỗi giảng viên chỉ dạy 1 lớp; có trường, giảng viên phải chuyển sang làm các công việc không đúng chuyên môn; thậm chí có trường cho giảng viên nghỉ việc không lương và vào danh sách cắt giảm biên chế.

Ba là, trình độ và phương pháp giảng dạy các môn lý luận chính trị còn nhiều hạn chế

Đề giảng dạy lý luận tốt, các giảng viên phải có trình độ lý luận; đồng thời cần có vốn sống, vốn hiểu biết xã hội dày dặn; không chỉ có kinh nghiệm thực tiễn và mà còn cần có tư duy trừu tượng hóa, khái quát hóa. Bên cạnh nhiều giảng viên đã sử dụng tốt giáo án điện tử, sơ đồ, biểu đồ, hình ảnh, phim tư liệu; seminar, thảo luận vẫn còn một bộ phận không nhỏ giảng viên còn chậm đổi mới phương pháp. Một số giảng viên sử dụng giáo án điện tử chưa hiệu quả, theo kiểu chiếu chữ trên màn hình. Ở một số trường, cơ sở vật chất thiếu thốn, không có máy tính, máy chiếu, loa, tài liệu học tập... nên giáo viên khó áp dụng phương pháp giảng dạy tích cực. Tình trạng thầy cô đọc, trò chép vẫn còn nhiều. Giờ học thiếu tính đối thoại làm cho các tiết giảng trở nên nhàm chán, sinh viên không hứng thú học tập.

Bốn là, sinh viên thiếu hụt nền tảng kiến thức lịch sử, xã hội và ít trải nghiệm thực tiễn



Để học tốt các môn lý luận chính trị, đòi hỏi sinh viên phải có nền tảng kiến thức khoa học xã hội. Tuy nhiên, trong những năm gần đây học sinh phổ thông ít quan tâm đến các môn khoa học xã hội, nhất là môn lịch sử, trừ một số học sinh chọn khối thi đại học có các môn xã hội. Lỗi hổng về kiến thức xã hội ở phổ thông là một trở lực để các em sinh viên có thể tiếp thu kiến thức các môn lý luận chính trị. Bên cạnh thiếu nền tảng kiến thức xã hội, sinh viên Việt Nam còn ít trải nghiệm thực tiễn, ít hiểu biết về tình hình kinh tế, chính trị, xã hội quốc tế và trong nước nên càng khó khăn hơn khi học tập lý luận chính trị.

3.2. Những vấn đề đặt ra đối với việc giảng dạy các môn LLCT trong CMCN 4.0

Sự tác động của giáo dục 4.0 đến hoạt động giảng dạy LLCT trong các trường đại học hiện nay ở nước ta đang đặt ra những yêu cầu bức thiết cần phải giải quyết, đó là:

Thứ nhất, phải củng cố niềm tin, giữ vững ổn định chính trị - tư tưởng, tăng cường định hướng dư luận xã hội trước những vấn đề mới nảy sinh. Trước sự tác động mạnh mẽ từ CMCN 4.0 đến mọi mặt của đời sống xã hội, rất nhiều vấn đề mới nảy sinh theo cả hướng tích cực lẫn tiêu cực, nhiều thành tựu khoa học công nghệ mới xuất hiện, nhiều ngành nghề mới ra đời trong chương trình đào tạo của các trường đại học,... nên rất dễ làm cho đội ngũ cán bộ, giảng viên (nhất là những người trình độ chuyên môn hạn chế, tư duy thủ cựu, sống an phận) và sinh viên đại học bị “choáng” trước sức mạnh của “công nghệ”, dẫn đến xu hướng hoặc là cường điệu hóa vai trò của máy móc, robot, công nghệ, chạy theo thuyết “kỹ trị” mà không hiểu được bản chất của kỹ thuật, công nghệ chỉ là công cụ để con người tồn tại và phát triển; hoặc do tư tưởng bảo thủ, trì trệ mà e dè, sợ sệt, không dám tìm hiểu, nghiên cứu những công nghệ mới nên dần đánh mất niềm tin vào khả năng của chính bản thân mình, không tin vào sức mạnh trí tuệ của con người; hoặc là bị hoang mang, dao động do bị nhiễu loạn thông tin trên không gian mạng thông qua các công cụ truyền thông, các mạng xã hội...; hoặc do tâm lý a dua, hội chứng đám đông, tư tưởng chạy theo phong trào mà không cần quan tâm tìm hiểu rõ bản chất của nó ra sao, nguyên lý hoạt động của nó như thế nào, để từ đó xử lý hay có sự lựa chọn của riêng mình cho phù hợp. Do vậy, hoạt động giảng dạy lý luận chính trị trong các trường đại học cần tập trung củng cố niềm tin, giữ vững sự ổn định về chính trị - tư tưởng, tăng cường định

hướng dư luận xã hội trước những vấn đề mới nảy sinh cho cả chủ thể lẫn đối tượng giáo dục trong các trường đại học kịp thời.

Thứ hai, góp phần xây dựng con người mới với những chuẩn mực đạo đức cách mạng phù hợp.

Triết lý giáo dục của phương Tây đã khẳng định: Sự thiếu hụt (khiếm khuyết) về tài năng hoàn toàn có thể bù đắp bởi đạo đức, song sự thiếu hụt (khiếm khuyết) về đạo đức thì không thể bù đắp bởi tài năng. Còn đối với văn hóa phương Đông, trải qua bề dày mấy ngàn năm lịch sử, tư tưởng Nho giáo đã trở thành nền tảng tinh thần vững chắc, ăn sâu, bám rễ vào đời sống nhân dân thì vấn đề đạo đức và giáo dục đạo đức cho con người rất được chú trọng, đề cao vì nó luôn được coi là nền tảng để hình thành nhân cách. Trong xã hội hiện đại đang tồn tại một nghịch lý là khi kinh tế phát triển, đời sống ngày một được nâng lên thì đạo đức của con người dường như lại càng ngày càng bị suy thoái, xuống cấp; niềm tin giữa con người với con người ngày càng giảm sút nghiêm trọng. Trước thực trạng đó, giáo dục LLCT với chức năng của mình cần phải tích cực góp phần xây dựng con người mới với những chuẩn mực đạo đức cách mạng phù hợp (đạo đức công dân, đạo đức công vụ, đạo đức nghề nghiệp) cho cả cán bộ, giảng viên và sinh viên. Bởi vì, cùng với sự phát triển như vũ bão của khoa học - công nghệ, sự phát triển “nóng” của nền kinh tế thị trường khi “chủ nghĩa cá nhân” hay “dục vọng” của con người được “kích hoạt” thì họ có thể tìm mọi cách để lách luật, vượt luật với rất nhiều mảnh khé, thủ đoạn (nhất là khi được sự hậu thuẫn, hỗ trợ về mặt công nghệ hiện đại một cách rất tinh vi) để lừa lọc, biến của công thành của tư, lũng đoạn kinh tế, làm giàu bất chính... mà gần như luật pháp không thể can thiệp được, song đạo đức lại hoàn toàn có thể điều chỉnh được một cách hiệu quả dựa trên sự tự nhận thức, tự giác ngộ để từ đó đánh thức lương tâm, danh dự, trách nhiệm của mỗi người.

Thứ ba, trang bị thể giới quan, phương pháp luận khoa học, thúc đẩy đổi mới phương pháp dạy và học theo hướng tích cực, đẩy mạnh hoạt động tự nghiên cứu, gắn chặt đào tạo với nghiên cứu một cách hiệu quả.

Trước tác động mạnh mẽ, đa chiều của giáo dục 4.0 đến hoạt động đào tạo của các trường đại học, ngoài việc củng cố thể giới quan, phương pháp luận khoa học cho sinh viên thì cũng rất cần có sự cập nhật, đổi mới kịp thời về phương pháp giáo dục LLCT đối với cả người dạy và người



học để phát huy tính tích cực, chủ động của sinh viên, biến quá trình đào tạo thành quá trình tự đào tạo. Bên cạnh đó, cần thúc đẩy hoạt động NCKH bằng cách trang bị cho sinh viên phương pháp nghiên cứu và những công cụ cần thiết, tạo môi trường thuận lợi để họ có thể chủ động sáng tạo ra những tri thức mới, góp phần bổ sung, phát triển lý luận và nâng cao chất lượng, hiệu quả giảng dạy LLCT cũng như đào tạo.

Thứ tư, phải cập nhật thường xuyên, kịp thời những thành tựu khoa học công nghệ nói chung, CNTT nói riêng cho cán bộ, giảng viên LLCT và sinh viên để họ có đủ công cụ, phương tiện dạy và học một cách thông minh hơn.

Cơ sở của Cách mạng công nghiệp 4.0 là sự kết hợp giữa hai thế giới thật - ảo thông qua hệ thống phần mềm tương ứng của các thiết bị CNTT, kỹ thuật số và kết nối mạng, do vậy những kiến thức và kỹ năng về CNTT, kỹ thuật số, ngôn ngữ giao tiếp với máy tính và ngoại ngữ có vai trò rất quan trọng đối với các cơ sở đào tạo đại học cũng như mỗi sinh viên - vì đây là những công cụ hiện đại hỗ trợ đắc lực cho hoạt động giáo dục, đào tạo nói chung, cũng như giảng dạy LLCT nói riêng trong điều kiện toàn cầu hóa và hội nhập quốc tế hiện nay. Do vậy, nhiệm vụ rất quan trọng của các cơ sở đào tạo đại học hiện nay là phải đào tạo, bồi dưỡng, cập nhật thường xuyên và kịp thời những kiến thức liên quan nêu trên cho đội ngũ cán bộ, giảng viên LLCT (những người vốn ít có điều kiện tiếp xúc trực tiếp với khoa học công nghệ) và cho lực lượng sinh viên (tạo ra động lực, phát huy tính tích cực, chủ động của người học) để họ có đủ công cụ, phương tiện để có thể giảng dạy và học tập một cách thông minh trong môi trường Cách mạng công nghiệp 4.0.

Thứ năm, phải chỉ ra xu thế phát triển của thời đại cùng với đó là dự báo về sự chuyển dịch cơ cấu lao động để định hướng cho hoạt động đào tạo đáp ứng yêu cầu nghề nghiệp mà xã hội cần và giúp cho sinh viên tốt nghiệp có khả năng thích nghi với sự biến động thường xuyên về việc làm trong tương lai.

Vấn đề “việc làm” và “thất nghiệp” là những vấn đề thường trực và mang tính thời sự trong Cách mạng công nghiệp 4.0, nhất là giai đoạn đầu khi lực lượng lao động chưa thích nghi và đáp ứng được ngay những điều kiện mới với yêu cầu khắt khe hơn của mỗi ngành nghề, cũng như sự dịch chuyển lớn về cơ cấu lao động giữa các ngành nghề. Thực tế đã cho thấy, cùng với sự

phát triển của trí tuệ nhân tạo thì rôbốt đã bắt đầu tham gia tích cực vào thị trường lao động để thực hiện các công việc phổ thông hay những công việc nguy hiểm thay cho con người. Với nguồn học liệu gần như vô tận khai thác từ cơ sở dữ liệu siêu việt thì rôbốt có thể đảm nhiệm công việc của một giảng viên khi giảng dạy một môn học như văn hóa, địa lý, lịch sử... Và ở các lĩnh vực nghề nghiệp như tư vấn pháp luật, kế toán và tư vấn thuế cũng có thể bị thay thế hoàn toàn bởi các rôbốt thông minh trong tương lai không xa. Vì thế, giáo dục lý luận chính trị trong các trường đại học với chức năng hướng nghiệp, phải chỉ ra cho đội ngũ cán bộ, giảng viên, sinh viên thấy được xu thế phát triển của thời đại cùng với đó là dự báo về sự chuyển dịch cơ cấu lao động để định hướng cho hoạt động đào tạo đáp ứng yêu cầu nghề nghiệp mà xã hội cần, tăng khả năng thích nghi và khả năng sáng tạo ra những nghề mới. Phải giúp cho sinh viên luôn có một tâm thế mở, biết biến thách thức thành cơ hội, biến ý tưởng thành hiện thực, luôn chủ động đổi mới, sáng tạo trong công việc tương lai trước tác động của cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0.

4. MỘT SỐ GIẢI PHÁP ĐỔI MỚI CÔNG TÁC GIẢNG DẠY CÁC MÔN LLCT TRONG THỜI GIAN TỐI PHÙ HỢP VỚI CMCN 4.0

Từ những yêu cầu đặt ra đối với giảng dạy LLCT trong các trường đại học dưới tác động của nền giáo dục 4.0 nói chung trong đó có Đại học Công nghiệp Quảng Ninh, để có thể đổi mới hoạt động này trong thời gian tới, cần thực hiện tốt một số giải pháp sau:

Thứ nhất, về nội dung giảng dạy LLCT. Hiện nay môn Những nguyên lý cơ bản của chủ nghĩa Mác - Lênin đã trở lại thành ba môn học như trước (gồm: Triết học Mác - Lênin, Kinh tế chính trị Mác - Lênin, CNXH khoa học) là phù hợp với thực tiễn khách quan. Tuy nhiên trong điều kiện thực tiễn Cách mạng công nghiệp 4.0 hiện nay, một số quan điểm lý luận của chủ nghĩa Mác đã bị thực tiễn vượt qua, vì vậy cần nghiên cứu bổ sung, phát triển nhằm bảo đảm “sức sống” cho lý luận Mác - Lênin. Đồng thời, trong từng môn học cụ thể giáo viên nên điều chỉnh nội dung theo hướng vừa bảo đảm giữ được những vấn đề có tính nguyên lý của chủ nghĩa Mác - Lênin, vừa bổ sung thêm những vấn đề lý luận mới đã được thực tiễn kiểm nghiệm và đúc kết qua hơn 34 năm đổi mới của Đảng.



Thứ hai, về phương pháp giảng dạy LLCT. Do tính khái quát hóa, trừu tượng hóa của các môn LLCT rất cao, nên hầu hết sinh viên đều thấy khó tiếp thu và hiểu được bản chất vấn đề. Nhất là với các sinh viên năm đầu, các em mới bước vào trường đại học chưa có sự trải nghiệm thực tiễn nhiều, chưa có phương pháp học tập khoa học. Do vậy, để bảo đảm trang bị cho sinh viên phương pháp học tập, nghiên cứu khoa học phù hợp, nhằm phát huy tính tích cực, chủ động, nâng cao khả năng tự học, tự nghiên cứu của sinh viên trong môi trường giáo dục 4.0 thì cần tăng cường giáo dục tính tự học, tự nghiên cứu của sinh viên.

Thứ ba, về hình thức thi đánh giá kết quả giảng dạy LLCT. Nếu như trước đây việc tổ chức thi chủ yếu để đánh giá kiến thức mà học viên, sinh viên thu lượm được, thì ngày nay các kỹ năng cần thiết (nhất là các kỹ năng mềm và kỹ năng về CNTT) để sinh viên tốt nghiệp có thể hoàn thành nhiệm vụ theo chuyên môn được đào tạo chính là vấn đề cần được quan tâm và chú trọng để tạo ra đột phá nhằm nâng cao chất lượng và hiệu quả hoạt động giảng dạy LLCT. Để đánh giá kiến thức và kỹ năng về LLCT của sinh viên một cách toàn diện, cần chuyển đổi hình thức thi từ tự luận sang trắc nghiệm khách quan hoặc kết hợp trắc nghiệm với tự luận thông qua việc sử dụng các phần mềm ứng dụng CNTT, hệ thống máy tính kết nối mạng LAN hoặc internet, các phòng thi bằng máy vi tính... Nói cách khác là phải đặt hoạt động thi, đánh giá trong môi trường CNTT triệt để nhất để phục vụ việc thi, đánh giá kết quả GDLLCT một cách khách quan, chính xác, nhanh chóng, thuận tiện nhất.

Thứ tư, về bảo đảm cơ sở vật chất phục vụ giảng dạy LLCT. Cách mạng công nghiệp 4.0 đang đặt ra những yêu cầu rất cao đối với nguồn nhân lực, trong đó sinh viên các trường đại học, cao đẳng là lực lượng chủ yếu để bổ sung cho nguồn lực này. Trong khi đó, môi trường đại học thông minh chính là nơi học tập, nghiên cứu, thử nghiệm của nguồn nhân lực chất lượng cao, mà với môi trường đại học thông minh thì CNTT là yếu tố cốt lõi, cơ bản nhất. Do vậy, để có thể ứng dụng CNTT vào hoạt động giảng dạy LLCT một cách hiệu quả, bảo đảm sự tương tác, trao đổi thông tin giữa giảng viên - giảng viên, giữa giảng viên - sinh viên, giữa sinh viên - sinh viên được thường xuyên, đầy đủ, kịp thời và bảo đảm tổ chức triển khai hoạt động giảng dạy LLCT được thông suốt thì mỗi nhà trường nên kịp thời đầu tư, xây dựng hệ thống hạ tầng CNTT (internet, wifi,

thiết bị phần cứng, camera, cảm biến...) cho phù hợp, hiện đại, đồng bộ để có thể kết nối vạn vật, dạy - học online, hội thảo trực tuyến... trước hết trong từng khoa, từng trường. Đồng thời, nên thường xuyên tổ chức đào tạo, hướng dẫn, tập huấn về kỹ năng quản lý, khai thác, sử dụng các trang thiết bị CNTT, nhất là công tác bảo đảm an toàn thông tin, an ninh mạng, cũng như cập nhật những công nghệ mới cho cán bộ, giảng viên, sinh viên để họ không bị “tụt hậu” trong cuộc đua KHCN hiện nay.

Trong xây dựng cơ sở vật chất, tài liệu phục vụ cho hoạt động giảng dạy LLCT cần chú trọng phát triển hệ thống sách điện tử, kho dữ liệu số để đồng bộ với hệ thống CNTT nhằm đáp ứng kịp thời nhu cầu khai thác cơ sở dữ liệu, sách điện tử cho người học, ngoài những công cụ mạnh hiện đang sử dụng và phát huy tác dụng như internet, truyền hình, phát thanh, báo chí... cũng cần quan tâm xây dựng và phát huy tác dụng của các mạng xã hội như Facebook, Zalo, Twi74tter,... để vừa bảo đảm tính đa dạng trong công cụ tuyên truyền, vừa tranh thủ được sức mạnh lan tỏa của các mạng xã hội hiện đang rất thịnh hành, phát triển ở cả trong và ngoài nước.

5. KẾT LUẬN

Như vậy, nền giáo dục 4.0 đã và đang tác động mạnh mẽ đến môi trường đại học, nó đặt ra những yêu cầu mới cho GDLLCT trong các trường đại học (với chức năng định hướng tư tưởng - chính trị, hướng nghiệp, củng cố đạo đức cách mạng cho cán bộ, giảng viên, nhất là sinh viên...) nhằm góp phần xây dựng ý thức chính trị, trách nhiệm công dân, bản lĩnh dân chủ, kỹ năng cần thiết cho mỗi sinh viên, giúp họ hoàn thiện nhân cách để trở thành những chủ nhân của đất nước, những “công dân toàn cầu” trong tương lai không xa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. TS Lê Đông Phương (2018), “Cách mạng công nghiệp 4.0 và ảnh hưởng đến giáo dục đại học Việt Nam” đăng trong Kỷ yếu hội thảo khoa học “*Cách mạng công nghiệp lần thứ tư và những vấn đề đặt ra đối với hệ thống nhà trường Quân đội*”..
- [2]. TS. Nguyễn Hồng Minh, “Cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 và những vấn đề đặt ra đối với hệ thống giáo dục nghề nghiệp”, *Tạp chí Lao động và Xã hội*, số tháng 2/2017.

Một số giải pháp xây dựng nhóm nghiên cứu nhằm nâng cao hiệu quả nghiên cứu khoa học của giảng viên

Nguyễn Thị Diên

Bộ môn Lý luận chính trị, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

** Email: nguyendienllct@gmail.com*

Mobile: 0977.520.419

Tóm tắt

Từ khóa:

Giảng viên, nhóm nghiên cứu, nghiên cứu khoa học, vai trò nhóm nghiên cứu

Nhóm nghiên cứu là tế bào của các hoạt động nghiên cứu và đào tạo trong mỗi trường đại học, là mô hình để thông qua đó gắn kết nghiên cứu khoa học với đào tạo, đẩy mạnh hoạt động nghiên cứu khoa học có hiệu quả nhằm giúp các giảng viên có cơ hội rèn luyện, tích lũy kiến thức, kinh nghiệm, phát huy khả năng sáng tạo để phát hiện và giải quyết những vấn đề thuộc lĩnh vực chuyên môn của mình nhằm phục vụ tốt hơn cho việc nâng cao chất lượng giảng dạy và đóng góp cho sự phát triển của xã hội. Bài báo tập trung xem xét vai trò, thực trạng của hoạt động nghiên cứu khoa học và nhóm nghiên cứu và các nguyên nhân của nó. Cũng từ đó, tác giả đề xuất một số giải pháp xây dựng nhóm nghiên cứu nhằm nâng cao hiệu quả hoạt động nghiên cứu khoa học của giảng viên.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nhóm nghiên cứu là tế bào của các hoạt động nghiên cứu và đào tạo trong mỗi trường đại học, là mô hình để thông qua đó gắn kết nghiên cứu khoa học với đào tạo. Nhận thức được tầm quan trọng của các nhóm nghiên cứu, hiện nay các cơ quan quản lý cấp Bộ, ngành, cũng như một số trường đại học đã quan tâm và có những chính sách đầu tư mũi nhọn cho lĩnh vực này. Vì chỉ có xây dựng được các nhóm nghiên cứu mới triển khai được các hoạt động nghiên cứu mạnh, đủ sức giải quyết những vấn đề khoa học đỉnh cao của ngành và những nhiệm vụ khoa học công nghệ quan trọng của đất nước.

Sự quan tâm, đầu tư xây dựng và phát triển các nhóm nghiên cứu ở khắp các trường đại học của Việt Nam trong thời gian gần đây phản ánh nhận thức chung rằng, các nhóm nghiên cứu trong trường đại học ngày càng đóng vai trò quan trọng trong việc nâng cao chất lượng đào tạo, nghiên cứu, phục vụ xã hội và việc hình thành các nhóm nghiên cứu ở các trường đại học như một sự tự thân vận động, có tính tất yếu vì sự phát triển của nhà trường, là một vấn đề cấp thiết và thực tiễn.

Hơn nữa, một trong những vai trò quan trọng của trường đại học là chuyển giao tri thức, đưa những kết quả nghiên cứu mới về khoa học và công nghệ của nhà trường phục vụ thiết thực sự nghiệp phát triển kinh tế, xây dựng và bảo vệ Tổ quốc. Nhóm nghiên cứu có vai trò cực kỳ quan trọng trong việc triển khai từ nghiên cứu

đến chế thử, thúc đẩy sự ra đời của các phát minh, sáng chế và sản phẩm mới trong trường đại học.

Xuất phát từ thực tế này, giải pháp mà các trường đại học lựa chọn là xây dựng các nhóm nghiên cứu khoa học nhằm quy tụ các nhà khoa học có trình độ cao, lấy hợp tác là phương thức hoạt động chủ yếu để nâng cao hiệu quả cả trong đào tạo và nghiên cứu khoa học. Chính nhóm nghiên cứu là môi trường khoa học thuận lợi nhất để các nhà khoa học trao đổi học thuật, tập hợp lực lượng và cùng nhau tiếp cận, giải quyết các vấn đề mới của khoa học, thông qua các hoạt động của nhóm như hội thảo khoa học, hướng dẫn nghiên cứu sinh... để tập trung trí tuệ và sức lực giải quyết một vấn đề có tính liên ngành, đồng thời tạo ra các sản phẩm nghiên cứu có thể chuyển giao và ứng dụng vào thực tiễn, đóng góp vào sự phát triển kinh tế - xã hội của đất nước.

Đội ngũ giảng viên có vai trò quyết định đến sự tồn tại và phát triển của các trường đại học. Bên cạnh công việc giảng dạy có chất lượng thì tham gia nghiên cứu khoa học là nhiệm vụ có tính bắt buộc đối với cán bộ giảng dạy ở trường đại học, giúp họ có cơ hội rèn luyện, tích lũy kiến thức, kinh nghiệm, phát huy khả năng sáng tạo, nâng cao chất lượng giảng dạy và đóng góp cho sự phát triển của xã hội.

Mặc dù giảng dạy và nghiên cứu khoa học là hai nhiệm vụ có quan hệ mật thiết với nhau, tuy nhiên, cách đánh giá chất lượng giảng viên hiện nay ở các trường vẫn chưa chú trọng nhiều đến hoạt



động nghiên cứu khoa học. Các đề tài nghiên cứu khoa học thường thiên về lý thuyết, ít gắn với thực nghiệm, không tiếp cận với thực tiễn xã hội, những chủ nhiệm đề tài này thực hiện nghiên cứu một cách độc lập, không theo nhóm. Nhóm nghiên cứu, trong thực tế đã hình thành một cách hoàn toàn tự phát hoặc hoạt động chưa có hiệu quả. Vì vậy, một trong những giải pháp để nâng cao chất lượng đào tạo và hiệu quả của các hoạt động nghiên cứu, cũng như nâng cao xếp hạng của trường đại học là phải xây dựng và phát triển được các nhóm nghiên cứu, đào tạo được đội ngũ cán bộ khoa học có trình độ và năng lực nghiên cứu khoa học tốt, có tâm huyết và kinh nghiệm trong nghiên cứu và đào tạo.

Muốn bắt kịp với xu thế đào tạo của các trường đại học uy tín trên thế giới trong bối cảnh cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 đang diễn ra mạnh mẽ, các trường Đại học phải đẩy mạnh hoạt động nghiên cứu khoa học. Bởi vì thực tế phần lớn các trường chưa có nhóm nghiên cứu khoa học chính thức và hoạt động có hiệu quả. Điều đó đặt ra mục tiêu phải tìm hiểu, phát hiện và hóa giải những bất cập để những chính sách hỗ trợ nhóm nghiên cứu đi nhanh và hiệu quả vào thực tiễn, nhân rộng trong các trường đại học. Từ đó, trực tiếp góp phần nâng cao chất lượng đào tạo, cũng như nâng cao chất lượng nguồn nhân lực khoa học công nghệ, đẩy nhanh số lượng và nâng cao chất lượng các công bố quốc tế, qua đó nâng cao thứ hạng các trường đại học Việt Nam trong các bảng xếp hạng đại học của khu vực và thế giới.

2. THỰC TRẠNG XÂY DỰNG NHÓM NGHIÊN CỨU NHẪM NÂNG CAO HIỆU QUẢ NGHIÊN CỨU KHOA HỌC CỦA GIẢNG

2.1. Các khái niệm

Nghiên cứu khoa học: là quá trình hình thành và chứng minh luận điểm khoa học về một sự vật hoặc hiện tượng cần khám phá. Nghiên cứu khoa học là hoạt động phát hiện, tìm hiểu các hiện tượng, sự vật, quy luật của tự nhiên, xã hội và tư duy, sáng tạo các giải pháp nhằm ứng dụng vào thực tiễn. Nghiên cứu khoa học bao gồm nghiên cứu cơ bản, nghiên cứu ứng dụng. Theo Kerlinger (1986), “nghiên cứu khoa học là sự quan sát có hệ thống, được kiểm nghiệm thực tế và được phê bình chỉnh sửa dựa trên những hiện tượng giả định”.

Hoạt động nghiên cứu khoa học: bao gồm các công trình nghiên cứu cấp Nhà nước, cấp Bộ, cấp trường; các chương trình, dự án nghiên cứu khoa học trong nước và hợp tác

quốc tế; các hội thảo khoa học quốc tế, hội thảo khoa học dành cho giảng viên, học viên sau đại học và sinh viên; xuất bản sách, tạp chí, tập san khoa học.

Giảng viên: Nhà giáo là người làm nhiệm vụ giảng dạy, giáo dục trong nhà trường, cơ sở giáo dục khác. Nhà giáo giảng dạy ở cơ sở giáo dục mầm non, giáo dục phổ thông, giáo dục nghề nghiệp gọi là giáo viên, ở cơ sở giáo dục đại học gọi là giảng viên.

Nhóm nghiên cứu là tập hợp những người có năng lực nghiên cứu bổ trợ cho nhau (kiến thức, kỹ năng và khả năng), cùng cam kết chịu trách nhiệm thực hiện các mục tiêu chung. Các thành viên trong nhóm tương tác với nhau và với trường nhóm để đạt được mục tiêu chung. Mỗi thành viên trong nhóm chia sẻ thông tin và thực hiện phần việc của mình dựa vào thông tin của các thành viên còn lại. Họ kết hợp với nhau để hoàn thành nhiệm vụ và phụ thuộc vào trường nhóm để được cung cấp thông tin và nguồn lực, được huấn luyện khi cần thiết cũng như khi cần phối hợp hay liên kết với những nhóm nghiên cứu khác. Nhìn chung, có thể hiểu nhóm nghiên cứu khoa học là tập thể các nhà khoa học và học thuật: - Định hướng cùng một mục đích, một lĩnh vực chuyên môn nhất định. - Thực hiện nhiệm vụ nghiên cứu và đào tạo tại một đơn vị hạt nhân (hay xoay quanh đơn vị hạt nhân). - Được dẫn dắt bởi một (hay một vài) nhà nghiên cứu có uy tín khoa học, uy tín đạo đức và đồng thời phải có khả năng tổ chức, giao tiếp, tập hợp...[3]

Nhân lực khoa học công nghệ: Theo định nghĩa của UNESCO: nhân lực khoa học và công nghệ là những người trực tiếp tham gia vào hoạt động khoa học và công nghệ trong một cơ quan, tổ chức và được trả lương hay thù lao cho lao động của họ, bao gồm các nhà khoa học và kỹ sư, kỹ thuật viên và nhân lực phụ trợ. Như vậy nhân lực nghiên cứu khoa học cũng nằm trong nhóm này.

Hoạt động khoa học và công nghệ là một trong các nhiệm vụ của trường đại học. Trường đại học vừa là cơ sở đào tạo, vừa là cơ sở nghiên cứu khoa học, phát triển công nghệ, ứng dụng và chuyển giao công nghệ vào sản xuất và đời sống. Trường đại học thực hiện nhiệm vụ nghiên cứu cơ bản, nhiệm vụ khoa học công nghệ ưu tiên, trọng điểm của Nhà nước và nghiên cứu khoa học về giáo dục. Hoạt động nghiên cứu khoa học của giảng viên đóng góp vào việc nâng cao chất lượng giảng dạy. Hoạt động nghiên cứu khoa học nhằm nâng cao chất lượng giáo dục và đào tạo đáp ứng yêu cầu về nguồn nhân lực nghiên cứu



khoa học. Nâng cao trình độ và năng lực của giảng viên, cán bộ hoạt động khoa học và công nghệ trong trường đại học. Góp phần phát hiện và bồi dưỡng nhân tài, phát triển tiềm lực khoa học và công nghệ của đất nước, thúc đẩy hội nhập với nền khoa học và công nghệ tiên tiến, hiện đại của khu vực và thế giới.

2.2. Thực trạng xây dựng nhóm nghiên cứu nhằm nâng cao hiệu quả nghiên cứu khoa học của giảng viên

Hoạt động nghiên cứu khoa học của đội ngũ giảng viên tại trường đại học Việt Nam hiện nay đã có những đóng góp đáng kể vào thành tích chung của nhà trường như: Hệ thống giáo trình, đề cương bài giảng, tài liệu tham khảo khá đầy đủ và có chất lượng tốt phục vụ công tác giáo dục, đào tạo, ngay trong một giáo trình môn học hay một bài giảng cũng là kết tinh của quá trình nghiên cứu khoa học. Không chỉ phục vụ công tác giảng dạy, nghiên cứu khoa học trong nhà trường còn đáp ứng nhu cầu mà xã hội và nền kinh tế đòi hỏi như chế tạo các sản phẩm có chất lượng, chế tạo máy móc công cụ... để phục vụ sản xuất.

Trong thời gian qua, hoạt động nghiên cứu khoa học ở nhiều trường đại học thuộc các lĩnh vực khác nhau, bao gồm cả trường công lẫn trường tư còn yếu cả về chất lượng và số lượng, hoạt động chính chủ yếu là giảng dạy. Hiện nay, cả nước có khoảng 700 trường đại học, học viện, cao đẳng với tổng số giảng viên là 74.991 người. Số lượng giảng viên và chức danh khoa học năm học 2018-2019 so với 2017-2018 được tăng lên đáng kể, nhưng số trường có bài báo được công nhận quốc tế (có bài báo ISI/SCOPUS) thì lại rất khiêm tốn, nhóm nghiên cứu trong các lĩnh vực cũng không đồng đều và có sự chênh lệch khá lớn.

Đánh giá về hoạt động nghiên cứu khoa học, tác giả bài viết “Các trường đại học nghiên cứu khoa học chưa xứng tầm” (báo Sài Gòn giải phóng online) cho rằng năng suất NCKH của các trường hiện nay khá khiêm tốn. Theo thống kê, khối các trường kỹ thuật công nghệ, luôn có tỷ lệ công bố quốc tế cao nhất. Trong giai đoạn 2011 - 2016, khối trường này (16 trường) công bố 1.733 bài báo quốc tế (trong khi cả nước có 5.738 bài), chiếm 30% toàn ngành. Tuy nhiên, so với các ĐH khác trong khu vực thì con số này vẫn là khá thấp. Khối các trường nông - lâm - ngư - y đã có 3.349 bài đăng trên các kỷ yếu hội thảo quốc gia và quốc tế. Nếu so sánh với nguồn nhân lực hiện có thì số lượng đề tài NCKH của khối trường này rất khiêm tốn, bình quân chỉ đạt 0,74 bài/cán bộ khoa học trong 5 năm (2011 -2016).[5]

Khối các trường ĐH sư phạm (21 trường thuộc Bộ GD&ĐT) có 2.000/9.000 giảng viên là TS nhưng số lượng bài báo quốc tế có uy tín như ISI/SCOPUS chỉ có 804 bài (trong giai đoạn 2011 - 2015), thậm chí, Viện Khoa học Giáo dục không có được một bài báo quốc tế nào. Đối với các trường ĐH khối khoa học xã hội và nhân văn, công bố quốc tế cũng không khá hơn. Trung bình mỗi năm, một nhà khoa học đạt gần 0,5 bài. Duy nhất chỉ có Trường ĐH Kinh tế (ĐH Quốc gia Hà Nội) đạt 1,45 bài/TS/năm.

Theo thống kê của Bộ GD&ĐT, “tính đến năm học 2016 - 2017 đã có 491 nhóm giảng dạy - nghiên cứu được thành lập tại các cơ sở đào tạo, trong đó cơ sở đào tạo có nhiều nhóm giảng dạy - nghiên cứu nhất là: Trường ĐH Bách khoa Hà Nội (127 nhóm), tiếp đến là các trường: ĐH Tây Nguyên (42 nhóm), ĐH Đà Nẵng (36 nhóm), ĐH SP Kỹ thuật Hưng Yên (30 nhóm), ĐHQG TPHCM (24 nhóm), ĐHQG Hà Nội (27 NNC mạnh). Trên cơ sở khảo sát từ 142/271 trường đại học, hiện nay trong hệ thống các trường đại học đã hình thành 945 nhóm nghiên cứu, một trường đại học có trung bình 7 nhóm nghiên cứu, độ tuổi đồng nhất của các thành viên trong NNC là ở lứa tuổi từ 35-45 là 59,2%.”[6]

Chính khoảng trống về chính sách và giải pháp đã góp phần dẫn đến những hạn chế của các nhóm nghiên cứu trong trường đại học hiện nay như: số nhóm nghiên cứu còn thấp - tính đến năm học 2016 - 2017, mới có 142/271 trường hình thành được 945 nhóm nghiên cứu, trong đó riêng trường đại học Bách khoa Hà Nội có 129 nhóm nghiên cứu (theo báo cáo của Bộ GD&ĐT). Số công bố quốc tế của các nhóm nghiên cứu cũng khá khiêm tốn: Có 37,5% số giảng viên được hỏi chưa có công bố quốc tế ISI/Scopus; số giảng viên có công bố quốc tế ISI/Scopus trên 5 bài chỉ chiếm 34,2%.

Tuy nhiên, việc xây dựng các nhóm nghiên cứu các trường đại học đã tạo được sự chuyển biến đột phá về chất lượng. Đến nay, 80% các nghiên cứu sinh trong lĩnh vực khoa học tự nhiên - công nghệ của ĐHQGHN, cũng như nhiều nghiên cứu sinh của trường ĐH Bách Khoa Hà Nội, ĐH Y Hà Nội, ĐH Tôn Đức Thắng, ĐH Duy Tân và nhiều trường đại học khác, nhờ trưởng thành trong các nhóm nghiên cứu nên khi bảo vệ luận án tiến sỹ đều đã có công bố quốc tế ISI. Ví dụ, năm 2013, tổng công bố quốc tế của cả Việt Nam hết sức khiêm tốn, ở mức 2309 bài, thì theo thống kê mới đây nhất của nhóm nghiên cứu độc lập của trường ĐH Duy Tân, tính từ 2017 đến thời điểm công bố vào tháng 6/2018,



chỉ riêng các công bố quốc tế của 30 trường đại học Việt Nam hàng đầu trong danh sách này đã đạt 10.515 bài, và hơn cả giai đoạn 5 năm trước 2011-2015, khi đó toàn Việt Nam, trong 5 năm mới có 10.034 bài. Có thể nhận thấy sự gia tăng các công bố quốc tế tỷ lệ thuận với sự gia tăng các nhóm nghiên cứu trong các trường đại học của Việt Nam.[7]

Tóm lại, các nhóm nghiên cứu hiện nay ở Việt Nam còn những tồn tại, hạn chế chủ yếu sau:

Thứ nhất, số lượng các công bố quốc tế của các nhóm nghiên cứu còn khá khiêm tốn.

Thứ hai, còn thiếu cán bộ khoa học đầu ngành dẫn dắt nhóm nghiên cứu. Đồng thời, chất lượng các thành viên tham gia nhóm nghiên cứu trong việc duy trì và phát triển nhóm nghiên cứu chưa đồng bộ và hiệu quả.

Thứ ba, nguồn lực đầu tư cho các nhóm nghiên cứu còn hạn chế. Kinh phí cho các đề tài rất khiêm tốn và thường bị cấp chậm. Kinh phí cần được hỗ trợ bên cạnh để chi trực tiếp cho hoạt động chuyên môn, còn cần để thu hút nhân tài, thu hút các tiến sỹ trẻ có năng lực, thu hút các nghiên cứu sinh và các sinh viên tài năng. Kinh phí đầu tư tài chính cho hoạt động khoa học công nghệ trong cả nước bình quân (giai đoạn 2011-2015) vào khoảng 1,7% ngân sách Nhà nước tương đương 0,4% GDP, thấp so với các nước trong khu vực: Thái Lan là 0,48%; Malaysia 1,26% và Singapore là 2,2% GDP (theo tính toán của World Bank năm 2016).

Thứ tư, cơ sở vật chất, thiết bị đầu tư cho nghiên cứu không có, hoặc rất thiếu, hoặc không đồng bộ.

Thứ năm, chưa có những cơ chế chính sách mạnh để hỗ trợ và thúc đẩy sự hình thành và phát triển các nhóm nghiên cứu trong các trường đại học. Nếu có sự hỗ trợ cũng là mức kinh phí rất nhỏ.

Vì vậy, để có thể tạo nên một môi trường nghiên cứu khoa học tốt cho các giảng viên tại các trường đại học thì các trường đại học cần đảm bảo các điều kiện sau: Có một môi trường làm việc thuận lợi cho công tác giảng dạy và nghiên cứu khoa học; Sự trợ giúp tạo ra tiềm lực về thời gian và điều kiện vật chất cho nghiên cứu; Kiến thức về quản lý kinh tế và kinh nghiệm hoàn thành hồ sơ, sản phẩm đề tài nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ. Bản thân các giảng viên cũng phải tạo ra và nuôi dưỡng lòng say mê nghiên cứu khoa học theo định hướng hợp lý; Liên tục bám sát thực tế sản xuất, tìm ra hướng đề tài sát thực tế, hữu ích; Tổ chức tốt quá trình thực hiện đề tài (với các đồng nghiệp cùng hướng nghiên cứu); chất lượng kết quả từ

các đề tài nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ, hệ thống hóa, bổ sung vào bài giảng...

2.3. Nguyên nhân

Nghiên cứu khoa học tại các trường đại học trên cả nước đang gặp nhiều khó khăn, xuất phát từ những nguyên nhân sau:

Thứ nhất, do thiếu môi trường nghiên cứu khoa học, thiếu kết nối giữa môi trường nghiên cứu với các doanh nghiệp, cơ chế thu hút, ưu đãi giảng viên tham gia vào nghiên cứu khoa học chưa thực sự hiệu quả, thiếu sự liên kết giữa nhà trường với doanh nghiệp để tạo đầu ra cho nghiên cứu. Điều này làm cho các công trình khoa học của các trường đại học khó được thương mại hóa, mất đi một nguồn đầu tư lớn cho nghiên cứu khoa học từ các doanh nghiệp. Mặt khác, đội ngũ giảng viên chưa nhận thức được tầm quan trọng của nghiên cứu khoa học, do vậy, hầu hết giảng viên đều chưa thực sự chủ động đưa ra các đề tài nghiên cứu. Nhiều đề tài được nghiên cứu dựa trên các mô hình đã được nghiên cứu từ trước, hoặc chưa xuất phát từ nhu cầu thực tế của chính bản thân giảng viên, hoặc nhu cầu của môn học, ngành học.

Thứ hai, chất lượng đề tài chưa tương xứng với kinh phí, cơ chế giám sát và đánh giá năng lực nghiên cứu của chủ nhiệm đề tài còn yếu, phân bổ kinh phí dựa trên số lượng người nghiên cứu có học hàm, học vị... Ngoài ra, công tác giảng dạy và nghiên cứu khoa học của giảng viên nói chung còn có sức ỳ quá lớn, nguyên nhân là do lịch giảng dạy phân bố, phân công không đồng đều đối với giảng viên, khiến cho họ không có đủ thời gian đầu tư nghiên cứu. Công tác nghiên cứu khoa học thiếu tính hệ thống, tập trung, đồng bộ, giảng viên nghiên cứu đề tài còn mang tính đơn lẻ, manh mún, nghiên cứu khoa học chưa thực sự thu hút đông đảo giảng viên tham gia. Theo thống kê của Bộ Giáo dục và Đào tạo, hiện có 74.991 cán bộ giảng dạy ở các trường đại học, cao đẳng nhưng chỉ có khoảng 1.100 giảng viên (3%) tham gia nghiên cứu khoa học và rất ít giảng viên trẻ tham gia nghiên cứu. Nguyên nhân chính của những hạn chế tồn tại nêu trên trước hết xuất phát từ chủ quan các cán bộ giảng viên còn chưa ý thức được đầy đủ việc gắn kết công tác đào tạo với nghiên cứu, và chưa ý thức được tầm quan trọng của việc làm việc và rèn luyện, nâng cao năng lực và trình độ chuyên môn thông qua nhóm nghiên cứu. Một bộ phận giảng viên còn hạn chế về kỹ năng và phương pháp nghiên cứu, dẫn đến chất lượng công trình chưa cao. Giảng viên cũng chưa có cơ hội kết nối, tìm kiếm các đề tài, dự án cấp tỉnh, thành và

liên kết với nước ngoài, chưa có môi trường tốt để tham gia nghiên cứu khoa học.

Thứ ba, về kinh phí. Đây là vấn đề then chốt nhất và vướng mắc nhất của nghiên cứu khoa học trong trường đại học. Hàng năm, nhà nước đầu tư cho nghiên cứu khoa học là 2% = 0,5% GDP. Trong số này, Bộ Khoa học và Công nghệ chỉ nhận được khoảng 8 -10% tổng chi ngân sách. Số kinh phí này còn ít nhưng cũng hơn nhiều nước khác như: Indonesia, Philippine.... Tuy nhiên, số kinh phí này lại phân chia chưa hợp lý, dàn trải giữa trung ương và địa phương, giữa cơ quan này với cơ quan khác.... Vì thế, kinh phí thực sự cho nghiên cứu khoa học tại trường đại học rất hạn chế, đôi khi giáo viên chỉ coi nghiên cứu khoa học là điều kiện bắt buộc phải hoàn thành.

Thứ tư, về chế độ đãi ngộ. Phụ thuộc vào tầm nhìn và nhận thức của lãnh đạo, quyền lợi, chính sách họ được hưởng. Các yếu tố này đều rất hạn chế nên người nghiên cứu không chuyên tâm vào vấn đề nghiên cứu. Nghiên cứu khoa học là một công việc đặc biệt, nhà nghiên cứu cần được hưởng các chính sách ưu đãi đặc biệt về điều kiện làm việc, chế độ lương, phụ cấp xứng đáng; Được quyền đề xuất nhiệm vụ nghiên cứu và chủ trì các nhóm nghiên cứu, được tự chủ một số kinh phí nhất định hàng năm cho hoạt động khoa học của mình. Có như vậy mới khuyến khích được người làm nghiên cứu khoa học.

Thứ năm, cơ sở vật chất còn nghèo nàn cũng làm hạn chế rất nhiều đến khả năng nghiên cứu khoa học của giảng viên.

Thứ sáu, sự hội nhập quốc tế trong các nghiên cứu của các nhà khoa học và mức độ quốc tế hóa trong các hoạt động của nhiều trường đại học Việt Nam còn chưa cao.

3. MỘT SỐ GIẢI PHÁP XÂY DỰNG NHÓM NGHIÊN CỨU NHẪM NÂNG CAO HIỆU QUẢ NGHIÊN CỨU KHOA HỌC CỦA GIẢNG VIÊN.

Hiện nay, các trường đại học phải tập trung phát triển nghiên cứu để nâng cao chất lượng và uy tín. Sự phát triển của nhóm nghiên cứu hiện nay không chỉ dừng trong phạm vi một đơn vị đào tạo, mà có sự kết nối và mở rộng quy mô, thu hút các thành viên ở các đơn vị đào tạo đại học khác trong và ngoài nước tham gia.

Để khắc phục những tồn tại, khó khăn, thúc đẩy hoạt động nghiên cứu khoa học và xây dựng nhóm nghiên cứu tại các trường đại học cần quan tâm đến một số giải pháp sau:

Một là, tăng kinh phí nghiên cứu khoa học. Mặc dù kinh phí dành cho nghiên cứu khoa học ở nước ta so với một số nước trong khu vực hiện nay không phải là quá thấp nhưng việc phân bổ chưa hợp lý đã ảnh hưởng đến tính hiệu quả và là tác nhân làm cho kinh phí nghiên cứu khoa học tăng lên. Vì vậy, các cơ quan liên quan, các trường đại học cần quan tâm đến vấn đề này để phân bổ, sử dụng hiệu quả, đúng mục đích. Nhà trường cần thực hiện nhiều cải cách về chính sách tài chính, nhiều chế độ đãi ngộ hấp dẫn dành cho giảng viên tham gia nghiên cứu khoa học và đổi mới, sáng tạo, xem nó như một đòn bẩy để giảng viên yên tâm làm việc và nghiên cứu khoa học. Tùy vào chất lượng của các công trình nghiên cứu, sản phẩm khoa học, nhà trường có chính sách hỗ trợ kinh phí đăng bài, đi lại, ăn ở và khen thưởng cho các giảng viên của trường; đồng thời, coi đó là một trong những tiêu chí quan trọng để đánh giá thi đua hàng năm đối với giảng viên. Nghiên cứu khoa học là một công việc đặc biệt, nhà nghiên cứu cần được hưởng các chính sách ưu đãi đặc biệt về điều kiện làm việc, chế độ lương, phụ cấp xứng đáng; Được quyền đề xuất nhiệm vụ nghiên cứu và chủ trì các nhóm nghiên cứu, được tự chủ một số kinh phí nhất định hàng năm cho hoạt động khoa học của mình. Có như vậy mới khuyến khích được giảng viên làm nghiên cứu khoa học.[1]

Hai là, có chính sách ưu tiên phù hợp để khuyến khích các nhà nghiên cứu. Cụ thể như: Ban hành chính sách đào tạo, bồi dưỡng, trọng dụng, đãi ngộ, tôn vinh đội ngũ cán bộ nghiên cứu khoa học. Đồng thời, đổi mới công tác tuyển dụng, bố trí, đánh giá và bổ nhiệm cán bộ nghiên cứu khoa học dựa trên những giá trị đóng góp nổi bật trong nghiên cứu khoa học và cải tiến kỹ thuật. Có chính sách ưu đãi nhằm thu hút các chuyên gia, nhà khoa học ở trong và ngoài nước tham gia hoạt động. Muốn xây dựng được những nhóm nghiên cứu trong trường đại học, trước hết phải bắt đầu từ tâm huyết của những nhà khoa học có năng lực và trình độ, có uy tín, giữ vai trò trưởng nhóm. Trưởng nhóm phải tập hợp được đội ngũ, xác định được hướng đi và hướng phát triển cho nhóm. Trưởng nhóm chính là con chim đầu đàn dẫn dắt cả nhóm đi theo. Thành hay bại của nhóm nghiên cứu phụ thuộc rất nhiều vào người trưởng nhóm. Trưởng nhóm nghiên cứu thường là nhà khoa học tài năng, có năng lực nghiên cứu, có tư duy sáng tạo, nhạy bén trong khoa học và lại càng thuận lợi khi có uy tín cao cả ở trong và ngoài nước. Bên cạnh đó, trưởng nhóm phải là người tâm huyết và có năng lực tổ



chức, biết hy sinh, có khả năng ngoại ngữ và tổ chức làm việc của nhóm một cách phù hợp và khoa học. Hành lang pháp lý cho nhóm nghiên cứu hiện nay chưa có, mà chủ yếu do các trường tự xây dựng. Trong khi phải có hành lang pháp lý rõ ràng thì mới tạo được cơ chế thúc đẩy phát triển các nhóm nghiên cứu mạnh; có cơ chế tốt thì mới thu hút các nhà khoa học, chuyên gia quốc tế làm việc, phát huy năng lực nghiên cứu của các nhà khoa học. Các trường nhóm nghiên cứu mạnh được giao quyền chủ động tối đa trong việc phát triển hướng nghiên cứu và tuyển chọn nhân sự, nhưng phải đảm bảo và chịu trách nhiệm về hiệu quả hoạt động của nhóm nghiên cứu. Ngoài ra, hoạt động của các nhóm nghiên cứu mạnh sẽ gắn kết chặt chẽ với hoạt động đào tạo và nghiên cứu của các khoa trong trường. Các tiêu chí đặt ra cho các trường nhóm, các thành viên chủ chốt rất cao, yêu cầu về hiệu quả chất lượng công việc rất rõ ràng nhưng cơ chế làm việc tốt và có sự tự chủ nhất định để thu hút được những nhà khoa học xuất sắc làm trưởng nhóm.

Ba là, thay đổi phương thức tổ chức các nhiệm vụ khoa học công nghệ, tổ chức theo chương trình nghiên cứu gắn với mục tiêu từng giai đoạn, tránh dàn trải, quy hoạch phát triển tiềm lực khoa học công nghệ gắn với các ngành đào tạo, hướng tới nghiên cứu sản phẩm khoa học chất lượng cao. Bên cạnh đó, đẩy mạnh xã hội hóa hoạt động khoa học công nghệ gắn với doanh nghiệp hướng tới tự chủ đại học dựa vào. Nhóm nghiên cứu mạnh thì chất lượng cần hơn số lượng, không nên hạ thấp chuẩn của nhóm nghiên cứu mạnh. Các trường có thể tự xây dựng quy định riêng để chuẩn hóa các nhóm nghiên cứu và có thể quản lý được. Tất cả quy định về giờ dạy và một số chế độ liên quan các trường có thể đưa vào quy chế chi tiêu nội bộ. Cần xây dựng và hoàn thiện quy chế quy định quyền và nghĩa vụ của giảng viên, quy rõ trách nhiệm trong thực hiện các công việc, đặc biệt là hoạt động nghiên cứu khoa học. Ngoài ra, để nghiên cứu khoa học của giảng viên đạt hiệu quả, Bộ GD-ĐT cũng cần có quy định rõ chuẩn giờ giảng giảm bớt nhằm tránh tình trạng giảng viên chú trọng quá nhiều vào giảng dạy. Bên cạnh đó, các trường ĐH cần nhanh chóng tập trung dành thời gian, công sức xây dựng chiến lược khoa học công nghệ bài bản. Các nhiệm vụ nghiên cứu cần gắn với quy hoạch công tác đào tạo, tránh tình trạng nghiên cứu một đằng đào tạo một nẻo, gây lãng phí nguồn lực. Các chính sách đầu tư phải hợp lý chứ không thể cào bằng dẫn đến lãng phí, hiệu quả không cao. Có thể chia nhóm nghiên cứu thành 3 loại cơ bản là nhóm nghiên cứu cấp

trường, nhóm nghiên cứu cấp quốc gia, nhóm nghiên cứu quốc tế. Từ đó sẽ đưa ra những chính sách đầu tư và yêu cầu chuẩn đầu ra cho phù hợp với từng nhóm nghiên cứu.

Bốn là, thay đổi chính sách hoạt động khoa học công nghệ cho các nhà khoa học trong các trường đại học, theo đó các nhà khoa học có thể huy động vốn, sử dụng nguồn lực trang thiết bị đầu tư cho phát triển sản phẩm, thương mại hóa sản phẩm bằng cách hình thành các doanh nghiệp trong các trường đại học. Thay đổi mô hình tổ chức các tổ chức khoa học công nghệ trong các trường đại học, hướng tới phát triển sản phẩm gắn với đào tạo nhân lực chất lượng cao. Tập trung phát triển các tổ chức khoa học và công nghệ trọng điểm, các “nhóm nghiên cứu mạnh”; đầu tư trang thiết bị để nâng cao năng lực nghiên cứu, triển khai các đề tài nghiên cứu liên ngành, phục vụ cộng đồng; đẩy mạnh hoạt động khởi nghiệp đổi mới sáng tạo. Thực hiện chính sách thỏa đáng đầu tư cho “nhóm nghiên cứu mạnh” dài hơi theo kế hoạch 5 năm. Việc đầu tư, bổ sung nhân lực, cơ sở vật chất, các trang thiết bị hiện đại và điều kiện làm việc cho nhóm “nghiên cứu mạnh” là yếu tố có ý nghĩa quan trọng để thúc đẩy thành công của hoạt động nghiên cứu khoa học cũng như nâng cao chất lượng đào tạo của trường Đại học. Đồng thời, thiết lập những mối quan hệ hợp tác nhằm phát huy tốt sự liên kết với các nhà khoa học có uy tín trong và ngoài nước hướng đến nghiên cứu liên ngành tiếp cận trình độ, chuẩn mực của thế giới.[2]

Năm là, các trường cần đẩy mạnh tái cấu trúc hoạt động khoa học công nghệ và đào tạo của nhà trường hướng tới ứng dụng thực tiễn, liên ngành theo xu hướng tự chủ, tạo cơ chế thông thoáng thu hút các nhà khoa học tham gia nghiên cứu như hưởng % lợi ích kinh phí từ việc tạo ra các dự án, đề án, đề tài nghiên cứu khoa học; hưởng % kinh phí từ việc chuyển giao các sản phẩm khoa học công nghệ có khả năng thương mại hóa và ứng dụng thực tiễn. Lãnh đạo trường đại học phải có tầm nhìn và chính sách thỏa đáng đầu tư cho nhóm nghiên cứu. Nếu có nhà khoa học đầu ngành mà không có đầu tư sẽ không thể có nhóm nghiên cứu mạnh. Mặt khác, không phải bỗng chốc có nhà khoa học đầu ngành, mà các nhà khoa học phải được quy hoạch, được đào tạo và bồi dưỡng, phải có thời gian để trưởng thành, phải kịp thời phát hiện những nhân tố mới, những nhà khoa học trẻ và nhóm nghiên cứu tiềm năng để quan tâm bồi dưỡng và đầu tư. Nếu lãnh đạo nhà trường quan tâm, nhận thức được vai trò



quan trọng của các nhóm nghiên cứu mạnh trong đào tạo và nghiên cứu, quan tâm đầu tư và vun đắp cho các nhà khoa học và các nhóm nghiên cứu, định hướng phát triển nhà trường theo hướng đại học nghiên cứu, gắn đào tạo với nghiên cứu, thì nhất định công tác đào tạo của trường đại học sẽ có chất lượng tốt và các nhóm nghiên cứu trong trường sẽ phát triển nhanh và mạnh, tiến tới các nhóm nghiên cứu quốc tế (có sự tham gia thường xuyên của các nhà khoa học đầu ngành nước ngoài trong nhóm).[4]

Đặc biệt, nguồn lực đầu tư cho các nhóm nghiên cứu còn hạn chế, cơ sở vật chất, thiết bị đầu tư cho nghiên cứu không có hoặc rất thiếu hoặc không đồng bộ. Kinh phí cho các đề tài rất khiêm tốn và thường bị cấp chậm. Để khắc phục những hạn chế trên cũng như thu hút được nhân tài vào các nhóm nghiên cứu, cần sớm xây dựng chính sách hỗ trợ cho việc xây dựng và phát triển các nhóm nghiên cứu trong trường đại học. Cần áp dụng cơ chế khoán theo sản phẩm đầu ra cho từng nhóm nghiên cứu để thúc đẩy tính năng động và sáng tạo.

Để giúp giảng viên thoát khỏi tư duy bị trói buộc, hết mình và đam mê với sáng tạo, nghiên cứu khoa học thì các trường đại học cần tạo lập môi trường nghiên cứu khoa học thuận lợi và chính sách hỗ trợ, khen thưởng về vật chất xứng đáng trong quá trình nghiên cứu của giảng viên. Đặc biệt, các trường cần coi nghiên cứu khoa học là một tiêu chí quan trọng để nâng lương trước thời hạn cho giảng viên có thành tích trong nghiên cứu khoa học. Ngoài ra, các thủ tục thanh quyết toán cũng cần nhanh gọn, tránh những phiền hà không cần thiết cho giảng viên giúp họ nhận thấy vai trò “chủ công” của mình trong nâng cao chất lượng đào tạo và nâng tầm hệ thống giáo dục đại học. Việc thu hút và trọng dụng tài năng trí thức (trong và ngoài nước) trong các trường đại học phải được thực hiện trong mô hình của các nhóm nghiên cứu, vì các nhóm nghiên cứu chính là môi trường để các nhà khoa học được thể hiện và phát huy năng lực chuyên môn trong đào tạo và nghiên cứu.

Đồng thời, Nhà nước, Bộ Giáo dục và Đào tạo cần sớm xây dựng chính sách hỗ trợ cho việc xây dựng và phát triển các nhóm nghiên cứu trong các trường đại học. Các nhóm nghiên cứu thuộc các lĩnh vực khác nhau cần có những chính sách khác nhau. Các nhóm nghiên cứu cũng có quy mô, trình độ và thành tích nghiên cứu, đào tạo nghiên cứu, uy tín và khả năng kết nối, hợp tác trong ngoài nước rất khác nhau, vì vậy, các

chính sách cũng cần xây dựng các tiêu chí đánh giá phù hợp với từng đối tượng để đảm bảo đầu tư không lãng phí, tránh cào bằng và đem lại hiệu quả cao nhất.

Như vậy, để xây dựng nhóm nghiên cứu để nâng cao hiệu quả nghiên cứu khoa học của giảng viên có rất nhiều các giải pháp khác nhau, nhưng các trường đại học cần tập trung vào các giải pháp cốt yếu: Tạo cơ chế đột phá, thay đổi, điều chỉnh cách đầu tư và hợp tác; thay đổi mô hình đầu tư cho khoa học công nghệ của các trường đại học hướng tới sản phẩm đầu ra của nghiên cứu khoa học; thay đổi phương thức tổ chức nhiệm vụ khoa học công nghệ (các đề tài, dự án cấp bộ) trong các trường đại học theo dạng chương trình nghiên cứu gắn với mục tiêu phát triển của quốc gia, tránh đầu tư dàn trải. Các chương trình nghiên cứu phải hướng tới tạo ra sản phẩm phục vụ đào tạo nhân lực và ứng dụng trực tiếp cho xã hội, gắn với xu thế cách mạng công nghệ 4.0 của thế giới hiện nay...

4. KẾT LUẬN

Thời đại hiện nay là kỷ nguyên của cách mạng công nghiệp 4.0. Kỷ nguyên của đổi mới, sáng tạo và khởi nghiệp. Mô hình và phương thức hợp tác của các nhóm nghiên cứu ngày càng trở nên đa dạng. Những nghiên cứu gần đây chỉ ra rằng để chúng ta có thể nắm bắt được những cơ hội của của cách mạng công nghiệp lần thứ 4, không chỉ cần nguồn nhân lực chất lượng cao mà cần có nhân tài. Lợi thế cạnh tranh sẽ thuộc về những cơ quan, tổ chức, doanh nghiệp thu hút được nhân tài.

Chính vì vậy, các nhóm nghiên cứu cũng không là ngoại lệ và vấn đề thu hút nhân tài cũng là thách thức lớn đặt ra với các nhóm nghiên cứu trong các trường đại học ở Việt Nam hiện nay. Việc thu hút và trọng dụng tài năng trí thức (trong và ngoài nước) trong các trường đại học phải được thực hiện trong mô hình của các nhóm nghiên cứu, vì các nhóm nghiên cứu chính là môi trường để các nhà khoa học được thể hiện và phát huy năng lực chuyên môn trong đào tạo và nghiên cứu.

Muốn bắt kịp với xu thế đào tạo của các trường đại học uy tín trên thế giới trong bối cảnh cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 đang diễn ra mạnh mẽ, trường đại học Công nghiệp Quảng Ninh nói riêng và Việt Nam nói chung phải đẩy mạnh hoạt động nghiên cứu khoa học có hiệu quả. Xây dựng nhóm nghiên cứu trực tiếp góp phần nâng cao chất lượng đào tạo, cũng như nâng cao chất lượng nguồn



nhân lực khoa học công nghệ, qua đó nâng cao thứ hạng các trường đại học Việt Nam trong các bảng xếp hạng đại học của khu vực và thế giới. Việc xây dựng các nhóm nghiên cứu trong các trường đại học chính là một trong những giải pháp quan trọng góp phần thiết thực triển khai đổi mới giáo dục đại học một cách căn bản và toàn diện theo hướng chất lượng, hiệu quả và hội nhập với các chuẩn mực quốc tế hiện nay.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Đào Minh Quân (2016), “Thực trạng một số biện pháp xây dựng, phát triển NNCM Trường Đại học Khoa học Xã hội Nhân văn, Đại học Quốc gia Hà Nội”, Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội, Chuyên trang Nghiên cứu Chính sách Quản lý, 32(4), tr.25-39
- [2]. Đào Minh Quân (2009), Xây dựng NNC nhằm nâng cao hiệu gắn kết nghiên cứu khoa học đào tạo sau đại học (Nghiên cứu trường hợp Trường Đại học Khoa học Xã hội Nhân văn, Đại học Quốc gia Hà Nội), Luận văn ThS chuyên ngành quản lý KH&CN
- [3]. Nguyễn Đình Đức, Đào Minh Quân (2019), “Nhận diện vai trò của các nhóm nghiên cứu mạnh trong các trường đại học dựa trên tiếp cận các mối quan hệ của nhóm nghiên cứu”, Tạp chí Khoa học Công nghệ Việt Nam, số 61, tr.20-23.
- [4]. Phan Thị Thanh Trúc, Nguyễn Thị Ngọc Lợi (2016), “Giải pháp phát triển nhóm nghiên cứu các nhà khoa học tại các trường đại học khu vực Tây Nguyên”, Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội, Chuyên trang Nghiên cứu Chính sách Quản lý, tập 32, số 2 (2016), tr.100-109.
- [5]. <https://anysoft.vn/can-co-chinh-sach-dot-pha-cho-cac-nhom-nghien-cuu-trong-truong-dai-hoc/>
- [6]. <https://giaoducthoidai.vn/giao-duc/nang-cao-chat-luong-dao-tao-cac-truong-dai-hoc-3962153-b.html>
- [7] <https://beta.giaoducthoidai.vn/giao-duc/nhom-nghien-cuu-trong-truong-dai-hoc-can-chinh-sach-dot-pha-4007243-b.html>

Nâng cao hiệu quả việc học tập và giảng dạy tư tưởng Hồ Chí Minh ở các trường đại học trong bối cảnh hiện nay

Trần Thị Hoàn^{1,*}, Lê Thị Hằng¹

¹Bộ môn Lý luận chính trị, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

* Email: tranthihoanmk@gmail.com

Mobile: 0912329813

Tóm tắt

Từ khóa:

Học tập và giảng dạy, Nâng cao hiệu quả, Tư tưởng Hồ Chí Minh, Trường đại học

Để thực hiện tốt mục tiêu đào tạo theo chương trình, giáo trình mới các môn Lý luận chính trị trong bối cảnh hội nhập quốc tế và cách mạng công nghiệp 4.0, học tập và giảng dạy tư tưởng Hồ Chí Minh có ý nghĩa đặc biệt quan trọng nhất là đối với sinh viên - đội ngũ trí thức tương lai của nước nhà trong bối cảnh hội nhập hiện nay. Trong thời gian qua, việc giảng dạy và học tập tư tưởng Hồ Chí Minh tại các trường đại học đã đảm bảo được nội dung chương trình, theo đúng thời lượng Bộ Giáo dục quy định. Tuy nhiên, việc giảng dạy và học tập tư tưởng Hồ Chí Minh ở các trường đại học còn một số hạn chế. Do đó, rất cần phải có các giải pháp đồng bộ để khắc phục các bất cập, nâng cao hiệu quả giảng dạy và học tập tư tưởng Hồ Chí Minh nhằm góp phần tạo bước tiến mới, có kết quả, chất lượng cao hơn, góp phần làm cho chủ nghĩa Mác - Lênin, tư tưởng Hồ Chí Minh và đường lối, quan điểm của Đảng giữ vai trò chủ đạo trong đời sống xã hội.

Abstract

Keywords:

Studying and teaching, improving efficiency, Ho Chi Minh thought, university

In order to well implement the program objectives, the new curriculum of Political Theories in the context of international integration and the Industrial Revolution 4.0, Ho Chi Minh's thought learning and teaching has special significance. The most important is for students - the future intellectual team of the country in the context of the current integration. In recent years, the teaching and learning of Ho Chi Minh's thought at universities have ensured the content of the program, according to the time set by the Ministry of Education. However, the teaching and learning of Ho Chi Minh's thought at universities still have some limitations. Therefore, it is necessary to have comprehensive solutions to overcome inadequacies, improve the effectiveness of Ho Chi Minh's thought teaching and learning in order to contribute to creating a new step with higher results and quality. contribute to making Marxism-Leninism, Ho Chi Minh's thought and the Party's lines and views play a leading role in social life.

1. MỞ ĐẦU

Theo Tư tưởng Hồ Chí Minh, giáo dục lý luận chính trị vừa là thành quả của sự phát triển tinh hoa văn hóa dân tộc và nhân loại, vừa mang đậm hơi thở của cuộc sống. Người căn dặn: “Việc học tập lý luận chính trị không phải nhằm biến các đồng chí thành những người lý luận suông mà nhằm làm thế nào cho công tác của các đồng chí được tốt hơn, nghĩa là các đồng chí phải học tập tinh thần của chủ nghĩa Mác-Lênin để áp dụng lập trường, quan điểm và phương pháp ấy mà giải quyết cho tốt những vấn đề thực tế trong cách mạng của chúng ta. Như thế học tập lý luận cốt để áp dụng vào thực tế” [1].

Để thực hiện tốt mục tiêu đào tạo theo chương trình, giáo trình mới các môn Lý luận chính trị trong bối cảnh hội nhập quốc tế và cách mạng công nghiệp 4.0 trong giai đoạn hiện nay. Ngay từ Đại hội lần thứ X của Đảng đã xác định: “Coi trọng bồi dưỡng cho học sinh, sinh viên khát vọng mãnh liệt xây dựng đất nước giàu mạnh, gắn liền lập nghiệp bản thân với tương lai của cộng đồng, của dân tộc, trau dồi cho học sinh, sinh viên bản lĩnh, phẩm chất và lối sống của thế hệ trẻ Việt Nam hiện đại” [2]. Tuy nhiên, việc giảng dạy các môn lý luận chính trị ở nước ta hiện nay vẫn chưa hiệu quả; nhiều giảng viên vẫn đang sử dụng những phương pháp truyền thụ một chiều “thầy đọc trò chép”, từ đó dẫn đến sinh viên cảm thấy



nhằm chán môn học, thậm chí có những sinh viên có tâm lý e sợ môn học. Nghị quyết 37-NQ/TW của bộ chính trị về công tác lý luận đã chỉ rõ: “công tác lý luận còn những hạn chế, khuyết điểm... công tác tuyên truyền, giáo dục, bồi dưỡng lý luận chính trị còn hạn chế về chất lượng, trùng lặp về nội dung, chương trình giáo trình; chậm đổi mới về phương pháp.” [3].

Ngoài ra, xu thế toàn cầu hóa, hội nhập kinh tế quốc tế đã và đang mở ra cánh cửa cho sự giao lưu, hợp tác, trao đổi, học hỏi; mở ra sự năng động, sáng tạo cho sinh viên phát huy tối đa năng lực của mình. Nhưng, bên cạnh đó, hiện nay các thế lực thù địch lôi kéo, tác động, làm cho sinh viên ngày càng có những biểu hiện xa rời lý tưởng cách mạng, giảm sút niềm tin vào sự lãnh đạo của Đảng. Đồng thời, cuộc cách mạng khoa học - công nghệ 4.0 đang bùng nổ như vũ bão đã phần nào đưa sinh viên đến với lối sống ảo, lối sống vô cảm, thiếu tôn trọng người khác; sinh viên đứng trước sự nhiễu loạn thông tin, thiếu kỹ năng xử lý thông tin, dẫn đến nhiều hành vi sai trái...

Vì vậy, đổi mới phương pháp giảng dạy nhằm nâng cao hiệu quả nghiên cứu và học tập các môn lý luận chính trị cho sinh viên, đặc biệt là môn Tư tưởng Hồ Chí Minh sẽ giúp sinh viên ngày càng có hứng thú với môn học và việc đổi mới này cũng hoàn toàn phù hợp với chính sách, chủ trương của Đảng, Nhà nước, của xã hội, của thực trạng giảng dạy trong nhà trường cũng như phù hợp với xu thế của thời đại, như Kết luận 94-KL/TW ngày 28/3/2014 của Ban Bí thư về tiếp tục đổi mới học tập lý luận chính trị trong hệ thống giáo dục quốc dân: “Đổi mới việc học tập lý luận chính trị trong hệ thống giáo dục quốc dân nhằm tạo bước tiến mới, có kết quả, chất lượng cao hơn, góp phần làm cho chủ nghĩa Mác - Lênin, tư tưởng Hồ Chí Minh và đường lối, quan điểm của Đảng giữ vai trò chủ đạo trong đời sống xã hội” [4].

2. NỘI DUNG

2.1. Vai trò của việc học tập và giảng dạy tư tưởng Hồ Chí Minh trong các trường đại học ở Việt Nam hiện nay

Tư tưởng Hồ Chí Minh là tài sản tinh thần vô giá của Đảng ta, dân tộc ta, nhân dân ta, là động lực tinh thần to lớn thúc đẩy mạnh mẽ công cuộc đổi mới ở nước ta đi tới thắng lợi. Tư tưởng Hồ Chí Minh, đặc biệt là tư tưởng và tấm gương đạo đức của Người là nguồn cổ vũ các thế hệ người Việt Nam hôm nay và mãi mãi về sau trong cuộc hành trình lịch sử lâu dài tới lý tưởng xây dựng một nước Việt Nam phồn vinh, văn minh và hiện đại. Tư

tưởng Hồ Chí Minh chứa đựng chân lý bền vững, đã được thực tiễn cách mạng Việt Nam, trong lịch sử cũng như hiện tại kiểm nghiệm và xác nhận. Tư tưởng Hồ Chí Minh không chỉ có ý nghĩa trong đấu tranh giải phóng dân tộc, trong công cuộc đổi mới mà còn có giá trị bền vững, lâu dài đối với sự phát triển của đất nước trong tương lai. Tư tưởng Hồ Chí Minh là tài sản tinh thần vô cùng to lớn và quý giá của Đảng và dân tộc ta. Chính vì thế, nghiên cứu, tổng kết để vận dụng và phát triển tư tưởng của Người trong công cuộc đổi mới hiện nay là một nhiệm vụ hàng đầu của toàn Đảng, toàn dân ta.

Đối với sinh viên - đội ngũ tri thức tương lai của nước nhà, việc học tập tư tưởng Hồ Chí Minh có ý nghĩa đặc biệt quan trọng, nhất là trong thời kỳ đẩy mạnh công nghiệp hóa - hiện đại hóa đất nước, gắn liền với phát triển kinh tế tri thức, hội nhập vào đời sống toàn cầu. Thông qua việc học tập tư tưởng Hồ Chí Minh sẽ làm rõ và truyền thụ nội dung hệ thống quan điểm lý luận của Người về những vấn đề cơ bản của cách mạng Việt Nam, làm cho sinh viên nâng cao nhận thức về vai trò, vị trí của tư tưởng Hồ Chí Minh đối với đời sống cách mạng Việt Nam; làm cho tư tưởng của Người ngày càng giữ vai trò chủ đạo trong đời sống tinh thần của thế hệ trẻ.

Học tập, nghiên cứu tư tưởng Hồ Chí Minh sẽ bồi dưỡng, củng cố cho sinh viên lập trường, quan điểm cách mạng trên nền tảng chủ nghĩa Mác - Lênin, tư tưởng Hồ Chí Minh; kiên định mục tiêu độc lập dân tộc gắn liền với chủ nghĩa xã hội; tích cực, chủ động đấu tranh phê bình những quan điểm sai trái. Từ đó, sinh viên sẽ biết vận dụng tư tưởng Hồ Chí Minh vào giải quyết các vấn đề đặt ra trong cuộc sống.

Học tập tư tưởng Hồ Chí Minh góp phần giáo dục sinh viên đạo đức, tư cách, lối sống, phẩm chất cách mạng, yêu cái tốt, cái thiện, ghét cái ác, cái xấu. Trên cơ sở kiến thức đã học, sinh viên sẽ vận dụng vào cuộc sống, tu dưỡng, rèn luyện bản thân, hoàn thành tốt chức trách của mình, đóng góp thiết thực vào sự nghiệp xây dựng và bảo vệ Tổ quốc. Xuất phát từ vị trí, vai trò rất to lớn của môn học tư tưởng Hồ Chí Minh, có thể thấy rằng: Việc nâng cao hiệu quả học tập và giảng dạy tư tưởng Hồ Chí Minh ở các trường đại học hiện nay có ý nghĩa hết sức quan trọng. Với việc nâng cao hiệu quả học tập và giảng dạy tư tưởng Hồ Chí Minh, giảng viên và sinh viên sẽ nhận thức sâu sắc hơn nữa về tư tưởng, tấm gương đạo đức, phong cách Hồ Chí Minh nói riêng và toàn bộ tư tưởng của Người nói chung.

2.2. Thực trạng việc giảng dạy và học tập tư tưởng Hồ Chí Minh trong các trường đại học ở Việt Nam hiện nay

*** Thực trạng việc giảng dạy của giảng viên**

Tư tưởng Hồ Chí Minh là môn học thuộc kiến thức giáo dục đại cương được giảng dạy cho tất cả các chuyên ngành đào tạo ở các trường đại học. Ở các trường đại học, việc nghiên cứu giảng dạy tư tưởng Hồ Chí Minh được áp dụng cho tất cả các đối tượng học viên thuộc các chuyên ngành của hệ chính quy tập trung, tại chức trong và ngoài trường trình độ bậc đại học.

Trong thời gian vừa qua, việc giảng dạy tư tưởng Hồ Chí Minh tại các trường đã đảm bảo được nội dung chương trình, theo đúng thời lượng Bộ Giáo dục quy định, các giáo viên đã cố gắng vận dụng linh hoạt, kết hợp nhiều phương pháp, hình thức, biện pháp dạy học khác nhau, tùy theo nội dung của từng bài. Các tiết học được triển khai giảm thời lượng lên lớp, tăng thời gian nghiên cứu, tự học và các khâu thảo luận, xêmina... Hình thức kiểm tra, thi hết môn cũng rất đa dạng gồm: thi trắc nghiệm, thi viết tự luận, thi vấn đáp, viết tiểu luận, viết thu hoạch môn học... Nhìn chung, việc giảng dạy tư tưởng Hồ Chí Minh đã giúp cho sinh viên có những nhận thức đúng đắn, sâu sắc về những nội dung cơ bản và giá trị to lớn của tư tưởng, đạo đức, phong cách Hồ Chí Minh; tạo sự chuyên biến mạnh mẽ về ý thức tu dưỡng, rèn luyện và làm theo tư tưởng, đạo đức, phong cách Hồ Chí Minh trong sinh viên các trường đại học ở Việt Nam hiện nay. Tuy nhiên, việc giảng dạy tư tưởng Hồ Chí Minh ở các trường đại học còn một số hạn chế như sau:

Thứ nhất: Thời lượng dành cho môn học tư tưởng Hồ Chí Minh ít (chỉ có 2 tín chỉ), trong khi đó số sinh viên trong một giảng đường thường rất đông (khoảng 70 - 150 sinh viên). Với thời gian giảng ít và số lượng sinh viên quá đông, giảng viên khó có thể truyền tải được đầy đủ và sâu sắc các nội dung của môn học. Đồng thời, giảng viên cũng khó có thể phát huy tính tích cực của sinh viên trong học tập.

Thứ hai: Số lượng giáo viên chuyên nghiên cứu về tư tưởng Hồ Chí Minh rất ít, chủ yếu là giáo viên kiêm nhiệm nhiều môn. Cho nên, chất lượng giáo viên chưa cao và chưa đồng đều. Nhiều giảng viên chưa thực sự được đào tạo chuyên sâu về tư tưởng Hồ Chí Minh. Nhiều giảng viên tách rời dạy học với nghiên cứu khoa học, họ dành phần lớn thời gian cho việc giảng dạy. Không có thời gian cho nghiên cứu khoa học, ít bổ sung các tri thức mới, do đó, nhiều bài giảng chưa đáp ứng được yêu cầu của sinh viên và nhà trường. Phương pháp giảng dạy hiện nay vẫn còn thiếu hấp dẫn vì

giảng viên chủ yếu thuyết trình. Trong quá trình giảng dạy, tình trạng thầy đọc, trò ghi vẫn còn phổ biến khiến cho các tiết giảng trở nên nhàm chán, khiến sinh viên không hứng thú học tập. Các phương tiện hỗ trợ cho môn học còn thiếu về số lượng và chưa đảm bảo yêu cầu, chưa được đầu tư đúng mức. Các phương tiện dạy học hiện đại nếu có được sử dụng thì mới chủ yếu bắt được các thao tác viết bảng cho giảng viên. Thư viện ở các trường có ít sách tham khảo cho môn tư tưởng Hồ Chí Minh, các giáo trình và sách tham khảo không đủ cho sinh viên sử dụng. Kinh phí của các trường đại học dành cho môn học cũng ít hơn các môn chuyên ngành nên việc tổ chức cho giảng viên và sinh viên đi tham quan thực tế tại bảo tàng Hồ Chí Minh, các địa danh gắn với sự nghiệp, cuộc đời hoạt động của Hồ Chí Minh rất khó thực hiện.

*** Thực trạng học tập của sinh viên**

Thứ nhất: Do đặc thù của các trường đại học là đào tạo theo các chuyên ngành như: Khoa học kỹ thuật, kinh tế, công nghệ thông tin... cho nên phần đa sinh viên đều coi các môn lý luận chính trị nói chung, môn tư tưởng Hồ Chí Minh nói riêng là môn phụ, không thuộc chuyên ngành của mình nên không chủ động học tập, chỉ học với mục đích thi cho qua hoặc đối phó. Ngoài ra, đặc thù của các môn Lý luận chính trị, những khái niệm, thuật ngữ mang tính khái quát hóa, trừu tượng hóa cao, lại thường được xếp vào chương trình học các năm thứ nhất, thứ hai, khi sinh viên tâm lý chưa ổn định, chưa quen với các phương pháp học ở bậc đại học. Điều này, khiến cho công tác giảng dạy của giảng viên cũng như việc học của sinh viên gặp nhiều khó khăn, tạo tâm lý chán nản của sinh viên đối với các môn học. Mặt khác, hoạt động tự học của mỗi sinh viên rất ít, bởi vì khi các nhóm thuyết trình, giảng viên yêu cầu nhận xét và đặt câu hỏi, thường sinh viên không có ý kiến. Nguyên nhân là sinh viên không có gì để hỏi, không biết hỏi gì hoặc hỏi sợ sai.

Thứ hai: Nhìn chung, trong giờ học, có một số sinh viên ít tập trung, gần như không chịu suy nghĩ để phát biểu ý kiến xây dựng bài. Một số sinh viên ngồi học theo kiểu có mặt điểm danh. Kết quả là sinh viên không hiểu được hết ý nghĩa cơ bản của vấn đề trong bài giảng, kết quả học tập thấp, điều đó càng làm cho sinh viên cảm thấy xa rời với môn học. Đa phần sinh viên không chịu tìm tài liệu để học tập và đọc thêm, nếu có học thì chỉ học những gì mình ghi được ở trên lớp, những gì trong giáo trình viết. Nhiều sinh viên chưa kết hợp học với hành, đưa những kiến thức mình đã học vào thực tiễn cuộc sống, không chịu tìm tòi phương



pháp học tập thích hợp với mình mà chủ yếu là học vẹt, học trước quên sau.

Với thực trạng giảng dạy và học tập tư tưởng Hồ Chí Minh ở các trường đại học hiện nay, rất cần phải có các giải pháp để khắc phục các bất cập, nâng cao hiệu quả giảng dạy và học tập môn học tư tưởng Hồ Chí Minh nhằm góp phần tạo bước tiến mới, có kết quả, đạt chất lượng cao hơn, góp phần làm cho chủ nghĩa Mác - Lênin, tư tưởng Hồ Chí Minh và đường lối, quan điểm của Đảng giữ vai trò chủ đạo trong đời sống xã hội.

2.3. Một số giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả giảng dạy và học tập tư tưởng Hồ Chí Minh trong các trường Đại học ở Việt Nam hiện nay

Để khắc phục những bất cập đã nêu trong phần thực trạng, nhằm nâng cao hiệu quả dạy và học tư tưởng Hồ Chí Minh ở các trường đại học, cần thực hiện đồng bộ nhiều giải pháp sau:

*** Về phía giảng viên**

Để giảng dạy tốt tư tưởng Hồ Chí Minh, ngay từ đầu người giảng viên phải nhận thức đúng về giá trị lý luận, khoa học và ý nghĩa sâu sắc của môn học này. Từ đó, xây dựng tình cảm, động cơ đúng đắn cho sinh viên trong quá trình học tập. Nhà trường, khoa (Bộ môn) Lý luận chính trị và bản thân từng giảng viên luôn đề cao trách nhiệm giáo dục, định hướng, giải tỏa được tâm lý gò ép, nặng nề, để giúp sinh viên ngay từ khi bước chân vào trường không có mặc cảm với những môn lý luận nói chung và tư tưởng Hồ Chí Minh nói riêng. Mỗi người giảng viên trước tiên phải là tấm gương sáng để sinh viên học tập và noi theo. Mỗi giảng viên phải không ngừng bồi dưỡng về phẩm chất chính trị, tu dưỡng đạo đức cách mạng, lương tâm và trách nhiệm nghề nghiệp.

Giảng viên cần thường xuyên trau dồi, tích lũy thêm kiến thức, đặc biệt là những kiến thức thực tế về thân thế, sự nghiệp của Hồ Chí Minh để bài giảng của mình thêm phong phú, sinh động hơn trong mỗi giờ giảng. Trong suốt quá trình giảng dạy tư tưởng Hồ Chí Minh, giảng viên ngoài việc phải tạo ra động lực trí tuệ, tình cảm cho người học, còn phải tìm được phương pháp giảng dạy tích cực, tác động có hiệu quả vào quá trình tự học, tự nghiên cứu của sinh viên. Giảng viên khuyến khích sinh viên chủ động tham gia tích cực vào các hoạt động học tập trên lớp. Đầu mỗi buổi học trên lớp, dành một khoảng thời gian để sinh viên trình bày kết quả tự học ở nhà thông qua việc thực hiện các dạng bài tập như : Bài tập trắc nghiệm ; Bài tập tình huống; Bài tập hùng biện : xem một đoạn phim tư liệu về Hồ Chí Minh rồi hùng biện đoạn phim, chuỗi hình ảnh về Hồ Chí Minh qua các thời kỳ hoạt

động để làm nổi bật được tư tưởng, tấm gương và những công lao mà Người đã đóng góp cho cách mạng và dân tộc... Sau đó, sinh viên các nhóm nhận xét, còn giảng viên nhận xét và đánh giá sau cùng. Trong các bài giảng, giảng viên phải quan tâm đến việc gợi ý, mở rộng kiến thức, định hướng cho sinh viên nghiên cứu. Những vấn đề chọn để giảng dạy, trao đổi, giải quyết trên lớp là những vấn đề cốt lõi mang tính nguyên lý của bài học và thuộc về phần kiến thức cơ bản. Những vấn đề khác giảng viên nên gợi ý, mở rộng, hướng dẫn sinh viên nghiên cứu tự học thông qua hệ thống tài liệu tham khảo cần thiết. Giảng viên nên tổ chức và hướng dẫn sinh viên tự học, bao gồm hướng dẫn mục đích, yêu cầu, nội dung tự học, tài liệu, cách tìm tài liệu, cách đọc tài liệu và ghi chép khi tự học. Tự học phải gắn liền với quá trình kiểm tra, đánh giá.

Ngoài phương pháp dạy học truyền thống, giảng viên cần kết hợp với các phương pháp dạy học tích cực như thảo luận nhóm, phương pháp nêu vấn đề, phương pháp kể chuyện, phương pháp đóng vai, phương pháp dự án, chiếu phim tư liệu... Đây là những phương pháp giảng dạy theo hướng lấy người học làm trung tâm, phát huy tính tích cực, chủ động, sáng tạo của người học. Nên kết hợp phương pháp thuyết trình với nêu vấn đề, vấn đáp và đối thoại. Sự kết hợp này cùng một lúc sẽ phát huy được những ưu điểm và khắc phục được những hạn chế của từng phương pháp, hạn chế tính thụ động, ỷ lại trong việc tiếp thu kiến thức của sinh viên, buộc người học phải tập trung vào bài giảng, phải suy nghĩ, đóng góp ý kiến xây dựng bài học. Sự kết hợp này đòi hỏi cả giảng viên và sinh viên phải nỗ lực cao, phải đầu tư nhiều thời gian và công sức cho bài học. Việc tăng cường dạy học nêu vấn đề và vấn đáp, đối thoại đòi hỏi giảng viên phải có kiến thức sâu rộng, phải chuẩn bị kỹ giáo án và thường xuyên cập nhật những tri thức, thông tin mới.

Giảng viên cần chú trọng nghiên cứu khoa học và xem đây là một nhiệm vụ không thể thiếu trong đổi mới phương pháp. Nghiên cứu khoa học là động lực thúc đẩy say mê nghề nghiệp, giúp cho giảng viên làm chủ được tri thức trên cơ sở độc lập, suy nghĩ, sáng tạo. Đồng thời, qua đó giảng viên biết vận dụng tri thức vào bài giảng và thực tiễn cuộc sống. Nghiên cứu và sử dụng hợp lý kinh điển là một việc cần thiết, là yêu cầu bắt buộc đối với giáo viên các môn lý luận Mác - Lênin nói chung, tư tưởng Hồ Chí Minh nói riêng. Nghiên cứu kinh điển giúp cho người giáo viên hiểu đúng thực chất, chính xác các tư tưởng, quan điểm của tư tưởng Hồ Chí Minh. Đó là cơ



sở lý luận tin cậy nhất trong quá trình nghiên cứu, biên soạn bài giảng. Sử dụng hợp lý kinh điển sẽ nâng cao chất lượng bài giảng, đem lại sự hấp dẫn và niềm tin cho người học.

Để nâng cao chất lượng giảng dạy, trong từng bài giảng, giảng viên cần chú ý liên hệ với thực tiễn trong nước và quốc tế, với đường lối, chính sách của Đảng và pháp luật của Nhà nước. Có thực tiễn minh họa bài giảng sẽ trở nên sinh động hơn, hấp dẫn hơn, làm cho sinh viên tiếp thu nhanh và dễ hiểu bài hơn. Tránh vận dụng một cách chung chung, gò ép, trùng lặp một vấn đề, một quan điểm trong nhiều bài. Cần chủ động bám sát đối tượng nghiên cứu của tư tưởng Hồ Chí Minh để không lạm dụng hoặc đi quá xa nội dung môn học.

Đề bài giảng tư tưởng Hồ Chí Minh thật phong phú, hấp dẫn, Giảng viên trong quá trình giảng dạy cần đa dạng hoá phương tiện giáo dục: Bài giảng lý luận chính trị cần soạn theo giáo án điện tử, sử dụng hình ảnh sinh động kết hợp với các đoạn video minh họa... Phòng học cần trang bị bàn ghế dễ di chuyển để có thể thảo luận nhóm, các phương tiện nghe nhìn, máy chiếu đa năng (Projector), máy vi tính nối mạng đến lớp học để có điều kiện thu - phát thông tin nhanh chóng, kịp thời cho giảng viên và sinh viên.

Những vấn đề nêu trên nếu được giảng viên chú ý đề cập và giải quyết tốt sẽ góp phần rất lớn trong việc nâng chất lượng giảng dạy môn tư tưởng Hồ Chí Minh, góp phần nâng cao chất lượng đào tạo của các trường đại học hiện nay.

***Về phía nhà trường**

Nhà trường và khoa (bộ môn) Lý luận chính trị phải luôn tạo mọi điều kiện thuận lợi cho đội ngũ giảng viên giảng dạy tư tưởng Hồ Chí Minh được học tập các chuyên đề, nâng cao trình độ kết hợp với việc đi thực tế, khảo sát ở cơ sở để từ đó có kiến thức thực tế và sự sáng tạo trong giảng dạy. Cần có chính sách lương, thưởng hợp lý để giảng viên đủ sống bằng nghề của mình, chuyên tâm vào việc nâng cao chất lượng giảng dạy.

Hiện nay, số lượng giảng viên giảng dạy tư tưởng Hồ Chí Minh được đào tạo đúng chuyên ngành ở các trường không nhiều. Phần lớn vẫn là giảng viên chuyển từ các môn lý luận khác sang dạy tư tưởng Hồ Chí Minh cho nên chất lượng giảng dạy chưa thật sự hiệu quả. Nhà trường nên bổ sung thêm giảng viên dạy tư tưởng Hồ Chí Minh, chú trọng đến những giảng viên đã được đào tạo bài bản về chuyên ngành này. Nhà trường nên tạo mọi điều kiện để giảng viên được bồi dưỡng, tự bồi dưỡng nâng cao trình độ chuyên

môn, thực hiện nghiên cứu khoa học, khai thác các phương tiện hiện đại nhằm hỗ trợ hoạt động giảng dạy; tạo điều kiện đi thăm quan thực tế để làm phong phú thêm cho bài giảng.

Tăng cường quyền tự chủ và tự chịu trách nhiệm cho giảng viên như: Giảng viên có thể quyết định điều chỉnh hình thức học tập cho các tiết học khi thấy cần thiết. Qua đó, người giảng viên buộc phải không ngừng nâng cao chất lượng bài giảng để đáp ứng sự điều chỉnh hình thức học cũng như nhu cầu của sinh viên. Tăng cường đầu tư cơ sở vật chất, trang thiết bị dạy học, các loại sách, giáo trình, tài liệu tham khảo cho môn tư tưởng Hồ Chí Minh, đặc biệt cần bổ sung thêm các băng tư liệu về Chủ tịch Hồ Chí Minh để chiếu cho sinh viên xem. Trung tâm thông tin - thư viện của các trường đại học cần mở thường xuyên cả những ngày nghỉ để sinh viên có điều kiện học tập và nghiên cứu tốt hơn. Khắc phục tình trạng quá tải của các giảng đường. Trong các giảng đường cần có đầy đủ các thiết bị cần thiết hỗ trợ cho quá trình học tập và giảng dạy như: máy chiếu, internet, máy điều hòa...

Nhà trường cùng Đoàn thanh niên nên triển khai xây dựng trang web về tư tưởng, tấm gương đạo đức, phong cách Hồ Chí Minh. Trong trang web sẽ đưa các nội dung chính trong tư tưởng Hồ Chí Minh, tấm gương đạo đức, phong cách Hồ Chí Minh thông qua các câu chuyện kể, hồi ký của các đồng chí lãnh đạo, học trò thân cận của Người. Trang web cũng cần kịp thời cập nhật những văn bản, nghị quyết chỉ đạo của các Bộ, Ban, ngành về Cuộc vận động học tập và làm theo tư tưởng, đạo đức, phong cách Hồ Chí Minh để sinh viên trong trường nhanh chóng nắm bắt thông tin và hướng ứng tham gia.

Ngoài ra, nhà trường cần có chế độ khen thưởng, phê bình, kỷ luật để động viên cán bộ, giảng viên trong công tác nghiên cứu và giảng dạy. Đây là một biện pháp kích thích những cá nhân, tập thể có thành tích tốt trong công tác chuyên môn, đồng thời cũng giảm bớt những hiện tượng làm cản trở và ảnh hưởng xấu tới hình ảnh đội ngũ giảng viên trong môi trường sư phạm.

***Về phía sinh viên**

Để nâng cao hiệu quả việc học tập và giảng dạy tư tưởng Hồ Chí Minh, cần phải đồng thời nâng cao chất lượng dạy của giảng viên và chất lượng học tập của sinh viên. Thực tế cho thấy, tình trạng học tập các môn lý luận Mác - Lênin nói chung và tư tưởng Hồ Chí Minh nói riêng ở các trường đại học là chưa cao. Một bộ phận không nhỏ sinh viên chưa có ý thức học tập các môn lý luận, còn chán nản, thờ ơ, đối phó.



Cho nên để nâng cao chất lượng học tập tư tưởng Hồ Chí Minh trong các trường đại học, mỗi sinh viên cần phải:

Thứ nhất: Mỗi sinh viên phải tự nâng cao nhận thức của mình về vai trò, tầm quan trọng của môn tư tưởng Hồ Chí Minh, từ đó hình thành cho mình sự hứng thú thật sự với môn học.

Thứ hai: Sinh viên phải thường xuyên đổi mới phương pháp học tập. Để đạt được kết quả tốt của môn học thì phương pháp tự học là yếu tố quyết định. Đối với mỗi nội dung của từng bài học, sinh viên phải có cách tiếp cận khác nhau, trong sự khác nhau đó cần tìm ra phương pháp nào là thích hợp cho mình, phù hợp với khả năng của mình nhất. Điều này sẽ giúp cho sinh viên chủ động lĩnh hội kiến thức và đạt hiệu quả cao hơn.

Thứ ba: Sinh viên cần tập trung cao độ trong quá trình nghe giảng ở trên lớp. Trong những giờ học, sinh viên cần tập trung suy nghĩ để trả lời các câu hỏi của giảng viên, tích cực phát biểu ý kiến xây dựng bài. Cần lựa chọn những tài liệu học tập phù hợp, chú ý chọn những tài liệu giảng viên giới thiệu. Bởi lẽ hiện nay tài liệu về tư tưởng Hồ Chí Minh rất phong phú và đa dạng, không phải tài liệu nào cũng đúng đắn và đầy đủ, nhất là những tài liệu trên mạng internet.

Thứ tư: Ngay sau khi học xong một bài, một chương, sinh viên nên chủ động lập ra đề cương hoặc dàn ý của bài đó ngay, như thế kiến thức thu được vẫn còn đầy đủ. Phương pháp này giúp sinh viên rèn luyện được cách ghi chép, nghiên cứu phân tích tài liệu và xây dựng lại theo một cách mới, có hệ thống logic. Như vậy, sinh viên sẽ có cách trình bày thông tin của bài giảng một cách khoa học, sinh viên sẽ hiểu kỹ, hiểu sâu những gì mình đã học, từ đó biết vận dụng những kiến thức đã học vào cuộc sống.

Thứ năm: Sinh viên nên tích cực tham gia vào các buổi hội thảo chuyên đề về tư tưởng Hồ Chí Minh, các buổi xêmina, các cuộc thi tìm hiểu về tư tưởng, tấm gương đạo đức, phong cách Hồ Chí Minh... Các cuộc thảo luận và các buổi xêmina là hình thức học theo nhóm hoặc theo tổ nhằm mục đích củng cố, khắc sâu những điều đã nghe và đã học trong giờ chính khóa. Đồng thời với việc tham gia các hoạt động trên sẽ hình thành trong mỗi sinh viên thói quen quan tâm đến môn học từ đó nâng cao nhận thức về tầm quan trọng của môn học, tạo hứng thú học tập.

3. KẾT QUẢ

Đất nước ta đang trong thời kỳ đẩy mạnh công nghiệp hoá, hiện đại hoá; công cuộc đổi mới của chúng ta đã đạt được những thành tựu đáng kể. Tuy nhiên, những diễn biến ngày càng phức

tạp, nhanh chóng, khó lường, của tình hình thế giới tác động đến Việt Nam không nhỏ, đòi hỏi cần thiết phải làm sáng tỏ để tìm ra giải đáp đúng đắn. Giáo dục lý luận, học tập lý luận, truyền bá lý luận càng trở nên cấp thiết hơn bao giờ hết nhằm làm cho cán bộ, đảng viên, quần chúng nhân dân, đặc biệt là thế hệ trẻ nắm vững lý luận của chủ nghĩa Mác - Lênin, tư tưởng Hồ Chí Minh, quan điểm, đường lối của Đảng, nâng cao phẩm chất cách mạng và năng lực hoạt động thực tiễn, hướng dẫn họ vận dụng những hiểu biết ấy vào cuộc sống nhiều biến động hiện nay. Trong bối cảnh đó, nâng cao hiệu quả học tập và nghiên cứu các môn lý luận chính trị nói chung và môn Tư tưởng Hồ Chí Minh nói riêng tại các trường đại học, cao đẳng ở nước ta hiện nay là vấn đề vô cùng quan trọng và cấp thiết. Để nâng cao hiệu quả học tập và giảng dạy, chúng ta cần phải tích cực đổi mới phương pháp giảng dạy, kết hợp phương pháp giảng dạy truyền thống với các phương pháp dạy học tích cực theo hướng lấy người học làm trung tâm, kết hợp với việc áp dụng công nghệ thông tin vào trong quá trình dạy học. Ngoài ra, cần quán triệt quan điểm giáo dục lý luận chính trị phải biết gắn lý luận với thực tiễn cuộc sống "*Lý luận đi đôi với thực tiễn*", "*Lý luận kết hợp với thực hành*", "để tạo động lực, kích thích sự hứng thú đối với người học.

Thông qua bài viết này, tác giả hy vọng sẽ góp một phần kinh nghiệm nhỏ bé vào việc nâng cao chất lượng học tập và giảng dạy môn học này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018), *Giáo trình Tư tưởng Hồ Chí Minh*, dành cho sinh viên Đại học, cao đẳng khối không chuyên ngành Mác - Lênin, Tư tưởng Hồ Chí Minh (Xuất bản lần thứ 10), Nxb. Chính trị Quốc gia, Hà Nội.
- [2]. Đảng Cộng sản Việt Nam (2006), Văn kiện Đại hội Đảng lần thứ X, Nxb. Chính trị Quốc gia, Hà Nội.
- [3]. Đảng cộng sản Việt Nam, Ban chấp hành Trung ương, Nghị quyết về công tác lý luận và định hướng nghiên cứu đến năm 2030.
- [4]. Hồ Chí Minh Toàn tập (1995), Tập 2, Nxb. Chính trị quốc gia, Hà Nội.
- [5]. GS.TS. Nguyễn Đình Hương, Việt Nam hướng tới nền giáo dục hiện đại, Nxb Giáo dục Việt Nam, H, 2009.
- [6]. Mãi mãi học tập và làm theo tấm gương đạo đức Hồ Chí Minh, Nxb Chính trị quốc gia, H, 2008.
- [7]. PGS. TS. Lê Văn Tích (Chủ biên), *Đưa tư tưởng Hồ Chí Minh vào cuộc sống, mấy vấn đề lý luận và thực tiễn*, Nxb Chính trị quốc gia, H, 2008.

PHẦN 5

LĨNH VỰC CƠ KHÍ ĐỘNG LỰC - CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



Phương pháp xác định ảnh hưởng của lực đập P đến tuổi thọ của đầu mũi khoan khi khoan đất đá tạo lỗ nổ mìn vùng than Quảng Ninh

A method for determining the percussive force P Impacting on the bit's lifespan used to drill blastholes at QuangNinh coal mines

Lê Quý Chiến^{1*}, Phạm Quang Tiến¹, Đào Đức Hùng¹, Bùi Duy Khuông²

¹Khoa Cơ khí động lực, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

²Phòng Đào tạo, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

*Email: chienkhaothicnqn@gmail.com

Tel: 0868.595.686; Mobile: 0902.002.123

Tóm tắt

Từ khóa:

Bộ giá khoan; Đầu mũi khoan;
Độ mòn; Khai thác than; Nổ mìn;
Tạo lỗ.

Công tác xây dựng cơ bản các đường lò khai thác hầm lò ở vùng than Quảng Ninh. Một trong những phương pháp phổ biến hiện nay là phương pháp khoan nổ mìn. Việc tạo lỗ khoan nổ mìn được thực hiện bằng phương pháp khoan đập. Trong quá trình khoan, mũi khoan tiếp xúc với đất đá và tùy theo độ kiên cố của đất đá, lực đập do mũi khoan tác động vào đất đá là những yếu tố ảnh hưởng đến độ mòn của mũi khoan. Trong báo cáo này, nhóm tác giả trình bày kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của lực đập P đến tuổi thọ của đầu mũi khoan khi khoan đất đá tạo lỗ nổ mìn trong hầm lò vùng than Quảng Ninh. Kết quả nghiên cứu được dùng để tính toán mũi khoan, các chi tiết, cụm chi tiết bộ giá khoan và tính ứng suất, biến dạng một số cụm chi tiết của thiết bị khoan.

Abstract

Keywords:

Drilling tripod; Drill bit;
Wear resistance; Coal mining;
Blasting; Create blasthole.

At present, drilling-blasting method is the most popular method to build the development shafts at Quang Ninh underground coal mines. Percussion drilling method is often chosen. In drilling process, the bit impacts the rock and creates the percussive force which will, depending on the rock strength, influence on its wear resistance. In this paper, the authors will present a research result of the impact of the percussive force P on the drill bit's lifespan which is used to create blastholes at Quang Ninh underground coal mines. This research result can be used for designing and analysis of drilling tools, components as well as checking for strength of drilling components.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Theo chiến lược phát triển của ngành Than, tầm nhìn đến năm 2025; sản lượng than khai thác hầm lò khoảng 60 triệu tấn/năm, chiếm tỉ lệ ngày càng lớn. Để đạt mục tiêu đó, ngành Than phải đẩy mạnh việc xây dựng các đường lò cơ bản

phục vụ cho công tác khai thác. Hiện nay, thi công các đường lò cơ bản trong ngành Than chủ yếu dùng công nghệ khoan nổ mìn. Để tăng năng suất, tăng tuổi thọ của chi tiết và máy khoan cần thiết phải nghiên cứu, thiết kế các chi tiết và máy, tính toán một số thông số của các chi tiết, xác

định lực đập, ứng suất, biến dạng một số cụm chi tiết trên máy khoan, đặc biệt là đầu mũi khoan dùng để khoan tạo lỗ nổ mìn khi thi công các đường lò cơ bản dùng trong khai thác than hầm lò vùng Quảng Ninh.

Mũi khoan đập dùng để phá vỡ đất đá tạo thành lỗ khoan. Mũi khoan được chế tạo bằng thép các bon dụng cụ có hàm lượng các bon từ 0.7 đến 1% bằng phương pháp rèn sau đó mài sắc. Khi phần lưỡi cắt có gắn hợp kim cứng thì mũi khoan có thể được chế tạo bằng phương pháp đúc. Khi khoan, mũi khoan bị mòn lưỡi và đường kính do ma sát với đất đá khoan, đường kính nhỏ dần, góc sắc trở thành tù, nếu không mài hoặc thay mũi khoan mới thì không thể tiếp tục khoan được nữa. Sự mòn của mũi khoan phụ thuộc vào nhiều thông số như: Góc sắc, độ kiên cố của đất đá khoan, xung lực đập, góc xoay sau mỗi lần đập, vật liệu làm mũi khoan, tần số đập... Việc xác định tuổi thọ của mũi khoan, chịu ảnh hưởng của nhiều thông số nêu trên có ý nghĩa khoa học và thực tiễn lớn nhằm tăng năng suất, hạ giá thành 1m khoan và góp phần chủ động trong việc lập kế hoạch sản xuất, bảo dưỡng, sửa chữa và mua sắm thiết bị.

Việc nâng cao tuổi thọ của đầu mũi khoan và nâng cao hiệu suất khoan cần nghiên cứu quy luật ảnh hưởng của các tham số đến độ mòn đầu mũi khoan, lực đập là thông số ảnh hưởng lớn đến độ mòn đầu mũi khoan và tuổi thọ dụng cụ khoan.

Trong giới hạn báo cáo này, nhóm tác giả nêu một phương pháp xác định ảnh hưởng của lực đập P đến tuổi thọ của đầu mũi khoan khi khoan đất đá tạo lỗ nổ mìn trong khai thác than hầm lò.

2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Cấu tạo cơ bản của đầu mũi khoan đập [1]:

Dụng cụ của khoan đập là đầu mũi khoan và chòong khoan được chế tạo từ loại thép đặc biệt, một đầu dùng để phá vỡ đất đá gọi là đầu mũi khoan, còn đầu kia lắp với máy gọi là đuôi chòong. Thân chòong có lỗ để dẫn khí nén hoặc nước tới đầu khoan để thổi phoi. Thân chòong làm nhiệm vụ truyền lực dọc trục gồm lực đẩy và lực đập tới đầu khoan; định hướng cho lỗ khoan; thoát phoi. Có hai dạng chòong khoan: *Chòong khoan liền* và *Chòong khoan có đầu mũi khoan tháo lắp được*.

Đầu mũi khoan [1]:

Đầu mũi khoan dùng để phá vỡ đất đá tạo thành lỗ khoan gồm nhiều loại. Hình 1 là loại khoan đập kiểu chữ thập [1]. Mũi khoan được

chế tạo bằng thép các bon dụng cụ có hàm lượng các bon từ 0.7% đến 1% bằng phương pháp rèn sau đó mài sắc [3]. Khi phần lưỡi cắt có gắn hợp kim cứng thì mũi khoan có thể được chế tạo bằng phương pháp đúc. Khi khoan, mũi khoan bị mòn lưỡi và đường kính do ma sát với đất đá khoan, đường kính nhỏ dần, góc sắc trở thành tù, nếu không mài hoặc thay mũi khoan mới thì không thể tiếp tục khoan được nữa. Sự mòn của mũi khoan phụ thuộc vào nhiều thông số như: độ kiên cố của đất đá khoan f , xung lực đập (lực dọc trục P_k), góc sắc của lưỡi cắt α , vật liệu làm mũi khoan, tần số đập...



Hình 1. Hình dáng đầu mũi khoan đập có lưỡi dạng chữ thập [2]

Tùy thuộc vào độ kiên cố và cấu tạo của đất đá, chọn đầu mũi khoan đập có góc sắc như sau: để khoan đất đá mềm, góc sắc của lưỡi là $\alpha = 90^\circ$, đất đá cứng trung bình $\alpha = 100^\circ \div 110^\circ$ và đất đá cứng $\alpha = 120^\circ$.

Đầu mũi khoan có lưỡi dạng chữ thập dùng để khoan đất đá nứt nẻ mạnh. Đầu khoan rời bao gồm những loại có đường kính như sau: 28, 32, 36, 40, 42, 44, 46, 52, 60, 65, 75, 85 mm, [1].

Trong quá trình khoan, đầu mũi khoan dễ bị mòn lưỡi và mòn đường kính, có thể phục hồi bằng cách mài nhưng phải đảm bảo giữ các thông số hình học của nó và phải tạo trước diện tích mòn thích hợp khoảng 0,2 mm.

2.2. Thiết bị và đối tượng nghiên cứu

- Thiết bị và đầu mũi khoan:

+ Máy khoan đập khí nén, gá đặt trên giá khoan có các thiết bị điều khiển điện, thiết bị thủy khí và bộ thiết bị đo đi kèm (hình 2);

+ Đầu mũi khoan đập khí nén hình chữ thập (hình 3);

- Các thông số ban đầu

+ Đá vùng Quảng Ninh, thuộc loại đá cát kết thường có độ kiên cố $f = (6 \div 8)$. Các mẫu đá đưa vào phân tích theo bảng phụ lục 4 [3];

+ Máy khoan: áp suất khí nén $p = (0,4 \div 0,48)$ MPa, tần số đập $(1880 \div 2000)$ lần/phút, tốc độ choòng khoan $(360 \div 600)$ vòng/phút; lực đập $(80 \div 90)$ kN;

+ Đường kính mũi khoan $d = 42\text{mm}$; góc sắc $\alpha = (100 \div 120)$ độ.

2.3. Mô hình thực nghiệm và cách tiến hành

Để nghiên cứu thử nghiệm đánh giá sự ảnh hưởng của các thông số công nghệ đến hiệu suất và tuổi thọ của dụng cụ khoan, nhóm tác giả đã thiết kế chế tạo thiết bị thử nghiệm sử dụng máy nén khí làm nguồn cung cấp năng lượng. Phần tử phân phối khí cụ thể là van phân phối, nó có nhiệm vụ phân phối dòng khí nén đến thiết bị công tác là xy lanh lực và máy khoan. Van một chiều có tác dụng dẫn dòng khí đi theo một chiều và chặn dòng chảy đi theo hướng ngược lại, van phân phối cho đường dẫn khí nén vào xy lanh đi theo chiều nhất định và các phần tử khí nén khác (bình tích khí nén; hệ thống đường ống dẫn; các van điều khiển; van an toàn và các đồng hồ đo...). Bộ thiết bị đo thông số khoan (bộ chuyển đổi,

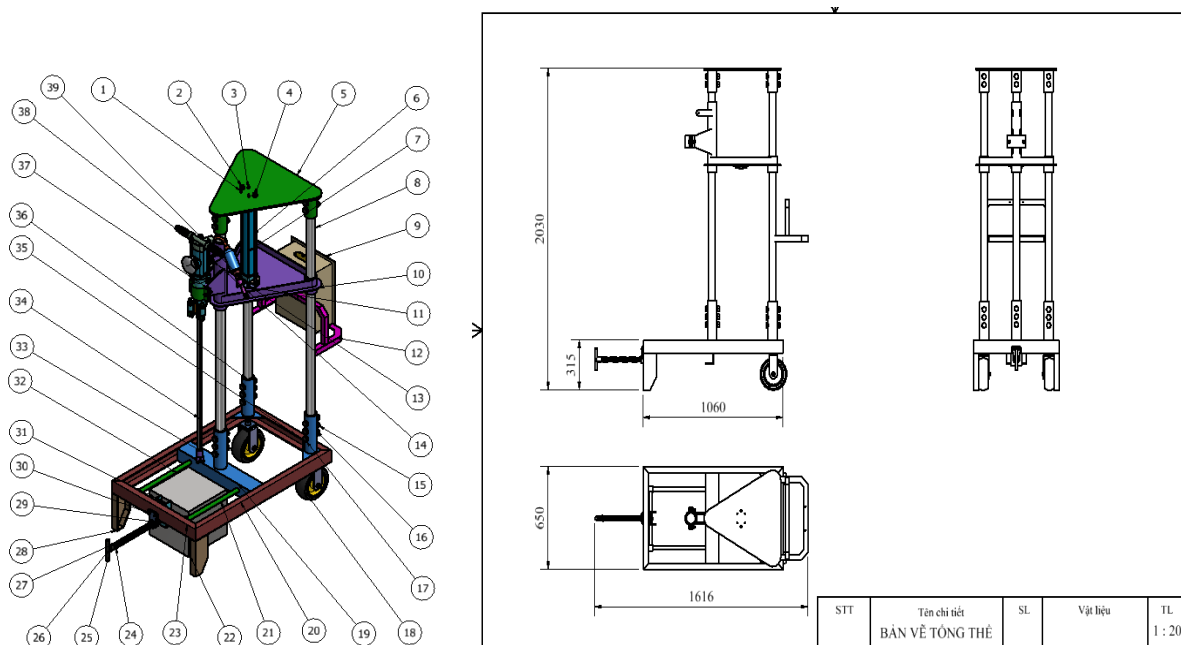
cảm biến hành trình, bộ xử lý tín hiệu đo, màn hình vi tính...) và phụ tải, toàn bộ được lắp đặt trên giá khung bằng thép chắc chắn.

Thiết bị thử nghiệm có các thành phần chính gồm: thiết bị gá lắp máy khoan đập, hệ thống đo các tham số khoan đập và phần mềm điều khiển, thu thập và xử lý số liệu.

Thiết bị thử nghiệm có cấu tạo cơ bản như hình 2 gồm các bộ phận và chi tiết chính:

- Máy khoan đập khí nén 38 có cấu tạo đồng bộ: có cơ cấu xy lanh khí nén 7 để ấn mũi khoan vào lỗ khi khoan và đưa mũi khoan ra khỏi lỗ khoan; đầu khoan lắp trên giá khoan 10 dẫn tiến cấu tạo bằng thép định hình (giá khoan và bộ xy lanh khí nén có thể chỉnh theo yêu cầu thực tế). Cụm đầu khoan trượt được với giá khoan.

- Cụm giá đỡ đầu khoan liên kết với giá khung bằng các bu lông, có thể quay quanh đường tâm. (hình 2),



Hình 2. Thiết bị thử nghiệm khoan (thiết kế Inventor [7])

1- Bu lông; 2- Bu lông; 3- Bu lông; 4- Bu lông; 5- Mặt trên; 6- Thanh đỡ Xi lanh; 7- Xi lanh; 8- Trục di chuyển; 9- Hộp điều khiển điện; 10- Khối chuyển động; 11- Đệm Xi lanh; 12- Thanh đỡ; 13- Bu lông; 14- Bu lông; 15- Bu lông; 16- Trụ đỡ trái; 17- Bu lông; 18- Bánh xe; 19- Thanh giằng giữa; 20- Thanh giằng dọc; 21- Thanh trượt; 22- Chân đỡ; 23- Thanh giằng ngang; 24- Bu lông; 25- Bu lông; 26- Tay quay điều khiển; 27- Trục vít me; 28- Chân đỡ; 29- Đai ốc vít me; 30- Đệm; 31- Thanh di chuyển; 32- Đá mẫu; 33- Đầu mũi khoan đá; 34- Choòng khoan; 35- Thanh giằng ngang; 36- Trụ đỡ phải; 37- Vòng kẹp giữ máy khoan; 38- Máy khoan đập; 39- Giá đỡ xi lanh.

- Toàn bộ các cụm nêu trên liên kết với giá khung bằng bu lông, khớp nối và bạc;

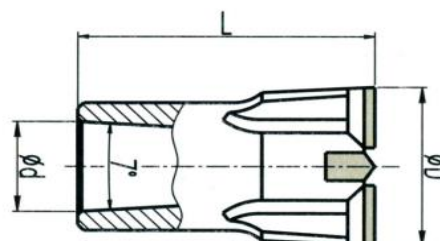
- Giá khung của mô hình thiết bị được chế tạo bằng thép hộp định hình và phun sơn,

toàn bộ mô hình thiết bị được di chuyển bằng bánh xe 18;

Mẫu vật liệu đầu mũi khoan được chọn để nghiên cứu là mẫu đầu mũi khoan đập dạng

đầu chữ thập lấy tại các Công ty than vùng Quảng Ninh. Kết cấu của mẫu đầu mũi khoan đập như hình 3.

* Đầu mũi khoan thử nghiệm



Hình 3. Mẫu đầu mũi khoan đập kiểu chữ thập

2.4. Kết quả nghiên cứu thử nghiệm

Để đánh giá ảnh hưởng của lực đập và góc sắc đến cường độ mòn đầu mũi khoan, tiến hành thử nghiệm xác định cường độ mòn của đầu mũi khoan khi thay đổi góc sắc của đầu mũi khoan tại 5 giá trị [100, 105, 110, 115, 120] độ, tương ứng với 21 giá trị lực đập cách nhau 0,5

kN từ 80 đến 90 kN. Mỗi thử nghiệm được tiến hành 05 lần, sau khi lọc các giá trị bất thường, giá trị đo được lấy trung bình cộng của các giá trị đo. Tổng hợp kết quả đo cường độ mòn của mũi khoan tương ứng với các giá trị góc sắc và lực đập như trong bảng 1.

Bảng 1. Cường độ mòn i_h (%) của mũi khoan theo lực đập P_k và góc sắc α

Góc sắc α Lực đập P_k	100°	105°	110°	115°	120°
80	0,1202	0,1262	0,1326	0,1402	0,1531
81,0	0,1220	0,1280	0,1340	0,1420	0,1550
82,0	0,1240	0,1300	0,1360	0,1440	0,1570
83,0	0,1260	0,1320	0,1380	0,1460	0,1590
84,0	0,1280	0,1340	0,1400	0,1480	0,1610
85,0	0,1301	0,1360	0,1422	0,1501	0,1632
86,0	0,1320	0,1380	0,1440	0,1520	0,1650
87,0	0,1340	0,1400	0,1460	0,1540	0,1670
88,0	0,1360	0,1420	0,1480	0,1560	0,1690
89,0	0,1380	0,1440	0,1500	0,1580	0,1780
89,5	0,1390	0,1450	0,1510	0,1590	0,1790
90,0	0,1402	0,1460	0,1523	0,1605	0,1766

* Xây dựng phương trình quy hoạch thực nghiệm phản ánh sự ảnh hưởng của lực đập và góc sắc tới cường độ mòn đầu mũi khoan

Trên cơ sở số liệu thử nghiệm đo xác định cường độ mòn đầu mũi khoan theo lực đập và góc sắc trong bảng 1, chọn hàm hồi quy thực nghiệm dạng đa thức bậc hai của hai biến số, sử dụng phương pháp hồi quy thực nghiệm cực tiểu bình phương nhỏ nhất [4], xác định được công thức hồi quy thực nghiệm biểu diễn quan hệ của

hàm cường độ mòn i_h theo lực đập P_k và góc sắc α như sau [3]:

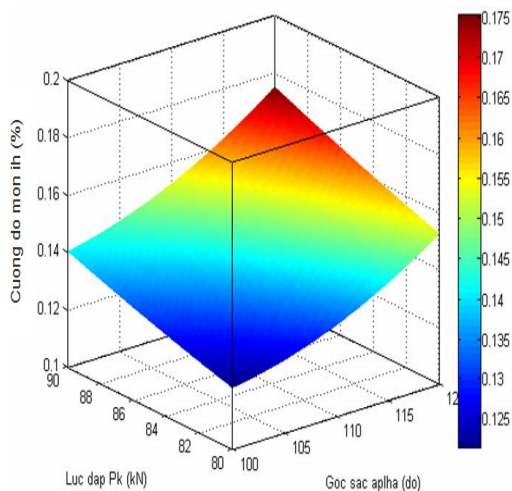
$$i_h = 0,7688 - 0,0112\alpha + 0,00446.P_k + 5,137.10^{-5}\alpha^2 + 1,823.10^{-5}\alpha.P_k + 2,67.10^{-5}.P_k^2 \quad (1)$$

So sánh sai số hồi quy thực nghiệm như bảng 2 và các hệ số trong phương trình hồi quy thực nghiệm đã được kiểm tra sự tương thích theo tiêu chuẩn Fisher [4].

Bảng 2. So sánh sai số và kiểm tra sự tương thích

Góc sắc α (độ)	P_k (kN)	i_h TN (%)	i_h HQ (%)	Sai số Δi_h (%)*	Góc sắc α (độ)	P_k (kN)	i_h TN (%)	i_h HQ (%)	Sai số Δi_h (%)*
100	80,0	0,1202	0,1215	0,0108	110	90,0	0,1523	0,1527	0,0026
100	85,0	0,1301	0,1303	0,0015	115	80,0	0,1402	0,1409	0,0050
100	90,0	0,1402	0,1405	0,0021	115	85,0	0,1501	0,1511	0,0067
105	80,0	0,1262	0,1254	0,0063	115	90,0	0,1605	0,1627	0,0137
105	85,0	0,1360	0,1347	0,0096	120	80,0	0,1531	0,1525	0,0039
105	90,0	0,1460	0,1454	0,0041	120	85,0	0,1632	0,1632	0,0000
110	80,0	0,1326	0,1318	0,0060	120	90,0	0,1766	0,1752	0,0079
110	85,0	0,1422	0,1416	0,0042					

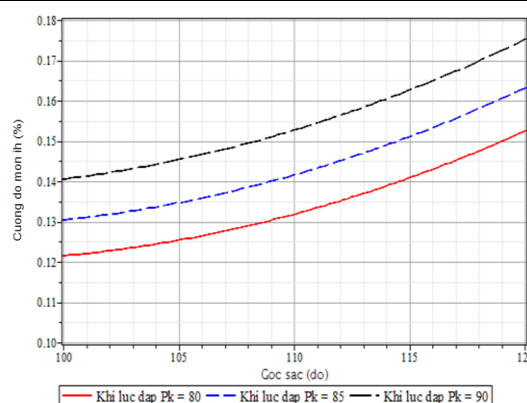
Từ công thức thực nghiệm (1) vẽ được đồ thị 3D biểu diễn quan hệ của cường độ mòn i_h vào đồng thời lực đập P_k và góc sắc α như hình 4, và các đồ thị 2D phản ánh sự phụ thuộc của cường độ mòn i_h vào góc sắc tại một số lực đập khác nhau như hình 5 và phụ thuộc vào lực đập tại một số góc sắc khác nhau như hình 6.



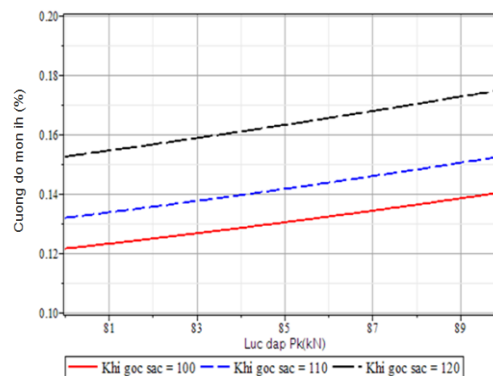
Hình 4. Đồ thị quan hệ cường độ mòn i_h với góc sắc α và lực đập P_k

3. NHẬN XÉT

Từ công thức thực nghiệm (1) cho thấy, hệ số của lực đập P_k là $0,00446 > 0$, có nghĩa là trong khoảng độ kiên cố đang xét cường độ mòn i_h biến thiên đồng biến với độ kiên cố f , tức là khi độ kiên cố tăng, thì cường độ mòn tăng. Còn hệ số của góc sắc α là $-0,0112 < 0$, có nghĩa là trong khoảng góc sắc đang xét cường



Hình 5. Đồ thị quan hệ cường độ mòn với góc sắc khi lực đập khác nhau



Hình 6. Đồ thị quan hệ cường độ mòn với lực đập khi góc sắc khác nhau

độ mòn i_h biến thiên nghịch biến với góc sắc, tức là khi góc sắc tăng, thì cường độ mòn có xu hướng giảm. Cũng trong công thức thực nghiệm (1), hệ số đại lượng bậc hai của lực đập P_k^2 là $2,67 \cdot 10^{-5} > 0$, của góc sắc α^2 là $5,137 \cdot 10^{-5} > 0$ và của tích hai đại lượng $\alpha \cdot P_k$ là $1,823 \cdot 10^{-5} > 0$. Do các hệ số này đều



đương cho thấy cường độ mòn biến thiên đồng biến với các đại lượng bậc hai. Như vậy, có thể thấy trong khoảng lực đập và góc sắc đang xét, hàm cường độ mòn có xu hướng tăng theo sự tăng lên của các đại lượng với mức tăng nhanh hơn khi lực đập và góc sắc có giá trị lớn hơn.

Sự ảnh hưởng của lực đập và góc sắc tới cường độ mòn được thể hiện rõ hơn trên đồ thị 3D hình 4 và các đồ thị 2D Hình 5 và 6. Xét về định lượng, với một lực đập nhất định của máy khoan, khi tăng góc sắc từ $(100 \div 120)$ độ, cường độ mòn tăng khoảng 0,021%. Còn với mỗi loại mũi khoan có góc sắc nhất định, khi điều chỉnh lực đập của máy khoan $(80 \div 90)$ kN, cường độ mòn tăng khoảng 0,029%, với mức tăng trong khoảng góc sắc từ $(115 \div 120)$ độ tăng gần gấp hai lần mức tăng trong khoảng $(100 \div 115)$ độ (hình 5). Như vậy, đối với đất đá vùng mỏ than Quảng Ninh (có độ kiên cố phổ biến trong khoảng $f=6 \div 8$), để nâng cao hiệu suất khoan cần phải tăng lực đập, nên có thể điều chỉnh máy khoan sao cho có lực đập cao, tuy nhiên khi đó cường độ mòn của mũi khoan tăng nhẹ và để giảm mức độ tăng này cần phải sử dụng mũi khoan có góc sắc nhỏ, tốt hơn là dưới 115 độ.

Như vậy với vùng góc sắc đã xác định hợp lý trong khoảng lân cận 110 độ cho phép có thể điều chỉnh lực đập của máy khoan ở mức cao để bảo đảm và nâng cao hiệu suất khoan.

4. KẾT LUẬN

Với các kết quả nghiên cứu nêu trên đã đưa ra được sự ảnh hưởng của lực đập và góc sắc tới cường độ mòn đầu mũi khoan, cho phép tính toán, lựa chọn và xác định được độ mòn đầu mũi khoan theo hướng tăng tuổi bền, đảm bảo cho thiết bị khoan làm việc theo yêu cầu đặt

ra khi khoan lỗ nổ mìn phục vụ đào các đường lò cơ bản trong xây dựng, khai thác mỏ hầm lò vùng than Quảng Ninh. Nhằm tăng năng suất, hạ giá thành và góp phần chủ động trong việc lập kế hoạch sản xuất, sửa chữa thiết bị khoan.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Đình Ấu, Nhữ Văn Bách (1998), *Phá vỡ đất đá bằng phương pháp khoan-nổ mìn*. NXB Giáo dục.
- [2]. Trần Bá Bảo (1997), *Sổ tay thiết kế cơ khí*, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
- [3]. Lê Quý Chiển (2015), Luận án tiến sĩ kỹ thuật “*Nghiên cứu xác định một số thông số hợp lý của đầu mũi khoan dùng để khoan tạo lỗ nổ mìn trong khai thác hầm lò vùng Quảng Ninh*”, Trường Đại học mỏ - Địa chất.
- [4]. Nguyễn Văn Kháng (2008), *Phương pháp qui hoạch thực nghiệm*, NXB Giao thông-VT.
- [5]. Lê Quang Minh, Nguyễn Văn Vương (2009), *Sức bền vật liệu*, NXB Giáo dục, Hà Nội.
- [6]. MATLAB toàn tập, Ebooks team, www.updatesofts.com.
- [7]. Autodesk: Positioning Mechanical Desktop and Autodesk Inventor. Autodesk White paper, (1999).

THÔNG TIN TÁC GIẢ

TS. Lê Quý Chiển, giảng viên Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh;

Email: chienkhaothicnqn@gmail.com.

0868.595.686

Địa chỉ liên lạc: Lê Quý Chiển - Khoa Cơ khí động lực, trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh - Yên Thọ - Đông Triều - Quảng Ninh./.

Tổng quan về cơ chế ảnh hưởng của các yếu tố và giải pháp nâng cao tính nổi của mùn than

Lưu Quang Thủy¹

¹Phòng Tổ chức cán bộ, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

* Email: thuycnqn@gmail.com

Mobile: 0912272046

Tóm tắt

Từ khóa:

Mùn than; Tính nổi; Tuyển nổi; Yếu tố ảnh hưởng.

Nội dung bài báo giới thiệu một cách tổng quan kết quả một số công trình nghiên cứu điển hình về cơ chế ảnh hưởng của các yếu tố như: đặc điểm kết cấu và thành phần hóa học của than, đặc điểm bề mặt phân chia pha, hình dạng và kích thước hạt, quá trình nhiệt phân than ở nhiệt độ thấp, độ nhám bề mặt của than đến tính chất hóa lý bề mặt than, hay ảnh hưởng đến tính nổi và hiệu quả tuyển nổi mùn than. Bài báo cũng đi sâu giới thiệu tổng quan về một số giải pháp nhằm nâng cao tính nổi và hiệu quả tuyển nổi mùn than.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tuyển nổi mùn than có công nghệ đơn giản, dễ quản lý và được sử dụng rộng rãi tại Việt Nam và trên Thế giới [1]. Ngoài ra trong những năm gần đây, cùng với quá trình cơ giới hóa ngành than cũng như khai thác ngày càng xuống sâu làm cho chất lượng than nguyên khai ngày càng giảm, tỷ lệ mùn than trong than nguyên khai có chiều hướng gia tăng. Mùn than đưa tuyển nổi có cấp hạt rộng, độ tro cao, tính chất bề mặt không ổn định; quá trình thành tạo, kết cấu và thành phần hóa học của các loại than cũng không giống nhau đã ảnh hưởng đến tính dính ướt của than cũng như gặp nhiều khó khăn trong quá trình tuyển nổi mùn than^[4,5], chất lượng than sạch sau tuyển nổi không đáp ứng được yêu cầu, tiêu hao thuốc tuyển nổi tăng, độ tro đá thải thấp. Để khắc phục những tồn tại đó và yêu cầu nâng cao hiệu quả tuyển nổi mùn than đã có nhiều tác giả đi sâu nghiên cứu về cơ chế ảnh hưởng của các yếu tố đến tính nổi của than cũng như các giải pháp nhằm cải thiện hiệu quả tuyển nổi mùn than. Do đó giới thiệu tổng quan về kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của các yếu tố đến tính nổi của than và các giải pháp xử lý, điều chỉnh bùn than nhằm nâng cao tính nổi và hiệu quả tuyển nổi mùn than là cơ sở quan trọng cho các nhà quản lý, nhà máy, phân xưởng tuyển trong việc hoàn thiện và nâng cao hiệu quả làm việc của dây chuyền tuyển nổi mùn than.

2. TỔNG QUAN VỀ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU NÂNG CAO HIỆU QUẢ TUYỂN NỔI MÙN THAN

Với mục đích cải thiện tính nổi của mùn than, đặc biệt là loại mùn than có giá trị thấp, hiện nay các nhà nghiên cứu trong và ngoài nước chủ yếu nghiên cứu về: các giải pháp xử lý, điều chỉnh bùn than trước khi đem tuyển nổi; sử dụng các loại thuốc tuyển nổi thế hệ mới và cơ chế, mức độ hấp phụ thuốc tuyển lên bề mặt hạt khoáng, dưới đây là kết quả của một số nghiên cứu điển hình.

Thứ nhất là xử lý, điều chỉnh bùn than trước khi tuyển nổi [6]. Tác giả ZengChangLong đã lợi dụng sóng siêu âm để xử lý, điều chỉnh bùn than trước tuyển nổi, không những có thể làm tăng thu hoạch than sạch, mà còn cơ bản giữ ổn định được độ tro than sạch. TangWenZhe phát hiện khi sử dụng vi sóng có tác dụng làm sạch lớp khoáng vật thuộc họ Sét bám dính trên bề mặt có dạng lõm của hạt than, tạo ra bề mặt mới có tính kỵ nước tốt hơn; sử dụng vi sóng để xử lý bùn than trước tuyển nổi có tác dụng nâng cao độ hoàn thiện tuyển nổi và mức độ khử lưu huỳnh trong than. Prasad K và nhóm nghiên cứu đã tiến hành thêm một bước nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian xử lý, điều chỉnh bùn than bằng sóng siêu âm đến hiệu quả tuyển nổi, kết quả minh chứng ở thời gian xử lý nhất định thì có thể làm tăng thu hoạch than sạch và tăng tốc độ tuyển nổi, tuy nhiên nếu kéo dài thời gian xử lý bùn than bằng sóng siêu âm sẽ làm giảm thu hoạch sản phẩm than sạch (nguyên nhân là sau khi được làm sạch bề mặt bằng sóng siêu âm các hạt than liên kết với nhau tạo ra tổ hợp hạt ảnh hưởng tới hiệu quả tuyển nổi). Atesok G và nhóm nghiên cứu phát hiện khi nghiền than đầu có cho thêm nhựa đường sau đó đưa tuyển nổi không

những làm tăng thu hoạch sản phẩm than sạch mà còn làm giảm độ tro của sản phẩm này, ngoài ra tác giả còn sử dụng một số hợp chất hóa học có hoạt tính bề mặt như axit, dầu trong quá trình xử lý bùn than trước khi tuyển cũng cải thiện được tính nổi của mùn than. Jena M S và nhóm nghiên cứu đã cho thêm etanol và butanol vào quá trình xử lý bùn than trước khi tuyển nổi, kết quả cả etanol và butanol đều có tác dụng cải thiện tính nổi của bùn than, tuy nhiên mức độ cải thiện tính nổi của butanol tốt hơn so với ethanol. LiYongJun đã thông qua sấy than dầu trước khi tuyển nổi đã làm giảm đáng kể các phân tử nước liên kết và các gốc chứa ôxy trong hạt than, kết quả tính nổi của than sau khi sấy được tăng lên đáng kể. Các tác giả XuNing, HuZhiPo, đều có các công trình nghiên cứu về việc sử dụng bức xạ vi sóng để xử lý mùn than trước khi tuyển nổi, các tác giả đã lợi dụng sự gia tăng nhiệt của vi sóng để nghiên cứu quy luật làm giảm ảnh hưởng của các gốc có cực đến tính nổi của than, tác giả còn nghiên cứu sâu hơn về cơ chế tác dụng điều chỉnh, khống chế các gốc có cực trong than của bức xạ vi sóng, kết quả nghiên cứu chứng minh việc điều chỉnh nhiệt độ của bùn than bằng phương pháp bức xạ vi sóng có hiệu quả hơn nhiều so với phương pháp điều chỉnh nhiệt độ thông thường trong việc làm sạch, làm giảm các gốc có cực trong than. TS. Lưu Quang Thủy^[3] và RenRuiChen^[4,5] cũng có những nghiên cứu về sử dụng xiclon thủy lực để khử mùn (slam) của than trước khi đưa tuyển nổi, kết quả nghiên cứu biểu thị không chỉ làm giảm độ tro bùn than đưa tuyển nổi, mà còn làm giảm ảnh hưởng của cấp hạt mịn đến quá trình tuyển nổi mùn than cấp hạt thô hơn.

Thứ hai là sử dụng thêm các chất hoạt tính bề mặt^[6]: trong quá trình cải thiện bề mặt kỵ nước của than thường sử dụng các chất hoạt tính bề mặt có phân tử không đối xứng, khi hấp phụ lên bề mặt hạt, bộ phận ưa nước của chất hoạt tính bề mặt sẽ liên kết với các gốc có cực trên bề mặt hạt than, còn phần kỵ nước của thuốc sẽ quay về phía pha lỏng, do đó làm tăng diện tích kỵ nước trên bề mặt hạt than và có lợi cho việc hấp phụ dầu không cực lên bề mặt hạt than. ZhangXue thông qua quá trình mô phỏng động lực học phân tử để nghiên cứu sự thay đổi về chi phí gốc ethoxy (C_2H_5O) của chất hoạt tính bề mặt trong quá trình hấp phụ lên bề mặt than nâu làm ảnh hưởng đến tính dính ướt của bề mặt. Kết quả biểu hiện, khi tăng chi phí gốc ethoxy của chất hoạt tính bề mặt thì không những làm cho lớp hấp phụ của chất hoạt tính bề mặt trên bề mặt than nâu trở lên chắc hơn, mà còn có lợi cho việc hấp phụ các chất chất hoạt tính bề mặt dạng không cực lên bề mặt than nâu. Khi tăng chi phí gốc ethoxy

(C_2H_5O) sẽ làm tăng diện tích liên kết giữa gốc ethoxy với các gốc có cực chứa ôxy trên bề mặt than nâu và cũng làm giảm khả năng tương tác với nước của hạt than, hay chính là thêm một bước làm giảm diện tích ưa nước trên bề mặt than nâu khi tăng chi phí gốc ethoxy của chất hoạt tính bề mặt.

Thứ ba là nghiên cứu sản xuất thuốc tuyển nổi mới, quá trình phối hợp giữa thuốc tuyển nổi và thuốc nhũ hóa^[2,6]: PuWenChen khi sử dụng dầu diesel sinh học làm thuốc tập hợp thay thế dầu diesel phổ thông, khi tuyển nổi với yêu cầu độ tro sản phẩm than sạch như nhau thì khi sử dụng dầu diesel sinh học cho thu hoạch sản phẩm than sạch cao hơn so với dầu diesel phổ thông. Jia R và nhóm nghiên cứu sử dụng Tetrahydrofurfuryl (THF) làm thuốc tập hợp, tác giả đã tiến hành các thí nghiệm so sánh giữa loại thuốc tập hợp (THF) với thuốc tập hợp thông thường là Dodecane, tác giả cho rằng thuốc tập hợp (THF) có thể kết hợp với gốc có cực chứa ôxy trên bề mặt hạt than và kết cấu vòng benzen tạo thành các liên kết hydro, kết quả thí nghiệm hiển thị trước khi cho thuốc tập hợp Dodecane vào bùn than, ta cho một lượng rất nhỏ thuốc tập hợp THF vào trước sẽ làm tăng đáng kể tính nổi của bùn than. TS. Phạm Văn Luận và nhóm nghiên cứu đã nghiên cứu từ thuốc tập hợp, thuốc tạo bọt thông thường cùng với các chất phụ gia khác tạo ra hỗn hợp thuốc tuyển nổi có hiệu quả với bùn than của Công ty Tuyển than Hòn Gai-Vinacomin (thuốc tuyển A_2 , H_2 và H_{29}), ở cùng chi phí thuốc tuyển và nồng độ pha rắn của bùn tuyển nổi, thì hiệu quả tuyển của các loại thuốc tuyển nhập khẩu và ba hỗn hợp thuốc điều chế được không khác nhau nhiều. Thậm chí kết quả tuyển của thuốc mới điều chế còn có một số chỉ tiêu tuyển cao hơn.

3. CƠ CHẾ ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC YẾU TỐ ĐẾN TÍNH NỔI MÙN THAN

3.1. Kết cấu hóa học và thành phần hóa học của than

Cấu trúc và thành phần hóa học của than quyết định tính chất hóa lý trên bề mặt than và trạng thái tồn tại trong môi trường nước. Trong quá trình tuyển nổi, cấu trúc và thành phần hóa học của than là yếu tố quan trọng quyết định tính nổi, loại và chi phí thuốc tuyển trong tuyển nổi mùn than. Than được tạo thành bởi các cao phân tử hữu cơ và các khoáng vật vô cơ, trong đó thành phần hữu cơ là thành phần chính, chủ yếu và có ích của than. Tính dính ướt cao hay thấp ảnh hưởng trực tiếp đến tính nổi tốt hay xấu của than và chủ yếu phụ thuộc vào tính chất của thành phần hữu cơ trong than.

Thành phần hữu cơ trong than chủ yếu là các vòng hydrocarbon thơm được ngưng tụ, trong cấu trúc của nó chứa hydrocarbon aliphatic và các nhánh nhóm chức khác nhau, như nhóm chứa oxy $-OH$, $>C=O$, $-COOH$; nhóm chứa Nitơ $-NH_2$; nhóm chứa lưu huỳnh $-SR \dots$ cùng nhau tạo thành cấu trúc liên kết chéo^[9]. Các vòng hydrocarbon thơm của than về cơ bản có tính kỵ nước. Trong dung dịch nước, các vòng hydrocarbon này bị hấp phụ bởi ion định thể, khiến nó cũng có một mức độ ưa nước nhất định. Còn các nhóm chức khác có tính ưa, kỵ nước không giống nhau, cụ thể: nhóm chức có chứa ôxy, nitơ cơ bản có tính ưa nước, nhóm chức chứa lưu huỳnh và hydrocarbon aliphatic có tính kỵ nước^[9]. Từ đó ta thấy, tính dính ướt của than chịu ảnh hưởng bởi tỷ lệ giữa các nhóm chức khác nhau trên bề mặt của nó (tỷ lệ giữa nhóm có tính kỵ nước và nhóm có tính ưa nước). Về mặt lý thuyết than là bề mặt có tính kỵ nước tự nhiên yếu.

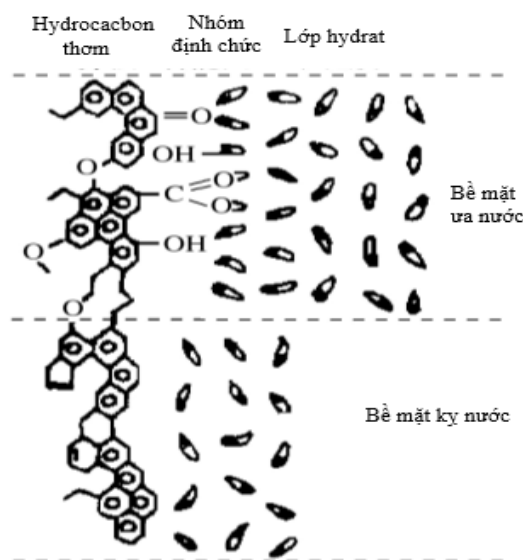
Tính kỵ nước bề mặt của than có quan hệ mật thiết với kết cấu và thành phần các nguyên tố có trong than. Thành phần các chất hữu cơ trong than bao gồm cacbon, hydro, ôxy, nitơ, lưu huỳnh và một lượng nhỏ nguyên tố photpho. Thành phần các nguyên tố này chịu ảnh hưởng lớn bởi mức độ biến chất của than (than hóa, phong hóa), thường tính kỵ nước tự nhiên của than tỷ lệ thuận với độ than hóa và tỷ lệ nghịch với độ phong hóa của than. Than được hình thành qua hai giai đoạn: giai đoạn than bùn hóa (giai đoạn biến chất thấp), giai đoạn này chủ yếu tạo thành than bùn và than nâu; giai đoạn than hóa (giai đoạn biến chất cao), giai đoạn này chủ yếu tạo thành than Bitum, than antraxit và graphit, trong đó than nâu và than bitum có tính nổi tương đối tốt còn than bùn và than antraxit có tính nổi kém hơn một chút.

Các tác giả LiShaozhang, ZhuShuquan khi nghiên cứu về mối quan hệ giữa thành phần các nguyên tố trong than với tính dính ướt của than đã chỉ ra hàm lượng các nguyên tố H, O, N, nước và tro trong than tỷ lệ nghịch với tính kỵ nước của than, trong đó nguyên tố ôxy có ảnh hưởng lớn nhất đến tính kỵ nước của than, còn các nguyên tố N, tro, H, S lần lượt ảnh hưởng giảm dần đến tính kỵ nước của than. Ôxy ảnh hưởng mạnh đến tính kỵ nước của than là do trong than nó tồn tại ở dạng các gốc định chức mang cực như $-OH$, $>C=O$, $-COOH$, $-CH_3$ đều có khả năng tương tác tốt với các lưỡng cực nước.

3.2. Đặc điểm bề mặt tiếp xúc hai pha

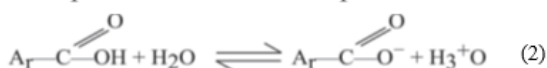
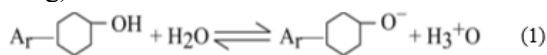
Quá trình tuyển nổi than được thực hiện

trong môi trường nước, do đó để giảm năng lượng tự do của hệ thống (theo định luật thứ II của nhiệt động học) các lưỡng cực nước luôn có xu hướng hấp phụ lên bề mặt hạt than tạo thành lớp hydrat trên bề mặt. Chiều dày và kết cấu của lớp hydrat này phụ thuộc vào kết cấu hóa học và tính chất vật lý của bề mặt hạt than. Cơ bản kết cấu của than gồm hai bộ phận là bộ phận kỵ nước gồm chủ yếu là các vòng hydrocarbon thơm, còn bộ phận ưa nước chủ yếu là các nhóm định chức chứa ôxy. Hai bộ phận này kết hợp với nước tạo thành lớp hydrat có chiều dày và kết cấu không giống nhau, được mô tả ở hình 1:



Hình 1. Cấu trúc lớp hydrat trên bề mặt than

Bộ phận ưa nước trên bề mặt hạt than chứa các nhóm có cực nên rất dễ dàng định hướng và liên kết với các lưỡng cực nước tạo thành lớp hydrat. Ngoài ra trên bề mặt hạt than chứa các nhóm chức có tính axit yếu, thì trong môi trường nước bị phân ly, thể hiện ở phương trình (1) và (2)^[9] và làm cho tính trung hòa về điện trên bề mặt hạt than bị phá hủy; cùng thời điểm đó, các ion trong môi trường như: OH^- , H_3O^+ ... được hấp phụ lên bề mặt hạt than bằng các mối liên kết ion, hóa trị và làm cho thành phần, điện tích trên bề mặt bị thay đổi tạo thành lớp điện tích kép. Chiều dày và tính bền vững của lớp điện tích kép tỷ lệ thuận với mật độ các nhóm chức có cực trên bề mặt hạt than cũng như tính chất của môi trường (độ pH môi trường).



Bộ phận kỵ nước của bề mặt hạt than không chứa nhóm có cực, nên khi tiếp xúc với nước chúng không thể hiện các liên kết hydro, liên kết ion với các lưỡng cực nước và chỉ liên kết với các lưỡng cực nước bằng liên kết phân tử nên lớp hydrat tạo ra trên bề mặt này có chiều dày rất mỏng và liên kết không bền rất dễ bị phá hủy trong quá trình tuyển nổi.

Lớp hydrat trên bề mặt hạt than có ảnh hưởng rất lớn khả năng va chạm, bám dính của bóng khí lên bề mặt hạt khoáng, lớp hydrat càng mỏng thì hạt khoáng càng dễ bám dính lên bóng khí. Như vậy lớp hydrat trên bề mặt than có ảnh hưởng trực tiếp đến tính dính ướt của than.

3.3. Hình dạng và kích thước hạt

Để xác định hình dạng hạt, sử dụng kính hiển vi và phương pháp hình chữ nhật tối thiểu để đo chiều dài và chiều rộng của hạt, từ đó xác định được tỷ lệ giữa chiều dài và chiều rộng ER. Thông thường ER càng nhỏ thì hạt càng gần với dạng hình cầu và có tính nổi càng tốt, ngược lại ER càng lớn thì hạt càng có dạng dài và có tính nổi càng kém^[10,11].

Cùng một loại mẫu than, tính nổi của than cũng bị ảnh hưởng rất lớn bởi kích thước hạt. Khi kích thước hạt nhỏ hơn, diện tích bề mặt riêng của hạt tăng lên và kích thước các khe nứt trên bề mặt hạt than cũng giảm theo kích thước hạt, mặc khác mức độ hòa tan của hạt cũng tăng lên khi kích thước hạt giảm và làm giảm điện tích bề mặt. Nói chung khi kích thước hạt giảm thì làm tăng tính nổi của than, tuy nhiên khi kích thước hạt quá nhỏ (dạng slam) sẽ ảnh hưởng xấu đến tính nổi của than.

3.4. Quá trình nhiệt phân than ở nhiệt độ thấp

Quá trình nhiệt phân than ở nhiệt độ thấp được chia thành 3 giai đoạn^[8]: giai đoạn thứ nhất là giai đoạn sấy khô, nhiệt độ tăng từ 30- 150°C, ở giai đoạn này nước cùng với các chất khí trong khe nứt được tách khỏi bề mặt hạt than, trong giai đoạn này gần như không xảy ra các phản ứng hóa học; giai đoạn thứ hai là giai đoạn nhiệt phân, nhiệt độ tăng từ 150- 700°C, trong giai đoạn này xảy ra quá trình giảm trọng lượng của than, cụ thể ở nhiệt độ là 440°C thì các ankan nhẹ như metan, nhựa than đá và một số chất như cacbonđioxit, hydro bị bốc hơi, ở nhiệt độ 650°C xảy ra sự phá vỡ các mối liên kết trong nhóm chức hydroxyl; giai đoạn thứ ba là giai đoạn kết tụ, nhiệt độ được giữ ở 700°C trong khoảng thời gian nhất định, trong giai đoạn này cấu trúc của than được kết tụ lại một cách sít chặt hơn, tỷ lệ hydro và cacbon trong vòng hydrocacbon

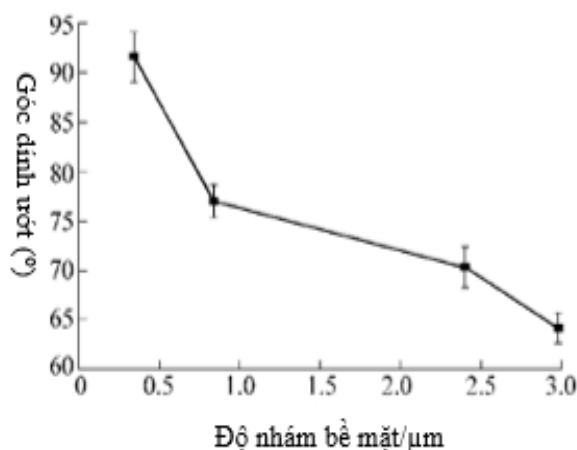
thơm bị thay đổi (tỷ lệ hydro giảm còn tỷ lệ cacbon tăng lên).

Như vậy sau quá trình nhiệt phân đã làm thay đổi tính chất bề mặt của than, đặt biệt làm cho các nhóm chức có tính ưa nước trên bề mặt hạt than giảm và làm tăng tính kỵ nước của than. Quá trình nhiệt phân không những ảnh hưởng đến tính chất bề mặt mà còn có thể làm thay đổi độ nhám bề mặt của than, nguyên nhân là do dưới tác dụng của quá trình tăng nhiệt làm cho những khe nứt trong kết cấu của than bị co hẹp lại do sự giãn nở hoặc những khe nứt, lỗ mới được tạo ra.

3.5. Độ nhám bề mặt

3.5.1. Ảnh hưởng của độ nhám bề mặt đến góc dính ướt

Từ kết quả đo góc tiếp xúc trên bề mặt hạt than trong môi trường nước có bóng khí (góc dính ướt) đối với than có độ nhám bề mặt khác nhau, xác định được mối quan hệ giữa độ nhám bề mặt và góc dính ướt của than, thể hiện cụ thể trong hình 2^[7]. Từ hình 2 ta thấy, khi độ nhám bề mặt bằng 2,98 μm thì góc dính ướt bằng 64,2°; sau khi làm bóng bề mặt, độ nhám bề mặt giảm xuống còn 2,4 μm và 0,84 μm thì góc dính ướt của than lần lượt là 70,4° và 77,0°; nếu tiếp tục sử dụng quá trình mài làm bóng bề mặt hạt than đến độ nhám bề mặt đạt 0,34 μm thì góc dính ướt của than tăng mạnh đạt 91,7°. Từ đó ta thấy nếu giảm độ nhám bề mặt thì làm tăng góc dính ướt của than, hay độ nhám bề mặt tỷ lệ nghịch với tính nổi của than.

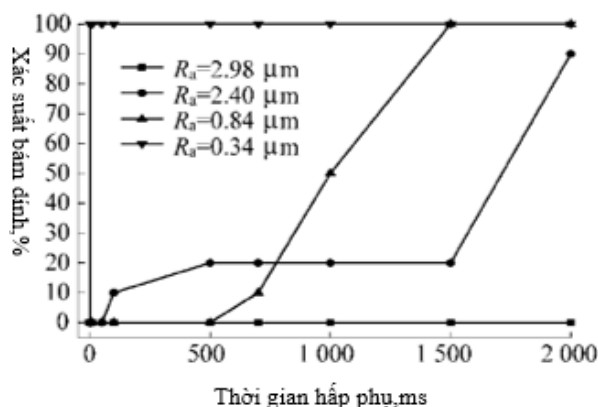


Hình 2. Mối quan hệ giữa độ nhám bề mặt và góc dính ướt của than

3.5.2. Ảnh hưởng của độ nhám bề mặt đến thời gian hấp phụ hạt lên bóng khí

Thời gian hấp phụ phản ánh quá trình bám dính hạt than lên bề mặt bóng khí khó hay dễ, thời

gian hấp phụ càng ngắn thì quá trình bám dính càng dễ xảy ra, khi đó có thể nói tính nổi của than càng tốt. Thông qua dụng cụ đo thời gian hấp phụ, đã thí nghiệm xác định thời gian hấp phụ với 4 mẫu than có độ nhám bề mặt khác nhau, kết quả thể hiện trên hình 3^[7].

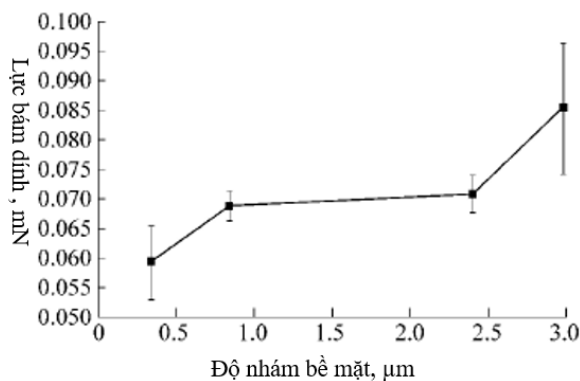


Hình 3. Mối quan hệ giữa độ nhám bề mặt và thời gian hấp phụ của than

Từ hình 3 ta thấy khi độ nhám bề mặt bằng 2,98 μm thì thời gian hấp phụ đến 2000ms hạt khoáng vẫn chưa bám dính vào bóng khí; thời gian hấp phụ để hạt bám vào bóng khí đối với hạt có độ nhám bề mặt là 2,4 μm và 0,84 μm lần lượt là 1700ms và 1000ms; đối với hạt có độ nhám bề mặt đạt 0,34 μm thì thời gian hấp phụ để hạt bám dính vào bóng khí là rất nhỏ khoảng 1ms. Như vậy, độ nhám bề mặt càng nhỏ thì thời gian hấp phụ hạt lên bề mặt bóng khí càng nhỏ.

3.5.3. Ảnh hưởng của độ nhám bề mặt đến lực bám dính giữa hạt than và giọt nước

Nghiên cứu đã sử dụng hệ thống dụng cụ đo lực bám dính để đo lực bám dính của giọt nước lên bề mặt hạt than có độ nhám khác nhau, kết quả được thể hiện trên hình 4^[7]. Từ hình vẽ thấy cùng với độ nhám bề mặt giảm thì lực bám dính giữa giọt nước và than cũng giảm, điều đó có thể được giải thích khi độ nhám bề mặt lớn thì tính ưa nước của than lớn, khi nước tiếp xúc với bề mặt than hình thành ranh giới phân chia ba pha lớn (nước chảy lan ra) dẫn đến lực bám dính lớn, còn khi độ nhám bề mặt nhỏ tức là bề mặt ở dạng trơn bóng, có tính ưa nước kém, khi tiếp xúc với nước tạo ra ranh giới bề mặt phân chia pha nhỏ dẫn đến lực bám dính nhỏ. Từ đó ta thấy khi độ nhám bề mặt giảm thì tính kỵ nước của bề mặt tăng hay tính nổi của than càng tốt.



Hình 4. Ảnh hưởng của độ nhám bề mặt đến lực bám dính

Để giảm ảnh hưởng tiêu cực của độ nhám bề mặt than trong quá trình tuyển nổi, có thể sử dụng phương pháp xử lý điều chỉnh bùn than trước khi đưa tuyển nổi bằng thiết bị khuấy có cường độ mạnh (tốc độ khuấy lớn). Ở tốc độ khuấy cao tạo ra dòng chảy rối trong bùn than, dưới tác dụng của dòng chảy rối hạt than được va chạm, cọ sát, và đập với nhau và với nước làm giảm độ nhám bề mặt than, lúc đó tính nổi của than được cải thiện đáng kể.

4. KẾT LUẬN

1) Độ nhám bề mặt ảnh hưởng đến thời gian hấp phụ hạt lên bề mặt bóng khí, góc dính ướt và lực bám dính giữa bề mặt than và nước. Độ nhám bề mặt hạt than càng giảm thì thời gian hấp phụ và lực bám dính giữa than và nước giảm còn góc dính ướt tăng, như vậy thì độ nhám bề mặt tỷ lệ nghịch với tính nổi của than.

2) Tính nổi của than tốt hay xấu được quyết định bởi kết cấu và thành phần hóa học của than, cụ thể là tỷ lệ giữa các nhóm chức ưa nước và kỵ nước có trên bề mặt hạt, cũng như hàm lượng các nguyên tố có trong nó, đặc biệt là sự có mặt của nguyên tố ôxy. Ngoài ra tính nổi của than còn phụ thuộc vào quá trình thành tạo và mức độ biến chất của than.

3) Đặc điểm bề mặt tiếp xúc 2 pha quyết định sự hình thành và kết cấu, độ dày lớp điện tích kép trên bề mặt hạt than trong môi trường nước và ảnh hưởng lớn khả năng va chạm, bám dính của bóng khí lên bề mặt hạt khoáng, do đó ảnh hưởng lớn đến tính nổi của than.

4) Các quá trình nhiệt phân than ở nhiệt độ thấp, khuấy bùn than với cường độ mạnh, xử lý và điều chỉnh bùn than bằng các phương pháp khác nhau trước khi tuyển nổi, sử dụng thêm các chất có hoạt tính bề mặt cũng như quá trình phối hợp giữa thuốc tuyển nổi và thuốc nhũ hóa là các giải pháp



cơ bản cải thiện tính nổi của bề mặt than, qua đó nâng cao hiệu quả tuyển nổi mùn than.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Bôi (1998). *Giáo trình Tuyển nổi*, Nhà xuất bản Giao thông vận tải, Hà Nội.
- [2]. TS. Phạm Văn Luận (2014), Kết quả nghiên cứu điều chế hỗn hợp thuốc tuyển để tuyển nổi bùn than của Công ty Tuyển than Hòn Gai-Vinacomin, *Tạp chí Công nghiệp Mỏ*, số 3.
- [3]. TS. Lưu Quang Thủy (2019), Nghiên cứu nâng cao chất lượng mùn than vùng Cẩm Phả bằng phương pháp tuyển nổi kết hợp giải phóng khoáng vật và khử mùn, *Tạp san*, số 64.
- [4]. Ren Ruichen và nnc (2017), Đánh giá tính khả tuyển và tuyển lại sản phẩm đuôi tuyển nổi mùn than sau khử mùn, *Tạp chí Kỹ thuật làm sạch than*, số 6.
- [5]. Ren Ruichen và nnc (2015), Nghiên cứu thí nghiệm công nghệ tuyển sản phẩm đuôi tuyển nổi độ tro thấp sau nghiền và khử mùn, *Tạp chí Than*, số 5.
- [6]. GuoWei (2019), *Nghiên cứu ảnh hưởng của thuốc hoạt tính bề mặt đến quá trình hấp phụ và giải hấp phụ trong tuyển nổi mùn than*, Luận văn thạc sĩ, Trường Đại học Bách khoa Thái Nguyên- Trung Quốc.
- [7]. LiuMin, ZhangYoufei, Guo Fangyu và nnc (2019), Ảnh hưởng của độ nhám bề mặt đến tính nổi của than, *Tạp chí Khoa học kỹ thuật than*, số 47.
- [8]. Niu Chenkai, XiaWenCheng (2018), Phân tích cơ chế ảnh hưởng của nhiệt phân than ở nhiệt độ thấp đến bề mặt kỵ nước của than giá trị thấp, *Tạp chí Than học*, số 43.
- [9]. ChenNing, ZhaoWei, LiZhen (2019), Quan hệ giữa kết cấu và tính nổi của than, *Tạp chí chế biến than và sử dụng than*, số 12.
- [10]. YuYiwei, LiuLijun, QuJinzhong, YangYiChao (2017). Nghiên cứu phân tích tính nổi của than khó tuyển và công nghệ nghiền-tuyển nổi với than cấp hạt lớn, *Tạp chí Mỏ Trung Quốc*, số 2.
- [11]. XiaWencheng, NiuChenkai, PengYaoli, XieGuang (2016), Nghiên cứu ảnh hưởng của hình dạng hạt và thành phần các nguyên tố trên bề mặt đến tính nổi tự nhiên của than, *Tạp chí Than Trung Quốc*, số 2.

Nghiên cứu đề xuất các giải pháp tiết kiệm nhiên liệu cho xe gắn máy tự chế tạo

Nguyễn Bá Thiện^{1*}, Lê Quý Chiên¹, Nguyễn Văn Hậu¹

¹Khoa CKDL, Trường đại học công nghiệp Quảng Ninh

*Nguyenbathienhcn@gmail.com

Mobile: 0977.194.959

Tóm tắt

Từ khóa:

Tiết kiệm nhiên liệu, ô nhiễm môi trường, giải pháp kỹ thuật, cải tiến

Tiết kiệm nhiên liệu và giảm ô nhiễm môi trường hiện nay là vấn đề được tất cả các quốc gia trên thế giới quan tâm, đặc biệt là các hãng chế tạo ô tô xe gắn máy như hãng Honda. Để thực hiện được giải pháp tiết kiệm nhiên liệu trên các phương tiện giao thông như ô tô xe gắn máy đòi hỏi thực hiện nhiều giải pháp kỹ thuật đồng thời như cải tiến hệ thống cung cấp nhiên liệu, cải tiến nâng cao hiệu quả quá trình đốt cháy trong buồng động cơ, giảm ma sát chuyển động, giảm trọng lượng không có ích bằng việc sử dụng vật liệu nhẹ bền, cải tiến hình dáng động học giảm sức cản gió. Trên cơ sở đó tạo ra sản phẩm xe sinh thái tiết kiệm nhiên liệu giảm ô nhiễm môi trường.

1. GIỚI THIỆU

Ngày nay các phương tiện giao thông đang dần chuyển từ sử dụng năng lượng hóa thạch sang sử dụng các loại năng lượng sạch, năng lượng tái tạo. Nhưng bên cạnh đó năng lượng hóa thạch vẫn đóng một vai trò hết sức to lớn trong ngành giao thông vận tải của thế giới nói chung và Việt Nam nói riêng. Vì vậy việc nghiên cứu chế tạo một chiếc xe giúp sử dụng tiết kiệm các nguồn năng lượng hóa thạch, giảm ô nhiễm môi trường vẫn mang ý nghĩa hết sức to lớn, nhất là trong giai đoạn giá cả xăng dầu ngày càng leo thang, biến động bất thường do các nguồn năng lượng này đang dần cạn kiệt và tình trạng ô nhiễm môi trường đang là vấn đề nan giải của toàn thế giới. Việc này càng đặc biệt có ý nghĩa đối với Việt Nam chúng ta, một đất nước mà xe máy là phương tiện chủ yếu của người dân từ thành thị tới nông thôn, một đất nước có số lượng sử dụng xe máy theo bình quân đầu người vào dạng cao trên thế giới. Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng, mức tiêu hao nhiên liệu và ô nhiễm từ khí thải xe máy cao hơn rất nhiều so với ô tô và các phương tiện khác [5], [6]. Để góp phần nâng cao ý thức của cộng đồng trong việc tiết kiệm nhiên liệu và bảo vệ môi trường, tìm ra những ý tưởng tốt về các giải pháp kỹ thuật cho các vấn đề trên, hãng Honda đã tổ chức cuộc thi “lái xe sinh thái, tiết kiệm nhiên liệu” với nhiều đối tượng, thành phần tham gia, đặc biệt là cho sinh

viên các trường đại học, cao đẳng có cơ hội thể hiện sức sáng tạo của mình. Xuất phát từ những lý do trên nhóm tác giả lựa chọn nội dung: **"Nghiên cứu đề xuất các giải pháp tiết kiệm nhiên liệu cho xe gắn máy tự chế tạo"**. Với hy vọng đóng góp một phần vào việc nghiên cứu chế tạo các dòng xe tiết kiệm nhiên liệu, giảm thiểu ô nhiễm môi trường.

2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Cải tiến hệ thống nhiên liệu

Cải tiến hệ thống nhiên liệu với mục đích làm giảm lượng tiêu hao nhiên liệu một cách tối ưu nhưng vẫn đảm bảo cho xe vận hành tốt. Các phương án được nhóm tác giả tính đến: phương án một là thay thế bộ chế hòa khí nguyên bản của xe bằng bộ chế hòa khí có khả năng tiết kiệm nhiên liệu hơn, phương án hai là cải tiến hệ thống nhiên liệu dùng chế hòa khí bằng hệ thống phun xăng điện tử. Trong quá trình nghiên cứu và so sánh các kết quả của những đội tham gia cuộc thi từ những năm trước, đã sử dụng hệ thống nhiên liệu phun xăng điện tử, cho thấy kết quả đạt được không cao, kinh phí đầu tư lớn. Do đó nhóm tác giả đã thực hiện phương án là: thay thế bộ chế hòa khí của xe nguyên bản 110cc bằng bộ chế hòa khí 50cc. Đối với dòng xe tự chế tham gia cuộc thi lái xe sinh thái- tiết kiệm nhiên liệu, không yêu cầu đạt công suất và tốc độ tối đa, vì vậy việc lựa chọn dải công suất và phạm vi tốc độ làm việc hợp lý là hết sức quan trọng. Với sự cải tiến mới là không dùng chế

hòa khí 110cc, thay vào đó sử dụng chế hòa khí 50cc, để làm giảm lượng nhiên liệu cung cấp, làm cho hỗn hợp nhiên liệu nghèo đi. Hỗn hợp nghèo xăng làm giảm khả năng vận hành ổn định của động cơ. Để nhiên liệu bay hơi hết và hòa trộn tốt với không khí, giải pháp được đưa ra là bọc giữ ấm động cơ. Máy nóng, xăng dễ bay hơi, hòa trộn tốt, nhờ đó động cơ khởi động dễ, sự cháy diễn ra triệt để hơn.

2.2. Lựa chọn hệ thống dẫn động lái.

Chọn phương án dẫn động lái:

Phần tử cơ bản của dẫn động lái là hình thang lái Đantô, nó được tạo bởi cầu trước, đòn kéo ngang và các đòn kéo bên. Sự quay vòng của ô tô rất phức tạp, để đảm bảo mối quan hệ động học của các bánh xe phía trong và phía ngoài khi quay vòng là một điều khó thực hiện. Hiện nay người ta chỉ đáp ứng gần đúng mối quan hệ động học đó bằng hệ thống khâu khớp và đòn kéo tạo nên hình thang lái. Với xe thiết kế có hệ thống treo phụ thuộc, do đó chọn phương án dẫn động lái với hình thang lái Đantô, hình thang lái 4 khâu hợp lý.

Chọn phương án cơ cấu lái : Do lực đánh lái cũng không lớn, vì vậy ta không sử dụng cơ cấu lái trong xe tự chế tham gia cuộc thi lái xe sinh thái, tiết kiệm nhiên liệu để giảm thiểu các khối lượng không cần thiết và thuận lợi cho việc chế tạo. Khi đó, trong gia công chế tạo cơ cấu lái, ta lựa chọn hệ thống lái không có tỷ số truyền.

2.3. Giảm tổn thất cơ khí

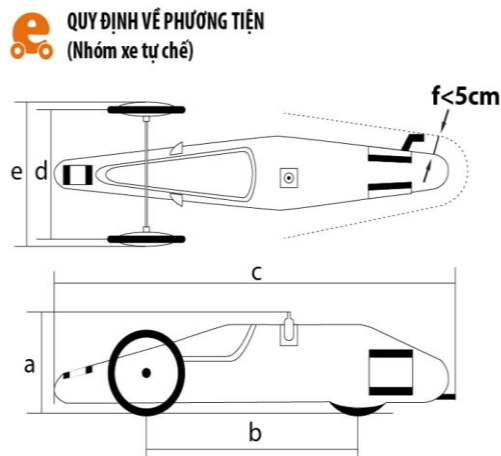
Giảm tổn thất cơ khí là một trong các phương án nhằm giảm sự tổn hao công suất của động cơ, hay hiệu suất của động cơ: các phương án có thể tính đến như: Giảm trọng lượng của xe có thể lựa chọn phương án dùng các vật liệu nhẹ nhưng vẫn đảm bảo độ cứng vững hay là yêu cầu kỹ thuật. Giảm trọng lượng của động cơ như cắt bỏ phần tản nhiệt nhưng phải đảm bảo khả năng làm mát. Giảm lực cản của một số chi tiết trong động cơ như bộ ly hợp, hộp số có thể bỏ hộp số thay vào đó thiết kế tỷ số truyền hợp lý.

2.3.1. Nghiên cứu đánh giá lựa chọn kết cấu khung xe

a. Các kích thước cơ bản của xe

Xe tự chế tham gia cuộc thi lái xe sinh thái, tiết kiệm nhiên liệu phải có từ 3 bánh xe trở lên, và có kết cấu vững chắc dù đang chuyển động hay đứng yên. Tất cả các bánh xe phải tiếp xúc với mặt đất khi phương tiện đứng trên bề mặt phẳng và phải đảm bảo các kích thước cơ bản: Chiều

cao tổng thể: tối đa 1,8m, khoảng cách giữa trục trước và trục sau: tối thiểu 1m, chiều dài tổng thể: tối đa 3,5m, khoảng cách giữa hai bánh xe: tối thiểu 0,5 m, chiều rộng tổng thể: tối đa 1,7 m, ống xả phải nhô ra phía sau nhưng không quá 5 cm. Lưu ý: khí thải phải được xả ra từ đuôi xe (Hình 1).

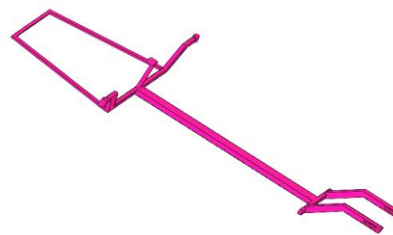


Hình 1. Quy định về khung, vỏ xe nhóm tự chế

b. Các phương án lựa chọn kết cấu khung xe

Dựa trên các quy định về thiết kế khung xe, vỏ xe của cuộc thi đề ra nhóm tác giả đã đưa ra ba phương án kết cấu khung xe cho xe sinh thái tiết kiệm nhiên liệu như sau:

Phương án 1: Xe có kết cấu kiểu khung một thanh (hình 2).



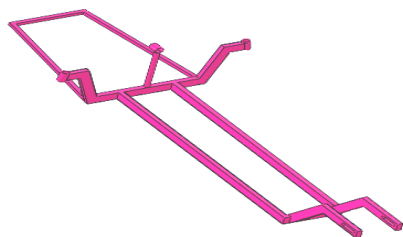
Hình 2. Khung xe một thanh

Trên cơ sở kết cấu ta nhận thấy được các ưu nhược điểm khung một thanh là:

Ưu điểm: Đơn giản, dễ chế tạo, khối lượng khung nhẹ, chiều rộng xe nhỏ.

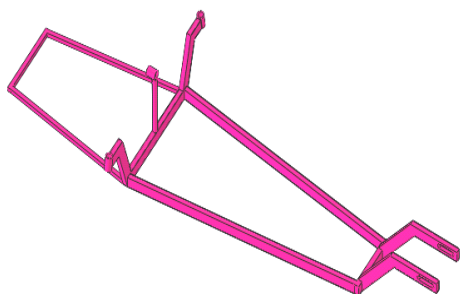
Nhược điểm: Khung yếu ảnh hưởng tới các góc chụm bánh xe, trọng tâm phân bố ra các bánh xe không ổn định, khiến xe bị lắc đuôi, độ cứng vững không đảm bảo, độ bền kém.

Phương án 2: Xe có kết cấu khung hai thanh dạng khung song song (hình 3).



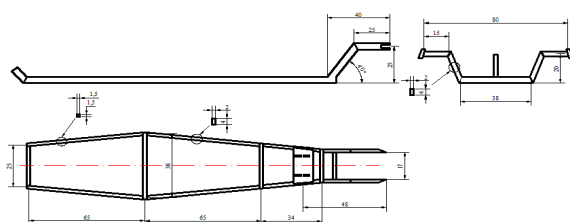
Hình 3. Xe có kết cấu khung hai thanh dạng song song

Phương án 3: Khung xe có dạng kết cấu khung hai thanh hình thang (hình 4)



Hình 4. Khung xe có dạng kết cấu khung hai thanh hình thang

Trên cơ sở kết cấu khung xe đã thiết kế được đề xuất, ta nhận thấy các ưu nhược điểm của khung xe hai thanh dạng hình thang là. Ưu điểm: Trọng tâm xe khá ổn định, Đảm bảo độ cứng vững, chịu được ứng suất lớn khi quay vòng. Đảm bảo an toàn cho người lái. Độ bền tốt. Thuận lợi thiết kế vỏ xe và vỏ xe. Nhược điểm: Cồng kềnh hơn so với khung một thanh và khung hai thanh song song.



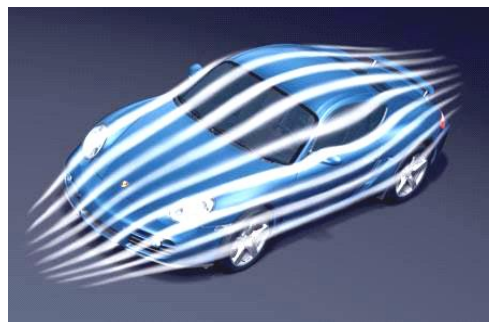
Hình 5. Khung xe có dạng kết cấu khung hai thanh hình thang

Lựa chọn phương án tối ưu để gia công chế tạo khung xe. Trên cơ sở phân tích, nhóm tác giả đã chọn phương án kết cấu khung xe hai thanh dạng hình thang là phương án tối ưu nhất, đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật và thuận lợi cho việc chế tạo xe nhất (hình 5).

2.3.2. Lựa chọn kết cấu vỏ xe

Nghiên cứu đánh giá tính năng khí động học trên ô tô và liên hệ vào thiết kế vỏ xe mục tiêu giảm sức cản gió.

Theo lý thuyết thì khi chuyển động, ô tô phải khắc phục nhiều loại lực cản: lực cản lăn, lực quán tính, lực ma sát và nhất là lực cản của gió khi xe chuyển động với vận tốc lớn về phía trước. Lực cản lăn liên quan đến chất lượng mặt đường, chất lượng sảm lốp. Lực quán tính liên quan đến khối lượng và gia tốc của xe. Lực ma sát liên quan đến vật liệu, công nghệ chế tạo và dầu mỡ bôi trơn.



Hình 6. Mô tả dòng khí cản ô tô khi chạy

Lực cản của gió liên quan đến hình dạng khí động học và tốc độ của xe. Đây cũng là loại lực cản phức tạp nhất mà khi tính toán, thiết kế vỏ xe gặp rất nhiều khó khăn.

Theo tài liệu [4], lực cản khí động học xác định theo công thức: $P_w = K \cdot F \cdot v_0^2$

Trong đó: - P_w : lực cản không khí

- K : hệ số cản

- F : Diện tích cản chính diện

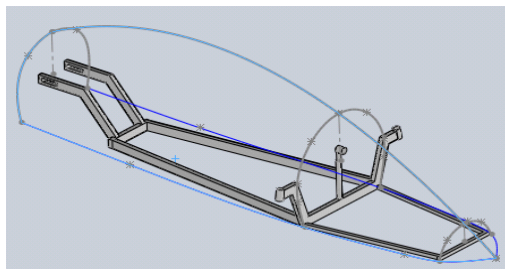
- v_0 : vận tốc tương đối của ô tô

Hiệu quả khí động học của một chiếc xe được xác định bởi hệ số cản (K) của nó. Nói một cách đơn giản, hệ số cản là ảnh hưởng của hình dạng chiếc xe đối với sức cản của không khí khi xe chạy. Lực cản tỷ lệ với hệ số cản, diện tích cản chính diện và bình phương vận tốc của ô tô. Liên hệ vào thiết kế vỏ xe tự chế. Theo lý thuyết, một mặt cầu kim loại có $K=1.0$, nhưng nếu tính đến hiệu ứng nhiễu loạn của không khí phía sau nó thì giá trị đó xấp xỉ $K \approx 1.2$. Hệ số khí động học thấp nhất là đối với vật thể có dạng hình giọt nước. Hệ số cản có giá trị $K=0.05$. Tuy nhiên chúng ta khó có thể chế tạo một chiếc xe giống như thế. Những chiếc xe hiện đại thường có hệ số cản K vào khoảng 0,3 đến 0,4.



Hình 7. Hình dáng động học xe đua

Theo các nghiên cứu bằng thực nghiệm được tổng kết bằng số liệu trong tài liệu [4], với thiết kế khung vỏ của xe con ô tô du lịch (hình 6) thì hệ số cản $K=0,4 - 0,5$, còn đối với thiết kế khung vỏ của xe đua thì hệ số $K=0,13 - 0,15$. Vì vậy ta chọn hình dạng vỏ xe có dạng gần giống thiết kế hình dáng của xe đua (hình 7).

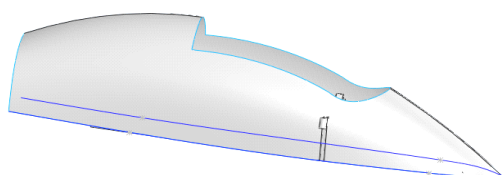


Hình 8. Xương vỏ xe sinh thái

Thiết kế xương vỏ xe: Vật liệu sử dụng là thanh ray nhôm dễ uốn, mềm và nhẹ (hình 8).

Thiết kế vỏ xe: Vật liệu sử dụng là nhựa mềm và nhựa mica trong, hoặc tôn mỏng đảm bảo cho xe nhẹ, không gây tiếng ồn và tạo tầm quan sát tốt cho người lái. Dựa vào các tính chất khí động học ta thiết kế vỏ xe nhọn để giảm tối đa lực cản của gió, đảm bảo vững chắc khi tham gia cuộc thi và thoải mái cho người lái cũng như tầm nhìn và không làm ảnh hưởng tới góc đánh lái của hệ thống lái.

Thiết kế cửa xe: Để đảm bảo yêu cầu về cuộc thi, người lái phải tự ra vào xe mà không cần sự hỗ trợ của người ngoài. Dựa trên cơ sở đó ta phải thiết kế cửa xe rộng, dễ dàng mở đóng thuận lợi cho việc ra vào của lái xe và vẫn đảm bảo giữ được tính khí động học cho xe.



Hình 9. Phần vỏ xe

2.4. Lựa chọn lắp đặt hệ thống lái, hệ thống di chuyển

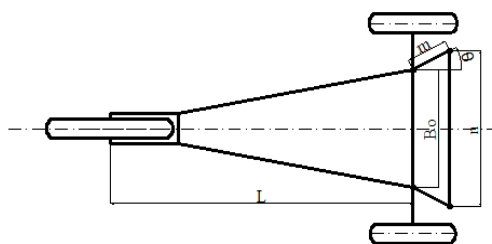
2.4.1. Lựa chọn lắp đặt hệ thống lái

Từ lý thuyết quay vòng, hệ thống lái phải đảm bảo gần đúng mối quan hệ giữa góc quay bánh xe dẫn hướng bên ngoài và bên trong so với tâm quay vòng. Theo tài liệu [4], mối quan hệ đó được thể hiện ở công thức sau:

$$\cot \beta = B_0/L + \cot \alpha$$

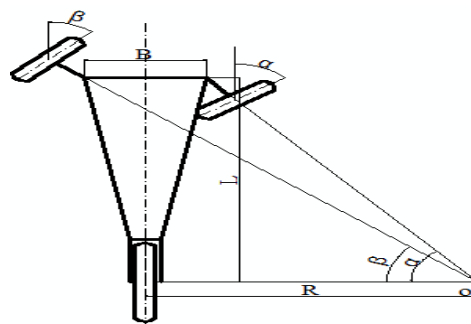
$$\text{Với } B_0 = 680 \text{ (mm); } L = 1350 \text{ (mm)}$$

β : là góc quay của bánh xe dẫn hướng bên ngoài. α : là góc quay của bánh xe dẫn hướng bên trong. Khi xe đi thẳng các đòn bên tạo với phương dọc một góc θ . Khi ô tô quay vòng với các bán kính quay vòng khác nhau mà quan hệ giữa α và β vẫn được giữ nguyên như công thức trên thì hình thang lái Đantô không thể thỏa mãn hoàn toàn được.



Hình 9. Sơ đồ động học hình thang lái khi xe đi thẳng

Tuy nhiên ta có thể chọn một kết cấu hình thang lái sao cho sai lệch với quan hệ lý thuyết trong giới hạn cho phép tức là độ sai lệch giữa góc quay vòng thực tế và lý thuyết cho phép lớn nhất ở những góc quay lớn không được vượt quá 1 độ. Khi xe quay vòng để đảm bảo cho các bánh xe dẫn hướng không bị trượt lết hoặc trượt quay thì đường vuông góc với các véc tơ vận tốc chuyển động của tất cả các bánh xe phải gặp nhau tại một điểm, điểm đó là tâm quay vòng tức thời của xe (điểm O trên hình 11).



Hình 11. Sơ đồ động học quay vòng xe có hai bánh dẫn hướng phía trước

2.4.2. Lựa chọn lắp đặt hệ thống di chuyển

Với mục tiêu giảm thiểu khối lượng trên xe tự chế để giảm công suất tiêu hao, do đó với hệ thống di chuyển nhóm thực hiện đề tài đã lựa chọn hệ thống di chuyển của xe tự chế 03 bánh thay vì 04 bánh như kết cấu ô tô. Bánh xe được lựa chọn bánh xe đạp mini, khối lượng nhỏ, kích thước lốp đủ nhỏ để giảm hệ số cản lăn [4] thể hiện như hình 10. Vấn đề phát sinh ở kết cấu này là hai trục chịu lực của bánh trước (hình 10), do trục chỉ được bắt chặt một đầu còn một đầu tự do, tương ứng việc chịu lực của trục một phía. Với những trục xe đạp theo kết cấu thông thường của nhà sản xuất đường kính $d=8\text{mm}$, khi lắp vào chạy thử, trục không chịu được tải trọng động khi vào cua, do đó trục bị biến dạng cong. Nhóm tác giả tính đến phương án vẫn sử dụng bánh xe đạp và moay ơ của xe mini, nhưng trục bánh xe tăng kích thước lên 10mm, hệ thống ổ bi- côn của trục được thay bằng vòng bi cầu kích thước 12-28. Với trục được cải tiến lại sẽ đảm bảo được độ bền cơ học khi xe chuyển động nhất là khi xe vào cua.



Hình 11. Gia công hình thang lái và tính toán tăng kích thước hai trục trước của xe

2.5. Tính toán cải tiến hệ thống đánh lửa

2.5.1. Đặt vấn đề

Xe sinh thái tiết kiệm nhiên liệu tham gia cuộc thi do Honda tổ chức là sân chơi, nơi những người tham gia sử dụng những ý tưởng và kỹ thuật cho động cơ xe máy Honda 110 cm^3 nhằm cạnh tranh về hiệu suất tiêu hao nhiên liệu với thử thách “Bạn có thể đi được bao nhiêu km chỉ với 1 lít xăng?”. Cải tiến cho các hệ thống trên động cơ đều nhằm mục đích tối ưu hoá hiệu suất làm việc của động cơ, nhằm đi được quãng đường xa nhất với chỉ 1 lít xăng.

Hệ thống đánh lửa động cơ Honda 110 cm^3 trên xe sinh thái tiết kiệm nhiên liệu có nhiệm vụ tạo ra xung điện thế cao (từ 15.000 đến 40.000V)

đưa đến bugi đúng thời điểm, để đốt cháy cường bức khối hoà khí đã được nén lên áp suất và nhiệt độ cao giãn nở và sinh công. Vì vậy, cần phải cải tiến hệ thống đánh lửa để giúp cho quá trình đốt cháy nhiên liệu trong động cơ được tối ưu, nâng cao hiệu suất chu trình từ đó giúp động cơ sinh công suất lớn hơn với lượng tiêu hao nhiên liệu thấp hơn. Ngoài ra việc cải tiến hệ thống đánh lửa còn giúp cho khí xả của động cơ sạch hơn, do nhiên liệu được đốt cháy triệt để ít phát thải ra ngoài môi trường.

Từ các cơ sở nghiên cứu về quá trình cháy và các yếu tố ảnh hưởng tới quá trình cháy trong động cơ xăng việc cải tiến hệ thống đánh lửa của động cơ Honda 110 cm^3 được tiến hành theo hướng thay thế hệ thống đánh lửa.

2.6.2. Lựa chọn hệ thống đánh lửa

Phương án 1: Hệ thống đánh lửa AC - CDI (Alternating Current-Capacitor Discharge Ignition) sử dụng nguồn điện xoay chiều phát ra từ cuộn nguồn (cuộn lửa) ở Volant khi động cơ quay. Hệ thống này có nhược điểm là giá trị dòng điện lớn hay nhỏ phụ thuộc vào tốc độ của Volant điện (ứng với sự biến thiên từ trường của nam châm trong Volant): Nếu Volant quay chậm, từ trường biến thiên ít như vậy dòng điện sinh ra có giá trị nhỏ; khi Volant quay càng nhanh, dòng điện sinh ra sẽ càng lớn. Như vậy, dòng điện do cuộn nguồn phát ra và đưa vào IC được tích trong tụ điện có giá trị không như nhau ở những khoảng tốc độ khác nhau của động cơ do đó mà tia lửa phát ra ở bugi cũng không đồng đều, hiệu quả đánh lửa không ổn định.

Mặt khác để giảm cản trở của lực từ thì động cơ Honda 110 cm^3 trên xe sinh thái tiết kiệm nhiên liệu đã được tháo bỏ cuộn nguồn, vì vậy không sử dụng hệ thống đánh lửa AC - CDI.

Phương án 2: Hệ thống đánh lửa DC - CDI (Direct Current - Capacitor Discharge Ignition), do nguồn cung cấp cho IC đánh lửa là acquy nên rất ổn định, không phụ thuộc vào tốc độ động cơ như hệ thống đánh lửa AC - CDI, nên tia lửa phát ra ở bugi mạnh, đều ở mọi chế độ hoạt động của động cơ. Như vậy khả năng khởi động động cơ sẽ nhạy hơn, hiệu quả đánh lửa sẽ ổn định hơn, đồng thời giúp tăng tuổi thọ cho các linh kiện điện tử trong IC.

Với đặc điểm của động cơ xe tự chế tham gia cuộc thi lái xe sinh thái, tiết kiệm nhiên liệu cũng như ưu điểm so với hệ thống đánh lửa AC -



CDI, hệ thống đánh lửa sử dụng cho động cơ xe sinh thái tiết kiệm nhiên liệu là kiểu DC - CDI.

2.6. Hoàn thiện kỹ năng lái xe cho người vận hành

Người lái xe phải đảm bảo các tiêu chuẩn sức khỏe tốt, cân nặng hợp lý, có giấy phép lái xe mô tô 2 bánh, khi lái xe mang được trang bị bảo hộ lao động như giày, mũ bảo hiểm, trang phục quần áo dài tay.

Kỹ năng vận hành khi lái xe, người lái đảm bảo giữ tay ga cho xe chạy êm đều trong khoảng vận tốc cho phép dưới 40km/h. Không tăng-giảm ga đột ngột làm tăng tiêu hao nhiên liệu nguyên nhân khi tăng ga đột ngột thì một lượng nhiên liệu đậm xe bổ sung tức thì để tăng vòng tua máy mục đích đáp ứng nhu cầu tăng tải, khi đó lượng nhiên liệu cháy không hết làm tiêu tốn nhiên liệu.

Tại thời điểm đề máy bắt đầu khởi hành, do mô men tĩnh lớn, đó đó cần có sự hỗ trợ của đội kỹ thuật để xe chuyển sang trạng thái chuyển động, không nên để người lái tăng ga cao cho xe chuyển trạng thái chuyển động như vậy sẽ làm tăng tiêu tốn nhiên liệu.

Kỹ năng lái xe tốt, có được khi người lái đã thực hiện lái xe trên cung đường tương tự như cung đường trong cuộc thi của ECM quy định. Do vậy người lái phải thực hiện thuần thục kỹ năng lái xe trong quá trình lái thử nghiệm.

3. KẾT QUẢ

3.1. Kết quả thí nghiệm khi tiến hành cải tiến hệ thống đánh lửa

Thử nghiệm xe sinh thái tiết kiệm nhiên liệu với động cơ chưa cải tiến hệ thống đánh lửa

Bảng 1. Kết quả thử nghiệm đối với động cơ nguyên bản

TT	S ₀ (km)	T (s)	v _{tb} (km/h)	G (ml)	g _{tb} (ml/km)	S (km/l)
1	8	1120	25,71	45	5,63	177,778
2	8	1116	25,81	47	5,88	170,213
3	14	1956	25,77	78	5,57	179,487
4	14	1958	25,74	75	5,36	186,667
5	16	2241	25,7	86	5,38	186,047
6	16	2233	25,79	84	5,25	190,476
Trung bình					5,51	181,778

3.2. Thử nghiệm xe sinh thái tiết kiệm nhiên liệu với động cơ sau khi cải tiến hệ thống đánh lửa

Bảng 2. Kết quả thử nghiệm khi thay thế hệ thống đánh lửa

TT	S ₀ (km)	T (s)	v _{tb} (km/h)	G (ml)	g _{tb} (ml/km)	S (km/l)
1	8	1115	25,83	30	3,75	266,667
2	8	1117	25,78	34	4,25	235,294
3	14	1954	25,79	52	3,71	269,231
4	14	1958	25,74	49	3,5	285,714
5	16	2238	25,73	58	3,63	275,862
6	16	2233	25,79	62	3,88	258,065
Trung bình					3,79	265,139

3.3. Kết quả thử nghiệm khi thay thế và hiệu chỉnh hệ thống cung cấp nhiên liệu

Thử nghiệm xe sinh thái tiết kiệm nhiên liệu trên động cơ với hệ thống cung cấp nhiên liệu nguyên bản như trong bảng 1.

Thử nghiệm xe sinh thái tiết kiệm nhiên liệu với động cơ sau khi cải tiến hệ thống nhiên liệu bằng bộ chế hòa khí 50cc như trong bảng 3.

Bảng 3. Kết quả thử nghiệm sau khi cải tiến, động cơ sử dụng bộ chế hòa khí 50cc và sử dụng quạt gió để tăng áp cho khí nạp

TT	S ₀ (km)	T (s)	v _{tb} (km/h)	G (ml)	g _{tb} (ml/km)	S (km/l)
1	8	1113	25,82	30	3,75	266,667
2	8	1116	25,79	32	4,00	250,000
3	14	1955	25,80	45	3,21	311,111
4	14	1958	25,75	48	3,42	291,667
5	16	2238	25,76	55	3,44	290,909
6	16	2235	25,81	61	3,81	262,295
Trung bình					3,61	278,775

4. THẢO LUẬN

Kết quả thử nghiệm đối với trường hợp động cơ được cải tiến hệ thống đánh lửa và sử dụng bộ chế hòa khí 50cc. Từ kết quả chạy thí nghiệm ở bảng 1 và bảng 3 cho thấy, khi thay bộ chế hòa khí nguyên bản bằng bộ chế hòa khí 50cc, tiêu hao nhiên liệu của động cơ đã giảm đi đáng kể. Với bộ chế hòa khí nguyên bản, trung bình 1 lít xăng chạy được 181,778 km nhưng khi sử dụng bộ chế hòa khí 50cc và có sử dụng quạt gió để tăng áp cho đường nạp thành tích nâng lên 278,775 km với 1 lít xăng, điều này cho thấy khi thay đổi kích thước đường nạp và thay đổi áp suất nạp có ảnh hưởng khá lớn tới suất tiêu hao nhiên liệu trong động cơ.

Khi kết hợp thay đổi cả hệ thống đánh lửa và hệ thống cung cấp nhiên liệu, mức tiêu thụ nhiên liệu còn giảm đi hơn nữa, điều này một lần nữa khẳng định yếu tố rất quan trọng góp phần

làm giảm mức tiêu hao nhiên liệu là thời điểm đánh lửa và chất lượng tia lửa điện.

Với việc thiết kế, chọn lựa kết cấu, hình dáng hợp lý, đặc biệt đã có sự cải tiến hợp lý về hệ thống cung cấp nhiên liệu và hệ thống đánh lửa cũng như một số cải tiến khác, mục tiêu tiết kiệm nhiên liệu phần nào được giải quyết.

5. KẾT LUẬN

Sau quá trình nghiên cứu, chế tạo lựa chọn các phương án tối ưu về kết cấu cụm chi tiết và chi tiết, tìm hiểu các vấn đề liên quan, nhóm tác giả đã hoàn thành với một số kết quả sau:



Hình 12. Quá trình chế tạo, lắp đặt xe sinh thái

Đã chọn lựa được các giải pháp giảm suất tiêu hao nhiên liệu phù hợp với điều kiện thực tế. Nghiên cứu cải tiến kết cấu xe, thay đổi một số bộ phận, hệ thống của động cơ như hệ thống đánh lửa, hệ thống cung cấp nhiên liệu. Góp phần khẳng định một số kết luận khoa học về lý thuyết động cơ.

Đã ứng dụng các kết quả nghiên cứu, chế tạo sản phẩm là 02 xe tự chế để tham gia cuộc thi (hình 12) “Lái xe sinh thái, tiết kiệm nhiên liệu năm 2020”.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. GS.TS. Phạm Minh Tuấn, Khí thải động cơ và ô nhiễm môi trường, NXB Khoa học và Kỹ thuật, 2008.
- [2]. Nguyễn Tất Tiến, Nguyên lý động cơ đốt trong, NXB Giáo Dục, 2000.
- [3]. PGS.TS Lê Anh Tuấn, Nghiên cứu nâng cao tính kinh tế nhiên liệu và giảm phát thải độc hại cho động cơ bằng cách cung cấp hỗn hợp khí giàu hydro cho động cơ, đề tài NCKH cấp nhà nước-Mã số: KC.05.TN05/11-15 -2012.
- [4]. Nguyễn Hữu Cẩn, Lý thuyết ô tô- máy kéo: - NXB khoa học kỹ thuật - Hà Nội- 1998
- [5]. Vũ Hoàng Ngọc Khuê, Hồ Minh Dũng, Nguyễn Thoại Tâm, Nguyễn Thị Thúy Hằng, Hồ Quốc Bằng Tính toán và xây dựng bản đồ phát thải khí thải từ hoạt động giao thông cho TP.HCM, Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ - Khoa học Tự nhiên, 3(2):100- 114
- [6]. Thương Huế, Hà Ánh, (10/8/2019), “Kiểm soát khí thải xe ô tô, xe máy tại Hà Nội: Thiếu giải pháp, yếu thực thi”, Báo Kinh tế đô thị <http://kinhhte>.

Nghiên cứu ảnh hưởng của quá trình tăng nhiệt độ dầu thủy lực đến tổn thất lưu lượng và công suất trong bơm piston rotor hướng trục

Giang Quốc Khánh⁽¹⁾, Krivenko Alexander Evgenievich⁽²⁾

⁽¹⁾NCS tại Liên bang Nga, Khoa Cơ khí Động lực, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

⁽²⁾Khoa Thiết bị mô, Vận tải và Chế tạo máy, Trường Đại học Khoa học và Công nghệ Quốc gia "MISIS"

Email: quockhanh@edu.misis.ru

Mobile: +8968.085.21.15

Tóm tắt

Từ khóa:

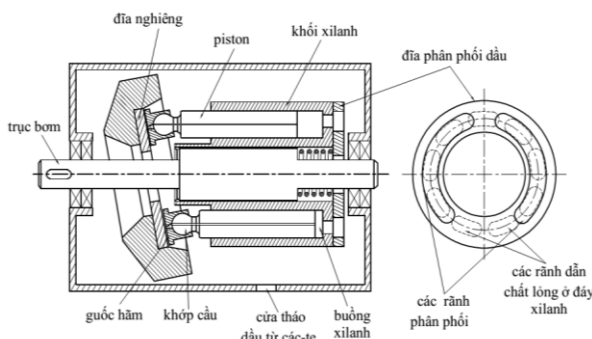
Máy bơm piston hướng trục, Nhiệt độ dầu thủy lực, Rò rỉ dầu thủy lực, Truyền động thủy lực thể tích, Tổn thất lưu lượng, Tổn thất công suất thủy lực.

Dầu thủy lực trong hệ thống các hệ thống truyền động thủy lực nói chung và trong máy khai thác mỏ nói riêng có vai trò vô cùng quan trọng: là môi trường trung gian truyền năng lượng, bôi trơn, giảm ma sát, hấp thụ và tỏa nhiệt sinh ra trong quá trình vận hành hệ thống... Những thay đổi của môi trường làm việc như: nhiệt độ, độ ẩm, độ bụi, bức xạ mặt trời... có thể phá vỡ sự cân bằng nhiệt độ của hệ thống, điều này có thể dẫn đến sự gia tăng nhiệt độ của chất lỏng làm việc. Sự gia tăng nhiệt độ của chất lỏng làm việc dẫn đến giảm độ nhớt của dầu, dẫn đến sự gia tăng rò rỉ, giảm lưu lượng, công suất, hiệu suất và tuổi thọ của bơm piston hướng trục, cũng như giảm độ cứng và độ tin cậy của toàn bộ hệ thống truyền động thủy lực.

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu, mô phỏng mối quan hệ giữa sự tăng nhiệt độ của dầu thủy lực đến sự tăng lưu lượng rò rỉ và tổn thất công suất trong máy piston rotor hướng trục được sử dụng trong các máy khai thác mỏ lộ thiên.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bơm piston hướng trục có nhiều ưu điểm nổi bật so với các máy bơm thủy lực khác, như: kích thước nhỏ gọn, áp suất làm việc cao, độ tin cậy cao, độ ồn thấp, v.v. Vì vậy, máy bơm piston rotor hướng trục được sử dụng rộng rãi trong nhiều hệ thống truyền động thủy lực của các máy mỏ, máy công trình.



Hình 1. Cấu trúc cơ bản của máy bơm piston rotor hướng trục với đĩa nghiêng

Cấu trúc cơ bản của máy bơm piston rotor hướng trục với một đĩa nghiêng thường được sử dụng trong hệ thống thủy lực của máy xúc thủy lực lộ thiên nói riêng và máy mỏ, máy công trình

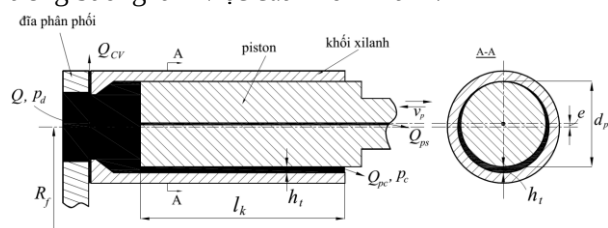
nói chung trong hình 1. Trong quá trình làm việc, chuyển động quay từ động cơ được truyền đến khối xilanh thông qua trục truyền động, làm cho các piston vừa quay quanh trục bơm vừa chuyển động tịnh tiến trong xilanh. Một đầu hình cầu của piston được nối với guốc trượt hãm và được nén trên một đĩa nghiêng. Do đó, khi piston di chuyển từ phía đáy đến miệng của xilanh cùng với khối xilanh quay theo chiều kim đồng hồ, chất lỏng làm việc sẽ được hút vào buồng xilanh thông qua rãnh nạp của đĩa phân phối; ngược lại khi piston di chuyển từ phía miệng xuống phía đáy xilanh cùng với khối xilanh theo chiều kim đồng hồ, dầu thủy lực trong buồng xilanh sẽ thoát qua rãnh xả của đĩa phân phối vào đường cao áp. Khi khối xilanh quay được một chu kỳ (1 vòng quay quanh trục bơm), mỗi piston thực hiện một quá trình hút và một quá trình xả.

Rò rỉ chất lỏng trong bơm piston rotor hướng trục xảy ra tại ba bề mặt tiếp xúc trong bơm: giữa piston và xilanh (Q_{PC}), giữa khối xilanh và đĩa phân phối (Q_{PS}) và trong bản lề hình cầu giữa guốc trượt hãm và piston (Q_{CV}).

Lưu lượng rò rỉ Q_{PS} và Q_{CV} là không đổi, do lò xo luôn ép các bề mặt ma sát tiếp xúc với nhau. Tổng lưu lượng rò rỉ dầu thủy lực qua các bề mặt ma sát này thường không lớn và chiếm khoảng 3% lưu lượng của máy bơm [2, 5]. Do đó, trong bài viết này, các tác giả chỉ nghiên cứu cường độ và bản chất của sự rò rỉ chất lỏng làm việc thông qua bề mặt ma sát giữa piston và xilanh.

2. XÂY DỰNG MÔ HÌNH TOÁN MỐI QUAN HỆ GIỮA NHIỆT ĐỘ DẦU THỦY LỰC VỚI TỶ SỐ TẮT LƯU LƯỢNG VÀ CÔNG SUẤT TRONG BƠM PISTON ROTOR HƯỚNG TRỤC

Khi bơm piston rotor hướng trục hoạt động, khối xilanh quay xung quanh trục bơm, tạo ra lực ly tâm, làm cho piston có xu hướng bị văng ra xa tâm và ép chặt vào bên cạnh lỗ xilanh, tạo thành một khẩu độ hình khuyên lệch tâm e giữa piston và lỗ xilanh (Hình 2). Do chênh lệch áp suất, một lượng chất lỏng làm việc nhất định luôn chảy qua khe hở giữa piston và xilanh trở lại các-te. Lưu lượng của rò rỉ này phụ thuộc vào sức cản thủy lực của kênh hình khuyên, thay đổi tùy thuộc vào vị trí của piston trong buồng làm việc của khối xi lanh.



Hình 2. Sơ đồ tính toán rò rỉ qua khe hẹp giữa piston và xilanh trong bơm piston rotor hướng trục

Để xác định lưu lượng rò rỉ chất lỏng qua khe hở giữa piston và xilanh, nhóm tác giả sử dụng phương trình Reynolds tổng quát cho dòng chất lỏng chảy qua khe hẹp với các giả thiết sau:

- + Màng dầu trong khe hở giữa pít tông và xi lanh rất mỏng và có khối lượng không đáng kể (bỏ qua tác dụng của trọng lực lên màng dầu);
- + Màng dầu mỏng, áp suất được giả định là không đổi theo chiều cao của màng dầu;
- + Không có trượt ở ranh giới (chất lỏng làm việc là chất lỏng Newton);
- + Dòng dầu chảy qua khe hở ở chế độ chảy tầng (số Reynold thấp);
- + Các lực quán tính và sức căng bề mặt không đáng kể so với lực nhớt;
- + Độ nhớt của dầu thủy lực là không đổi trong màng dầu.

Sau khi thực hiện lấy đạo hàm phương trình Reynolds tổng quát với các giả thiết đưa ra, phương trình xác định cường độ rò rỉ của chất lỏng làm việc trong khe hở giữa piston và xilanh như sau [1,2,4]:

$$Q_{PC} = \frac{\pi d_p h_t^3 (p_d - p_c)}{12 \mu l_k} (1 + 1,5 \eta^2) - \frac{\pi d_p v_p h_t}{2} \quad (1)$$

trong đó: d_p – đường kính piston (m), h_t – độ rộng lớn nhất của khe hình khuyên giữa piston và xilanh (m), p_d – áp suất nén trong khoang xi lanh (Pa), p_c – áp suất trong các-te (Pa), μ – độ nhớt động lực của dầu thủy lực (Pa.s), l_k – chiều dài tiếp xúc giữa piston và xilanh (m), η – độ lệch tâm tương đối giữa piston và xilanh, v_p – vận tốc chuyển động tịnh tiến của piston trong xilanh (m/s).

Độ lệch tâm tương đối giữa piston và xilanh được xác định qua công thức sau [2,3]:

$$\eta = \frac{e}{h_t} \quad (2)$$

trong đó: e – khoảng cách lệch tâm giữa piston và xilanh (m)

Sự thay đổi độ nhớt của dầu thủy lực phụ thuộc vào sự thay đổi áp suất và nhiệt độ được xác định thông qua công thức sau [3]:

$$\mu = \mu_0 e^{ap_d - b(T - T_0)} \quad (3)$$

trong đó: μ_0 – độ nhớt động lực của dầu thủy lực khi nhiệt độ của nó là T_0 (°C) ở áp suất 10^5 (Pa); a, b – hệ số thực nghiệm, phụ thuộc vào loại dầu thủy lực; T, T_0 – nhiệt độ của dầu thủy lực tại các thời điểm khác nhau (°C).

Chiều dài tiếp xúc giữa piston và xilanh khi làm việc thay đổi theo chu kỳ quay của khối xilanh, phụ thuộc vào góc nghiêng của đĩa nghiêng và tốc độ góc của khối xilanh [1, 4]:

$$l_k = L_0 + R_f (1 - \cos \omega t) \tan \beta \quad (4)$$

trong đó: β – góc nghiêng của đĩa nghiêng so với phương thẳng đứng; ω – tốc độ góc của khối xilanh (rad/s); t – thời gian (s); R_f – bán kính quay, là khoảng cách từ đường tâm khối xilanh đến đường tâm của các xilanh (m); L_0 – là chiều dài đường tiếp xúc giữa piston và xilanh khi góc nghiêng $\beta = 0^\circ$, (m).

Vận tốc chuyển động tịnh tiến của piston trong xilanh được xác định qua công thức sau [1, 4]:

$$v_p = \omega R_f \tan \beta \sin \omega t \quad (5)$$

Lưu lượng thể tích thực tế của máy bơm bằng lưu lượng lý thuyết trừ đi lưu lượng tổn thất sinh ra do các rò rỉ:

$$Q_{\phi} = Q - Q_{PC} - Q_{PS} - Q_{CV} = 0,97Q - Q_{PC} \quad (6)$$

trong đó Q – lưu lượng lý thuyết của bơm.

Công suất thực tế của máy bơm thủy lực được xác định thông qua lưu lượng và áp suất làm việc thực tế của nó như sau [5]:

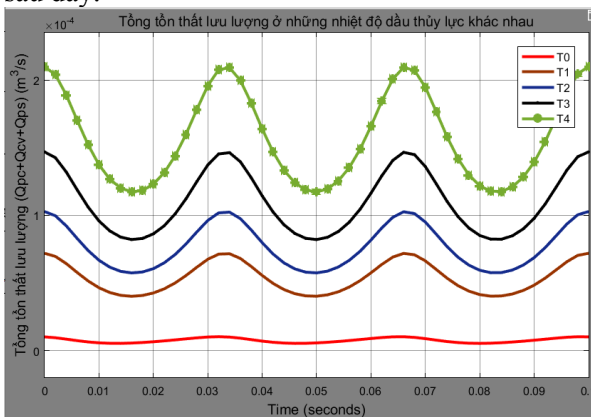
$$N_{\phi} = \frac{Q_t p_d}{\eta_0 \eta_{\text{Mex}}} \quad (7)$$

trong đó: $\eta_0, \eta_{\text{Mex}}$ – hiệu suất thể tích và hiệu suất cơ khí của máy bơm.

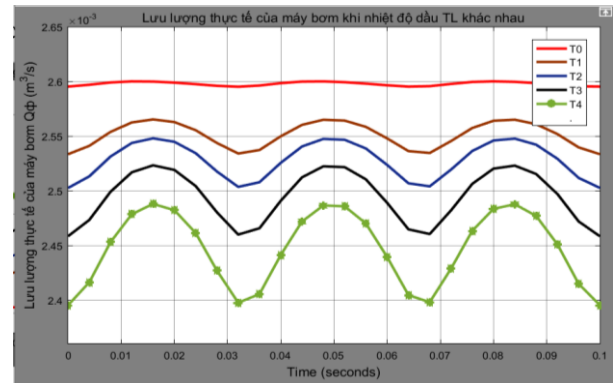
3. KẾT QUẢ PHÂN TÍCH MÔ PHỎNG TỶ THẤT LƯU LƯỢNG VÀ ÁP SUẤT CỦA MÁY BƠM PISTON ROTOR HƯỚNG TRỤC BẰNG PHẦN MỀM MATLAB-SIMULINK 7.04

Mô hình toán học sử dụng cho mô phỏng bằng phần mềm Matlab-simulink 7.04 được xây dựng từ các biểu thức 1÷6, kết hợp với các số liệu về kích thước thực tế loại máy bơm piston rotor hướng trục với đĩa nghiêng HPV95 được sử dụng trong các loại máy xúc mô lộ thiên Komatsu, dầu thủy lực Shell Tellus 46 như sau: $\mu_0 = 0,1 \text{ (Pa}\cdot\text{s)}$ (Shell Tellus 46); nhiệt độ dầu thủy lực được chọn để mô phỏng: $T_0 = 25^\circ\text{C}$, $T_1 = 80^\circ\text{C}$, $T_2 = 90^\circ\text{C}$, $T_3 = 100^\circ\text{C}$, $T_4 = T_{\text{max}} = 110^\circ\text{C}$; $h_t = 16 \text{ (}\mu\text{m)}$; $p = 14 \text{ MPa}$; $p_c = 1,3 \text{ Pa}$; $L_0 = 34 \text{ mm}$; $R_f = 35 \text{ mm}$; $n = 1800 \text{ v/ph}$; $\beta = 19^\circ$; $Q = 160 \text{ l/ph} = 2,7 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$; số xilanh trong bơm $m = 9$; $d_p = 16 \text{ mm}$; $\eta_0 = 0,9$; $\eta_{\text{Mex}} = 0,85$.

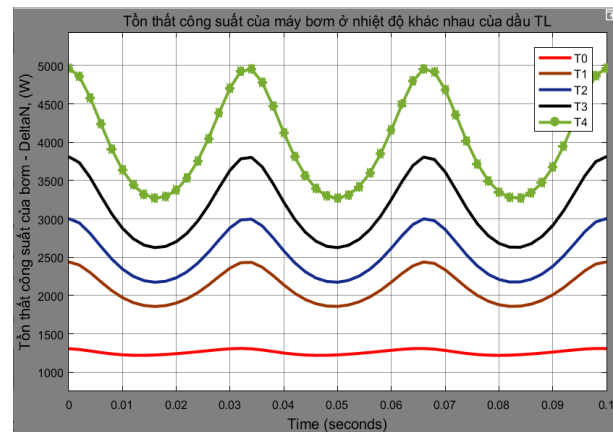
Các kết quả của quá trình mô phỏng được trình bày trong các hình - từ hình 3 đến hình 8 sau đây:



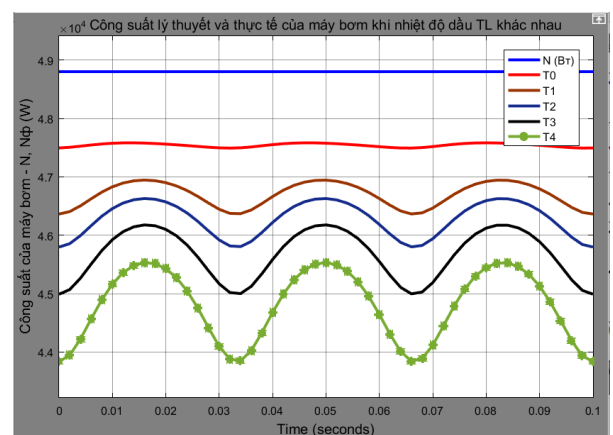
Hình 3. Tổng tổn thất lưu lượng của máy bơm ở các nhiệt độ khác nhau của dầu thủy lực T_0, T_1, T_2, T_3, T_4



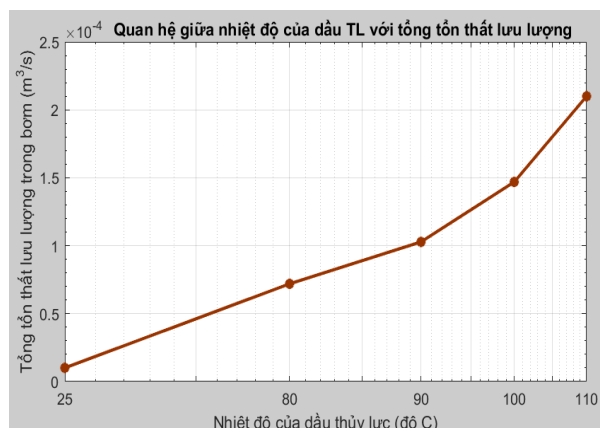
Hình 4. Lưu lượng thực tế của máy bơm (Q_{ϕ}) ở những nhiệt độ khác nhau của dầu thủy lực T_0, T_1, T_2, T_3, T_4



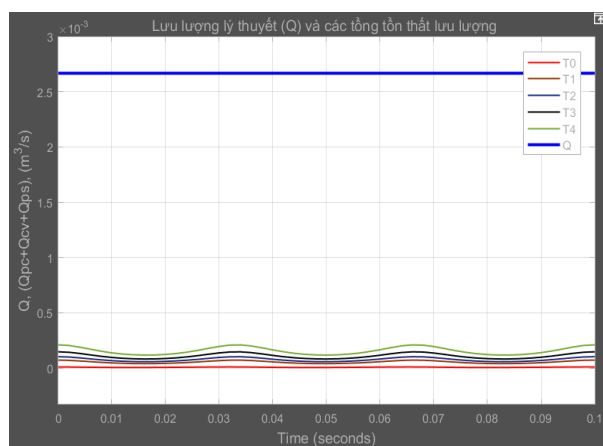
Hình 5. Tỷ lệ tổn thất công suất của máy bơm $\Delta N = N - N_{\phi}$ ở những nhiệt độ khác nhau của dầu thủy lực T_0, T_1, T_2, T_3, T_4



Hình 6. Công suất lý thuyết $N \text{ (W)}$ và công suất thực tế của máy bơm $N_{\phi} \text{ (W)}$ ở những nhiệt độ khác nhau của dầu thủy lực T_0, T_1, T_2, T_3, T_4



Hình 7. Mối quan hệ giữa nhiệt độ của dầu thủy lực với tổn thất lưu lượng trong bơm



Hình 8. Lưu lượng lý thuyết Q và tổng tổn thất lưu lượng $[Q_{ps} + Q_{cv} + Q_{pc}]$ ở những nhiệt độ khác nhau của dầu TL

Từ các kết quả mô phỏng trên chúng ta nhận thấy rằng: Khi nhiệt độ của dầu thủy lực càng cao, thì tổn thất lưu lượng và công suất của máy bơm thủy lực càng lớn. Cụ thể như sau:

- Khi nhiệt độ khảo sát của dầu thủy lực tăng lên (Hình 3,7) $T = [25, 80, 90, 100, 110]^{\circ}\text{C}$, thì tương ứng với đó tổng tổn thất lưu lượng trong máy bơm cũng tăng theo $Q_{\text{ytech}} = [0,1.10^{-4}; 0,72.10^{-4}; 1,03.10^{-4}; 1,47.10^{-4}; 2,1.10^{-4}]$, (m^3/s).

- Khi nhiệt độ của dầu thủy lực tăng lên 1,375 lần (Hình 3,7) (từ 80°C đến 110°C), thì tổng tổn thất lưu lượng của máy bơm cũng tăng lên 2,92 lần (từ $0,72.10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$ đến $2,1.10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$).

- Từ hình 3, 8 thấy rằng: khi nhiệt độ dầu thủy lực tăng lên, biên độ của xung rò rỉ tăng lên. Trong phạm vi nhiệt độ đang xem xét ($80^{\circ}\text{C} \div 110^{\circ}\text{C}$), biên độ của xung rò rỉ tăng 2,85 lần. Điều này dẫn đến biên độ thay đổi lưu lượng của máy bơm tăng lên, từ

đó dẫn đến xung áp lực và tăng độ rung trong hệ thống truyền động thủy lực.

- Từ các hình 5, 6 cho thấy cường độ và bản chất của sự thay đổi công suất thực tế của máy bơm so với giá trị lý thuyết, khi nhiệt độ của dầu thủy lực thay đổi trong phạm vi khảo sát - tổn thất công suất tăng 2,04 lần khi nhiệt độ dầu thủy lực tăng từ 80 đến 110°C (Hình 5). Sự giảm công suất của máy bơm dẫn đến giảm công suất của toàn bộ hệ thống truyền động thủy lực nói chung. Công suất giảm, xung áp lực, độ rung tăng lên dẫn đến giảm độ chính xác và tin cậy của hệ thống thủy lực.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Xingjian Wang, Siru Lin, Shaoping Wang, Zhaomin He, Chao Zhang (December 2015), «Remaining useful life prediction based on the Wiener process for an aviation axial piston pump», Chinese Journal of Aeronautics;
- [2]. Jonathan Mark Haynes (November 2007), «Axial piston pump leakage modelling and measurement», A thesis submitted for the degree of Doctor of Philosophy, The University of Cardiff.;
- [3]. WANG Wei (2014) «Analysis on the side leakage amount of the friction between piston and cylinder block in axial piston pump», Journal Applied Mechanics and Materials, Switzerland;
- [4]. S.L. Nie, G.H. Huang, Y.P. Li (01 December 2005) «Tribological study on hydrostatic slipper bearing with annular orifice damper for water hydraulic axial piston motor», ScienceDirect, Elsevier;
- [5]. Jonathan Mark Haynes (November 2007) «Axial Piston Pump Leakage Modelling and Measurement», The University of Cardiff.;
- [6]. Н.Г. Полюшкин (2013) «Основы теории трения, износа и смазки», Красноярск;
- [7]. Тамбов (2010) «Гидравлический расчёт объёмного гидропривода с возвратно-поступательным движением выходного звена», Издательство ГОУ ВПО ТГТУ.

Biểu diễn từ vựng theo ngữ cảnh học sâu để cải tiến hiệu suất phân tích cú pháp tiếng Việt

Nguyễn Hồng Quân

Khoa Công nghệ thông tin, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

* Email: nguyenhongquan@qui.edu.vn

Mobile: 0988677861

Tóm tắt

Từ khóa:

Biểu diễn từ vựng; học sâu; xử lý ngôn ngữ tự nhiên; vector hóa từ vựng

Bài báo giới thiệu một biểu diễn từ vựng theo ngữ cảnh bằng học sâu, mô hình hóa cả (1) đặc điểm phức tạp của việc sử dụng từ vựng (ví dụ: cú pháp và ngữ nghĩa) và (2) cách sử dụng biểu diễn từ vựng này theo ngữ cảnh ngôn ngữ. Các vector từ học được các hàm các trạng thái nội tại của mô hình ngôn ngữ hai chiều sâu (biLM), được tiền huấn luyện với một kho dữ liệu lớn. Chúng tôi áp dụng biểu diễn từ vựng mới này và làm cải thiện đáng kể hiệu suất bài toán phân tích cú pháp trong tiếng Việt.

Abstract

Keywords:

word embedding; deep learning; NLP; word representation, biLM

The paper introduces a contextual lexical representation by deep learning, modeling both (1) the complex characteristics of vocabulary use (e.g. syntax and semantics) and (2) usage. represent this vocabulary in linguistic context. Vectors of word learn the functions of the intrinsic states of the bidirectional language models (biLM), pre-training with a large corpus. We apply this new representation and significantly improve the performance of the parsing problem in Vietnamese.

1. GIỚI THIỆU

Các biểu diễn từ vựng được tiền huấn luyện [3] là một thành phần chính trong nhiều mô hình học máy mạng nơ ron hiểu ngôn ngữ. Tuy nhiên, việc học được biểu diễn từ vựng chất lượng cao thực sự là một thách thức. Biểu diễn từ vựng cần phải được mô hình hóa một cách lý tưởng 2 thách thức sau:

(1) các đặc điểm phức tạp của việc sử dụng từ (ví dụ: ngữ pháp và ngữ nghĩa)

(2) những cách sử dụng này biến đổi theo ngữ cảnh ngôn ngữ (đối với mô hình đa ngôn ngữ).

Trong bài báo này, chúng tôi giới thiệu một biểu diễn từ vựng theo ngữ cảnh bằng học sâu, trực tiếp giải quyết được cả hai thách thức trên, có thể dễ dàng tích hợp vào các mô hình hiện có và cải thiện đáng kể hiệu suất trong mọi trường hợp được xem xét qua một loạt các vấn đề thách thức về hiểu ngôn ngữ.

Biểu diễn từ vựng bằng học sâu với các kiểu nhúng từ truyền thống ở chỗ, mỗi biểu diễn cho một token cụ thể là một hàm của toàn bộ câu đầu vào. Chúng tôi sử dụng các vector dẫn xuất từ một mạng nơ ron LSTM hai chiều (biLSTM) đã được huấn luyện với mục tiêu mô hình ngôn ngữ hai

chiều (biLM) trên một kho dữ liệu lớn. Do đó, biểu diễn từ vựng này được gọi là biểu diễn từ vựng theo mô hình ngôn ngữ ELMo (Embeddings from Language Models).

Khác với các cách tiếp cận trước đây để học vector từ theo ngữ cảnh [1], các biểu diễn từ vựng ELMo là có chiều sâu, theo nghĩa là chúng là một hàm nội tại tất cả các lớp của một mô hình ngôn ngữ 2 chiều (biLM). Cụ thể hơn, biểu diễn từ vựng này học được một tổ hợp tuyến tính của các vector được xếp chồng lên trên mỗi từ (word) đầu vào cho mỗi tác vụ cuối, giúp cải thiện rõ rệt hiệu suất chỉ bằng cách sử dụng lớp LSTM trên cùng.

Kết hợp các trạng thái nội tại theo cách này cho phép biểu diễn từ vựng rất phong phú. Sử dụng các ước lượng nội tại, thực nghiệm cho thấy rằng các trạng thái LSTM ở các mức cao nắm bắt ngữ nghĩa của từ theo ngữ cảnh rất tốt (có thể được sử dụng được ngay với các bài toán phân biệt sự nhập nhằng ngữ nghĩa của từ có giám sát); các trạng thái LSTM ở các mức thấp nắm bắt các vấn đề về cú pháp tốt hơn (chúng có thể được sử dụng trong bài toán gán nhãn từ loại). Việc phân tích đồng thời tất cả các thông tin này là cực kỳ hữu ích, nó cho phép các mô hình đã học lựa



chọn được các kiểu bán giám sát có lợi nhất cho mỗi bài toán cuối.

2. CÁC PHƯƠNG PHÁP BIỂU DIỄN TỪ VÙNG TRUYỀN THÔNG

2.1. Bag-of-Word (BoW)

Đây là cách biểu diễn vector truyền thông phổ biến nhất được sử dụng. Để chuyển đổi ngôn ngữ tự nhiên về dạng 1-of-N, ta thực hiện các bước như sau:

- Xây dựng một bộ từ vựng.
- Mỗi vector đại diện cho một từ có số chiều bằng số từ trong bộ từ vựng. Trong đó, mỗi vector chỉ có một phần tử duy nhất khác 0 (bằng 1) tại vị trí tương ứng với vị trí từ đó trong bộ từ vựng.

Ví dụ: Giả sử bộ từ vựng của chúng ta chỉ có 5 từ: *Vua*, *Hoàng hậu*, *Phụ nữ*, *Đàn ông* và *Trẻ con*. Ta sẽ mã hóa cho từ “*Hoàng Hậu*” như sau:

0	1	0	0	0
---	---	---	---	---

Vua Hoàng hậu Đàn ông Phụ nữ Trẻ con

Mỗi từ hoặc n-gram từ sẽ được mô tả là một vector có số chiều bằng đúng số từ trong bộ từ vựng. Tại vị trí tương ứng với vị trí của từ đó trong túi từ, phần tử trong vector đó sẽ được đánh dấu là 1. Những vị trí còn lại sẽ được đánh dấu là 0. Nhược điểm của phương pháp này là ta không thể xác định được nghĩa thực của mỗi từ và các từ tương quan với chúng. Trong phương pháp BoW, từ giống nhau sẽ được đánh trọng số như nhau. Phương pháp này không xét đến tần suất xuất hiện của từ hay ngữ cảnh từ. Và trong thực tế, để cần hiểu được nghĩa của mỗi từ, ta cần xác định từ đó trong văn cảnh hơn là xét nghĩa độc lập từ.

2.2. TF-IDF

TF- IDF (term frequency–inverse document frequency) - tần suất- tần suất đảo nghịch từ. Đây là một phương pháp thống kê, nhằm phản ánh độ quan trọng của mỗi từ hoặc n-gram đối với văn bản trên toàn bộ tài liệu đầu vào. TF-IDF thể hiện trọng số của mỗi từ theo ngữ cảnh văn bản. TF-IDF sẽ có giá trị tăng tỷ lệ thuận với số lần xuất hiện của từ trong văn bản và số văn bản có chứa từ đó trên toàn bộ tập tài liệu. Phương pháp này giúp cho TF-IDF có tính phân loại cao hơn so với phương pháp trước.

$$tf_i = \frac{n_i}{N_i}$$

Trong đó, $i=1..D$, n_i là tần số xuất hiện của từ trong văn bản i ; N_i là tổng số từ trong văn bản i

$$idf_i = \log_2 \frac{d}{D}$$

Trong đó, D là tổng số tài liệu có trong tập dữ liệu; d là số lượng tài liệu có xuất hiện từ.

Tuy nhiên, ngay cả khi phương pháp TF-IDF dựa trên BOW thể hiện được trọng số của các từ khác nhau trong văn bản, nhưng phương pháp này vẫn không biểu diễn được nghĩa của từ.

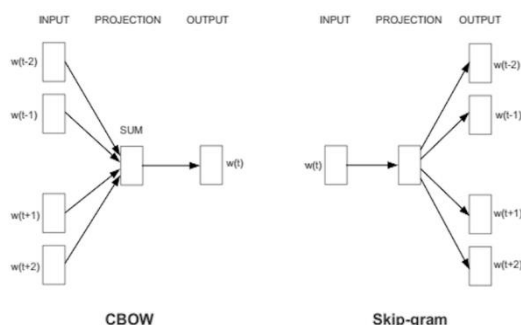
2.3. Word2vec

Word2vec là một mạng neural 2 lớp với duy nhất 1 tầng ẩn, lấy đầu vào là một corpus lớn và sinh ra không gian vector (với số chiều khoảng vài trăm), với mỗi từ duy nhất trong corpus được gắn với một vector tương ứng trong không gian. Các word vectors được xác định trong không gian vector sao cho những từ có chung ngữ cảnh trong corpus được đặt gần nhau trong không gian. Mô hình dự đoán học biểu diễn vector từ thông qua những từ ngữ cảnh xung quanh nhằm cải thiện khả năng dự đoán ý nghĩa các từ. Có hai cách xây dựng mô hình Word2vec để biểu diễn sự phân tán của từ trong không gian vector là CBOW và SKIP-gram.

Mô hình CBOW: lấy ngữ cảnh của mỗi từ làm đầu vào và cố gắng dự đoán từ tương ứng với ngữ cảnh. Hãy xem xét ví dụ: *Hôm nay tôi đi học*. Chúng ta sẽ cố gắng dự đoán từ mục tiêu (*đi*) bằng cách sử dụng duy nhất một từ ngữ cảnh đầu vào (*học*).

Mô hình Skip-gram: là phiên bản đảo ngược của mô hình CBOW. Cho trước một vị trí ngữ cảnh, mô hình cần đưa ra được phân bố xác suất của mỗi từ ở vị trí đó. Trong cả hai trường hợp, mạng sử dụng lan truyền ngược để học ra biểu diễn vector của từ.

Theo Mikolov [3], tác giả của word2vec, cả hai phương pháp đều có những ưu điểm và nhược điểm riêng. Skip Gram hoạt động tốt với lượng dữ liệu nhỏ và hoạt động được với tập từ vựng có chứa các từ hiếm. Mặt khác, CBOW có thể học trong thời gian ngắn và cho ra các biểu diễn tốt hơn cho các từ thông dụng.



Hình 1. Mô hình CBOW và Skip-gram

3. CÁC CÔNG TRÌNH CÓ LIÊN QUAN

Do khả năng nắm bắt thông tin cú pháp và ngữ nghĩa của các từ vựng từ kho dữ liệu lớn chưa gắn nhãn, các vector từ vựng tiền huấn luyện Mikolov [3] là một thành phần tiêu chuẩn của hầu hết kiến trúc NLP hiện đại, bao gồm bài toán hỏi đáp [4], tìm kiếm văn bản [5] và gán nhãn vai nghĩa [6]. Tuy nhiên, theo những cách tiếp cận này, việc học để tạo ra vector từ vựng cho thấy rằng, mỗi từ chỉ có một biểu diễn từ phụ thuộc vào một ngữ cảnh duy nhất.

Khắc phục một số thiếu sót của vector từ vựng truyền thống, Wieting [7] và Bojanowski [8] đã đề xuất các phương pháp làm phong phú biểu diễn từ vựng bằng thông tin từ phụ hoặc học các vector riêng cho từng nghĩa của từ. Các công trình gần đây khác cũng tập trung vào việc học các biểu diễn theo ngữ cảnh. Context2vec [9] sử dụng Bộ nhớ dài hạn hai chiều (LSTM) để mã hóa ngữ cảnh xung quanh một từ. Các cách tiếp cận khác để học những theo ngữ cảnh bao gồm từ chính trong biểu diễn từ vựng và được tính toán với một bộ mã hóa của hệ thống dịch máy neural (MT) có giám sát (CoVe; McCann [10]) hoặc mô hình ngôn ngữ không giám sát của Peter và đồng sự [1]. Cả hai cách tiếp cận này đều dựa trên các bộ dữ liệu lớn, mặc dù cách tiếp cận MT bị giới hạn bởi kích thước của kho ngữ liệu song ngữ.

Một số tiếp cận khác cũng cho thấy, các lớp khác nhau trong mạng nơ ron tái phát sâu hai chiều (*biRNN*) thì mã hóa các loại thông tin khác nhau. Ví dụ: giám sát cú pháp đa nhiệm (bài toán gán nhãn từ loại), tại các lớp thấp hơn của một mạng LSTM sâu có thể cải thiện hiệu suất tổng thể của bài toán hơn như bài toán phân tích cú pháp (Hashimoto [11]) hoặc siêu CCG gắn thẻ (Søgaard [12]). Trong một hệ thống dịch máy encoder-decoder dựa trên RNN, Belinkov [13] đã chỉ ra rằng các biểu diễn từ vựng đã học ở lớp

đầu tiên trong bộ mã hóa LSTM 2 lớp dự đoán các nhãn từ loại POS tốt hơn là lớp thứ hai. Cuối cùng, lớp trên cùng của một LSTM để mã hóa ngữ cảnh từ (Melamud [14]) đã trình bày cách học biểu diễn nghĩa của từ. Chúng tôi cho thấy rằng các thông tin tương tự cũng được tạo ra bởi mô hình ngôn ngữ đã sửa đổi trong các biểu diễn ELMo của chúng tôi và nó rất hữu ích khi học các mô hình đối với các tác vụ bên dưới mà pha trộn các kiểu bán giám sát khác nhau. Dai và cộng sự [15] ghép cặp bộ encoder-decoder bằng cách sử dụng các mô hình ngôn ngữ và bộ autoencoder và sau đó tinh chỉnh với bài toán giám sát cụ thể.

4. BIỂU DIỄN TỪ VỰNG THEO MÔ HÌNH NGÔN NGỮ

Khác với các phương pháp vector hóa từ vựng truyền thống như word2vec, vector ELMo gán cho một token hoặc một từ thực sự là một hàm của toàn bộ câu có chứa từ đó. Do đó, cùng một từ có thể có các vector từ khác nhau trong các ngữ cảnh khác nhau.

Giả sử chúng ta có một vài câu:

- (1) Tôi để quyển sách lên bàn
- (2) Nói làm gì để thêm buồn

Từ để ở (1) là một động từ, trong khi đó ở (2) thì nó là kết từ trong quan hệ nhân – quả. Đây là một trường hợp của đa nghĩa, một từ có thể có nhiều nghĩa. Các phương pháp truyền thống đưa ra cùng một vector cho từ "để" trong cả hai câu. Hệ thống sẽ không phân biệt được các từ đa nghĩa. Những vectors này không thể nắm bắt được ngữ cảnh mà từ đó được sử dụng.

Các vector từ ELMo giải quyết thành công vấn đề này. Các biểu diễn từ ELMo đưa toàn bộ câu đầu vào vào phương trình để tính toán các vector. Do đó, thuật toán đọc từ "để" sẽ có các vector ELMo khác nhau trong ngữ cảnh khác nhau. Chúng được tính toán trên lớp đầu tiên của các *biLM* hai lớp với các kết hợp ký tự, là một hàm tuyến tính của các trạng thái mạng nội tại.

4.1. Mô hình ngôn ngữ 2 chiều

Cho trước một chuỗi có N token, $(t_1, t_2, \dots, t_N)$, một mô hình ngôn ngữ tiến (forward) sẽ tính toán xác suất của một chuỗi bằng cách mô hình xác suất t_k của token thứ k khi cho trước lịch sử xuất hiện của các token trước đó $(t_1, \dots, t_{k-1})$:

$$p(t_1, t_2, \dots, t_N) = \prod_{k=1}^N p(t_k | t_1, t_2, \dots, t_{k-1}) \quad (1)$$

Các mô hình ngôn ngữ nơ ron hiện đại gần đây (Merity [16]) tính toán biểu diễn token độc lập theo ngữ cảnh x_k^{LM} (thông qua vector hóa token hoặc một mạng nơ ron tích chập CNN với các ký tự) sau đó chuyển biểu diễn này qua lớp L của mạng nơ ron LSTM tiến. Tại mỗi vị trí k , mỗi một lớp LSTM đưa ra một biểu diễn phụ thuộc vào ngữ cảnh $\vec{h}_{k,j}^{LM}$ trong đó $j = 1, \dots, L$. Đầu ra lớp trên cùng LSTM, vector $\vec{h}_{k,L}^{LM}$ được sử dụng để dự đoán token tiếp theo t_{k+1} với lớp *Softmax*.

Mô hình ngôn ngữ lùi (LM-backward) hoạt động tương tự như mô hình ngôn ngữ LM- tiến, nhưng nó chạy theo thứ tự ngược lại.

Nghĩa là, mô hình dự đoán token ở phía trước khi cho trước ngữ cảnh tương lai:

$$p(t_1, t_2, \dots, t_N) = \prod_{k=1}^N p(t_k | t_{k+1}, t_{k+2}, \dots, t_N) \quad (2)$$

Tương tự như với mô hình ngôn ngữ LM- tiến, mỗi lớp j của mạng nơ ron LSTM-lùi trong một lớp L của mô hình sâu có nhiều lớp tạo ra các biểu diễn $\vec{h}_{k,j}^{LM}$ của t_k khi cho trước $(t_{k+1}, \dots, t_N)$. Một *biLM* là kết hợp cả LM- tiến và LM- lùi. Công thức sau là mô tả tối đa hóa khả năng theo các hướng tiến và lùi cùng nhau:

$$\sum_{k=1}^N (\log p(t_k | t_1, t_2, \dots, t_{k-1}, \theta_x, \vec{\theta}_{LSTM}^+, \theta_s) + \log p(t_k | t_{k+1}, t_{k+2}, \dots, t_N, \theta_x, \vec{\theta}_{LSTM}^-, \theta_s)) \quad (3)$$

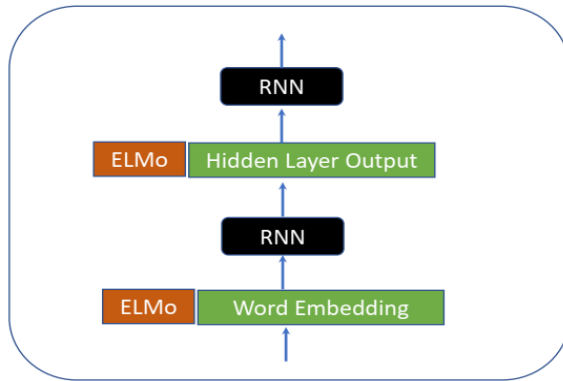
Công thức xác suất có điều kiện (3) bao gồm:

θ_x : Các tham số biểu diễn token theo các hai hướng

θ_s : Tham số cho *Softmax* theo cả hai hướng tiến và lùi.

$\vec{\theta}_{LSTM}^+, \vec{\theta}_{LSTM}^-$: Các các tham số riêng cho các LSTM theo từng hướng.

Nhìn chung, công thức này tương tự như cách tiếp cận của Peters [1], nhưng có một điểm khác là chia sẻ một số trọng số giữa các hướng thay vì sử dụng các tham số hoàn toàn độc lập. Trong phần tiếp theo, bài báo giới thiệu một cách tiếp cận mới để học cách biểu diễn từ vựng là sự kết hợp tuyến tính của các lớp *biLM*.



Hình 2. Cấu trúc các tham số của mô hình biLM

4.2. Biểu diễn từ vựng theo mô hình ngôn ngữ

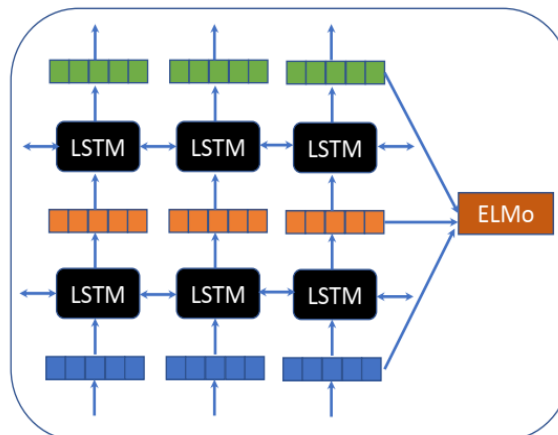
Biểu diễn từ vựng theo mô hình ngôn ngữ (Embedding from Language Models – ELMo) là sự kết hợp nhiệm vụ cụ thể biểu diễn của các lớp trung gian trong mô hình ngôn ngữ hai chiều *biLM*. Đối với mỗi token t_k , một lớp L của *biLM* sẽ tính toán một tập $2L + 1$ các biểu diễn.

$$R_k = \{x_k^{LM}, \vec{h}_{k,j}^{LM} | j = 1 \dots L\} = \{h_{k,j}^{LM} | j = 1 \dots L\} \quad (4)$$

Trong đó $h_{k,0}^{LM}$ là lớp token và $h_{k,j}^{LM} = [\vec{h}_{k,j}^{LM}, \vec{h}_{k,j}^{LM}]$ cho từng lớp trong mạng nơ ron hai chiều *biLSTM*.

Để đưa vào một mô hình thứ cấp, ELMo thu gọn tất cả các lớp trong R thành một vector duy nhất, $ELMo_k = E(R_k; \theta_e)$. Trong trường hợp đơn giản nhất, ELMo chỉ chọn lớp trên cùng, $E(R_k) = h_{k,0}^{LM}$ như trong mô hình TagLM [1] và CoVe [. Tổng quát hơn, biểu diễn sẽ tính toán trọng số riêng của tất cả các lớp *biLM*:

$$ELMo_k^{task} = E(R_k; \theta^{task}) \quad (5)$$



$$= \gamma^{task} \sum_{j=0}^L s_j^{task} h_{k,j}^{LM}$$

Trong đó:

s^{task} là trọng số chuẩn hóa tầng softmax,

γ^{task} là một tham số vô hướng cho phép mô hình tác vụ chia theo tỷ lệ với toàn bộ vector ELMo. γ có ý nghĩa quan trọng thiết thực hỗ trợ trong quá trình tối ưu hóa.

Hình 3. Đưa các biểu diễn ELMo vào mô hình và học các trọng số tổ hợp tuyến tính của bài toán

4.3 Sử dụng biLM cho các bài toán NLP có giám sát

Cho trước một mạng nơ ron mô hình ngôn ngữ hai chiều *biLM* được huấn luyện trước và một kiến trúc có giám sát cho một bài toán NLP cụ thể. Chúng ta có thể cải thiện hiệu suất mô hình bài toán bằng áp dụng *biLM* đơn giản. Chúng ta chỉ cần chạy *biLM* và ghi lại tất cả các biểu diễn lớp cho từng từ vựng một. Sau đó, mô hình tác vụ cuối cùng sẽ học sự kết hợp tuyến tính các biểu diễn này. Quá trình này được mô tả như sau:

Đầu tiên lấy các lớp thấp nhất của mô hình giám sát mà không có *biLM*. Hầu hết các mô hình bài toán NLP có giám sát đều có chung kiến trúc ở các lớp thấp nhất, cho phép chúng ta bổ sung biểu diễn theo ELMo theo một cách thống nhất. Cho trước một chuỗi các token $(t_1, \dots, t_N)$, đây là tiêu chuẩn để xây dựng một biểu diễn token độc lập ngữ cảnh x_k cho từng vị trí của token. Việc này sử dụng các vector từ vựng đã được tiền huấn luyện và các biểu diễn vector dựa trên ký tự khác. Sau đó, mô hình sẽ tạo ra một biểu diễn cảm ngữ cảnh h_k , bằng cách sử dụng mạng nơ ron tái phát RNN hai chiều, mạng nơ ron tích chập CNN hoặc mạng nơ ron truyền thẳng.

Để đưa thêm ELMo vào mô hình có giám sát, trước tiên, chúng ta cố định các trọng số của *biLM* và nối vector $ELMo_k^{task}$ với vector x_k thành biểu diễn ELMo nâng cao $[x_k; ELMo_k^{task}]$, sau đó truyền biểu diễn ELMo nâng cao này vào bài toán của mạng nơ ron tái phát RNN (hình 2 và hình 3).

5. CÁC KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM

Chúng tôi sử dụng bộ ngữ liệu có tiếng Việt 4GB để tiền huấn luyện cho các embedding của mô hình. Trong thực nghiệm của mình, chúng tôi sử dụng các cài đặt bộ siêu tham số tương tự như Peters và cộng sự [2] cho *biLM* và

mạng CNN với ký tự. Chúng tôi huấn luyện các tham số cho mô hình trên một tập hợp dữ liệu 20 triệu từ được lấy mẫu ngẫu nhiên từ văn bản thô được thu thập thông tin chung từ trên mạng Internet. Có thực hiện một số thay đổi sau:

- Hỗ trợ các ký tự unicode;

- Sử dụng kỹ thuật softmax mẫu để huấn luyện về từ vựng lớn. Sử dụng một cửa sổ từ xung quanh từ đích làm mẫu âm và nó cho thấy hiệu suất tốt hơn trong các thử nghiệm sơ bộ.

Các *biLM* được tiền huấn luyện trong bài báo này tập trung vào *biLM* quy mô lớn trong bài toán phân tích cú pháp, như Peters [1] nhấn mạnh tầm quan trọng của việc sử dụng *biLM* so với các mô hình ngôn ngữ thuần túy tiền và huấn luyện quy mô lớn.

Để cân bằng sự phức tạp của mô hình ngôn ngữ tổng thể với kích thước mô hình và các yêu cầu tính toán cho các bài toán cụ thể mà vẫn duy trì biểu diễn đầu vào (input) hoàn toàn bằng ký tự, chúng tôi đã giảm một nửa tất cả các kích thước nhúng. Mô hình cuối cùng sử dụng các lớp $L = 2$ *biLSTM* với 4096 đơn vị và các phép chiếu 512 chiều và kết nối còn lại từ lớp thứ nhất đến lớp thứ hai. *biLM* cung cấp ba lớp biểu diễn cho mỗi token đầu vào, bao gồm cả các lớp ngoài tập huấn luyện do đầu vào thuần túy ký tự. Ngược lại, phương pháp vector hóa từ vựng truyền thống chỉ cung cấp một lớp biểu diễn cho mỗi token trong một ngữ cảnh cố định.

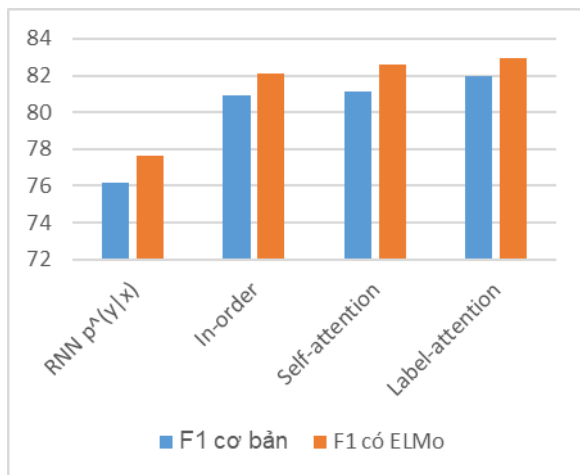
Sau khi được xử lý trước, *biLM* có thể tính toán các biểu diễn cho bất kỳ tác vụ nào. Trong một số trường hợp, việc tinh chỉnh *biLM* trên dữ liệu cụ thể của miền dẫn đến giảm đáng kể các nhập nhằng về nghĩa của từ và tăng hiệu suất cho bài toán NLP.

Việc huấn luyện ELMo trên ngôn ngữ tiếng Việt mất khoảng 3 ngày trên với GPU NVIDIA P100. Bài toán phân tích cú pháp được đánh giá trên bộ ngữ liệu tiếng Việt (Viet Treebank) với hơn 10 nghìn câu đã gán nhãn. Điểm đánh giá hiệu suất của mô hình chúng tôi sử dụng thuật toán EVALB của Collins [22].

Để đánh giá khảo nghiệm, chúng tôi sử dụng các mô hình phân tích cú pháp tiếng Việt đã được công bố trong các bài báo [17] [19] [20] [21]. Kết quả cho thấy có những cải thiện hiệu suất thông qua sử dụng ELMo (bảng 1).

Bảng 1. Một số kết quả PTCP cho tiếng Việt

Mô hình	F1 (%)		Δ
	Cơ bản	ELMo	
RNN $p^*(y x)$ [17]	76.19	77.63	+1.44
In-order [19]	80.92	82.13	+1.21
Self-attention [20]	81.11	82.57	+1.46
Label-attention[21]	81.98	82.96	+0.98



Hình 4. Biểu đồ hiệu suất các bộ PTCP

6. KẾT LUẬN

Trong bài báo này, chúng tôi giới thiệu vector hóa từ vựng dựa trên mô hình ngôn ngữ ELMo và nó thực sự có hiệu quả với bài toán phân tích cú pháp. Nếu được kết hợp với một mô hình phức tạp hơn, nó chắc chắn sẽ mang lại hiệu suất cao hơn nữa. Việc áp dụng ELMo không chỉ giới hạn ở bài toán phân tích cú pháp. Nó có thể được dùng cho các bài toán NLP khác: Dịch máy, Mô hình hóa ngôn ngữ, Tóm tắt văn bản, Nhận dạng thực thể được đặt tên, Hệ thống hỏi đáp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Matthew E. Peters, Waleed Ammar, Chandra Bhagavatula, and Russell Power. 2017. Semi-supervised sequence tagging with bidirectional language models. In *ACL*.
- [2]. Matthew E. Peters, Mark Neumann, Mohit Iyyer, Matt Gardner, Christopher Clark, Kenton Lee, Luke Zettlemoyer: Deep Contextualized Word Representations. *NAACL-HLT 2018*: 2227-2237.
- [3]. Tomas Mikolov, Ilya Sutskever, Kai Chen, Greg S Corrado, and Jeff Dean. 2013. Distributed

representations of words and phrases and their compositionality. In *NIPS*.

- [4]. Xiaodong Liu, Yelong Shen, Kevin Duh, and Jianfeng Gao. 2017. Stochastic answer networks for machine reading comprehension. *arXiv preprint arXiv:1712.03556*.

- [5]. Qian Chen, Xiao-Dan Zhu, Zhen-Hua Ling, Si Wei, Hui Jiang, and Diana Inkpen. 2017. Enhanced lstm for natural language inference. In *ACL*.

- [6]. Luheng He, Kenton Lee, Mike Lewis, and Luke S. Zettlemoyer. 2017. Deep semantic role labeling: What works and what's next. In *ACL*

- [7]. John Wieting, Mohit Bansal, Kevin Gimpel, and Karen Livescu. 2016. Charagram: Embedding words and sentences via character n-grams. In *EMNLP*

- [8]. Piotr Bojanowski, Edouard Grave, Armand Joulin, and Tomas Mikolov. 2017. Enriching word vectors with subword information. *TACL* 5:135-146

- [9]. Oren Melamud, Jacob Goldberger, and Ido Dagan. 2016. context2vec: Learning generic context embedding with bidirectional lstm. In *CoNLL*.

- [10] Bryan McCann, James Bradbury, Caiming Xiong, and Richard Socher. 2017. Learned in translation: Contextualized word vectors. In *NIPS 2017*.

- [11]. Kazuma Hashimoto, Caiming Xiong, Yoshimasa Tsuruoka, and Richard Socher. 2017. A joint many-task model: Growing a neural network for multiple nlp tasks. In *EMNLP 2017*.

- [12]. Anders Søgaard and Yoav Goldberg. 2016. Deep multi-task learning with low level tasks supervised at lower layers. In *ACL 2016*

- [13] Yonatan Belinkov, Nadir Durrani, Fahim Dalvi, Hassan Sajjad, and James R. Glass. 2017. What do neural machine translation models learn about morphology? In *ACL*.

- [14]. Oren Melamud, Jacob Goldberger, and Ido Dagan. 2016. context2vec: Learning generic context embedding with bidirectional lstm. In *CoNLL*.

- [15]. Andrew M. Dai and Quoc V. Le. 2015. Semisupervised sequence learning. In *NIPS*



- [16]. Stephen Merity, Nitish Shirish Keskar, and Richard Socher. 2017. Regularizing and optimizing lstm language models. *CoRR* abs/1708.02182.
- [17]. Nguyễn Hồng Quân (2017), Phân tích cú pháp tiếng Việt với mạng nơron tái phát, Kỷ yếu Hội nghị khoa học trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh lần thứ V, 2017.
- [18]. Nguyễn Hồng Quân, Nguyễn Phương Thái (2016), Khảo sát các lỗi cơ bản phân tích cú pháp tiếng Việt với các bộ phân tích cú pháp đa ngôn ngữ, Kỷ yếu Hội thảo Quốc gia lần thứ XIX, Một số vấn đề chọn lọc của công nghệ thông tin và truyền thông.
- [19]. Nguyễn Hồng Quân (2018), Giải pháp tăng hiệu suất phân tích cú pháp thành phần tiếng Việt bằng phương pháp thứ tự giữa, Tập san trường Đại học công nghiệp Quảng Ninh số 45.
- [20]. Nguyễn Hồng Quân (2018), Cải tiến phân tích cú pháp tiếng Việt với kỹ thuật attention. Tập san trường Đại học công nghiệp Quảng Ninh số 46.
- [21]. Nguyễn Hồng Quân (2019), Nâng cao hiệu suất phân tích cú pháp bằng cơ chế dịch dịch label-attention. Tập san trường Đại học công nghiệp Quảng Ninh số 49.
- [22]. M. Collins. Head-Driven Statistical Models for Natural Language Parsing. PhD thesis, University of Pennsylvania, 1999.