TẠP CHÍ
PHÒNG CHÁY VÀ CHỮA CHÁY
Số 161 tháng 12/2022
JOURNAL OF FIRE
ISSN 1859 - 4719



KỶ NIỆM 50 NĂM
CHIẾN THẮNG HÀ NỘI - ĐIỆN BIÊN PHỦ TRÊN KHÔNG
(1972 - 2022)

TRƯỜNG ĐẠI HỌC PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY - BỘ CÔNG AN
UNIVERSITY OF FIRE PREVENTION AND FIGHTING - MINISTRY OF PUBLIC SECURITY

TẠP CHÍ
PHÒNG CHÁY VÀ CHỮA CHÁY
Số 161 tháng 12/2022
JOURNAL OF FIRE
ISSN 1859 - 4719



KỶ NIỆM 50 NĂM
CHIẾN THẮNG HÀ NỘI - ĐIỆN BIÊN PHỦ TRÊN KHÔNG
(1972 - 2022)

TRƯỜNG ĐẠI HỌC PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY - BỘ CÔNG AN
UNIVERSITY OF FIRE PREVENTION AND FIGHTING - MINISTRY OF PUBLIC SECURITY

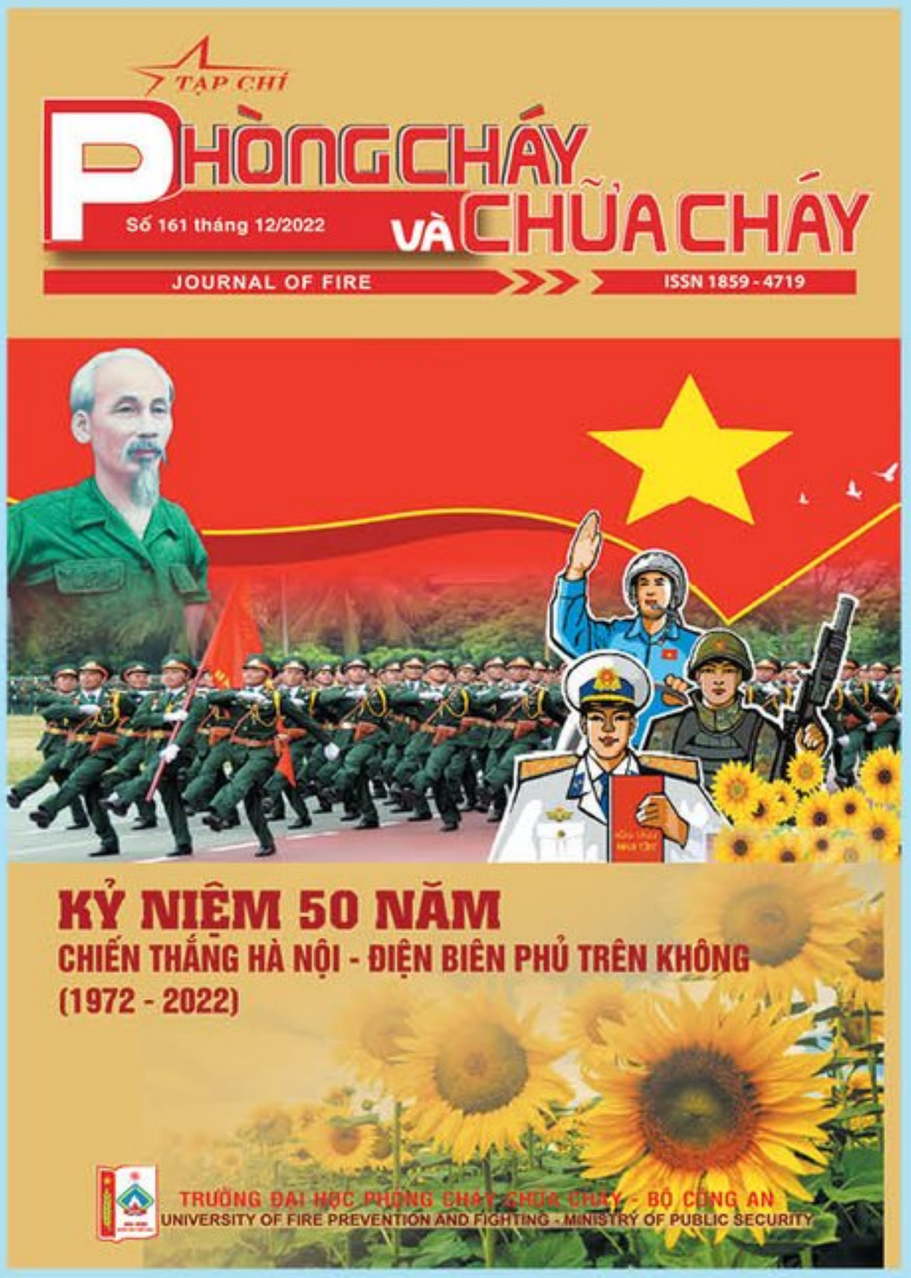


Các đại biểu chụp ảnh lưu niệm tại Lễ Kỷ niệm 40 năm Ngày Nhà giáo Việt Nam của Trường Đại học PCCC. *Ảnh: Thái Thụy*



Đồng chí Thiếu tướng, PGS, TS Lê Quang Bốn – Hiệu trưởng Trường Đại học PCCC thay mặt Đảng ủy, Ban Giám hiệu nhà trường thắp hương tưởng nhớ cố Chủ tịch nước Trần Đại Quang. *Ảnh: Hồng Vân*

ISSN 1859 - 4719



HỘI ĐỒNG CHỈ ĐẠO BIÊN TẬP
PGS, TS. LÊ QUANG BỐN - Chủ tịch
TS. PHẠM VĂN NĂM - Phó Chủ tịch
TS. LÊ QUANG HẢI - Ủy viên
PGS, TS. NGUYỄN THANH HẢI - Ủy viên
TS. LÃ XUÂN LỰC - Ủy viên
TS. NGUYỄN ĐỨC ÁNH - Ủy viên

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP
Kiêm THƯ KÝ TÒA SOẠN
TS. PHẠM THỊ THOAN

TÒA SOẠN
243 Khuất Duy Tiến - Thanh Xuân - Hà Nội
ĐT/Fax: (04) 3553 7759
Email: tapchipccc@gmail.com
Website: daihocpccc.bocongan.gov.vn

THIẾT KẾ MỸ THUẬT
THÀNH THỊ PHƯƠNG NHUNG

In tại Công ty in Sao Việt
Địa chỉ: Số 9/40 Ngụy Như Kon Tum
Nhân Chính, Thanh Xuân, Hà Nội.

Giấy phép xuất bản số 457/GP-BTTTT
Bộ Thông tin và Truyền thông cấp
ngày 27/11/2013.

Ảnh bìa:

Kỷ niệm 50 năm chiến thắng
"Hà Nội - Điện Biên Phủ trên không"
(1972 - 2022)

TRONG SỐ NÀY

SỐ 161, THÁNG 12/2022

THỜI SỰ - CHÍNH TRỊ

5. TRẦN QUỐC TỎ: Gắn nhiệm vụ đào tạo với thực tiễn chiến đấu của lực lượng Cảnh sát Phòng cháy chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ.

KỶ NIỆM 50 NĂM CHIẾN THẮNG HÀ NỘI – ĐIỆN BIÊN PHỦ TRÊN KHÔNG (1972 – 2022)

7. BÙI DANH TUẤN: Trường Đại học PCCC với chiến thắng "Hà Nội - Điện Biên Phủ trên không 1972".

PHONG TRÀO TOÀN DÂN TÍCH CỰC THAM GIA CÔNG TÁC PCCC

10. HOÀNG VĂN BÌNH: Xây dựng lực lượng Phòng cháy chữa cháy cơ sở đáp ứng yêu cầu, nhiệm vụ cứu nạn, cứu hộ trên địa bàn Thành phố Hải Phòng.

NÂNG CAO HIỆU QUẢ QUẢN LÝ NHÀ NƯỚC TRONG CÔNG TÁC PCCC

12. LÃ XUÂN LỰC: Bảo đảm an toàn về phòng cháy và chữa cháy tại các cơ sở đầu tư kinh doanh có điều kiện về an ninh, trật tự.

15. BÙI VĂN HƯNG: Quan hệ phối hợp giữa Đội Điều tra tổng hợp với Đội Cảnh sát Phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ trong điều tra nguyên nhân vụ cháy trên địa bàn quận Thanh Xuân, Thành phố Hà Nội.

18. NGUYỄN TIẾN NAM: Một số giải pháp bảo đảm an toàn phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ đối với nhà liên kế, nhà ống tại các tuyến phố, ngõ hẹp trên địa bàn Thành phố Hà Nội.

NGHIÊN CỨU – TRAO ĐỔI

21. TRẦN ĐÔNG HƯNG - NGUYỄN ANH TUẤN: Mạch điều khiển trung tâm trong tủ điều khiển của bộ thiết bị thí nghiệm xác định các thông số kỹ thuật của máy bơm chữa cháy cố định.

24. KHÚC QUANG TRUNG: Các giải pháp ngăn cháy, chống cháy lan tại các cơ sở có diện tích và không gian lớn.

27. NGUYỄN THỊ MINH THÙY – BÙI BÁ MẠNH: Tính toán sự thay đổi hệ số dãn nở nhiệt của sắt ở nhiệt độ cao ứng dụng trong công tác an toàn về phòng cháy chữa cháy.

31. VƯƠNG VĂN KHÔI: Một số biện pháp cứu nạn, cứu hộ khi xảy ra cháy Phốt pho.

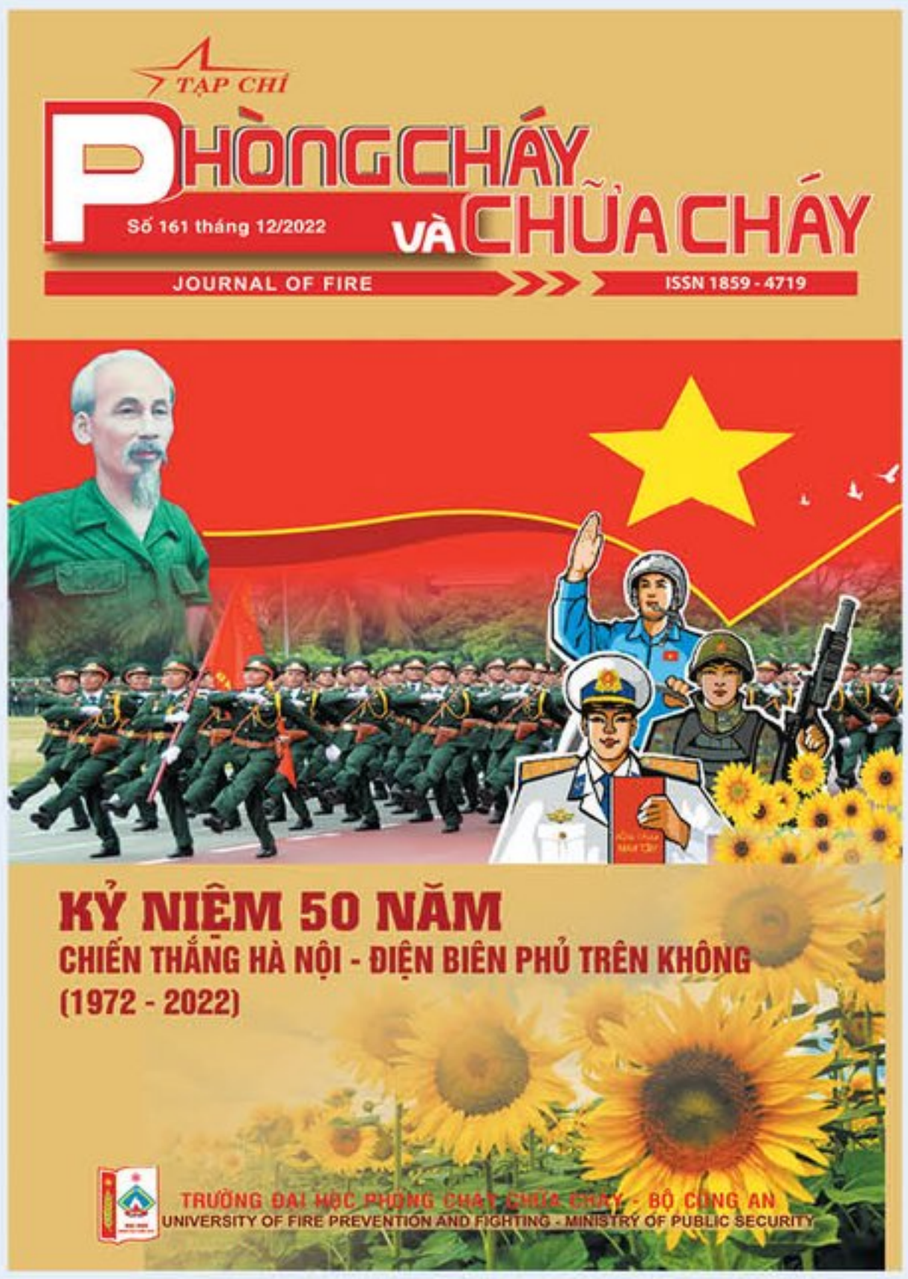
36. NGUYỄN THỊ NGỌC ANH – NGUYỄN HỮU HIỆU: Tính toán các yếu tố nhiệt động hóa học cho các hóa chất khí tạo bởi các nguyên tố phi kim có phản ứng với nước, ứng dụng trong phòng cháy chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ.

41. KHUẤT QUANG SƠN: Các chất nguy hiểm, độc hại trong đám cháy nhựa.

DIỄN ĐÀN KHOA HỌC, CÔNG NGHỆ

47. LÊ QUANG BỐN – NGUYỄN XÃ HỘI – DƯƠNG VĂN TÀI: Robot chữa cháy - Phương tiện hiện đại và tin cậy.

ISSN 1859 - 4719



EDITORIAL DIRECTING COUNCIL
Assoc. Prof., Dr. LE QUANG BON - Chairman
Assoc. Prof., Dr. VU VAN BINH - Member
Dr. PHAM VAN NAM – Member
Dr. LE QUANG HAI – Member
Assoc. Prof., Dr.NGUYEN THANH HAI – Member
M.A. BUI DANH TUAN – Member
Dr. NGUYEN DUC ANH – Member

DEPUTY EDITOR
EDITORIAL SECRETARY
Dr. PHAM THI THOAN

OFFICE
No. 243 Khuat Duy Tien Str. Thanh Xuan Dist. Ha Noi
Tel/Fax: (024) 3553 7759
Email: tapchipccc@gmail.com
Website: daihocpccc.bocongan.gov.vn

DESIGNER
THANH THI PHUONG NHUNG

Printed at Sao Viet Company
No. 9/40 Nguy Nhu Kon Tum
Nhan Chinh - Thanh Xuan - Ha Noi

Publishing License
No.457/GP-BTTTT date 27/11/2013

Cover image:
Marking the 50th anniversary of the "Hanoi – Dien Bien Phu in the air" victory (1972 - 2022)

INDEX

Issue no 161, 12/2022

NEWS - POLITICS

5. TRAN QUOC TO: The Fire and Rescue Police to associate its training with the practical work.

MARKING THE 50th ANNIVERSARY OF THE "HANOI – DIEN BIEN PHU IN THE AIR" VICTORY (1972 - 2022)

7. BUI DANH TUAN: The University of Fire Prevention and Fighting and "Hanoi - Dien Bien Phu in the air" victory in 1972.

ALL PEOPLE'S ACTIVE PARTICIPATION IN FIRE PRENVENTION AND FIGHTING

10. HOANG VAN BINH: Building the grassroots fire forces to successfully implement the fire and rescue tasks in Hai Phong City.

IMPROVING THE EFFICIENCY OF STATE MANAGEMENT OVER FIRE PREVENTION AND FIGHTING

12. LA XUAN LUC: Ensuring fire safety for business facilities subject to security and order conditions.

15. BUI VAN HUNG: Coordinating relationship between the general investigation team and the fire and rescue police team in investigating the cause of the fire in Thanh Xuan district, Hanoi City.

18. NGUYEN TIEN NAM: Measures to ensure fire and rescue safety for terraced houses and town houses in narrow streets and alleys in Hanoi.

RESEARCH – EXCHANGE

21. TRAN DONG HUNG – NGUYEN ANH TUAN: Central control circuit in the control panel of the experiment tool kit to determine specifications of fixed fire pumps.

24. KHUC QUANG TRUNG: Measures of fire compartmentation to prevent fire spread in large facilities.

27. NGUYEN THI MINH THUY – BUI BA MANH: Calculation the change in thermal expansion coefficient of iron at high temperature for application in fire safety.

31. VUONG VAN KHOI: Rescue techniques in responding to fires involving phosphorus.

36. NGUYEN THI NGOC ANH – NGUYEN HUU HIEU: Calculation of thermochemical parameters of gaseous chemicals, which are formed by non-metallic elements and can react with water, and application in fire and rescue.

41. KHUAT QUANG SON: Hazardous and toxic substances in plastic fire.

SCIENCE AND TECHNOLOGY FORUM

47. LE QUANG BON – NGUYEN XA HOI – DUONG VAN TAI: Fire-fighting robots: Reliable and modern apparatuses.

GẮN NHIỆM VỤ ĐÀO TẠO VỚI THỰC TIỄN CHIẾN ĐẤU CỦA LỰC LƯỢNG CẢNH SÁT PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY VÀ CỨU NẠN, CỨU HỘ*

Thượng tướng, PSG, TS TRẦN QUỐC TỎ
Ủy viên Ban Chấp hành Trung ương Đảng Cộng sản Việt Nam, Thứ trưởng Bộ Công an

Tóm tắt: *Ngày 18/11/2022, Trường Đại học Phòng cháy chữa cháy (PCCC) long trọng tổ chức Lễ Kỷ niệm 40 năm Ngày Nhà giáo Việt Nam. Thượng tướng, PGS, TS Trần Quốc Tỏ - Ủy viên Ban Chấp hành Trung ương Đảng Cộng sản Việt Nam, Thứ trưởng Bộ Công an tới dự và có bài phát biểu chỉ đạo. Tạp chí Phòng cháy và chữa cháy trân trọng giới thiệu toàn văn bài phát biểu của đồng chí Thứ trưởng.*

Từ khóa: *Thứ trưởng Trần Quốc Tỏ, chỉ đạo, Trường Đại học PCCC, Ngày Nhà giáo Việt Nam.*

Abstract: *On November 18th, 2022, the University of Fire Prevention and Fighting solemnly celebrated the 40th anniversary of Vietnamese Teachers' Day. Senior Lieutenant General Tran Quoc To Assoc. Prof., Dr., Member of the Party Central Committee, Deputy Minister of Public Security attended the ceremony and delivered a directing speech. Below is the full text of the Deputy Minister's speech.*

Keywords: *Deputy Minister Tran Quoc To, directing, University of Fire Prevention and Fighting, Vietnamese Teachers' Day.*

Thưa các đồng chí trong Đảng ủy, Ban Giám hiệu, nguyên Ban Giám hiệu, các thế hệ thầy giáo, cô giáo, cán bộ, công nhân viên và học viên Trường Đại học Phòng cháy chữa cháy!

Thưa các đồng chí đại biểu, thưa toàn thể các đồng chí!

Hôm nay, tôi rất vui mừng, phấn khởi cùng Đoàn công tác của Bộ tới dự Lễ mít tinh Kỷ niệm 40 năm Ngày Nhà giáo Việt Nam 20/11 (1982 - 2022) tại Trường Đại học Phòng cháy chữa cháy. Thay mặt Đảng ủy Công an Trung ương, lãnh đạo Bộ Công an và Đoàn công tác của Bộ, tôi xin gửi tới các đồng chí trong Đảng ủy, Ban Giám hiệu, nguyên Ban Giám hiệu, các thế hệ thầy giáo, cô giáo, cán bộ, công nhân viên, học viên nhà trường cùng toàn thể các đồng chí lời chúc mừng tốt đẹp nhất.

Thưa các đồng chí!

Ở Việt Nam nước ta, "Tôn sư trọng đạo" là truyền thống văn hóa tốt đẹp của dân tộc, được vun đắp qua nhiều thế hệ, góp phần tạo nên nền văn hiến Việt Nam với bề dày hàng nghìn năm lịch sử, nghề giáo là một trong những nghề được tôn vinh trân trọng, là "nghề cao quý nhất trong những nghề cao quý". Tiếp nối truyền thống của dân tộc, Đảng, Nhà nước và Chủ tịch Hồ Chí Minh luôn đặt giáo dục, đào tạo và vai trò của Nhà giáo ở vị trí cao trong xã hội và xác định: "Giáo dục là quốc sách hàng đầu", "Nhà giáo giữ vai trò quyết định trong việc bảo đảm chất lượng giáo dục", "Vì lợi ích mười năm thì phải trồng cây, vì lợi ích trăm năm thì phải trồng người"; "Thầy cô giáo tốt là những anh hùng vô danh".

77 năm (1945 - 2022), CAND xây dựng chiến đấu và trưởng thành, Đảng ủy Công an Trung ương, lãnh đạo Bộ Công an đã luôn quan tâm lãnh đạo, chỉ đạo toàn diện trên các mặt công tác, trong đó có công tác giáo dục, đào tạo và chăm lo phát triển đội ngũ nhà giáo. Ngay từ những buổi ban đầu sau khi được thành lập, những cán bộ Công an có kinh nghiệm từ thực tiễn đã trực tiếp đảm nhận công tác tác huấn luyện Công an trung cấp, sơ cấp tại Nha Công an Trung ương. Đây là những nhà giáo đầu tiên ghi dấu ấn đặc biệt quan trọng trong sự nghiệp giáo dục đào tạo của Ngành, nổi bật như: Cố Nhà giáo Lê Giản, Nhà giáo Trần Quốc Hoàn, người thầy, người lãnh đạo tiền bối trong lịch sử của lực lượng CAND.

40 năm đã qua (1982 - 2022), kể từ khi Việt Nam nước ta lấy ngày 20/11 hàng năm là Ngày Nhà giáo Việt Nam, và cũng từ đó đến nay cứ mỗi lần đến dịp ngày 20/11 hàng năm ở khắp mọi miền của Tổ quốc đâu đâu cũng đã trở thành Ngày hội của toàn xã hội hân hoan hướng về Ngày Nhà giáo Việt Nam, ngày mà toàn xã hội với tấm lòng trân trọng, bày tỏ lòng tri ân sâu sắc đối với các thế hệ nhà giáo và tôn vinh những người chèo lái con đò tri thức, miệt mài thầm lặng đưa khách là những thế hệ trẻ, thế hệ tương lai đến bến, đến bờ của sự thành công, ngày thêm đơm hoa kết trái.

Kỷ niệm 40 năm Ngày Nhà giáo Việt Nam, chúng ta cùng nhau nhìn lại một chặng đường, tuy thời gian cũng không phải là quá dài, nhưng cũng không phải là quá ngắn, trải qua bao thăng trầm của lịch sử, hệ thống các trường CAND luôn luôn được chăm lo củng cố và kiện toàn về tổ chức và biên chế, cơ chế chính sách, cơ sở vật chất, trang thiết bị phương tiện dạy và học, chương trình, giáo trình năng động, phù hợp với tiến trình chung và tính đặc thù; công tác xây dựng, phát triển đội ngũ nhà giáo đã đạt được nhiều thành tựu quan trọng, không ngừng phát triển cả về số lượng và chất lượng; công tác giáo dục và đào tạo trong CAND đã có bước phát triển mới, từng bước hội nhập với tiến trình đổi mới chung của nền giáo

**Đầu đề do Ban Biên tập đặt.*

dục quốc dân, chất lượng giáo dục không ngừng được nâng cao, đáp ứng tốt yêu cầu, đòi hỏi của công tác Công an trong tình hình mới.

Trong những thành tựu phát triển giáo dục, đào tạo chung của toàn Ngành, có sự đóng góp quan trọng của Trường Đại học PCCC. 40 năm qua, các thế hệ thầy và trò Trường Đại học PCCC đã phấn đấu hoàn thành xuất sắc các chỉ tiêu, nhiệm vụ công tác mà lãnh đạo Bộ Công an giao, góp phần quan trọng nâng cao trình độ cho cán bộ, chiến sỹ, đáp ứng yêu cầu, nhiệm vụ công tác Công an trong từng thời kỳ cách mạng. Ngoài ra, còn tham gia đào tạo cán bộ làm công tác PCCC cho lực lượng Quân đội nhân dân và các ngành kinh tế, văn hóa, xã hội khác; đến nay, với đội ngũ cán bộ trí thức khá hùng hậu như: 13 Nhà giáo Nhân dân, Nhà giáo Ưu tú; 15 Giáo sư, Phó Giáo sư; 61 Tiến sỹ; 245 Thạc sỹ,... Trường Đại học PCCC đã có nhiều đổi mới về công tác giáo dục, đào tạo, nghiên cứu khoa học, gắn kết chặt chẽ với thực tiễn công tác và đạt được nhiều thành tích rất quan trọng. Trong quá trình công tác và giảng dạy, tại Trường Đại học PCCC đã xuất hiện nhiều tấm gương nhà giáo tận tụy, hết lòng vì sự nghiệp giáo dục, đào tạo, có nhiều đóng góp quan trọng trong việc xây dựng, cung cấp luận cứ khoa học để hoạch định các chủ trương, chính sách về công tác bảo đảm an ninh trật tự, phòng cháy, chữa cháy; hoàn thiện các quan điểm, tư tưởng chỉ đạo, đường lối, phương châm, nguyên tắc công tác Công an cũng như hệ thống lý luận nghiệp vụ Công an.

Thay mặt Đảng ủy Công an Trung ương, lãnh đạo Bộ Công an, tôi ghi nhận, biểu dương và chúc mừng những nỗ lực, đóng góp tích cực, có hiệu quả của các thế hệ nhà giáo, cán bộ quản lý giáo dục đã và đang công tác tại Trường Đại học PCCC trong 40 năm qua.

Thưa toàn thể các đồng chí!

Dự báo tình hình thế giới, khu vực và trong nước tiếp tục có những thời cơ, nguy cơ, khó khăn và thách thức mang tính đan xen, tiềm ẩn và khó lường có liên quan đến an ninh trật tự và xây dựng lực lượng CAND theo tinh thần Nghị quyết số 12 của Bộ Chính trị về đẩy mạnh xây dựng lực lượng CAND thật sự trong sạch, vững mạnh, chính quy, tinh nhuệ, hiện đại, đáp ứng yêu cầu, nhiệm vụ trong tình hình mới, trong đó có công tác giáo dục, đào tạo trong CAND. Vấn đề đặt ra mà Đảng ủy Công an Trung ương, lãnh đạo Bộ Công an mong muốn Đảng ủy, Ban Giám hiệu, thầy và trò Trường Đại học PCCC tiếp tục khắc phục những khó khăn, vượt qua những thử thách, với những quyết tâm chính trị thật cao, hành động thật quyết liệt, có sự hỗ trợ và đồng hành của các đơn vị chức năng trực thuộc Bộ, tiếp tục hoàn thiện về tổ chức và biên chế, cơ chế chính sách đãi ngộ và thu hút nhân tài, đẩy mạnh hoạt động chuyển đổi số, cơ sở vật chất, trang thiết bị hoạt động dạy và học, nâng cao đời sống vật chất cho giáo viên, học viên nhà trường.

Tiếp tục xây dựng, phát triển đội ngũ giáo viên, cán bộ quản lý giáo dục đủ về số lượng và đảm bảo về chất lượng; chuẩn hoá đội ngũ cán bộ, giảng viên về bản lĩnh chính trị, phẩm chất đạo đức, tác phong lối sống và trình độ chuyên môn nghiệp vụ, kỹ năng tác nghiệp; đổi mới chương trình đào tạo theo hướng hiện đại, liên thông; đổi mới về nội dung, phương pháp dạy và học theo hướng tư duy sáng tạo và năng lực tự học của người học, gắn lý luận và thực tiễn trước mắt cũng như lâu dài; tăng cường giáo dục truyền thống, giáo dục chính trị tư tưởng góp phần hình thành nhân cách người cán bộ Công an cách mạng theo Sáu điều Bác Hồ dạy CAND.

Đẩy mạnh công tác nghiên cứu khoa học theo hướng tăng cường liên kết, hợp tác nghiên cứu với các cơ sở trong và ngoài ngành; kết hợp chặt chẽ giữa tổng kết thực tiễn và nghiên cứu lý luận, mở rộng hướng nghiên cứu những vấn đề mới nảy sinh trong thực tiễn và những vấn đề chung của các nước trong khu vực và trên thế giới góp phần hoàn thiện hệ thống lý luận về chính trị, nghiệp vụ và pháp luật, cung cấp nguồn tài liệu cho công tác giảng dạy và học tập.

Tăng cường mở rộng hợp tác quốc tế đối với các đối tác truyền thống và các đối tác ở các quốc gia có nền giáo dục tiên tiến để trao đổi giáo viên, học viên, khai thác có hiệu quả tri thức, kinh nghiệm, phương tiện, thiết bị phục vụ cho phát triển giáo dục, đào tạo trong CAND nói chung và của Trường Đại học PCCC nói riêng. Đối với mỗi nhà giáo trong CAND cần tiếp tục nhận thức rõ hơn nữa về trách nhiệm của mình là người truyền cảm hứng, thắp lên ngọn lửa đam mê học tập, say mê nghề nghiệp, khơi dậy tình yêu quê hương, đất nước, khát khao cống hiến cho lý tưởng cách mạng; phẩm chất và nhân cách của các thầy cô giáo là những tấm gương sáng cho học sinh noi theo; các nhà giáo là lực lượng nòng cốt trong sự nghiệp đào tạo, bồi dưỡng, phát triển đội ngũ trí thức trong CAND.

Để thực hiện tốt sứ mệnh vẻ vang của mình, trong bất cứ hoàn cảnh nào các nhà giáo trong CAND cũng phải luôn giữ vững lập trường tư tưởng, quan điểm chính trị, luôn là tấm gương sáng về đạo đức, lối sống, nhân cách, sự trung thành tuyệt đối với Đảng, Nhà nước, Ngành và nhân dân, xứng đáng là chiến sỹ tiên phong trên mặt trận giáo dục, đào tạo, tiếp tục truyền tri thức cho các thế hệ học viên, sinh viên, đóng góp tích cực hơn nữa cho sự nghiệp bảo vệ an ninh trật tự, phòng cháy chữa cháy, cứu hộ, cứu nạn và xây dựng lực lượng CAND - đây là vấn đề tiên quyết, là khâu then chốt trong chiến lược phát triển và nâng cao chất lượng giáo dục, đào tạo của nhà trường.

Thưa toàn thể các đồng chí!

Nhân dịp này, thay mặt Đảng ủy Công an Trung ương, lãnh đạo Bộ Công an, tôi xin cảm ơn sự quan tâm phối hợp, giúp đỡ của các Bộ, Ban, Ngành, địa phương, các nhà nghiên cứu, nhà khoa học đối với công tác giáo dục, đào tạo của ngành Công an nói chung và Trường Đại học PCCC nói riêng trong suốt những thời gian qua; mong tiếp tục được đón nhận sự quan tâm, giúp đỡ nhiều hơn nữa trong thời gian tới. Xin chúc Đảng bộ, các thế hệ thầy cô giáo, cán bộ, công nhân viên, học viên Trường Đại học PCCC đoàn kết và không ngừng phát triển; chúc các đồng chí sức khỏe, chúc buổi lễ thành công tốt đẹp.

Xin trân trọng cảm ơn!■

TRƯỜNG ĐẠI HỌC PCCC VỚI CHIẾN THẮNG "HÀ NỘI - ĐIỆN BIÊN PHỦ TRÊN KHÔNG 1972"

Thượng tá, ThS BÙI DANH TUẤN
Trưởng phòng Chính trị Trường Đại học PCCC

Tóm tắt: *Chiến thắng "Hà Nội - Điện Biên Phủ trên không" là một trong những chiến công vang dội của quân và dân ta trong lịch sử chống giặc ngoại xâm, bảo vệ đất nước. Trường Đại học Phòng cháy chữa cháy (PCCC) đã góp phần không nhỏ vào chiến thắng này, khắc ghi dấu ấn vào những mốc son của nhà trường trong gần 50 năm xây dựng và phát triển.*

Từ khóa: *Trường Đại học PCCC, chiến thắng, Hà Nội - Điện Biên Phủ trên không.*

Abstract: *"Hanoi - Dien Bien Phu in the air" victory is one of the resounding victories of our army and people in the history of fighting foreign invaders and defending the country. The University of Fire Prevention and Fighting has contributed to this victory, marking the university's milestones in nearly 50 years of construction and development.*

Keywords: *University of Fire Prevention and Fighting, victory, "Hanoi - Dien Bien Phu in the air".*

Ngày nhận bài: *01/10/2022;* ***Ngày thẩm định***: *15/10/2022;* ***Ngày duyệt đăng***: *05/12/2022.*

Chiến thắng "*Hà Nội - Điện Biên Phủ trên không*" - một chiến công chói lọi trong lịch sử chống ngoại xâm, giữ nước của dân tộc ta. Trong 12 ngày đêm tháng 12/1972, dưới sự lãnh đạo của Đảng, quân và dân ta đã đánh bại hoàn toàn cuộc tập kích đường không chiến lược bằng "siêu pháo đài" bay B.52 của Đế quốc Mỹ trên bầu trời Hà Nội, buộc Mỹ phải ký Hiệp định Paris, chấm dứt chiến tranh, lập lại hòa bình ở Việt Nam, tạo ra bước ngoặt cho cuộc kháng chiến chống Mỹ, cứu nước đi đến thắng lợi hoàn toàn. Đó là thắng lợi của cuộc chiến đấu đầy gian khổ, hy sinh, ngoan cường, bền bỉ và anh dũng; của bản lĩnh, trí tuệ Việt Nam, của lực lượng vũ trang và nhân dân cả nước. Phân hiệu Cảnh sát Phòng cháy, chữa cháy (tiền thân của Trường Đại học PCCC ngày nay) khi ấy thuộc Trường Cảnh sát Nhân dân vinh dự và tự hào là một trong những đơn vị thuộc lực lượng Công an nhân dân được trực tiếp tham gia chiến đấu, đóng góp và ghi những dấu ấn không phai mờ trong lịch sử dân tộc.

Trước yêu cầu nhiệm vụ phòng cháy, chữa cháy và đào tạo cán bộ phòng cháy, chữa cháy trong tình hình mới, ngày 20/7/1971, Bộ trưởng Bộ Công an ký Quyết định số 1099/QĐ-CA "Thành lập Phân hiệu Cảnh sát Phòng cháy, chữa cháy" trực thuộc Trường Cảnh sát Nhân dân. Địa điểm của Phân hiệu đặt tại xã Nhân Chính, huyện Từ Liêm, Thành phố Hà Nội, có nhiệm vụ chủ yếu là đào tạo lực lượng Cảnh sát Phòng cháy, chữa cháy cho ngành Công an, đồng thời sẵn sàng chiến đấu khi có lệnh điều động.

Cuối tháng 3/1972, Đế quốc Mỹ đã huy động lực lượng không quân mở rộng chiến tranh phá hoại lần thứ hai ra miền Bắc trên quy mô rộng lớn và ác liệt hơn. Hồi 15 giờ, ngày 16/4/1972, nhiều tốp máy bay Mỹ ném bom đánh phá Tổng kho Xăng dầu Đức Giang (Hà Nội) lần thứ hai. Kho xăng bị trúng nhiều mảnh bom và bốc cháy dữ dội. Do đám cháy quá lớn nên lực lượng và phương tiện của một số đơn vị địa phương như: Hà Tây, Hà Bắc, Hải Dương và Phân hiệu Cảnh sát Phòng cháy, chữa cháy được huy động đã có mặt kịp thời để cứu chữa. Phân hiệu Cảnh sát Phòng cháy, chữa cháy đã chỉ đạo điều động 2 xe chữa cháy và toàn bộ lớp $C_3$56 do đồng chí Nguyễn Thành Lâm - Phân Hiệu phó chỉ huy. Cuộc chiến đấu ác liệt với giặc lửa kéo dài liên tục đến 5 giờ sáng ngày hôm sau mới kết thúc và đám cháy đã được dập tắt hoàn toàn. Để động viên kịp thời những tập thể và cá nhân có thành tích trong chiến đấu, Bộ Công an, Ủy ban Hành chính Thành phố Hà Nội đã quyết định tặng Bằng khen cho nhiều tập thể và cá nhân. Phân hiệu Cảnh sát Phòng cháy, chữa cháy vinh dự có 3 đồng chí được tặng Bằng khen.

Từ ngày 18 đến ngày 30/12/1972, Đế quốc Mỹ huy động máy bay cường kích và máy bay chiến lược B52 đánh phá ác liệt, dữ dội cả ngày và đêm vào Thủ đô Hà Nội. Trong suốt thời gian địch tập trung đánh phá ác liệt vào Thủ đô, Phân hiệu Cảnh sát Phòng cháy, chữa cháy đã làm tốt công tác tư tưởng, động viên toàn thể cán bộ, học viên luôn có mặt ở vị trí thường trực chiến đấu 24/24 giờ. Đêm ngày 26/12/1972, hàng loạt bom của Mỹ đã ném xuống khu vực Nhà máy Cơ khí Chính xác số 1 - Hà Nội, khu Thượng Đình và Trung đoàn bộ đội Thông tin đóng tại xã Nhân Chính, huyện Từ Liêm, Thành phố Hà Nội. Lãnh đạo, cán bộ, đảng viên của nhà trường cùng toàn thể học viên được huy động tham gia cứu người bị nạn do sập hầm, cấp cứu người bị thương, đưa nhân dân đi sơ tán, tổ chức chữa cháy ở đơn vị bộ đội Thông tin (Cống Mọc, Nhân Chính). Trong trận chiến đấu này, có 4 học viên

của nhà trường đã anh dũng hy sinh, đó là các đồng chí: Đỗ Hải Quang, Vũ Hồng Mến, Vũ Đức Miến (Công an Hải Phòng cử đi học), Nguyễn Văn Khiêm (Công an Hà Nội cử đi học). Tấm gương chiến đấu, hy sinh anh dũng của các đồng chí đã được toàn thể cán bộ, giáo viên, học viên Trường Cảnh sát nhân dân phát động phong trào noi gương học tập.

Không chỉ trực tiếp tham gia chiến đấu và phục vụ chiến đấu ở miền Bắc, khi Tổ quốc cần, cán bộ, giáo viên, học viên của Phân hiệu đã sẵn sàng chi viện cho tiền tuyến lớn miền Nam với ý chí "Tất cả để đánh thắng giặc Mỹ xâm lược". Chiến công của lực lượng Cảnh sát Phòng cháy, chữa cháy trong cuộc chiến đấu chống chiến tranh phá hoại của Đế quốc Mỹ đã cổ vũ, động viên cán bộ, giáo viên, học viên ra sức khắc phục khó khăn để giảng dạy và học tập tốt. Khi được giao nhiệm vụ trực tiếp chiến đấu thì dũng cảm, sáng tạo. Đồng thời, từ thực tế chiến đấu, Phân hiệu cũng đã rút ra được những kinh nghiệm quý báu để bổ sung vào bài giảng cho học viên. Tinh thần của chiến thắng "Hà Nội - Điện Biên Phủ trên không" năm 1972 đã trở thành một trong những nguồn động lực to lớn để thầy và trò nhà trường tiếp tục phấn đấu trong những năm tiếp theo.

Tiếp nối và phát huy truyền thống anh dũng, kiên cường của dân tộc, của ngành Công an và của nhà trường, trong suốt hơn 45 năm qua, kể từ khi chính thức được thành lập Trường Hạ sỹ quan Cảnh sát PCCC (ngày 02/9/1976) đến nay, lớp lớp các thế hệ cán bộ, giảng viên của Trường Đại học PCCC đã và đang không ngừng cố gắng vươn lên, xây dựng nhà trường phát triển, hoàn thành xuất sắc nhiệm vụ công tác đào tạo nguồn nhân lực làm công tác phòng cháy chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ cho đất nước trong các thời kỳ.

Sau ngày giải phóng hoàn toàn miền Nam, thống nhất đất nước, trước yêu cầu, nhiệm vụ đào tạo và bồi dưỡng cán bộ làm công tác phòng cháy chữa cháy trong tình hình mới, ngày 02/9/1976, Bộ trưởng Bộ Nội vụ Trần Quốc Hoàn đã ký Quyết định số 5062-NV/QĐ về việc thành lập Trường Hạ sỹ quan Cảnh sát Phòng cháy, chữa cháy (PCCC), trực thuộc Cục Cảnh sát PCCC. Mỗi chặng đường phát triển của nhà trường trong hơn 45 năm qua luôn gắn liền với sự nghiệp cách mạng vẻ vang của Đảng, của dân tộc và lực lượng CAND. Nhà trường đã mang nhiều tên gọi khác nhau: Phân hiệu Cảnh sát PCCC (năm 1971), Trường Hạ sỹ quan Cảnh sát PCCC (năm 1976), Trường Cao đẳng PCCC (năm 1984) và từ năm 1999 đến nay là Trường Đại học PCCC.

Vào những năm cuối của thập kỷ 90, đất nước ta đã giành được những thắng lợi to lớn trong công cuộc đổi mới, phát triển nền kinh tế nhiều thành phần theo định hướng xã hội chủ nghĩa. Thành tựu đó đã tạo tiền đề quan trọng để đưa đất nước ta bước vào thời kỳ phát triển mới - thời kỳ đẩy mạnh công nghiệp hóa, hiện đại hóa, đưa nước ta sớm trở thành một nước công nghiệp theo hướng hiện đại. Chúng ta vừa đứng trước thời cơ, vận hội lớn, vừa phải đối mặt với những nguy cơ, thách thức. Nhiệm vụ bảo vệ an ninh quốc gia, giữ gìn trật tự an toàn xã hội đặt ra cho lực lượng Công an nhân dân hết sức nặng nề. Công tác phòng cháy và chữa cháy mặc dù đã cố gắng kiềm chế sự gia tăng về số vụ cháy và thiệt hại do cháy gây ra, song tình hình cháy, nổ vẫn diễn biến phức tạp. Nguy cơ cháy, nổ vẫn là một hiểm họa khó lường. Trước tình hình đó, đòi hỏi các cấp, các ngành mà nòng cốt là lực lượng Cảnh sát PCCC phải nỗ lực phát huy sức mạnh tổng hợp để hoàn thành xuất sắc nhiệm vụ mà Đảng, Nhà nước và nhân dân giao phó. Mục tiêu đặt ra đối với lực lượng Cảnh sát PCCC là chuẩn bị tốt mọi điều kiện để đào tạo nguồn nhân lực PCCC có trình độ Đại học và các trình độ cao hơn đáp ứng yêu cầu, nhiệm vụ trong tình hình mới. Chính vì vậy, việc thành lập Trường Đại học PCCC, đào tạo nguồn nhân lực có trình độ Đại học là một yêu cầu tất yếu và cấp thiết, phù hợp với thời kỳ đẩy mạnh công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước. Quá trình chuẩn bị đào tạo Đại học của Trường Đại học PCCC rất công phu, lâu dài, có lộ trình cụ thể, được sự quan tâm, chỉ đạo sát sao của lãnh đạo Bộ Công an, sự nỗ lực, cố gắng, quyết tâm của tập thể Ban Giám hiệu, cán bộ, nhân viên. Đầu năm 1999, quán triệt ý kiến chỉ đạo của Bộ Công an về việc triển khai dự án nâng cấp Trường Cao đẳng PCCC lên Đại học PCCC, Đảng ủy, Ban Giám hiệu đã tổ chức nhiều cuộc hội nghị, hội thảo nhằm hoàn thiện các đề án về mô hình tổ chức, bộ máy, mục tiêu, chương trình, nội dung đào tạo, đội ngũ giảng viên và cơ sở vật chất. Từ kết quả hội thảo 4 đề án về xây dựng, phát triển nhà trường, Đảng ủy, Ban Giám hiệu đã triển khai nghiên cứu xây dựng đề án: "Nâng cấp Trường Cao đẳng PCCC lên Trường Đại học PCCC". Đề án này đã được Bộ Công an thông qua, sau đó Bộ Giáo dục và Đào tạo, Bộ Kế hoạch và Đầu tư, Văn phòng Chính phủ tổ chức thẩm định để trình Thủ tướng Chính phủ xem xét quyết định. Ngày 14/10/1999, Thủ tướng Chính phủ ký Quyết định số 203/1999/QĐ-TTg "Về việc thành lập Trường Đại học PCCC". Quyết định của Thủ tướng Chính phủ nêu rõ: "...Thành lập Trường Đại học PCCC trên cơ sở Trường Cao đẳng PCCC. Trường Đại học PCCC có nhiệm vụ đào tạo cán bộ PCCC có trình độ Đại học và các trình độ thấp hơn...". Để nhanh chóng triển khai và thực hiện Quyết định của Thủ tướng Chính phủ, nhà trường đã khẩn trương xây dựng, đề xuất lãnh đạo Bộ Công an ban hành "Chương trình đào tạo Đại học ngành PCCC" đồng thời đầu tư mua sắm phương tiện, thiết bị dạy học; chỉnh lý, biên soạn hệ thống giáo trình và tài liệu dạy, học; xây dựng đội ngũ cán bộ, giảng viên ngang tầm với nhiệm vụ đào tạo Đại học và trên Đại học; mở rộng quan hệ học tập kinh nghiệm các trường Đại học trong và ngoài ngành; tăng cường quan hệ hợp tác quốc tế trong lĩnh vực PCCC; từng bước xây dựng cơ sở vật chất kỹ thuật, đầu tư các dự án có tính khả thi nhằm đưa trường tiến lên chính quy hiện đại. Trên cơ sở đã chuẩn bị đầy đủ các điều kiện tổ chức đào tạo Đại học, năm 2000, Trường Đại học Phòng cháy chữa cháy đã tổ chức tuyển sinh, bắt đầu đào tạo Đại học đầu tiên (Khóa D16) với 91 học viên. Đây là mốc son quan trọng trong công tác đào tạo Đại học nhà trường, đánh dấu bước phát triển mới về chất trong công tác đào tạo cán bộ PCCC có trình độ Đại học và sự trưởng thành, lớn mạnh vượt bậc của Trường Đại học PCCC trong khối các trường CAND.

Nhằm đáp ứng yêu cầu nhiệm vụ đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao trong công tác PCCC&CNCH đáp ứng yêu cầu phát triển của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư, nhà trường tiếp tục nghiên cứu đề xuất các cấp có thẩm quyền cho phép đào tạo các trình độ sau Đại học. Ngày 27/10/2010, Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ký Quyết định

số 4854/2010/QĐ-BGD&ĐT giao nhà trường đào tạo Thạc sỹ chuyên ngành Phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ. Căn cứ kết quả thi tuyển, ngày 16/11/2011, nhà trường tổ chức khai giảng khóa đầu tiên, tổng số 25 học viên. Ký hiệu CH1. Tiếp đó, ngày 19/5/2017, Trường Đại học PCCC được Bộ Giáo dục và đào tạo ký Quyết định số 1812/QĐ-BGDĐT giao nhiệm vụ đào tạo trình độ Tiến sỹ chuyên ngành Tổ chức PCCC&CNCH với mã số 62.86.01.13.

Trải qua gần 50 năm xây dựng và phát triển, Trường Đại học PCCC đã đào tạo 45 khóa Trung cấp, 15 khóa Cao đẳng, 21 khóa Đại học, 10 khóa Cao học và đang triển khai chiêu sinh Nghiên cứu sinh khóa 3 với hàng chục ngàn học viên cho ngành Công an. Nhà trường đã đào tạo hàng ngàn học viên ở nhiều loại hình, trình độ khác nhau cho các ngành, lĩnh vực kinh tế trọng điểm của đất nước như: Quân đội, Hàng không, Than - khoáng sản, Xăng dầu, các khu công nghiệp, khu chế xuất... Đào tạo hàng ngàn học viên hệ ngoài ngành Công an nhằm đáp ứng nguồn nhân lực làm công tác PCCC ở các doanh nghiệp và lĩnh vực kinh tế, xã hội. Bên cạnh đó, từ năm 1986, nhà trường được giao nhiệm vụ đào tạo nguồn nhân lực làm công tác PCCC cho Cộng hòa dân chủ nhân dân Lào, Vương quốc Campuchia với hàng ngàn học viên. Các thế hệ học viên của nhà trường sau khi tốt nghiệp ra trường đều có bản lĩnh chính trị vững vàng, sẵn sàng nhận nhiệm vụ trong bất kỳ hoàn cảnh nào, không sợ hy sinh, khó khăn, gian khổ, đã phát huy và vận dụng có hiệu quả kiến thức vào thực tiễn công tác, chiến đấu. Với tinh thần "Bản lĩnh, nhân văn, vì nước quên thân, vì dân phục vụ", nhiều đồng chí lập chiến công, thành tích xuất sắc được Đảng, Nhà nước và nhân dân ghi nhận; nhiều đồng chí trở thành cán bộ lãnh đạo, chỉ huy có những đóng góp to lớn cho Ngành, cho lực lượng và cho đất nước.

Ngày nay, đứng trước những thời cơ và thách thức mới, cán bộ, đảng viên Trường Đại học PCCC luôn sẵn sàng với quyết tâm để hoàn thành xuất sắc nhiệm vụ được giao trong bất kỳ hoàn cảnh nào. Trong đó, tập trung đẩy mạnh thực hiện Nghị quyết số 29-NQ/TW ngày 04/11/2013 về "Đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục và đào tạo, đáp ứng yêu cầu công nghiệp hóa, hiện đại hóa trong điều kiện kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa và hội nhập quốc tế", Chỉ thị số 12/CT-BCA ngày 20/10/2020 của Bộ Công an về việc tiếp tục thực hiện Nghị quyết số 17-NQ/ĐUCA ngày 28/10/2014 của Đảng ủy Công an Trung ương về đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục đào tạo trong CAND; Kết luận của Ban Thường vụ Đảng ủy Công an Trung ương và lãnh đạo Bộ về các định hướng công tác giáo dục, đào tạo của Trường Đại học PCCC… xây dựng Trường Đại học PCCC thực sự là cơ sở đào tạo, bồi dưỡng, trung tâm nghiên cứu, ứng dụng khoa học, kỹ thuật về PCCC&CNCH có uy tín trong lực lượng CAND và trong khối các trường đại học kỹ thuật Việt Nam.

Đảng ủy, Ban Giám hiệu nhà trường đã nhanh chóng triển khai kế hoạch xây dựng Đề án phát triển Trường Đại học PCCC đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045. Đề án tập trung xây dựng, ban hành chiến lược phát triển, mở rộng cơ sở đào tạo, quy mô và loại hình đào tạo, đào tạo chuyên sâu và trình độ cao trong lĩnh vực PCCC&CNCH; bảo đảm phù hợp từng ngành học, hệ học; xây dựng nội dung chương trình đào tạo các ngành học, hệ học, mã ngành phù hợp với cơ cấu tổ chức, bộ máy của ngành Công an và yêu cầu, nhiệm vụ của lực lượng Cảnh sát PCCC&CNCH; đầu tư xây dựng nhà trường theo mô hình nhà trường thông minh với hệ thống các phòng thí nghiệm, thực nghiệm, mô hình luyện tập, huấn luyện điện tử để học viện có điều kiện thực hành rèn luyện các kỹ năng nghiệp vụ đáp ứng yêu cầu về PCCC&CNCH trong các môi trường và điều kiện khác nhau; kiện toàn, phát triển đội ngũ giảng viên, cán bộ, công nhân viên có đủ năng lực, phẩm chất, trình độ nghiệp vụ, khoa học kỹ thuật, ngoại ngữ…; đẩy mạnh quan hệ hợp tác với các cơ sở đào tạo của Liên bang Nga, Belarus, Nhật Bản, Pháp, Hàn Quốc… trong công tác đào tạo, nghiên cứu khoa học, chuyển giao công nghệ. Theo định hướng của Ban Thường vụ Đảng ủy Công an Trung ương, Trường Đại học PCCC sẽ tiếp tục chủ trì, phối hợp với các đơn vị liên quan tổ chức xây dựng các chương trình đào tạo, bồi dưỡng tập huấn cho Công an xã chính quy, các ngành nghề lĩnh vực doanh nghiệp, tăng cường xã hội hóa công tác đào tạo, huấn luyện nghiệp vụ PCCC&CNCH…; đẩy mạnh nghiên cứu, chế tạo, sản xuất thử nghiệm một số trang thiết bị, phương tiện PCCC&CNCH có tính ứng dụng cao, đảm bảo chất lượng sản phẩm, vừa phục vụ bảo đảm khả năng sẵn sàng chiến đấu trong mọi tình huống của lực lượng CAND, vừa phục vụ nhu cầu dân sinh.

Phát huy tinh thần của chiến thắng "Hà Nội - Điện Biên Phủ trên không 1972" năm xưa, Trường Đại học PCCC đã và đang có nhiều hoạt động nhằm không ngừng xây dựng nhà trường phát triển, phát huy truyền thống vẻ vang của các thế hệ đi trước, nhằm thực hiện có hiệu quả nhiệm vụ công tác giáo dục, đào tạo, nghiên cứu khoa học, góp phần thực hiện thắng lợi Nghị quyết 12 của Bộ Chính trị về "Đẩy mạnh xây dựng lực lượng Công an nhân dân thật sự trong sạch, vững mạnh, chính quy, tinh nhuệ, hiện đại, đáp ứng yêu cầu nhiệm vụ trong tình hình mới".■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Công an (2006), *60 năm Công an nhân dân Việt Nam*, Nxb Công an nhân dân, Hà Nội.

2. Câu Lạc bộ các Trường Đại học kỹ thuật Việt Nam (2022), *Công tác Phòng cháy chữa cháy phục vụ sự nghiệp phát triển kinh tế đất nước*, Kỷ yếu hội thảo.

3. Cục Cảnh sát PCCC&CNCH (2016), *Biên niên sự kiện lịch sử lực lượng Cảnh sát PCCC&CNCH Việt Nam, giai đoạn 1945 - 2016*, Nxb Công an nhân dân, Hà Nội.

4. Nghị quyết Đại hội Đảng lần thứ XIII.

5. Trường Đại học Phòng cháy chữa cháy (2021), *Lịch sử Đảng bộ Trường Đại học phòng cháy chữa cháy (1976 - 2021)*, Nxb CAND.

6. Trường Đại học Phòng cháy chữa cháy (2006), *Lịch sử Trường Đại học phòng cháy chữa cháy (1976 - 2006)*, Công ty In Giao thông, Hà Nội.

7. Trường Đại học Phòng cháy chữa cháy (2020), *Báo cáo Tổng kết 20 năm công tác đào tạo đại học (1999 - 2019)*.

XÂY DỰNG LỰC LƯỢNG PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY CƠ SỞ ĐÁP ỨNG YÊU CẦU, NHIỆM VỤ CỨU NẠN, CỨU HỘ TRÊN ĐỊA BÀN THÀNH PHỐ HẢI PHÒNG

Đại tá HOÀNG VĂN BÌNH
Trưởng Phòng Cảnh sát PCCC&CNCH – Công an Thành phố Hải Phòng

Tóm tắt: *Bài viết đánh giá kết quả xây dựng và hoạt động của lực lượng phòng cháy chữa cháy cơ sở trong công tác cứu nạn, cứu hộ trên địa bàn Thành phố Hải Phòng. Từ đó rút ra những kinh nghiệm thực tiễn nâng cao hiệu quả hoạt động của lực lượng PCCC cơ sở trong công tác cứu nạn, cứu hộ trên địa bàn thành phố đáp ứng yêu cầu, nhiệm vụ thực tiễn đặt ra.*

Từ khóa: *phòng cháy chữa cháy cơ sở, yêu cầu, nhiệm vụ, cứu nạn, cứu hộ, Thành phố Hải Phòng.*

Abstract: *The article evaluates the results of building and operations of grassroots fire forces in performing rescue work in Hai Phong city. Accordingly, practical experiences are drawn to improve the operational efficiency of the grassroots fire forces in rescue work in the city to meet the requirements and practical tasks set forth.*

Keywords: *grassroots fire prevention and fighting, requirements, tasks, rescue, Hai Phong city*

Ngày nhận bài: *01/10/2022;* ***Ngày thẩm định***: *20/10/2022;* ***Ngày duyệt đăng***: *05/12/2022.*

Công tác cứu nạn, cứu hộ (CNCH) luôn được Đảng, Nhà nước, Chính phủ và các cấp, các ngành dành nhiều sự quan tâm, chỉ đạo đặc biệt sát sao cùng với công tác phòng cháy chữa cháy (PCCC) góp phần quan trọng cho sự nghiệp giữ gìn an ninh trật tự, an toàn xã hội giữ gìn cuộc sống bình yên, hạnh phúc cho nhân dân, phục vụ công cuộc xây dựng và phát triển kinh tế, xã hội của đất nước. Điều đó đã được thể hiện từ cách đây 10 năm, vào ngày 15/10/2012 khi Thủ tướng Chính phủ ban hành Quyết định số 44 ngày 15/10/2012 quy định về công tác CNCH của lực lượng PCCC. Ngày 20/5/2014, Bộ Công an đã ban hành Thông tư số 20/TT-BCA quy định về quy trình CNCH của lực lượng Cảnh sát PCCC&CNCH. Đây là các văn bản quy định rõ về chức năng, nhiệm vụ của các lực lượng tham gia công tác CNCH. Đặc biệt, trước tình hình phát triển của đất nước, để đảm bảo ứng phó các sự cố tai nạn và tìm kiếm CNCH kịp thời, hiệu quả, ngày 18/7/2017 Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Nghị định số 83/2017/NĐ-CP quy định về công tác CNCH của lực lượng PCCC.

Sau 5 năm triển khai thực hiện Nghị định 83/2017/NĐ-CP trên địa bàn toàn quốc nói chung và tại Hải Phòng nói riêng, các lực lượng chức năng mà nòng cốt là lực lượng PCCC cơ sở, Dân phòng, chuyên ngành và Cảnh sát PCCC&CNCH đã triển khai nhiều biện pháp, kịp thời tham gia tổ chức CNCH được nhiều người, bảo vệ được nhiều tài sản có giá trị cho cơ quan, tổ chức và nhân dân.

Với đặc thù về điều kiện kinh tế, văn hóa, xã hội tại Hải Phòng, những năm vừa qua, tốc độ phát triển về kinh tế thành phố được gia tăng nhanh chóng, sự phát triển về cơ sở vật chất, xây dựng hạ tầng, nhiều khu công nghiệp, khu kinh tế, nhà máy mọc lên nhanh chóng, cùng với đó là những diễn biến bất thường của thời tiết như: nắng nóng, hanh khô, thiên tai, dịch bệnh nên tình hình cháy, nổ, sự cố tai nạn diễn biến vô cùng phức tạp.

Trong công tác PCCC&CNCH lấy việc phòng ngừa là chính, huy động lực lượng, phương tiện tại chỗ để ứng cứu, chữa cháy, CNCH là yêu cầu then chốt bởi xác định rằng chỉ cần chậm một phút, một giây thì nạn nhân càng thiếu cơ hội sống sót mà nhanh một phút, một giây có thể cứu được cả mạng sống của con người. Nhận định rõ mục tiêu như vậy, trong những năm vừa qua, Thành phố Hải Phòng rất chú trọng việc xây dựng lực lượng PCCC cơ sở đáp ứng yêu cầu thực hiện công tác CNCH trong tình hình mới trên địa bàn thành phố. Xác định rõ rằng, công tác CNCH không chỉ của lực lượng Công an, Quân đội mà phải được thực hiện ngay từ cấp cơ sở.

Nhiều vụ cháy, nổ lớn, phức tạp, hay các vụ tai nạn nghiêm trọng bên cạnh lực lượng chữa cháy chuyên nghiệp của Cảnh sát PCCC&CNCH không thể không kể đến sự tham gia kịp thời của các lực lượng PCCC cơ sở như các Đội PCCC cơ sở lân cận, Đội PCCC chuyên ngành, Đội Dân phòng. Đây là các lực lượng bám sát địa bàn được đào tạo nghiệp vụ CNCH và có thể phối hợp với lực lượng chuyên môn trong suốt quá trình cứu chữa.

Công tác CNCH với nguyên tắc tiên quyết là: "Ưu tiên cứu người bị nạn; thực hiện ngay các biện pháp bảo đảm an toàn tính mạng, sức khỏe, phương tiện, tài sản của người bị nạn và lực lượng CNCH". Thực hiện nguyên tắc đó, lực lượng PCCC cơ sở đã phối hợp cùng các lực lượng khác kịp thời xử lý hiệu quả nhiều tình huống xảy ra trên địa bàn thành phố. Điển hình như: ngày 18/5/2019, xảy ra cháy tại kho chứa nhựa của Công ty TNHH Nhựa Phú Lâm, trụ sở tại 1356 Nguyễn Bỉnh Khiêm, phường Đông Hải 2, quận Hải An, Hải Phòng; ngay sau khi nhận được tin báo cháy, hàng trăm cán bộ, chiến sỹ cùng hàng chục xe chữa cháy, CNCH đã được huy động đến hiện trường để tổ chức dập tắt đám cháy; đồng thời, điều động lực lượng cơ sở của Cụm doanh nghiệp an toàn PCCC Khu Công nghiệp Đình Vũ, Cụm doanh nghiệp an toàn PCCC đường 356 để tham gia

chữa cháy và đã kịp thời chữa cháy, CNCH, ngăn chặn cháy lan, cháy lớn. Hay các vụ chữa cháy tàu chở xăng dầu Hải An 16 (ngày 21/9/2017) và Hải Hà 18 (ngày 10/3/2018) tại Cảng Xăng dầu K99, quận Hải An, Thành phố Hải Phòng đều ghi nhận sự tham gia tích cực của các lực lượng PCCC cơ sở từ các cụm cơ quan, doanh nghiệp an toàn PCCC trên địa bàn thành phố trong việc CNCH, vận chuyển, di dời hàng hóa, tài sản bảo vệ an toàn tuyệt đối không để xảy ra thảm họa cho toàn thành phố.

Phát huy hiệu quả từ việc đảm bảo an toàn PCCC&CNCH nói chung và công tác CNCH từ cấp cơ sở nói riêng chú trọng an toàn, hiệu quả, Ủy ban nhân dân Thành phố Hải Phòng đã chỉ đạo các đơn vị chức năng chú trọng công tác tăng cường bồi dưỡng, tập huấn, huấn luyện nghiệp vụ CNCH cho lực lượng PCCC cơ sở đảm bảo nguyên tắc: lấy lực lượng, phương tiện tại chỗ là chủ yếu, lực lượng chuyên trách làm nòng cốt, huy động tổng hợp các lực lượng và nhân dân tham gia CNCH.

Hàng năm, để đánh giá hiệu quả hoạt động của các đơn vị, lực lượng PCCC cơ sở, Ủy ban nhân dân thành phố đã giao Công an thành phố hướng dẫn và kiểm tra nghiệp vụ với các đơn vị cơ sở qua việc kiểm tra công tác PCCC&CNCH, tổ chức Hội thao nghiệp vụ PCCC&CNCH lực lượng quần chúng, lực lượng PCCC cơ sở, lực lượng Dân phòng, tổ chức sơ kết rút kinh ngiệm hoạt động trong 6 tháng, 1 năm; hỗ trợ lực lượng, phương tiện cho đơn vị bạn khi có sự cố xảy ra... Đặc biệt UBND thành phố thường xuyên tổ chức các buổi diễn tập chữa cháy và CNCH quy mô cấp thành phố, huy động nhiều lực lượng phương tiện tham gia, xử lý các tình huống cháy, nổ, tai nạn, sự cố nghiêm trọng nhằm kiểm tra việc hiệp đồng tác chiến, khả năng xử lý tình huống của các đơn vị đặc biệt là đơn vị cơ sở trong việc phối hợp với các đơn vị chức năng và lực lượng CNCH chuyên nghiệp. Điển hình như: sáng ngày 17/01/2022 tại Cầu cảng Euro - Khu Công nghiệp Đình Vũ, UBND thành phố đã tổ chức diễn tập chữa cháy, CNCH trên sông, biển quy mô lớn nhất từ trước đến nay, huy động nhiều lực lượng, phương tiện của các lực lượng với hơn 700 người tham dự, được sự đánh giá cao từ Bộ Công an và các cấp các ngành Trung ương.

Nhiều cách làm hay, bài học được rút ra từ sau các vụ CNCH, tai nạn, cháy, nổ và các buổi diễn tập đã được phổ biến rộng rãi, đưa các nội dung CNCH thực tế vào trong các buổi huấn luyện, tập huấn nghiệp vụ về CNCH cho từng đối tượng. Hàng năm, Công an thành phố đã tổ chức trên 1000 lớp huấn luyện nghiệp vụ PCCC&CNCH cho hơn 50.000 người gồm: Đội PCCC cơ sở, Đội PCCC chuyên ngành và lực lượng Dân phòng. Đến nay, lực lượng PCCC cơ sở từng bước được kiện toàn, nâng cao nghiệp vụ, có thể trực tiếp xử lý các sự cố, tai nạn ngay từ giai đoạn ban đầu. Việc duy trì liên kết, trao đổi giữa các doanh nghiệp, cơ sở đã tăng cường công tác PCCC&CNCH tại chỗ, nâng cao trách nhiệm của các tổ chức, cá nhân, tạo môi trường an toàn, lành mạnh góp phần giữ vững an ninh trật tự, thu hút nhiều cơ quan, doanh nghiệp tham gia để hỗ trợ, giúp đỡ nhau trong công tác PCCC&CNCH.

Từ những việc làm trên, ý thức về công tác PCCC&CNCH của các cấp lãnh đạo, cán bộ và nhân dân được nâng cao rõ rệt trong thời gian qua trên địa bàn Thành phố Hải Phòng không để xảy ra cháy lan cháy lớn, không có vụ tai nạn, sự cố gây thiệt hại nghiêm trọng về người và tài sản được dư luận và các ngành đánh giá cao.

Qua hiệu quả từ việc xây dựng lực lượng PCCC cơ sở đáp ứng yêu cầu thực tế, phối hợp chặt chẽ với lực lượng chức năng, lực lượng chữa cháy và CNCH chuyên nghiệp, Hải Phòng rút ra một số kinh nghiệm như sau:

Một là, tiếp tục bám sát các chỉ đạo, hướng dẫn về công tác CNCH của Chính phủ, Bộ Công an để quán triệt và chỉ đạo sâu sát đến các sở, ban, ngành, cơ quan, đơn vị, địa phương. Nâng cao vai trò, trách nhiệm của cấp ủy, chính quyền, địa phương các cấp và quần chúng nhân dân trong thực hiện nhiệm vụ CNCH. Tiếp tục triển khai thực hiện hiệu quả Nghị định số 83/2017/NĐ-CP ngày 18/7/2017 của Chính phủ quy định về công tác CNCH của lực lượng PCCC, phát huy được sức mạnh tổng hợp của cả hệ thống chính trị và toàn dân. Bởi thực tế đã cho thấy rằng nơi nào cấp uỷ, chính quyền chỉ đạo triển khai quyết liệt thì công tác CNCH được quan tâm và hoạt động hiệu quả.

Hai là, tăng cường công tác tuyên truyền, phổ biến kiến thức pháp luật, hướng dẫn kỹ năng về CNCH cho quần chúng nhân dân, nâng cao nhận thức, ý thức trách nhiệm của mỗi cơ quan, tổ chức, cá nhân về công tác CNCH. Trong đó, lưu ý phải luôn đổi mới các hình thức tuyên truyền để hướng dẫn cho các tầng lớp nhân dân, từng đối tượng cụ thể về kiến thức, kỹ năng CNCH cơ bản để mỗi người dân tự chủ động biết cách tự thoát nạn trong các tình huống sự cố, tai nạn và tham gia CNCH khi có yêu cầu.

Ba là, tăng cường công tác tổ chức diễn tập phương án CNCH có huy động nhiều lực lượng tham gia phù hợp với đặc điểm, tính chất của địa phương. Thực hiện nghiêm túc chế độ thanh tra, kiểm tra về CNCH theo quy định của pháp luật, có biện pháp đôn đốc, yêu cầu khắc phục sơ hở, thiếu sót về công tác CNCH; làm rõ trách nhiệm và xử lý nghiêm đối với người đứng đầu cơ quan, tổ chức, cơ sở vi phạm.

Bốn là, thực hiện tốt phương châm "4 tại chỗ", thành lập và duy trì hoạt động các Đội PCCC tại chỗ, trang bị phương tiện tổ chức huấn luyện, tập huấn, hội thao, hội thi về nghiệp vụ, chiến thuật PCCC&CNCH cho lực lượng này. Đồng thời thực hiện quy chế "dân biết, dân bàn, dân làm, dân kiểm tra" trong công tác PCCC&CNCH của người đứng đầu cơ quan, doanh nghiệp, đơn vị, địa phương. Từng bước nâng cao nghiệp vụ, khả năng xử lý tình huống của lực lượng cơ sở đáp ứng nhu cầu trong tình hình mới.

Năm là, tiếp tục nhân rộng và phát huy các mô hình an toàn PCCC, CNCH gắn với mô hình toàn dân bảo đảm an ninh trật tự. Hàng năm có kiểm tra đánh giá bình xét để cấp có thẩm quyền công nhận, có các hình thức động viên, khen thưởng phù hợp đối với các tổ chức, cá nhân có thành tích trong phong trào Toàn dân tham gia công tác PCCC&CNCH. Kết hợp chặt chẽ giữa công tác tuyên truyền, giáo dục với tăng cường và xử lý nghiêm các vi phạm về PCCC&CNCH theo quy định.

Sáu là, lực lượng Công an nhân dân trong đó chủ công là lực lượng Cảnh sát PCCC&CNCH - Công an thành phố phải luôn thể hiện vai trò nòng cốt, chủ động tích cực tham mưu cho UBND các cấp, làm đầu mối trong việc phối hợp với các sở, ban, ngành, cơ quan, đơn vị, địa phương trong công tác PCCC, CNCH, hướng dẫn các lực lượng cơ sở để trở thành người cộng sự đắc lực cho lực lượng, đồng thời phải không ngừng xây dựng lực lượng chính quy, tinh nhuệ, hiện đại đáp ứng yêu cầu nhiệm vụ trong tình hình mới.■

BẢO ĐẢM AN TOÀN VỀ PHÒNG CHÁY VÀ CHỮA CHÁY TẠI CÁC CƠ SỞ ĐẦU TƯ KINH DOANH CÓ ĐIỀU KIỆN VỀ AN NINH, TRẬT TỰ

Đại tá, TS LÃ XUÂN LỰC
Phó Hiệu trưởng Trường Đại học PCCC

Tóm tắt: *Quản lý ngành, nghề đầu tư kinh doanh có điều kiện về an ninh, trật tự có ý nghĩa quan trọng, tạo môi trường thuận lợi cho hoạt động đầu tư kinh doanh, thúc đẩy phát triển kinh tế, xã hội. Bài viết tập trung làm rõ cơ sở lý luận, pháp lý cũng như thực tiễn công tác phòng cháy chữa cháy (PCCC) tại các cơ sở đầu tư kinh doanh có điều kiện về an ninh, trật tự; trên cơ sở đó, đề xuất các biện pháp nâng cao hiệu quả công tác bảo đảm an toàn về PCCC đối với loại hình cơ sở đặc thù này trong thời gian tới.*

Từ khóa: *phòng cháy và chữa cháy, an ninh, trật tự, cơ sở đầu tư kinh doanh có điều kiện về an ninh, trật tự.*

Abstract: *Managing investment and business sectors subject to security and order conditions is of great significance, creating a favorable environment for business investment, promoting economic and social development. The article focuses on clarifying the theoretical, legal as well as practical bases of fire prevention and fighting at business and investment facilities subject to security and order conditions, which lays the foundation for the proposal of measures to improve the efficiency of fire safety for this particular type of facility in the foreseeable future.*

Keywords: *fire prevention and fighting, security, order, business and investment facilities subject to security and order conditions.*

Ngày nhận bài: *01/10/2022;* ***Ngày thẩm định***: *20/10/2022;* ***Ngày duyệt đăng***: *05/12/2022.*

1. Đặt vấn đề

Cơ sở đầu tư kinh doanh có điều kiện về an ninh, trật tự là một trong những loại hình cơ sở được nhà nước quản lý. Trong những năm gần đây, các loại hình cơ sở này ngày càng phát triển, đặc biệt là các loại hình cơ sở kinh doanh karaoke, dịch vụ massage, kinh doanh lưu trú… Sự phát triển đó đã kéo theo sự gia tăng nguy cơ tiềm ẩn cháy, nổ, làm ảnh hưởng đến tình hình an ninh chính trị, trật tự an toàn xã hội. Thời gian qua, tình hình cháy, nổ tại các loại hình cơ sở này rất phức tạp, nguy cơ cháy, nổ luôn tiềm ẩn, đặc biệt là đối với các cơ sở không đảm bảo công tác PCCC thì khi cháy, nổ xảy ra gây những hậu quả nghiêm trọng, đặc biệt nghiêm trọng về người và tài sản. Nghiên cứu chỉ rõ những tồn tại, khó khăn, vướng mắc trong công tác PCCC, từ đó đề xuất các giải pháp góp phần nâng cao hiệu quả công tác này trong thời gian tới là cần thiết và có ý nghĩa trong thực tiễn hiện nay.

2. Lý luận và thực tiễn công tác phòng cháy và chữa cháy tại các cơ sở đầu tư kinh doanh có điều kiện về an ninh, trật tự

Theo Luật Đầu tư năm 2020, đầu tư kinh doanh là việc nhà đầu tư bỏ vốn đầu tư để thực hiện hoạt động kinh doanh. Điều kiện đầu tư kinh doanh là điều kiện cá nhân, tổ chức phải đáp ứng khi thực hiện hoạt động đầu tư kinh doanh trong ngành, nghề đầu tư kinh doanh có điều kiện [6]. Theo đó, tại Phụ lục IV (Danh mục ngành, nghề đầu tư kinh doanh có điều kiện) ban hành kèm theo Luật Đầu tư năm 2020 đã xác định có 227 ngành, nghề đầu tư kinh doanh có điều kiện.

Theo Nghị định số 96/2016/NĐ-CP ngày 01/7/2016 đã giải thích và làm rõ một số thuật ngữ sau: an ninh, trật tự là cách viết gọn của cụm từ an ninh quốc gia, trật tự, an toàn xã hội. Ngành, nghề đầu tư kinh doanh có điều kiện về an ninh, trật tự là những ngành, nghề quy định tại Điều 3, Nghị định số 96/2016/NĐ-CP ngày 01/7/2016 trong quá trình hoạt động đầu tư kinh doanh có yếu tố phức tạp liên quan đến an ninh, trật tự dễ bị lợi dụng để hoạt động phạm tội và thực hiện các hành vi vi phạm pháp luật khác [2]. Theo đó, cơ sở kinh doanh ngành, nghề đầu tư kinh doanh có điều kiện về an ninh, trật tự là cơ sở kinh doanh các ngành, nghề quy định tại Điều 3, Nghị định số 96/2016/NĐ-CP ngày 01/7/2016 (sau đây viết gọn là cơ sở kinh doanh), bao gồm: doanh nghiệp; hợp tác xã, liên hiệp hợp tác xã; chi nhánh, cơ sở trực thuộc doanh nghiệp, hợp tác xã, liên hiệp hợp tác xã; đơn vị sự nghiệp có thu hoạt động trong lĩnh vực ngành, nghề đầu tư kinh doanh có điều kiện về an ninh, trật tự của các cơ quan, tổ chức; hộ kinh doanh. Đồng thời, người chịu trách nhiệm về an ninh, trật tự của cơ sở kinh doanh là người đại diện theo pháp luật, người quản lý cơ sở kinh doanh, chủ cơ sở kinh doanh có tên trong các văn bản quy định tại Khoản 2,

Điều 19, Nghị định số 96/2016/NĐ-CP ngày 01/7/2016; người được những người quy định tại Điểm a, Khoản 1, Điều 4, Nghị định số 96/2016/NĐ-CP ngày 01/7/2016 ủy quyền đứng tên trong Giấy chứng nhận đủ điều kiện về an ninh, trật tự. Theo đó, Chính phủ đã xác định cụ thể các ngành, nghề đầu tư kinh doanh có điều kiện về an ninh, trật tự tại Điều 3, Nghị định số 96/2016/NĐ-CP ngày 01/7/2016, cụ thể hiện nay có 23 nhóm ngành, nghề đầu tư kinh doanh có điều kiện về an ninh trật tự. Tại Điều 7, Nghị định số 96/2016/NĐ-CP ngày 01/7/2016 quy định về điều kiện về an ninh, trật tự áp dụng chung cho các ngành nghề đã xác định, các ngành, nghề này phải "đủ điều kiện về an toàn PCCC theo quy định của pháp luật về phòng cháy và chữa cháy" [2]. Như vậy, điều kiện bảo đảm an toàn PCCC là một trong những quy định bắt buộc của pháp luật đối với các ngành, nghề đầu tư kinh doanh có điều kiện về an ninh, trật tự trước và trong quá trình hoạt động, kinh doanh.

Trên cơ sở Điều 3, Nghị định số 96/2016/NĐ-CP và Nghị định số 136/2020/NĐ-CP để xác định các ngành, nghề đầu tư kinh doanh có điều kiện về an ninh trật tự là cơ sở thuộc diện quản lý về PCCC (Phụ lục I ban hành kèm theo Nghị định số 136/2020/NĐ-CP) hay cơ sở có nguy hiểm về cháy, nổ (Phụ lục II ban hành kèm theo Nghị định số 136/2020/NĐ-CP); đồng thời, căn cứ Phụ lục III và Phụ lục IV ban hành kèm theo Nghị định số 136/2020/NĐ-CP để xác định cơ sở kinh doanh do cơ quan Công an quản lý hay do UBND cấp xã quản lý.

Bên cạnh đó, pháp luật về PCCC cũng đã xác định cụ thể các yêu cầu, điều kiện an toàn về PCCC đối với các cơ sở thuộc diện quản lý về PCCC, trong đó có các cơ sở kinh doanh ngành, nghề đầu tư kinh doanh có điều kiện về an ninh, trật tự. Cụ thể các yêu cầu an toàn về PCCC được xác định tại Điều 20, Luật PCCC. Ngoài ra, những đối tượng quy định tại các điều từ Điều 21 đến Điều 28 của Luật PCCC ngoài việc thực hiện các yêu cầu về phòng cháy quy định tại Khoản 1, Điều 20, còn phải thực hiện các biện pháp đặc thù về PCCC cho từng đối tượng đó [4]. Cụ thể những yêu cầu trên, tại Điều 5, Nghị định số 136/2020/NĐ-CP đã xác định cụ thể các điều kiện an toàn về PCCC đối với các loại hình cơ sở.

Trên cơ sở các quy định của pháp luật về PCCC nói chung và đối với các cơ sở đầu tư kinh doanh có điều kiện về an ninh, trật tự nói riêng, lực lượng Cảnh sát PCCC&CNCH với vai trò là lực lượng nòng cốt trong công tác quản lý nhà nước về PCCC đối với các loại hình cơ sở này đã chủ động tham mưu, đề xuất UBND các cấp triển khai thực hiện có hiệu quả các quy định này, đồng thời, đã chủ động trong công tác tuyên truyền và xây dựng phong trào quần chúng PCCC; thực hiện công tác thẩm duyệt thiết kế, kiểm tra nghiệm thu về PCCC đối với các cơ sở đầu tư kinh doanh có điều kiện về an ninh, trật tự; Trong quá trình thực hiện các đơn vị đã chủ động xây dựng kế hoạch phối hợp chặt chẽ với các cơ quan, đơn vị có liên quan tăng cường công tác kiểm tra an toàn PCCC tại các cơ sở đầu tư kinh doanh có điều kiện về an ninh, trật tự để kịp thời phát hiện, hướng dẫn, kiến nghị chủ cơ sở sửa chữa, khắc phục các tồn tại, thiếu sót về PCCC. Tăng cường phối hợp với các đơn vị có thẩm quyền quản lý (trong các lĩnh vực an ninh trật tự, văn hóa thể thao, du lịch, kinh tế,...) trong đảm bảo an toàn PCCC đối với các cơ sở đầu tư kinh doanh có điều kiện về an ninh, trật tự như: Sở Xây dựng, Sở Văn hóa, Thể thao và Du lịch; UBND cấp huyện; lực lượng Cảnh sát Quản lý hành chính về trật tự xã hội; lực lượng An ninh Văn hóa, Thanh tra Công an tỉnh, thành phố... tổ chức kiểm tra liên ngành;... [1]. Qua đó, người đứng đầu các cơ sở đầu tư kinh doanh có điều kiện về an ninh, trật tự đã thực hiện cơ bản các quy định về PCCC, từ khâu thiết kế, thi công đến nghiệm thu công trình, vì đây là nền tảng để đảm bảo an toàn cho các cơ sở đầu tư kinh doanh có điều kiện về an ninh, trật tự. Nhận thức được các cơ sở đầu tư kinh doanh có điều kiện về an ninh, trật tự là nơi tập trung đông người, tiềm ẩn nhiều nguy cơ cháy, nổ, đe dọa đến sự an toàn và tính mạng, tài sản của nhiều người nên nhiều cơ sở đầu tư kinh doanh có điều kiện về an ninh, trật tự đã tổ chức quản lý, vận hành chuyên nghiệp, có đủ năng lực, cán bộ làm công tác PCCC chuyên trách được đào tạo về nghiệp vụ PCCC, thường xuyên kiểm tra, phát hiện kịp thời và khắc phục những sơ hở thiếu sót về PCCC;...

Bên cạnh những kết quả đã đạt được, quá trình hoạt động thực tế còn một số tồn tại, hạn chế, vướng mắc như sau: nội dung tuyên truyền, phổ biến pháp luật, huấn luyện, bồi dưỡng nghiệp vụ, kiến thức về PCCC vẫn còn mang tính chất chung chung, chưa phù hợp với tình hình đặc điểm nguy hiểm cháy, nổ tại các cơ sở đầu tư kinh doanh có điều kiện về an ninh, trật tự; nhiều nội dung trong lớp huấn luyện nghiệp vụ PCCC đối với cơ sở đầu tư kinh doanh có điều kiện về an ninh, trật tự có thể áp dụng với nhiều đối tượng khác nhau, chính vì vậy, mà hiệu quả về công tác PCCC đối với loại hình cơ sở này không cao. Nhiều chủ cơ sở chưa nhận thức được tầm quan trọng của công tác PCCC, có thái độ thiếu hợp tác với cơ quan quản lý nhà nước như: không chấp hành quyết định xử phạt vi phạm hành chính, quyết định tạm đình chỉ, đình chỉ hoạt động, hoạt động dưới hình thức trá hình. Các phương tiện chữa cháy tại cơ sở đã được trang bị nhưng chưa đảm bảo về số lượng và chất lượng, việc trang bị chỉ mang tính hình thức. Việc trang bị phương tiện PCCC ở một số cơ sở đầu tư kinh doanh có điều kiện về an ninh, trật tự chưa phù hợp với tính chất nguy hiểm cháy, nổ tại cơ sở. Lực lượng PCCC cơ sở chưa thực sự đáp ứng được yêu cầu thực tế, việc tổ chức thực hiện công tác PCCC còn chủ quan, khả năng xử lý tình huống còn yếu, thao tác sử dụng các phương tiện PCCC được trang bị tại cơ sở còn lúng túng. Điển hình như còn 4.721 cơ sở kinh doanh dịch vụ vũ trường, karaoke chưa bảo đảm an toàn PCCC theo quy định. Bên cạnh đó, nhiều cơ sở không thuộc diện phải thẩm duyệt thiết kế về PCCC, trách nhiệm thiết kế, thi công về PCCC bảo đảm an toàn PCCC theo quy chuẩn, tiêu chuẩn hiện hành thuộc về chủ cơ sở. Cùng với đó, một số cơ sở đầu tư kinh doanh có điều kiện về an ninh, trật tự thuộc đối tượng thẩm duyệt nhưng chủ cơ sở chưa thực hiện thẩm duyệt thiết kế về PCCC, điển hình như: có 14/84 cơ sở

kinh doanh dịch vụ vũ trường chưa được thẩm duyệt thiết kế về PCCC, chiếm khoảng 16,7%; có 519/13.577 cơ sở kinh doanh dịch vụ karaoke chưa được thẩm duyệt thiết kế về PCCC, chiếm khoảng 3,8%. Đa phần các trường hợp này, chủ đầu tư tự ý chuyển từ nhà ở sang kinh doanh dịch vụ karaoke [1].

Nguyên nhân của những tồn tại, hạn chế và vướng mắc trên đó là: hệ thống văn bản quy phạm pháp luật có liên quan đến cấp phép hoạt động và PCCC đối với các cơ sở đầu tư kinh doanh có điều kiện về an ninh, trật tự còn chưa đồng nhất với nhau. Khi cấp phép xây dựng cho các cơ sở đầu tư kinh doanh có điều kiện về an ninh, trật tự không thuộc diện thẩm duyệt, thiết kế, cơ quan Cảnh sát PCCC, cơ quan quản lý về xây dựng chưa quan tâm đến điều kiện bảo đảm an toàn về PCCC. Hệ thống tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về PCCC quy định đối với cơ sở đầu tư kinh doanh có điều kiện về an ninh, trật tự chưa đầy đủ, đặc biệt là quy định đối với các cơ sở hiện hữu, chuyển đổi công năng từ nhà ở. Chế tài xử lý vi phạm hành chính về PCCC còn nhẹ, chưa đảm bảo tính răn đe, các điều kiện đảm bảo cho việc xử lý vi phạm, thu hồi giấy chứng nhận đăng ký kinh doanh, giấy phép kinh doanh dịch vụ đối với các cơ sở đầu tư kinh doanh có điều kiện về an ninh, trật tự. Về việc chấp hành các quy định của chủ cơ sở còn chưa nghiêm túc. Nhiều chủ cơ sở chỉ quan tâm tới lợi nhuận kinh doanh mà không chú ý tới việc tuyên truyền, phổ biến kiến thức về PCCC, dẫn tới thông tin về các quy định về PCCC đối với loại hình các cơ sở đầu tư kinh doanh có điều kiện về an ninh, trật tự còn thiếu và yếu. Đội ngũ nhân viên, phục vụ thường xuyên thay đổi, do đó luôn có tình trạng không được huấn luyện và cấp giấy chứng nhận huấn luyện nghiệp vụ về PCCC. Trường hợp có cháy, việc xử lý tại chỗ còn chưa kịp thời và bảo đảm an toàn. Cơ quan Cảnh sát PCCC gặp nhiều khó khăn trong quá trình tập huấn nghiệp vụ và phối hợp khi có sự cố cháy, nổ xảy ra.

3. Giải pháp bảo đảm an toàn về phòng cháy và chữa cháy tại các cơ sở kinh doanh có điều kiện về an ninh trật tự

Để đảm bảo an toàn PCCC tại các cơ sở kinh doanh có điều kiện về an ninh trật tự, trong thời gian tới, cần thực hiện những giải pháp sau:

(1) Chủ động thực hiện tốt chức năng tham mưu đề xuất Chính phủ, Bộ Công an và các cấp, các ngành trong việc xây dựng mới, rà soát sửa đổi, bổ sung các văn bản quy phạm pháp luật, tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về PCCC, làm cơ sở pháp lý để thực hiện tốt nhiệm vụ thẩm duyệt thiết kế về PCCC, cụ thể:

Tiếp tục nghiên cứu triển khai thực hiện có hiệu quả các quy định của pháp luật về PCCC đối với các cơ sở kinh doanh có điều kiện về an ninh trật tự, điển hình như Thông tư số 147/2020/TT-BCA ngày 31/12/2020 của Bộ Công an quy định biện pháp bảo đảm an toàn PCCC&CNCH đối với cơ sở kinh doanh dịch vụ karaoke, dịch vụ vũ trường, đồng thời phối hợp với các cơ quan chức năng của các Bộ, Ban, Ngành tham gia ý kiến đối với các văn bản quy phạm pháp luật có liên quan đến cấp phép hoạt động cho các cơ sở kinh doanh có điều kiện về an ninh trật tự để thực hiện thống nhất trong toàn lực lượng.

Nghiên cứu, soát xét, bổ sung, sửa đổi các tiêu chuẩn, quy chuẩn PCCC để phù hợp với điều kiện thực tế với loại hình cơ sở kinh doanh có điều kiện về an ninh trật tự, đặc biệt là với các cơ sở hiện hữu và đảm bảo việc quy định thống nhất giữa các tiêu chuẩn, quy chuẩn và các cơ sở chuyển đổi từ nhà ở sang cơ sở kinh doanh có điều kiện về an ninh, trật tự.

Đối với các công trình cơ sở kinh doanh có điều kiện về an ninh trật tự xây dựng mới cần thực hiện nghiêm túc các quy định của pháp luật về PCCC trong đầu tư xây dựng, đặc biệt là các tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật về PCCC, như: QCVN 06:2021/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình; QCVN 03:2021/BCA Quy chuẩn quốc gia về phương tiện PCCC;...

(2) Tăng cường công tác tuyên truyền, phổ biến, giáo dục pháp luật về PCCC đối với các cơ sở kinh doanh có điều kiện về an ninh trật tự, như:

Chú trọng tuyên truyền, phổ biến, giáo dục kiến thức pháp luật về PCCC đối với các chủ cơ sở, nhân viên của các cơ sở kinh doanh có điều kiện về an ninh trật tự và toàn dân.

Đa dạng hoá các hình thức tuyên truyền dưới nhiều hình thức khác nhau, như kết hợp tuyên truyền nói với hình ảnh trực quan (dùng slide), viết bài, phóng sự đăng trên các thông tin đại chúng, vẽ tranh cổ động về PCCC...

Công bố trên các phương tiện thông tin đại chúng những cơ sở kinh doanh có điều kiện về an ninh trật tự không bảo đảm các điều kiện an toàn PCCC để người dân biết và lựa chọn được những địa điểm an toàn khi sử dụng dịch vụ.

(3) Thực hiện nghiêm công tác kiểm tra, hướng dẫn các điều kiện an toàn PCCC đối với cơ sở kinh doanh có điều kiện về an ninh trật tự, như:

Phối hợp với chính quyền địa phương và các cấp, các ngành có liên quan tăng cường công tác kiểm tra định kỳ, kiểm tra đột xuất các cơ sở kinh doanh có điều kiện về an ninh trật tự, kịp thời phát hiện những vi phạm, đồng thời tăng cường công tác xử lý vi phạm, xử lý nghiêm các trường hợp vi phạm các quy định về PCCC theo quy định. Cụ thể như: tăng cường phối hợp với các đơn vị có thẩm quyền quản lý (trong các lĩnh vực an ninh trật tự, văn hóa thể thao, du lịch, kinh tế,...) trong đảm bảo an toàn PCCC đối với các cơ sở đầu tư kinh doanh có điều kiện về an ninh, trật tự như: Sở Xây dựng, Sở Văn hóa, Thể thao và Du lịch; UBND cấp huyện; lực lượng Cảnh sát Quản lý hành chính về trật tự xã hội; lực lượng An ninh Văn hóa, Thanh tra Công an tỉnh, thành phố... tổ chức kiểm tra liên ngành đối với các cơ sở đầu tư kinh doanh có điều kiện về an ninh, trật tự.

Hướng dẫn các cơ sở đầu tư kinh doanh có điều kiện về an ninh trật tự hiện hữu bổ sung các giải pháp bảo đảm an toàn PCCC theo hướng dẫn của Bộ Công an, Cục Cảnh sát PCCC&CNCH, UBND các cấp và Công an các cấp.

Xem xét, bố trí cán bộ có đủ phẩm chất, trình độ năng lực chuyên môn thực hiện công tác thẩm duyệt, kiểm tra an toàn về PCCC theo hướng chuyên môn hoá khi quản lý các loại hình cơ sở kinh doanh có điều kiện về an ninh trật tự.

(Xem tiếp trang 30)

QUAN HỆ PHỐI HỢP GIỮA ĐỘI ĐIỀU TRA TỔNG HỢP VỚI ĐỘI CẢNH SÁT PHÒNG CHÁY, CHỮA CHÁY VÀ CỨU NẠN, CỨU HỘ TRONG ĐIỀU TRA NGUYÊN NHÂN VỤ CHÁY TRÊN ĐỊA BÀN QUẬN THANH XUÂN, THÀNH PHỐ HÀ NỘI

Đại úy, ThS BÙI VĂN HƯNG
Khoa Nghiệp vụ cơ bản, Trường Đại học PCCC

Tóm tắt: *Điều tra, làm rõ nguyên nhân vụ cháy để có cơ sở đưa ra các biện pháp xử lý là yêu cầu bắt buộc đối với các vụ cháy. Để thực hiện hiệu quả công tác trên cần có sự tham gia, quan hệ phối hợp của nhiều lực lượng. Bài viết chỉ ra cơ sở pháp lý và phân tích nội dung quan hệ phối hợp giữa lực lượng Cảnh sát Điều tra với lực lượng Cảnh sát Phòng cháy chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ (PCCC&CNCH), từ đó đề xuất một số giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả công tác quan hệ phối hợp trong điều tra nguyên nhân vụ cháy trên địa bàn quận Thanh Xuân, Thành phố Hà Nội.*

Từ khóa: *quan hệ phối hợp, phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ, quận Thanh Xuân.*

Abstract: *Investigating and determining the cause of the fire in order to have a basis for implementing handling measures are a mandatory requirement for fire cases. In order to effectively perform this task, it is necessary to have the participation and coordination of many forces. The article specifies the legal basis and analyzes the content of the coordination relationship between the Investigation Police force and the Fire and Rescue Police force, thereby proposing some solutions to improve the effectiveness of the coordinating relationship in investigating the cause of the fire in Thanh Xuan district, Hanoi city.*

Keywords: *coordinating relationship, fire and rescue, Thanh Xuan district.*

Ngày nhận bài: *01/10/2022;* ***Ngày thẩm định***: *15/10/2022;* ***Ngày duyệt đăng***: *05/12/2022.*

1. Đặt vấn đề

Trong điều tra các vụ cháy, việc chứng minh làm rõ nguyên nhân vụ cháy là nhiệm vụ trọng tâm của hoạt động điều tra, là cơ sở để chứng minh làm rõ các tình tiết khác của vụ cháy. Tuy nhiên, đây là một hoạt động phức tạp, liên quan đến nhiều lực lượng, phương tiện cùng tham gia. Việc thống nhất thực hiện các nhiệm vụ và mối quan hệ phối hợp giữa các lực lượng với nhau là yếu tố quan trọng trong việc nâng cao hiệu quả hoạt động điều tra nguyên nhân các vụ cháy. Trong các lực lượng tham gia điều tra, cơ quan Cảnh sát Điều tra và Cảnh sát PCCC&CNCH là hai trong số các lực lượng quan trọng, cần thiết phải có sự quan hệ phối hợp trao đổi thông tin trên cơ sở phân công trách nhiệm và phối hợp theo phân cấp; được thực hiện theo nguyên tắc kịp thời, hiệu quả; thực hiện đúng chức năng, nhiệm vụ và quyền hạn của các bên liên quan; tuân thủ pháp luật.

2. Cơ sở pháp lý của quan hệ phối hợp giữa các lực lượng trong điều tra nguyên nhân vụ cháy

Tại Khoản 2, Điều 3, Thông tư số 55/2020/TT-BCA ngày 03/6/2020 Quy định về phân công trách nhiệm và quan hệ phối hợp trong công tác điều tra, giải quyết vụ cháy, nổ của lực lượng Công an nhân dân xác định về mối quan hệ phối hợp chung giữa các lực lượng trong điều tra, giải quyết vụ cháy, nổ như sau: *"Lực lượng Cảnh sát Phòng cháy chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ, Cảnh sát Điều tra và các lực lượng khác trong Công an nhân dân phải phối hợp chặt chẽ khi điều tra, giải quyết vụ cháy, nổ…"*.[1]

Trên cơ sở quy định chung về trách nhiệm của các lực lượng, tại Khoản 1, Điều 5, Thông tư số 55/2020/TT-BCA đã chỉ rõ trách nhiệm của Đội Cảnh sát PCCC&CNCH Công an cấp huyện đó là: "Phối hợp với Cơ quan Điều tra các cấp, lực lượng Kỹ thuật hình sự, cơ quan Cảnh sát Phòng cháy chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ cấp trên thực hiện khám nghiệm hiện trường và các hoạt động điều tra khác".[1]

Đối với trách nhiệm của lực lượng Cảnh sát Điều tra tại Khoản 2, Điều 5, Thông tư số 55/2020/TT-BCA nêu rõ: "Chủ trì, phối hợp với lực lượng Cảnh sát Phòng cháy chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ, lực lượng Kỹ thuật hình sự, tiến hành điều tra, giải quyết ngay từ ban đầu đối với các vụ cháy, nổ".[1]

Trong quá trình tổ chức thực hiện các quy định của Thông tư số 55/2020/TT-BCA, để phù hợp với tổ chức bộ máy của Công an Thành phố Hà Nội và đáp ứng kịp thời yêu cầu thực tế trong việc điều tra, giải quyết các vụ cháy, nổ trên địa bàn, Công an Thành phố Hà Nội đã ban hành Quyết định số 749/QĐ-CAHN-PV01-PC07 ngày 10/3/2021 Quy định về phân công trách nhiệm và quan hệ phối hợp trong công tác điều tra, giải quyết vụ cháy, nổ của Công an Thành phố Hà Nội, theo đó trách nhiệm của Đội Cảnh sát PCCC&CNCH - Công an cấp huyện được quy định tại Khoản 1, Điều 6 như sau: "Trong thời hạn 24 giờ, chủ trì, phối hợp với Đội Điều tra tổng hợp và

Công an cấp xã để tham mưu đồng chí Trưởng Công an cấp huyện xây dựng Báo cáo ban đầu về vụ cháy, nổ để báo cáo Ban Giám đốc Công an thành phố về tình hình vụ cháy, nổ, các thiệt hại về người và tài sản, kết quả điều tra ban đầu và đề xuất đơn vị phối hợp điều tra, giải quyết (nếu cần)… Tham gia khám nghiệm hiện trường, thực nghiệm điều tra các vụ cháy, nổ theo yêu cầu của Cơ quan Điều tra có thẩm quyền khi cơ quan này chủ trì tiến hành khám nghiệm".[2]

Cũng theo Quyết định số 749/QĐ-CAHN-PV01-PC07 tại Khoản 2, Điều 6 quy định trách nhiệm của Đội Điều tra tổng hợp Công an cấp huyện: "Khi nhận được thông tin vụ cháy, nổ, phân công ngay điều tra viên, cán bộ điều tra có mặt và chủ trì, phối hợp Đội Cảnh sát PCCC&CNCH, Đội (Tổ) Kỹ thuật hình sự, Công an cấp xã và các đơn vị có liên quan tổ chức công tác điều tra ban đầu, khám nghiệm hiện trường và các biện pháp cấp bách tại hiện trường theo quy định của pháp luật... Trên cơ sở hồ sơ, tài liệu thu thập được, bước đầu đánh giá quy mô, mức độ tính chất vụ cháy, nổ, phối hợp với Đội Cảnh sát PCCC&CNCH tham mưu đồng chí Trưởng Công an cấp huyện xây dựng Báo cáo ban đầu về vụ cháy, nổ để báo cáo Ban Giám đốc Công an thành phố. Trên cơ sở đó, xác định thẩm quyền điều tra, các đơn vị cần tham gia phối hợp, đề xuất thực hiện các biện pháp điều tra tiếp theo".[2]

Hoạt động điều tra, giải quyết các vụ cháy, nổ là hoạt động phức tạp, bên cạnh trách nhiệm của Đội Điều tra tổng hợp và Đội Cảnh sát PCCC&CNCH còn cần phải có sự tham gia của nhiều lực lượng khác như Công an xã, phường; lực lượng Kỹ thuật hình sự… do vậy, để đảm bảo hoạt động điều tra, giải quyết vụ cháy được thông suốt và thuận lợi, tại Điều 14, Quyết định số 749/QĐ-CAHN-PV01-PC07 cũng đã quy định mối quan hệ phối hợp của các lực lượng khác trong Công an nhân dân như sau: "Trong phạm vi chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn, các cơ quan khác của lực lượng Công an nhân dân có trách nhiệm phối hợp và thực hiện yêu cầu của Cơ quan Điều tra, cơ quan Cảnh sát Phòng cháy chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ trong quá trình điều tra, giải quyết, xử lý các vụ cháy, nổ".[2]

Các quy định của pháp luật nêu trên là cơ sở pháp lý quan trọng trong việc tổ chức thực hiện nhiệm vụ và mối quan hệ phối hợp giữa lực lượng Cảnh sát Điều tra và lực lượng Cảnh sát PCCC&CNCH Công an cấp huyện cũng như các lực lượng khác trong Công an nhân dân.

3. Thực trạng mối quan hệ phối hợp giữa Đội Điều tra tổng hợp với Đội Cảnh sát PCCC&CNCH - Công an quận Thanh Xuân

Theo báo cáo thống kê của Đội Cảnh sát PCCC&CNCH - Công an quận Thanh Xuân trong 9 tháng năm 2021 trên địa bàn quận xảy ra 34 vụ, sự cố cháy (Đội Cảnh sát PCCC&CNCH xử lý làm rõ nguyên nhân 28 sự cố cháy; 06 vụ cháy do Đội Điều tra tổng hợp điều tra giải quyết, trong đó 04 vụ cháy đã có kết quả điều tra xử lý) [3]. Riêng trong 6 tháng đầu năm 2022, trên địa bàn quận Thanh Xuân xảy ra 22 vụ, sự cố cháy (trong đó có 04 vụ cháy, 18 sự cố cháy), tất cả 04 vụ cháy đều được điều tra, làm rõ nguyên nhân (không có vụ cháy nào đủ yếu tố khởi tố vụ án hình sự nên đã bàn giao cho Đội Cảnh sát PCCC&CNCH xử phạt hành chính theo quy định về lĩnh vực PCCC).[4]

Ngay sau khi dập tắt đám cháy, thực hiện chức năng, nhiệm vụ và quan hệ phối hợp trong điều tra nguyên nhân vụ cháy, Đội Điều tra tổng hợp Công an quận Thanh Xuân đã cử cán bộ điều tra xuống hiện trường các vụ cháy (các sự cố cháy do Đội Cảnh sát PCCC&CNCH chủ trì thực hiện) phối hợp với Cảnh sát PCCC&CNCH, Công an phường trong việc bảo vệ hiện trường và thực hiện hoạt động điều tra nguyên nhân vụ cháy. Việc phối hợp thực hiện hiệu quả trong công tác điều tra nguyên nhân các vụ cháy giữa các lực lượng đã góp phần phục vụ hoạt động xử lý vi phạm đúng người, đúng hành vi vi phạm (Các vụ cháy chưa kết luận nguyên nhân cháy là do vẫn đang trong quá trình điều tra) nâng cao hiệu quả công tác quản lý nhà nước về PCCC nói chung và công tác điều tra nguyên nhân các vụ cháy nói riêng.

Để đảm bảo mối quan hệ phối hợp giữa Đội Điều tra tổng hợp với Đội Cảnh sát PCCC&CNCH trong công tác điều tra nguyên nhân vụ cháy, ngoài việc nắm vững nội dung, hình thức, quán triệt đầy đủ các nguyên tắc trong quan hệ phối hợp, còn đòi hỏi cán bộ, chiến sỹ các lực lượng trên khi tham gia phải có tinh thần trách nhiệm cao trong hợp đồng tác chiến, có kiến thức sâu sắc về công tác chuyên môn và có tinh thần dũng cảm, mưu trí, sáng tạo để hoàn thành nhiệm vụ được giao.

Việc thực hiện quan hệ phối hợp trong điều tra nguyên nhân các vụ cháy trên địa bàn quận Thanh Xuân được thực hiện thông qua một số hình thức phổ biến đó là:

Phối hợp thông qua hình thức cử cán bộ cùng tham gia hành động, giải quyết các nhiệm vụ cụ thể trong điều tra nguyên nhân các vụ cháy. Đây là hình thức phối hợp phổ biến giữa các lực lượng nhằm thực hiện mục đích chung đã được đặt ra. Các lực lượng thực hiện công tác điều tra nguyên nhân vụ cháy có sự tham gia cùng nhau trên cơ sở nhiệm vụ đã được phân công, đặt dưới sự chỉ huy thống nhất, chặt chẽ dưới sự chỉ đạo của cơ quan chủ trì mối quan hệ phối hợp. Cụ thể, đối với Đội Cảnh sát PCCC&CNCH khi có vụ cháy xảy ra phải cử ngay cán bộ kiểm tra an toàn PCCC xuống hiện trường để hỗ trợ hoạt động chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ và thực hiện một số hoạt động điều tra ban đầu tại hiện trường theo quy định, đồng thời, trong 24 giờ, chủ trì, phối hợp với Đội Điều tra tổng hợp và Công an phường để tham mưu đồng chí Trưởng Công an quận xây dựng Báo cáo ban đầu về vụ cháy, nổ để báo cáo Ban Giám đốc Công an thành phố về tình hình vụ cháy, nổ, các thiệt hại về người và tài sản, kết quả điều tra ban đầu và đề xuất đơn vị phối hợp điều tra, giải quyết (nếu cần). Tham gia khám nghiệm hiện trường, thực nghiệm điều tra các vụ cháy, nổ theo yêu cầu của Cơ quan Điều tra có thẩm quyền khi cơ quan này chủ trì tiến hành khám nghiệm. Đối với Đội Điều tra tổng hợp, khi nhận được thông tin vụ cháy, nổ, phân công ngay điều tra viên, cán bộ điều tra có mặt và chủ trì, phối hợp Đội Cảnh sát PCCC&CNCH, Đội Kỹ thuật hình sự, Công an phường và các đơn vị có liên quan tổ chức công tác điều tra ban đầu, khám nghiệm hiện trường và các biện pháp cấp bách tại hiện trường theo quy định của pháp luật. Tiếp nhận thông tin, tài liệu của vụ cháy, nổ do Đội Cảnh sát PCCC&CNCH và Công an phường bàn giao.

Phối hợp giữa các lực lượng thông qua hình thức thường xuyên trao đổi thông tin hai chiều thực hiện yêu cầu, nhiệm

vụ trong công tác điều tra nguyên nhân vụ cháy. Việc thông tin kịp thời giữa các lực lượng tiến hành công tác điều tra nguyên nhân vụ cháy là một vấn đề có tính cấp thiết. Lực lượng Cảnh sát PCCC&CNCH là lực lượng có mặt trước tiên tại hiện trường vụ cháy nên cần có sự trao đổi về những dấu vết, đặc điểm hiện trường đối với lực lượng Cảnh sát Điều tra. Mặt khác, nếu đối tượng bị cháy là các cơ sở thuộc diện quản lý về PCCC thì việc cung cấp các thông tin về cơ sở cho Cảnh sát Điều tra là rất quan trọng, giúp Cơ quan Điều tra thu thập thông tin đầy đủ, khách quan. Ngược lại, trong quá trình điều tra và xử lý vi phạm (khởi tố vụ án hoặc đề nghị chuyển xử phạt vi phạm hành chính về PCCC) lực lượng Cảnh sát Điều tra cần thông báo kịp thời đến cơ quan Cảnh sát PCCC&CNCH để cập nhật vào hồ sơ quản lý cơ sở.

Việc trao đổi thông tin có thể được thực hiện dưới nhiều dạng thức khác nhau như: trao đổi bằng văn bản trực tiếp giữa các lực lượng, thông qua thư tín, điện thoại, fax... Điều này tạo ra tính chủ động nhằm thực hiện tốt các mặt công tác trong điều tra, giải quyết vụ cháy.

Mặc dù việc thực hiện mối quan hệ phối hợp giữa Đội Điều tra tổng hợp với Đội Cảnh sát PCCC&CNCH trong thời gian qua đã được duy trì thường xuyên, đúng quy định của pháp luật và đạt được một số kết quả, tuy nhiên, trong quá trình thực hiện nhiệm vụ giữa các đơn vị vẫn còn một số hạn chế, khó khăn như: nhận thức của một bộ phận cán bộ, chiến sỹ trong việc phối hợp giải quyết vụ cháy còn hạn chế, chỉ thực hiện các nhiệm vụ của đơn vị mà không có sự trao đổi thông tin hai chiều với các lực lượng khác có liên quan. Điều này làm cho việc thu thập thông tin phục vụ điều tra nguyên nhân vụ cháy không được toàn diện, kéo dài thời gian xây dựng và kiểm tra giả thuyết về nguyên nhân vụ cháy; trình độ chuyên môn của các lực lượng trong điều tra nguyên nhân vụ cháy không có sự đồng đều, lực lượng Cảnh sát PCCC&CNCH thiếu kỹ năng trong việc phát hiện, ghi nhận và bảo quản dấu vết tại hiện trường trong khi lực lượng Cảnh sát Điều tra lại yếu về chuyên môn trong việc xác định điểm xuất phát cháy, vùng cháy đầu tiên và các kiến thức liên quan về cháy, nổ... Một khó khăn khách quan khác đó là Đội Cảnh sát PCCC&CNCH đóng quân không cùng chung trụ sở với Đội Điều tra tổng hợp nên việc trực tiếp trao đổi thông tin trong các trường hợp cấp bách chưa được kịp thời. Đối với Cơ quan Điều tra cấp quận, việc khám nghiệm hiện trường các vụ cháy gặp rất nhiều khó khăn do thiếu về hệ thống các trang thiết bị cơ bản phục vụ thu thập, bảo quản dấu vết cháy, nổ.

4. Một số đề xuất, kiến nghị nhằm nâng cao hiệu quả công tác quan hệ phối hợp trong điều tra nguyên nhân vụ cháy giữa Đội Điều tra tổng hợp với Đội Cảnh sát PCCC&CNCH - Công an quận Thanh Xuân

Với những khó khăn, hạn chế nêu trên, trong thời gian tới để nâng cao hiệu quả quan hệ phối hợp giữa Đội Điều tra tổng hợp với Đội Cảnh sát PCCC&CNCH - Công an quận Thanh Xuân cũng như với các lực lượng khác trong việc điều tra nguyên nhân vụ cháy cần tập trung vào một số nội dung sau:

Nâng cao nhận thức của cán bộ, chiến sỹ các Đội Điều tra tổng hợp, Đội Cảnh sát PCCC&CNCH cũng như các lực lượng khác có liên quan để thấy rõ tầm quan trọng của mối quan hệ phối hợp trong công tác điều tra, giải quyết vụ cháy. Việc nhận thức đúng đắn về vai trò của công tác quan hệ phối hợp giữa các lực lượng là nền tảng cho việc triển khai có hiệu quả các hoạt động trong điều tra nguyên nhân vụ cháy. Lãnh đạo, chỉ huy các lực lượng cần thường xuyên quán triệt, kiểm tra công tác điều tra, giải quyết các vụ cháy, nổ để kịp thời điều chỉnh cũng như có giải pháp nâng cao hiệu quả công tác điều tra nguyên nhân các vụ cháy.

Tiếp tục tăng cường công tác quan hệ phối hợp giữa Đội Điều tra tổng hợp với Đội Cảnh sát PCCC&CNCH và với các lực lượng khác trong điều tra, giải quyết các vụ cháy. Khi có vụ cháy xảy ra nhiều lực lượng, đơn vị được huy động tham gia với các nhiệm vụ khác nhau như: lực lượng Công an phường phụ trách địa bàn; Đội Cảnh sát PCCC&CNCH; Đội Cảnh sát Hình sự; Đội Kỹ thuật hình sự... Do vậy, để thu thập thông tin đầy đủ, khách quan phục vụ cho công tác điều tra ban đầu cần phối hợp hiệu quả, chủ động giữa các lực lượng trên. Việc quan hệ phối hợp đã được quy định trong các văn bản pháp luật liên quan và các hướng dẫn về điều tra, giải quyết vụ cháy của Công an Thành phố Hà Nội. Trong quá trình thực hiện cần thường xuyên kiểm tra, đôn đốc để nâng cao hơn nữa hiệu quả công tác quan hệ phối hợp giữa các lực lượng.

Trao đổi thông tin kịp thời giữa các lực lượng trong hoạt động điều tra, giải quyết vụ cháy. Các lực lượng cần thường xuyên trao đổi thông tin có liên quan đến điều tra vụ cháy và sử dụng tổng hợp các biện pháp nghiệp vụ để điều tra làm rõ vụ cháy. Để đổi mới và tăng cường hiệu quả công tác trao đổi thông tin trong điều tra các vụ cháy trước hết cần có quy chế phối hợp giữa các lực lượng, quy định trách nhiệm của từng lực lượng một cách cụ thể, rõ ràng. Lực lượng chủ trì điều tra vụ cháy chịu trách nhiệm về tính hợp pháp và hiệu quả của công tác điều tra, đồng thời phải thường xuyên tổ chức giao ban, phản ánh tình hình kết quả điều tra và báo cáo cấp có thẩm quyền. Các lực lượng tham gia cần tích cực hỗ trợ trong quá trình khám nghiệm hiện trường, trưng cầu giám định và thu thập thông tin rộng rãi về vụ cháy, giúp cho quá trình điều tra được thuận lợi, nhanh chóng, mang lại hiệu quả cao.

Nâng cao trình độ chuyên môn của cán bộ, chiến sỹ tham gia công tác điều tra, giải quyết vụ cháy. Để thực hiện đúng chức năng, thẩm quyền và phối hợp một cách hiệu quả, các cán bộ, chiến sỹ phải được đào tạo nâng cao trình độ chuyên môn liên quan đến các nội dung trong hoạt động điều tra, giải quyết vụ cháy. Cán bộ điều tra, điều tra viên cần tăng cường học tập các kiến thức về cháy như các nguyên nhân cháy, hệ thống dấu vết cháy... cán bộ Cảnh sát PCCC&CNCH cần trang bị kỹ năng phát hiện, bảo vệ, thu giữ dấu vết trong các vụ cháy khi tham gia chữa cháy, bảo vệ hiện trường vụ cháy... Việc học tập, nâng cao trình độ chuyên môn là cơ sở nền tảng cho hiệu quả công tác phối hợp giải quyết các vụ cháy.

Trang bị đầy đủ phương tiện, dụng cụ phục vụ việc điều tra tại hiện trường các vụ cháy. Toàn bộ dấu vết, vật chứng thu thập được ở hiện trường vụ cháy là cơ sở để tiến hành các bước điều tra tiếp theo. Tuy nhiên, để những dấu vết,

(Xem tiếp trang 50)

MỘT SỐ GIẢI PHÁP BẢO ĐẢM AN TOÀN PHÒNG CHÁY, CHỮA CHÁY VÀ CỨU NẠN, CỨU HỘ ĐỐI VỚI NHÀ LIÊN KẾ, NHÀ ỐNG TẠI CÁC TUYẾN PHỐ, NGÕ HẸP TRÊN ĐỊA BÀN THÀNH PHỐ HÀ NỘI

Trung tá, ThS NGUYỄN TIẾN NAM
Phó trưởng Phòng Cảnh sát PCCC&CNCH - Công an Thành phố Hà Nội

Tóm tắt: *Bài viết đánh giá về thực trạng và tính chất nguy hiểm cháy, nổ của nhà liên kế, nhà ống tại các tuyến phố, ngõ hẹp trên địa bàn Thành phố Hà Nội, trên cơ sở đó, đề xuất một số giải pháp nhằm bảo đảm an toàn phòng cháy, chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ (PCCC&CNCH) đối với liên kế, nhà ống tại các tuyến phố, ngõ hẹp trên địa bàn Thành phố Hà Nội.*

Từ khóa: *nhà liên kế, nhà ống, phòng cháy, chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ.*

Abstrast: *The article assesses the current situation and the nature of fire and explosion hazards of terraced houses and town houses in narrow streets and alleys in Hanoi; as a result, some solutions are proposed to ensure the safety of fire and rescue for this type of occupancies.*

Keywords: *terraced houses, town houses, fire and rescue.*

Ngày nhận bài: *01/11/2022;* ***Ngày thẩm định***: *15/11/2022;* ***Ngày duyệt đăng***: *05/12/2022.*

1. Đặt vấn đề

Thủ đô Hà Nội là trung tâm chính trị, văn hóa, khoa học, giáo dục, kinh tế của cả nước; nơi đặt trụ sở của các cơ quan Trung ương của Đảng, Chính phủ, các tổ chức chính trị, xã hội, trụ sở các đại sứ quán, tổ chức quốc tế, các văn phòng đại diện của các tổ chức nước ngoài... và là nơi thường xuyên diễn ra các sự kiện chính trị, kinh tế, văn hóa, giao lưu, gặp gỡ quan trọng của đất nước. Trong những năm qua, cùng với tốc độ phát triển kinh tế, xã hội Hà Nội cũng là nơi có tốc độ đô thị hóa tăng nhanh.

Là trung tâm của cả nước nên Hà Nội thu hút rất nhiều người dân lao động, học sinh, sinh viên, khách du lịch, các chuyên gia trong và ngoài nước. Do đó, nhu cầu về nơi cư trú, nhà ở là rất cao, việc phân lô, bán nền, chia nhỏ diện tích đất, diện tích nhà ra để mua đi bán lại diễn ra rất phổ biến cộng với đặc điểm lịch sử lâu đời làm cho Hà Nội tồn tại số lượng lớn nhà liên kế, nhà ống tại các tuyến phố, ngõ hẹp. Qua khảo sát, Hà Nội có tổng số 1.303.336 ngôi nhà (nhà ở riêng lẻ) trong đó có khoảng 925.000 nhà liên kế, nhà ống tại các tuyến phố, ngõ hẹp. Thực tế cho thấy, nhà liên kế, nhà ống tại các tuyến phố, ngõ hẹp trên địa bàn Thành phố Hà Nội có nhiều đặc điểm, tính chất tiềm ẩn nguy cơ xảy ra cháy, nổ và khi có sự cố cháy, nổ xảy ra thì có khả năng cháy lớn, cháy gây thiệt hại nghiêm trọng. Theo thống kê của Phòng Cảnh sát PCCC&CNCH - Công an Thành phố Hà Nội trong 05 năm (từ năm 2017 đến năm 2021), trên địa bàn Thành phố xảy ra 2.954 vụ cháy, 07 vụ nổ, làm 74 người chết, 132 người bị thương; thiệt hại về tài sản ước tính khoảng gần 1.000 tỷ đồng. Trong đó, số vụ cháy xảy ra đối với loại hình nhà liên kế, nhà ống tại các tuyến phố, ngõ hẹp trên địa bàn thành phố là 1.020 vụ cháy (chiếm 34,5%), làm 39 người chết (chiếm 52,7%); thiệt hại về tài sản trên 1 tỷ đồng. Tính riêng từ đầu năm 2022 đến nay, địa bàn thành phố xảy ra 125 vụ cháy, làm 04 người chết, 05 người bị thương; thiệt hại về tài sản ước tính 4,7 tỷ đồng; trong đó, có 18 vụ (chiếm 14,4%) xảy ra tại loại hình nhà liên kế, nhà ống tại các tuyến phố, ngõ hẹp. Một số vụ việc cháy, nổ điển hình liên quan đến nhà liên kế, nhà ống tại các tuyến phố, ngõ hẹp xảy ra trên địa bàn thành phố trong những năm vừa qua: vụ cháy xảy ra ngày 13/7/2017 tại ngõ 205/53, đường Xuân Đỉnh, phường Xuân Đỉnh, quận Bắc Từ Liêm, Hà Nội, làm 04 người chết; vụ cháy xảy ra ngày 05/11/2017 tại ngõ 31 Hàng Giấy, phường Đồng Xuân làm 02 người chết; vụ cháy xảy ra ngày 07/02/2018 tại ngôi nhà số 1 Nguyễn Văn Tố, phường Cửa Đông làm 01 người chết; vụ cháy xảy ra xảy ra ngày 04/02/2021, tại nhà cho thuê để ở, kết hợp kinh doanh online tại số 3 ngách 123/24 Khương Thượng, phường Khương Thượng, quận Đống Đa, làm 04 người chết... Thực trạng trên đã đặt ra yêu cầu bức thiết trong việc bảo đảm an toàn PCCC&CNCH đối với nhà ở liên kế, hình ống trên các tuyến phố, ngõ hẹp trên địa bàn Thành phố Hà Nội.

2. Đặc điểm nhà liên kế, nhà ống tại các tuyến phố, ngõ hẹp trên địa bàn Thành phố Hà Nội có liên quan đến công tác phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ

Theo TCVN 9411:2012, nhà liên kế - Tiêu chuẩn thiết kế, nhà liên kế là "Loại nhà ở riêng lẻ của các hộ gia đình, cá nhân được xây dựng liền nhau, thông nhiều tầng được xây dựng sát nhau thành dãy trong những lô đất nằm liền nhau và có chiều rộng nhỏ hơn so với chiều sâu (chiều dài) của nhà, cùng sử dụng chung một hệ thống hạ tầng của khu vực đô thị"; nhà ở liên kế mặt phố là: "Loại nhà ở liên kế, được xây dựng trên các trục đường phố, khu vực thương mại, dịch vụ theo quy hoạch

đã được duyệt. Nhà liên kế mặt phố ngoài chức năng để ở còn sử dụng làm cửa hàng buôn bán, dịch vụ văn phòng, nhà trọ, khách sạn, cơ sở sản xuất nhỏ và các dịch vụ khác" [9]. Lẽ đương nhiên cấu trúc nhà liên kế mặt phố thường được xây dựng dạng nhà ống, trong đó có nhiều nhà ở hộ gia đình kết hợp sản xuất, kinh doanh. Trên địa bàn Thành phố Hà Nội, nhà liên kế, hình ống trên các tuyến phố có những đặc điểm nổi bật có liên quan đến công tác phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ sau:

Về kiến trúc, các nhà liên kế, nhà ống có kết cấu khung bê tông cốt thép, xây tường gạch, một số nhà cũ thì có kết cấu tường gạch chịu lực. Các nhà liên kế được xây dựng liền nhau thành dãy trong những lô đất nằm liền nhau và có chiều rộng nhỏ hơn nhiều lần so với chiều sâu (chiều dài) của nhà và được xây làm nhiều tầng để tận dụng không gian tối đa.

Về lối thoát nạn, ngăn cháy, do xây dựng liên kế, sát nhau nên giải pháp ngăn cháy, ngăn khói bên trong nhà là không có, trong thông thường chỉ có duy nhất 01 cầu thang di chuyển từ tầng trên cùng xuống dưới để thoát ra ngoài và để hở, đây cũng là lối thoát nạn duy nhất khi có sự cố cháy, nổ xảy ra trong nhà. Bên cạnh đó, các hộ gia đình thường gia cố ban công, sân thượng bằng lồng sắt để chống trộm dẫn đến không có lối thoát nạn khi có sự cố cháy, nổ xảy ra. Tại các mặt phố, nhiều hộ gia đình còn kết hợp với sản xuất kinh doanh hoặc cho thuê mặt bằng tầng 1 làm nơi kinh doanh, buôn bán. Tại các hộ gia đình này, nguy cơ xảy ra cháy, nổ là rất cao, khi xảy ra cháy thường thiệt hại nghiêm trọng về người và tài sản. Với đặc điểm dạng nhà ống, nhỏ và hẹp, mặt bằng tầng 1 và gian bên ngoài được sử dụng, cho thuê làm gian hàng kinh doanh, trữ chứa và bày bán hàng hóa. Nhiều hộ gia đình vì tận dụng không gian nên để hàng hóa cả lên cầu thang, phòng ngủ, phòng khách dẫn đến khối lượng chất cháy là rất lớn, khi cháy khả năng cháy lan ra toàn bộ căn nhà. Hoạt động sinh hoạt, ngủ nghỉ của các thành viên trong gia đình hoặc nhân viên bán hàng được bố trí trên gác xép, tầng trên hoặc sâu bên trong nhà, các nhà liên kế với nhau, ba mặt đều có nhà tiếp giáp, ban công, tầng thượng, tầng tum được bịt kín bằng lưới sắt để phòng chống trộm. Hầu hết nhà chỉ có duy nhất một cầu thang bộ trong nhà để hở, nhiều nhà có gác xép chỉ dùng một thang sắt, thang gỗ nhỏ chỉ đủ để leo lên ngủ, nghỉ và sinh hoạt. Lối thoát nạn chỉ có 01 lối thoát nạn là thoát qua cửa chính ra vào dưới tầng 1, bên cạnh đó, nhiều hộ gia đình kết hợp sản xuất kinh doanh còn làm biển trang trí, quảng cáo phía trước nhà nên khi có sự cố cháy, nổ xảy ra, việc thoát nạn sẽ gặp nhiều khó khăn, thậm chí không thể tìm được lối thoát nạn.

Về giao thông phục vụ chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ, giao thông phục vụ cho việc tiếp cận các nhà liên kế, nhà ống tại các tuyến phố, ngõ hẹp để xử lý các tình huống, sự cố cháy, nổ xảy ra gặp nhiều khó khăn nhất là vào giờ cao điểm, các tuyến phố nhỏ, hẹp thường có đông người qua lại nhiều điểm ùn tắc hoặc di chuyển rất chậm. Tại Thành phố Hà Nội, có rất nhiều ngõ nhỏ, hẹp kích thước chỉ đủ rộng cho 2 xe máy đi qua, trong khi đó, yêu cầu chiều rộng cho xe chữa cháy, xe cứu nạn, cứu hộ không được nhỏ hơn 3,5m. Do đó, việc tiếp cận đối với những tuyến phố, ngõ hẹp có kích thước nhỏ, chiều dài lớn là không khả thi, trường hợp xảy ra cháy, nổ, sự cố, tai nạn thì phải triển khai lực lượng, phương tiện, đường vòi chữa cháy rất dài mới đến được điểm cháy.

Về quản lý, sử dụng nguồn lửa, nguồn nhiệt tại các hộ trong nhà liên kế, nhà ống tại các tuyến phố, ngõ hẹp trên địa bàn Thành phố Hà Nội còn chủ quan, lơ là, thiếu sót, đặc biệt là hệ thống điện còn tùy tiện, chưa bảo đảm an toàn. Hệ thống điện trong nhà liên kế, nhà ống tại các tuyến phố, ngõ hẹp trên địa bàn thành phố tiềm ẩn nhiều nguy cơ gây cháy, nhất là đối với nhà cũ, nhà ở hộ gia đình kết hợp với sản xuất kinh doanh. Hệ thống điện trong các căn nhà thường được đấu nối, câu móc tùy tiện nhằm phục vụ cho sinh hoạt, ăn ở của người dân hoặc vừa phục vụ sinh hoạt vừa phục vụ cho việc sản xuất, kinh doanh tại các hộ gia đình có sản xuất, kinh doanh. Nhiều nhà xây dựng từ lâu năm thì phần lớn không nâng cấp, cải tạo hệ thống điện mà sử dụng hệ thống điện cũ, việc gia tăng phụ tải các thiết bị điện ít được quan tâm, tính toán không bảo đảm công suất tiêu thụ. Tình trạng nhiều thiết bị tiêu thụ điện cùng cắm vào một ổ cắm xảy ra nhiều do đặc điểm vừa ở, vừa sinh hoạt và kinh doanh, sản xuất. Đối với các ngôi nhà được xây dựng đã lâu thì hệ thống điện bị xuống cấp, đường dây điện không bảo đảm an toàn và thiếu việc lắp đặt các thiết bị bảo vệ như aptomat… Vì vậy, khi có sự cố quá tải, chập điện thì hệ thống điện sẽ không được ngắt dẫn đến quá nhiệt và xảy ra cháy.

Về ý thức, trách nhiệm của chủ hộ và thành viên sinh sống trong nhà liên kế, nhà ống, đa phần chủ hộ và những thành viên trong gia đình còn chủ quan, chưa thật sự quan tâm đến công tác phòng cháy, chữa cháy tại gia đình mình, chưa nắm bắt hoặc nắm bắt chưa đầy đủ kiến thức an toàn về PCCC; chưa nhận thức được những nguy cơ tiềm ẩn gây cháy, nổ, yếu tố gây cháy lan, cháy lớn, có thể gây hậu quả nghiêm trọng về người và tài sản.

3. Giải pháp bảo đảm an toàn phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ nhà liên kế, nhà ống tại các tuyến phố, ngõ hẹp trên địa bàn Thành phố Hà Nội

Để bảo đảm an toàn phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ nhà liên kế, nhà ống tại các tuyến phố, ngõ hẹp trên địa bàn Thành phố Hà Nội, cần triển khai thực hiện các giải pháp sau:

(1) Nghiên cứu, bổ sung tiêu chuẩn, quy chuẩn quy định điều kiện an toàn về phòng cháy, chữa cháy đối với nhà liên kế, nhà ống (trong đó có nhà ở hộ gia đình kết hợp sản xuất, kinh doanh) tại các tuyến phố, ngõ hẹp. Đây là nội dung rất cần thiết, là cơ sở để các hộ gia đình nhà liên kế, nhà ống tại các tuyến phố, ngõ hẹp thực hiện, áp dụng. Đồng thời, là cơ sở để các cơ quan quản lý có căn cứ thực hiện việc kiểm tra, hướng dẫn, giám sát việc thực hiện các quy định này. Tiêu chuẩn cần quy định rõ các tiêu chí bảo đảm an toàn PCCC&CNCH áp dụng trong thiết kế và trong quá trình hoạt động đối với hộ gia đình nhà liên kế, nhà ống tại các tuyến phố, ngõ hẹp, các tiêu chí cụ thể gồm: bố trí mặt bằng, công năng sử dụng, giải pháp ngăn cháy lan giữa khu vực trong nhà; lối ra thoát hiểm, thoát nạn trong trường hợp khẩn cấp; an toàn trong quản lý, sử dụng nguồn lửa, nguồn nhiệt, thiết bị, dụng cụ sinh lửa, sinh nhiệt; an toàn trong lắp đặt, sử dụng hệ thống điện; sắp xếp tài sản, vật dụng, chất cháy; trang bị dụng cụ, phương tiện chữa cháy, CNCH.

(2) Tăng cường và làm tốt công tác tuyên truyền, giáo dục ý thức trách nhiệm và kiến thức về PCCC&CNCH đối với người dân, người lao động sinh sống, làm việc trong nhà liên kế, nhà

ống tại các tuyến phố, ngõ hẹp trên địa bàn Thành phố Hà Nội. Trong đó, cần tập trung tuyên truyền, hướng dẫn người dân có ý thức, trách nhiệm trong việc sử dụng điện, ngọn lửa trần bảo đảm an toàn về PCCC&CNCH; tuyên truyền, vận động người dân mở lối thoát nạn thứ 2; bố trí vật dụng, hàng hóa, phân chia không gian hợp lý bảo đảm ngăn cháy và chống cháy lan; trang bị sẵn sàng phương tiện chữa cháy, thiết bị cứu hộ, mặt nạ lọc độc, dụng cụ phá dỡ…

(3) Nghiên cứu, xây dựng các mô hình điểm về công tác PCCC&CNCH tại các khu dân cư, hộ gia đình, điển hình như: thành lập "Tổ Liên gia an toàn PCCC", "Điểm chữa cháy công cộng" bởi các hộ gia đình liền kề nhau (từ 5 đến 15 hộ gia đình sinh sống và hộ sinh sống kết hợp sản xuất, kinh doanh liền kề nhau), nhất là trong các ngõ hẹp. Mỗi hộ gia đình cần trang bị ít nhất 01 bình chữa cháy xách tay và 01 dụng cụ phá dỡ (xà beng, kìm cộng lực, búa, rìu...); lắp đặt 01 chuông báo cháy tại tầng 1, lắp đặt 02 nút ấn báo cháy (01 nút ấn trong nhà, 01 nút ấn ngoài nhà).

(4) Quy định chặt chẽ về quản lý, sử dụng điện trong các hộ gia đình. Hiện nay, Luật Điện lực và các văn bản hướng dẫn thi hành của ngành điện lực chỉ yêu cầu quản lý hoạt động điện lực trước công tơ, đồng hồ đo điện, việc sử dụng điện sau công tơ do người dân tự quản lý dẫn đến việc tự đấu nối, câu móc, gia tăng các thiết bị tiêu thụ, sử dụng điện, không bảo đảm an toàn dễ dẫn đến phát sinh sự cố chập cháy. Vì vậy, các cơ quan chức năng của Bộ Công thương, Bộ Công an cần đề xuất bổ sung quy định quản lý an toàn trong sử dụng điện tại các hộ gia đình, nhà ở liên kế, nhà ở kết hợp sản xuất, kinh doanh. Việc thiết kế, lắp đặt hệ thống điện trong hộ gia đình cần phải bảo đảm an toàn, được cơ quan quản lý giám sát, kiểm tra.

(5) Nghiên cứu chế tạo, lắp đặt các loại phương tiện chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ có thể đi vào trong các tuyến phố nhỏ, ngõ hẹp, cụ thể: cải tiến xe ba gác chở hàng, xe máy thành xe chữa cháy, xe cứu nạn, cứu hộ lưu động, trên xe có thể chở theo máy bơm cao áp, bình nước hoặc xe máy có gắn máy bơm chữa cháy, vòi chữa cháy, téc nước chữa cháy mini, banh, cắt kim loại, búa, rìu... Đây là các phương tiện có kích thước nhỏ gọn, có thể dễ dàng luồn lách vào các tuyến phố, ngõ hẹp để tiếp cận với nhà liên kế, nhà ống khi xảy ra tai nạn, sự cố cháy, nổ ngay từ giai đoạn ban đầu.

(6) Nâng cao năng lực hoạt động của lực lượng Dân phòng do đây là lực lượng được thành lập ở tại các khu dân cư nên có thể tiếp cận được đám cháy ngay từ khi mới phát sinh. Tổ chức các hoạt động nhằm nâng cao kiến thức, kỹ năng về PCCC&CNCH cho lực lượng Dân phòng như: hội thi tuyên truyền về PCCC, hội thao chữa cháy, CNCH; hướng dẫn lực nội dung, cách thức, các điều kiện cơ bản trong công tác PCCC&CNCH đối với nhà liên kế, nhà ống, nhà ở kết hợp sản xuất, kinh doanh tại các tuyến phố, ngõ hẹp để lực lượng này có thể tự kiểm tra, hướng dẫn, nhắc nhở các hộ gia đình nhà liên kế, nhà ống tại các tuyến phố, ngõ hẹp loại trừ các nguy cơ xảy ra cháy, bảo đảm các điều kiện an toàn về PCCC&CNCH và sẵn sàng xử lý các tình huống cháy, nổ ngay từ gia đoạn ban đầu.

(7) Đối với chủ hộ gia đình, cần chủ động tìm hiểu, nắm bắt các quy định pháp luật, kiến thức, kỹ năng cơ bản về PCCC&CNCH; tích cực tham gia các đợt tuyên truyền, huấn luyện do UBND cấp xã, lực lượng Cảnh sát PCCC&CNCH tổ chức; phổ biến, đôn đốc, nhắc nhở các thành viên, người làm việc trong gia đình thực hiện các quy định của pháp luật về PCCC&CNCH; thường xuyên tự kiểm tra, giả định các tình huống cháy, nổ, sự cố và phương án xử lý các tình huống đối với các thành viên trong gia đình.

(8) Nâng cao trách nhiệm tổ chức, quản lý của UBND cấp xã trong công tác PCCC&CNCH theo quy định tại Nghị định số 136/2020/NĐ-CP và Nghị định số 83/2017/NĐ-CP đối với các cơ sở, khu dân cư (trong đó có nhà liên kế, nhà ống, nhà ở kết hợp sản xuất, kinh doanh); bồi dưỡng, nâng cao kiến thức về PCCC&CNCH cho Công an cấp xã để Công an cấp xã thực hiện vai trò trực tiếp, nòng cốt, giúp UBND cấp xã thực hiện quản lý nhà nước về PCCC&CNCH trên địa bàn. Trước mắt, Phòng Cảnh sát PCCC&CNCH - Công an Thành phố Hà Nội cần hướng dẫn Công an cấp xã thực hiện tốt công tác nắm tình hình, điều tra cơ bản, phân loại các đối tượng thuộc diện quản lý về PCCC theo quy định tại Phụ lục IV Nghị định số 136/2020/NĐ-CP; hướng dẫn việc áp dụng các quy định pháp luật, các tiêu chuẩn, quy chuẩn và quy định tại Quyết định số 32/2021/QĐ-UBND ngày 30/12/2021 của UBND Thành phố Hà Nội về đảm bảo an toàn PCCC&CNCH đối với loại hình nhà ở kết hợp kinh doanh, sản xuất, trên cơ sở đó tham mưu đề xuất các giải pháp cụ thể về phòng cháy, chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ với nhà liên kế, nhà ống, nhà ở kết hợp sản xuất kinh doanh; đồng thời, tham mưu xây dựng mô hình điểm, từ đó nhân rộng trên địa bàn Thành phố.■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Chính phủ (2017), *Nghị định số 83/2017/NĐ-CP ngày 18/7/2017 về công tác cứu nạn, cứu hộ của lực lượng Phòng cháy và chữa cháy,* Hà Nội.

2. Chính phủ (2020), *Nghị định số 136/2020/NĐ-CP ngày 24/11/2020 quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật PCCC và Luật Sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật PCCC,* Hà Nội.

3. Công an Thành phố Hà Nội, *Báo cáo Tổng kết tình hình, kết quả công tác năm 2017, 2018, 2019, 2020, 2021 của lực lượng Cảnh sát PCCC&CNCH - Công an Thành phố Hà Nội,* Hà Nội.

4. Quốc hội (2001), *Luật PCCC,* Hà Nội.

5. Quốc hội (2013), *Luật Sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật PCCC,* Hà Nội.

6. Ủy ban nhân dân Thành phố Hà Nội (2021), *Quyết định số 32/2021/QĐ-UBND ngày 30/12/2021 về việc ban hành Quy định đảm bảo an toàn PCCC&CNCH đối với loại hình nhà ở kết hợp kinh doanh, sản xuất trên địa bàn Thành phố Hà Nội*, Hà Nội.

7. QCVN 12:2014/BXD, *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết kế, lắp đặt hệ thống điện của nhà ở và nhà ở công cộng*, Hà Nội.

8. QCVN 06:2021/BXD, *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình,* Hà Nội.

9. TCVN 9411:2012, *Tiêu chuẩn quốc gia về Nhà liên kế - Tiêu chuẩn thiết kế*, Hà Nội.

MẠCH ĐIỀU KHIỂN TRUNG TÂM TRONG TỦ ĐIỀU KHIỂN CỦA BỘ THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT CỦA MÁY BƠM CHỮA CHÁY CỐ ĐỊNH

Thượng tá, TS TRẦN ĐÔNG HƯNG
Phó trưởng Khoa Tự động và phương tiện kỹ thuật PCCC&CNCH, Trường Đại học PCCC
Thượng úy, ThS NGUYỄN ANH TUẤN
Khoa Tự động và phương tiện kỹ thuật PCCC&CNCH, Trường Đại học PCCC

Tóm tắt: *Mạch điều khiển trung tâm là thiết bị quan trọng trong tủ điều khiển của bộ thiết bị thí nghiệm xác định các thông số cơ bản của máy bơm chữa cháy cố định, có vai trò giao tiếp giữa hệ thống các cảm biến và biến tần trên bộ thiết bị thí nghiệm với máy tính.*

Từ khóa: *mạch điều khiển trung tâm, thiết bị điều khiển bơm chữa cháy.*

Abstract: *Central control circuit is an important device in the control panel of the experiment tool kit which is used to identify basic specifications of fixed fire pumps. It enables communication between the sensor system and the alternating frequency of the tool kit and the computer.*

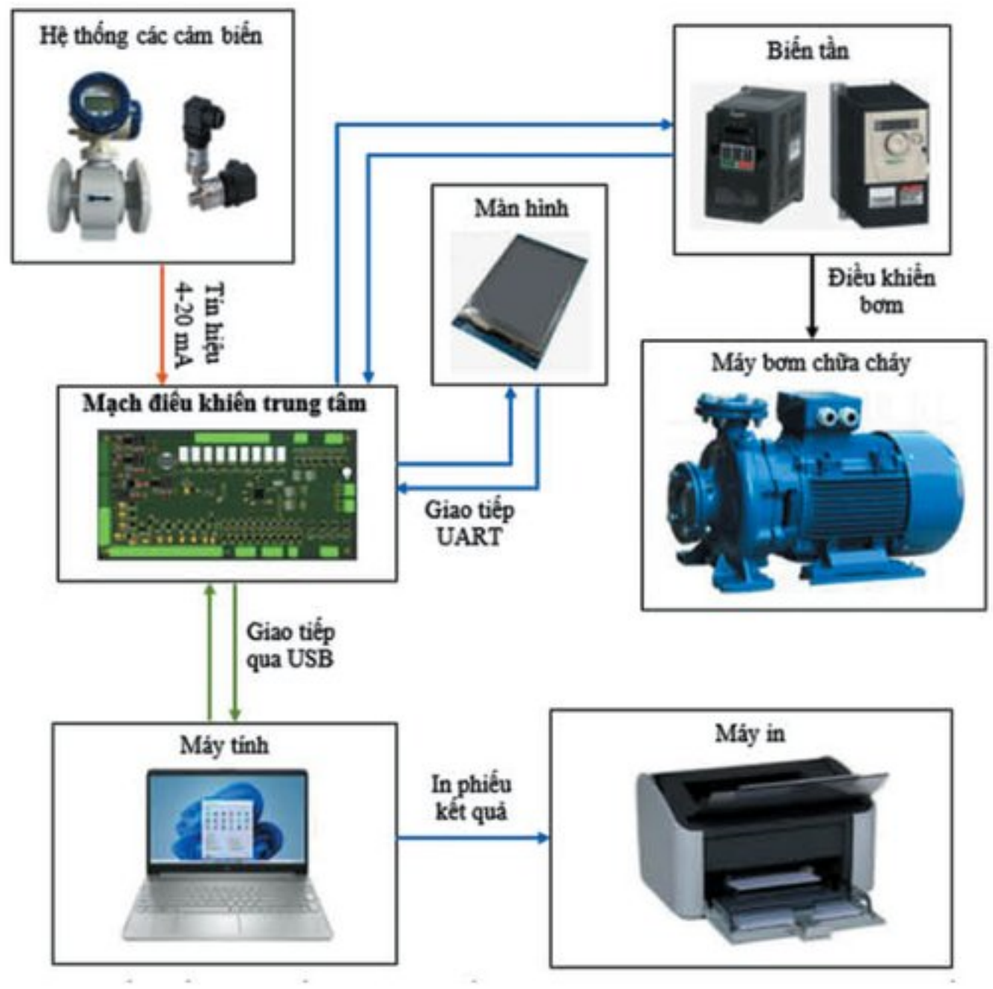
Keywords: *central control circuit, fire pump control device.*

Ngày nhận bài: *01/10/2022;* ***Ngày thẩm định***: *15/10/2022;* ***Ngày duyệt đăng***: *05/12/2022.*

1. Mở đầu

Các cơ sở, các hãng sản xuất máy bơm trong và ngoài nước như: Pentax, Sealand, Dragon, Salmson, Công ty Trách nhiệm hữu hạn Bơm Ebara Việt Nam (EVPC), Công ty Cổ phần Chế tạo bơm Hải Dương,... trước khi đưa sản phẩm ra thị trường thì các thông số kỹ thuật của bơm như: lưu lượng (*Q*), cột áp (*H*), công suất (*N*), hiệu suất (η),... đều được thử nghiệm trên hệ thống trong phòng thí nghiệm (LAB). Một số hệ thống thử nghiệm bơm trên thế giới như: NAFFCO là một công ty hàng đầu thế giới về lĩnh vực chế tạo sản xuất các phương tiện, thiết bị phòng cháy chữa cháy, công ty có trụ sở chính tại Dubai, UAE, hiện tại công ty trang bị phòng LAB chuyên dụng đạt các tiêu chuẩn quốc tế như: ISO 9001, ISO 14001 và ISO 45001 để thử nghiệm các loại máy bơm chữa cháy do công ty sản xuất và lắp đặt. Hệ thống thử nghiệm bơm của Công ty Advance Automation Sdn Bhd là một công ty chuyên cung cấp dịch vụ thử nghiệm kiểm tra máy bơm của Brunei. Hệ thống thử nghiệm bơm của tập đoàn chuyên sản xuất bơm ITT hoạt động trên khắp thế giới và trụ sở chính đặt tại Seneca Falls, New York, Mỹ. Hệ thống thử nghiệm bơm của các cơ sở trong nước có thể kể đến như: Viện bơm và thiết bị thủy lợi - Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam, Công ty Bơm Hải Dương, Công ty Trách nhiệm hữu hạn Bơm Ebara Việt Nam, Công ty Trách nhiệm hữu hạn Công nghiệp thương mại và sản xuất Đại Phong.... Một trong những thiết bị rất quan trọng trong hệ thống thử nghiệm bơm này là mạch điều khiển trung tâm. Với bộ thiết bị thí nghiệm xác định các thông số kỹ thuật của máy bơm chữa cháy cố định, mạch điều khiển trung tâm trong tủ điều khiển là thiết bị quan trọng, có vai trò giám sát, lấy các thông số từ hệ thống cảm biến, các máy biến tần sau đó tự động xử lý và được hiển thị trên màn hình hoặc máy tính.

2. Vị trí, vai trò của mạch điều khiển trung tâm



Hình 1: Sơ đồ khối giao tiếp của bộ thiết bị thí nghiệm xác định các thông số cơ bản của máy bơm chữa cháy cố định.

Mạch điều khiển trung tâm nhận thông số của hệ thống cảm biến, bao gồm cảm biến áp suất, cảm biến lưu lượng và cảm biến tốc độ vòng quay động cơ thông qua tín hiệu 4 - 20mA. Tín hiệu analog dòng 4 - 20mA được sử dụng rộng rãi trong lĩnh vực tự động hóa như: cảm biến, bộ chuyển đổi,

bộ điều khiển logic khả trình (PLC), bộ đọc tín hiệu, vi mạch (card) giao tiếp.... Khi sử dụng dạng tín hiệu này chúng ta có thể dễ dàng phân biệt đâu là tín hiệu truyền về, đâu là tín hiệu mất nguồn, đứt cáp hay thiết bị bị hỏng, ngoài ra nó còn ít bị ảnh hưởng bởi điện trở của dây, do đó ít bị suy giảm tín hiệu khi truyền đi xa. Bên cạnh các thông số được nhận về từ hệ thống cảm biến, mạch điều khiển trung tâm còn nhận các thông số về giá trị điện áp ba pha, giá trị dòng làm việc của động cơ và giá trị của tần số từ biến tần thông qua phương thức giao tiếp RS485.

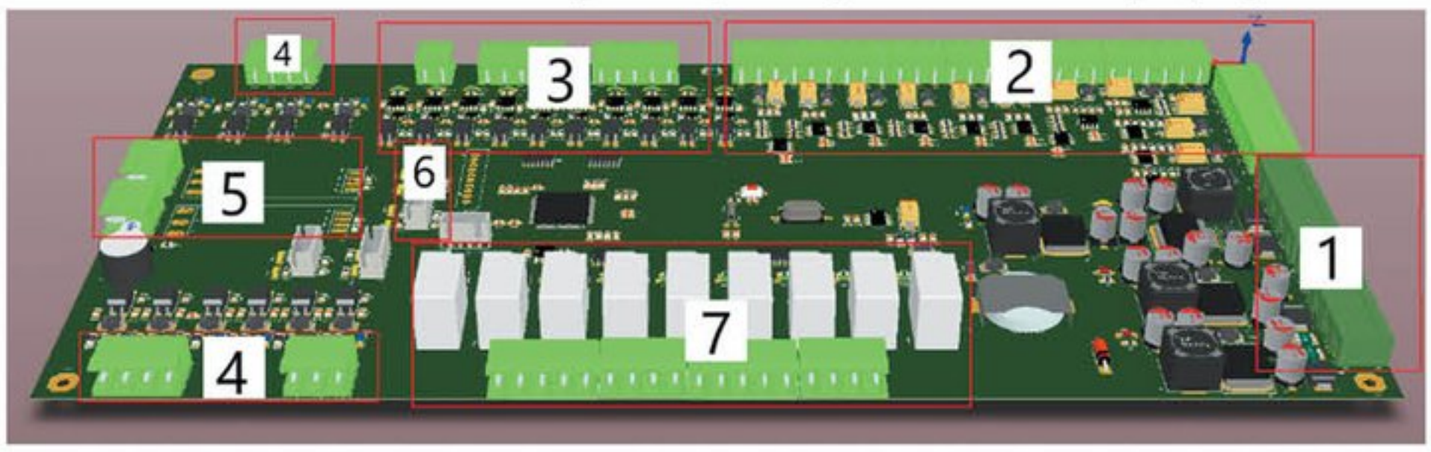
Nhờ các thông số từ hệ thống cảm biến và thông số từ biến tần, mạch điều khiển trung tâm sẽ xử lý và gửi các thông số này đến màn hình hiển thị và máy tính được kết nối với tủ điều khiển, các phương thức giao tiếp giữa máy tính hay màn hình hiển thị lần lượt là giao tiếp USB hay UART đều là các giao tiếp phổ biến trong tự động hóa. Từ máy tính hay từ màn hình hiển thị, người sử dụng có thể theo dõi các thông số và có thể điều khiển ngược lại, thông qua mạch điều khiển trung tâm sẽ điều khiển biến tần tùy theo từng trường hợp làm việc cụ thể của bộ thiết bị thí nghiệm.

Một trong những tính năng quan trọng của mạch điều khiển trung tâm là các đường đặc tính của bơm cũng được mạch xử lý và hiển thị trên màn hình thông qua phần mềm chuyên dụng được cài đặt trên máy tính. Đường đặc tính bơm $H = f(Q)$ được xây dựng từ các cặp giá trị lưu lượng, cột áp (Q, H) ở một số vòng quay (n) nhất định đo được qua các cảm biến, biến tần trên bộ thiết bị thí nghiệm và được gọi là đường đặc tính cơ bản của bơm.

3. Thiết kế mạch điều khiển trung tâm

3.1. Bố trí và chức năng của mạch điều khiển trung tâm

Mạch điều khiển trung tâm trong tủ điều khiển của bộ thiết bị thí nghiệm xác định các thông số cơ bản của máy bơm chữa cháy cố định được thiết kế với kích thước 310x150mm, làm việc ổn định và dễ đấu nối, lắp đặt.

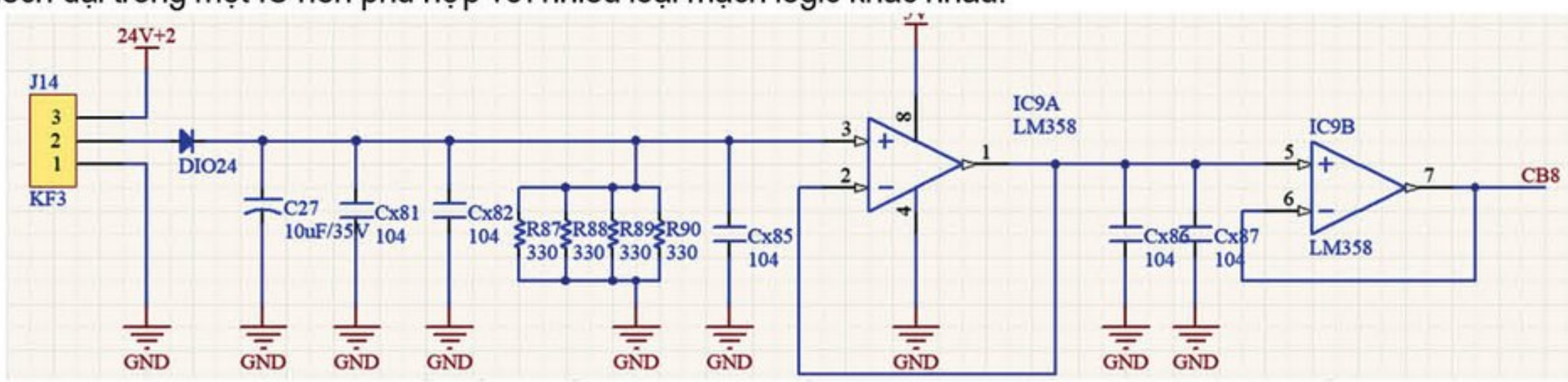


Hình 2: Bố trí và chức năng thành phần trong mạch điều khiển trung tâm.

1- Phần cổng cấp nguồn cho mạch nhận điện áp từ 12 - 24V; 2- Phần nhận dữ liệu từ cảm biến về (dạng dữ liệu nhận 4 - 20mA); 3- Phần hiển thị đèn báo trạng thái; 4- Phần nhận tín hiệu phản hồi trạng thái đóng, mở của van tuyến tính điện từ; 5- Phần cổng giao tiếp RS485 với biến tần; 6- Phần cổng giao tiếp với máy tính hoặc màn hình hiển thị; 7- Phần xuất tín hiệu cảnh báo dạng âm thanh và các tín hiệu điều khiển dạng digital.

Phần nguồn cấp sử dụng LM2596 là một vi mạch điện tử (IC) phổ biến có tác dụng nắn nguồn điện áp đầu vào có giá trị từ 4,5 - 40V thành điện áp đầu ra có giá trị 3V. IC có khả năng hoạt động khi cường độ dòng điện ở mức cao nên nó thường được sử dụng trong các thiết bị cấp nguồn hoặc điều khiển các thiết bị có công suất lớn. Đây cũng là lý do sử dụng LM2596 trong phần nguồn cấp của mạch điều khiển trung tâm.

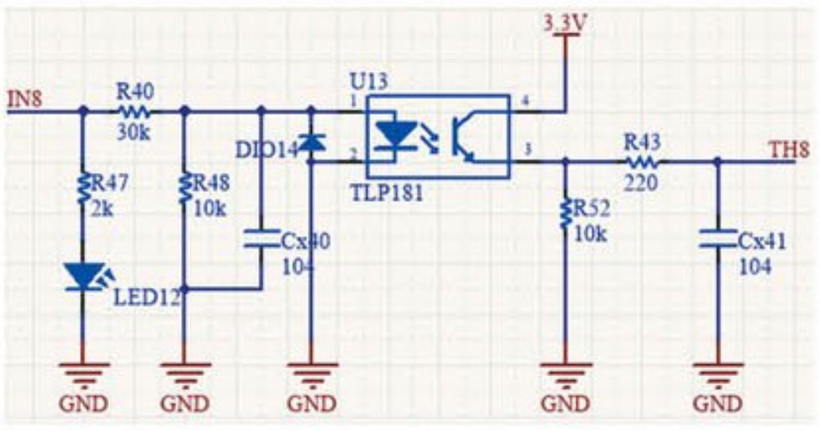
Phần nhận dữ liệu sử dụng IC khuếch đại thuật toán LM358, LM358 hoạt động ở dải điện áp thấp, phù hợp với mạch thiết bị trung tâm, LM358 là một loại điện trở truyền đạt hiệu ứng trường kim loại - oxit bán dẫn (MOSFET) có độ lợi cao, được tích hợp 2 bộ khuếch đại trong một IC nên phù hợp với nhiều loại mạch logic khác nhau.



Hình 3: Thiết kế sơ đồ nguyên lý phần mạch nhận tín hiệu từ cảm biến.

Phần cổng giao tiếp với biến tần sử dụng chuẩn giao tiếp RS485, đây là phương thức giao tiếp kết nối mạch điều khiển trung tâm và biến tần. RS485 không chỉ đơn thuần là giao diện đơn lẻ mà nó chính là tổ hợp truyền thông có khả năng tạo ra các mạng đơn giản của nhiều thiết bị. Chuẩn giao tiếp RS485 có thể kết nối đến 32 thiết bị trên một cặp dây đơn và một hệ thống dây nối đất ở khoảng cách lên đến 1200m. Mạch điều khiển trung tâm thông qua giao tiếp RS485 sẽ nhận các thông số từ biến tần đồng thời nhận lệnh điều khiển từ máy tính và màn hình để điều khiển biến tần.

Phần xuất tín hiệu cảnh báo dạng âm thanh và các tín hiệu điều khiển dạng digital sử dụng IC TLP181 có nhiệm vụ điều khiển relay. TLP181 bao gồm một bóng bán dẫn quang được ghép nối quang học với một đi-ốt phát tia hồng ngoại GaAs. Vì TLP181 có kích thước nhỏ nên nó phù hợp với các ứng dụng gắn bề mặt mật độ cao như bộ điều khiển có thể lập trình và được lựa chọn sử dụng trong mạch điều khiển trung tâm.

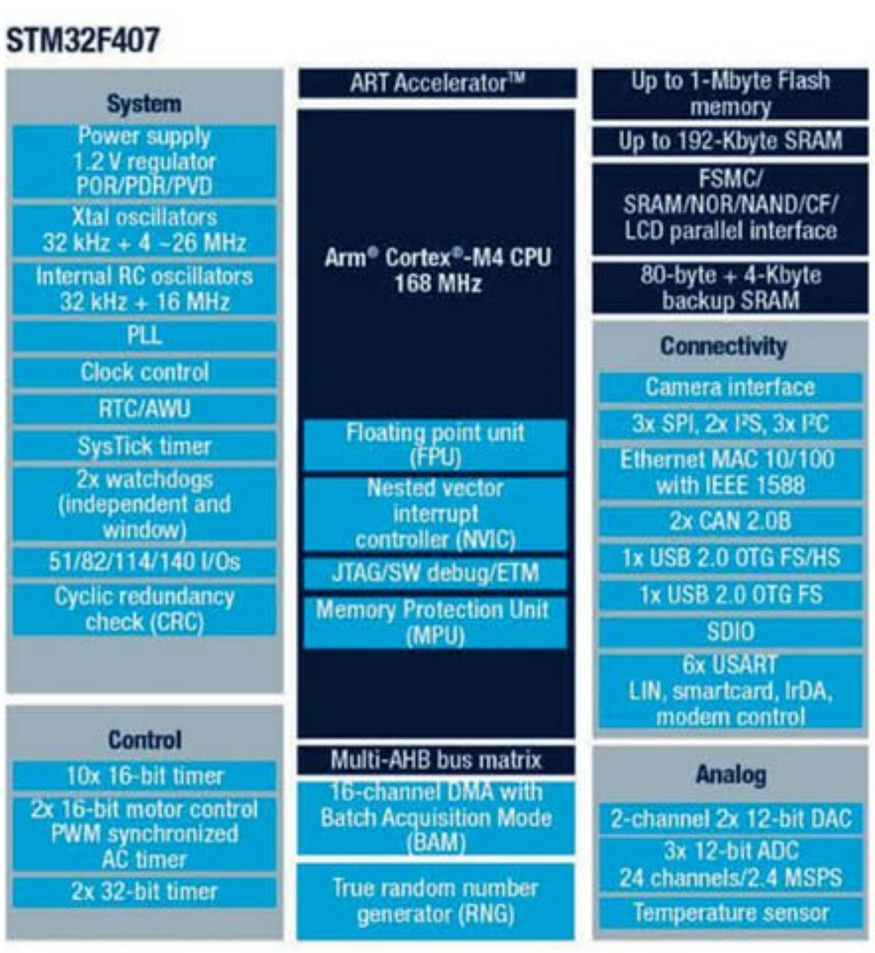


Hình 4: Thiết kế sơ đồ nguyên lý phần mạch xuất tín hiệu.

3.2. Vi điều khiển của mạch điều khiển trung tâm

Mạch điều khiển trung tâm sử dụng vi điều khiển STM32F407VGT6 là sản phẩm của Công ty STMicroelectronics dựa trên lõi Arm® Cortex®-M4 32-bit RISC hiệu suất cao hỗ trợ hoạt động tối đa với tần số lên đến 168MHz, dung lượng bộ nhớ Flash là 1 Mbyte, dung lượng SRAM 192 Kbyte. Nó có đầy đủ chức năng của vi điều khiển cơ bản với những yếu tố: Chế độ tiết kiệm năng lượng Sleep, Stop hoặc Standby; 03 Bộ ADC 12 bit với 16 kênh 2.4 MSPS; 02 Bộ DAC 12 bit; 12 Timers 16 bit và 2 Timers 32 bit có hỗ trợ encoder; 02 Watchdog timers, RTC (Real Time Clock); 82 giao tiếp I/O, 02 CAN, 03 I2C, 03 SPI 42Mbits/s, 02 I2S, 04 USART, 02 UART 10.5 Mbits. Ngoài ra vi điều khiển (MCU) còn hỗ trợ DMA, 01 USB OTG FS và 01 USB OTG FS/HS, Ethenet, camera.

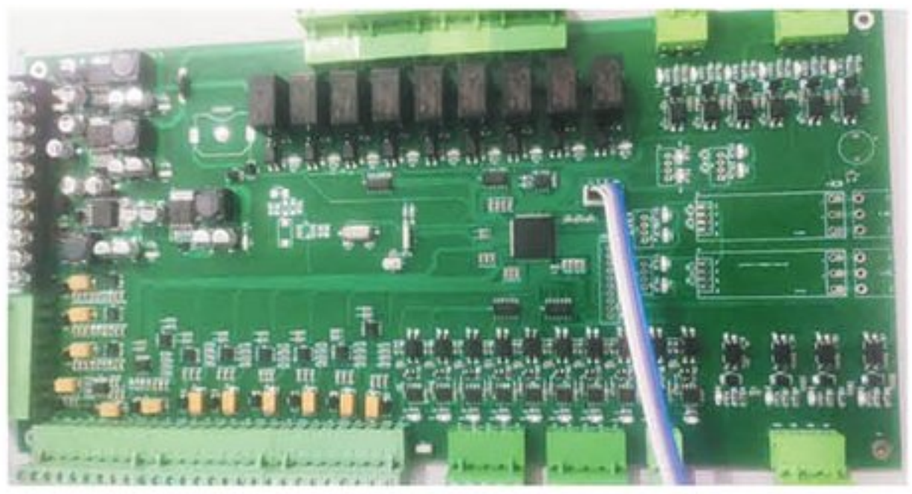




Hình 5: MCU STM32F407VGT6 và thông số kỹ thuật.

3.3. Sản phẩm nghiên cứu mạch điều khiển trung tâm

Mạch điều khiển trung tâm trong tủ điều khiển của bộ thiết bị thí nghiệm xác định các thông số cơ bản của máy bơm chữa cháy cố định được thiết kế đảm bảo yêu cầu về chất lượng mạch in, các linh kiện được sử dụng theo các nhà sản xuất uy tín trên thế giới, kết nối giữa mạch điều khiển và các thành phần khác trong hệ thống dễ dàng, đơn giản.



Hình 6: Mạch điều khiển trung tâm trong tủ điều khiển của bộ thiết bị thí nghiệm xác định các thông số cơ bản của máy bơm chữa cháy cố định.

Các thông số đầu vào từ hệ thống cảm biến và biến tần sau khi được mạch điều khiển trung tâm xử lý, thông qua phần mềm chuyên dụng được cài đặt trên máy tính sẽ hiển thị giao diện điều khiển trên màn hình máy tính cho phép người dùng thao tác đơn giản, dễ dàng.

4. Kết luận

Mạch điều khiển trung tâm trong tủ điều khiển của bộ thiết bị thí nghiệm xác định các thông số cơ bản của máy bơm chữa cháy cố định là thiết bị quan trọng, có vai trò giao tiếp giữa hệ thống cảm biến và biến tần với máy tính. Bài viết đã trình bày vị trí, vai trò của mạch điều khiển trung tâm của bộ thiết bị thí nghiệm xác định các thông số cơ bản của máy bơm chữa cháy cố định. Trên cơ sở nghiên cứu về bố trí, chức năng của mạch điều khiển trung tâm và vi điều khiển của mạch điều khiển trung tâm để chế tạo mạch điều khiển trong tủ điều khiển của bộ thiết bị thí nghiệm xác định các thông số cơ bản của máy bơm chữa cháy cố định.■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đặng Văn Đào, Lê Đăng Doanh (2001), *Kỹ thuật điện*, Nxb Khoa học - kỹ thuật, Hà Nội.

2. Nguyễn Văn Điềm (2005), *Giáo trình điện tử*, Nxb Hà Nội.

3. Vũ Gia Hanh (Chủ biên) (2001), *Máy điện, Tập I, II*, Nxb Khoa học - kỹ thuật, Hà Nội.

4. Chu Khắc Huy (Chủ biên) (2006), *Giáo trình Kỹ thuật số và mạch logic*, Nxb Hà Nội.

5. Lê Mạnh (2014), *Giáo trình Linh kiện điện tử và vi mạch điện tử*, Nxb Đại học quốc gia TP Hồ Chí Minh, TP Hồ Chí Minh.

6. Nguyễn Viết Nguyên (2005), *Kỹ thuật điện tử*, Nxb Giáo dục Việt Nam, Hà Nội.

7. Nguyễn Viết Nguyên (Chủ biên), Phạm Thị Thanh Huyền, Nguyễn Thị Kim Ngân, Phạm Thị Quỳnh Trang (2010), *Giáo trình Linh kiện điện tử*, Nxb Giáo dục Việt Nam, Hà Nội.

8. Bùi Thanh Quyết, *Khí cụ điện hạ áp*, Bộ Công nghiệp - Trường Đại học Công nghiệp TP Hồ Chí Minh.

9. Bùi Hồng Quế (2007), *Điện công nghiệp*, Nxb Xây dựng, Hà Nội.

10. Đỗ Xuân Thụ (Chủ biên), Đặng Văn Chuyết, Nguyễn Viết Nguyên, Nguyễn Vũ Sơn, Nguyễn Đức Thuận, Ngô Lệ Thủy, Ngọ Văn Toàn (2000), *Kỹ thuật điện tử*, Nxb Giáo dục Việt Nam, Hà Nội.

11. www. alldatasheet.com.

12. https://www.st.com.

CÁC GIẢI PHÁP NGĂN CHÁY, CHỐNG CHÁY LAN TẠI CÁC CƠ SỞ CÓ DIỆN TÍCH VÀ KHÔNG GIAN LỚN

Trung tá, TS KHÚC QUANG TRUNG
Phó trưởng Khoa Phòng cháy, Trường Đại học PCCC

***Tóm tắt**: Các cơ sở có diện tích và không gian lớn như: nhà xưởng, kho và chợ… là nơi tập trung đông người, với số lượng hàng hóa lớn, đa dạng và có nhiều chất dễ cháy nên luôn tiềm ẩn nhiều nguy cơ cháy lớn xảy ra. Bài báo phân tích nguyên nhân dẫn đến cháy lớn và các giải pháp ngăn cháy, chống cháy lan tại các cơ sở có diện tích và không gian lớn; trên cơ sở đó đề xuất các giải pháp ngăn cháy, chống cháy lan tại những nơi này.*

***Từ khóa**: cơ sở có diện tích và không gian lớn, cháy lan, ngăn cháy.*

***Abstract**: Large facilities such as factories, warehouses and markets are crowded places, with a large and diverse number of goods and combustibles, which pose potential risks of fire and explosion. Therefore, the paper discusses the causes of large fires and proposes several measures of fire compartmentation to prevent fire spread in these facilities.*

***Keywords**: large facilities, fire spread, fire compartmentation.*

***Ngày nhận bài**: 10/10/2022; **Ngày thẩm định**: 25/10/2022; **Ngày duyệt đăng**: 05/12/2022.*

1. Đặt vấn đề

Theo thống kê của Cục Cảnh sát Phòng cháy chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ (PCCC&CNCH), trong 10 năm gần đây (2012 - 2021), cả nước đã xảy ra 39.782 vụ cháy, làm chết 682 người, bị thương 1709 người, gây thiệt hại về tài sản ước tính khoảng 13.061,8 tỷ đồng và khoảng 14.515,9ha rừng [1,2]. Trong đó, cả nước xảy ra 344 vụ cháy lớn, làm chết 43 người, bị thương 115 người, gây thiệt hại về tài sản ước tính khoảng 8669,6 tỷ đồng. Giai đoạn 2012 - 2021, số vụ cháy lớn mặc dù chiếm 0,86% (344/39.782 vụ cháy) nhưng thiệt hại về người và tài sản do cháy lớn gây ra rất nghiêm trọng, ảnh hưởng đến tình hình ổn định an ninh, trật tự an toàn xã hội, gây tổn thất lớn về kinh tế và môi trường. Số người chết do cháy lớn gây ra chiếm 6,3% (43/682 người), số người bị thương chiếm 6,72% (115/1709 người), đặc biệt thiệt hại về tài sản chiếm 66,37% tổng thiệt hại do cháy gây ra (8.669,6/13.061,8 tỷ đồng). Địa bàn xảy ra cháy lớn tập trung chủ yếu tại các tỉnh, thành phố có tốc độ phát triển kinh tế và tốc độ đô thị hóa nhanh, có nhiều khu công nghiệp, khu chế xuất, chợ, trung tâm thương mại, có nhiều khu dân cư tập trung. Theo thống kê, trong 03 năm (2018 - 2020), cháy lớn xảy ra tại các cơ sở trong các khu công nghiệp, khu chế xuất 52 vụ (52/118 vụ chiếm 44%). Cháy lớn xảy ra tại các cơ sở sản xuất, kinh doanh nằm đan xen trong các khu dân cư 30 vụ (chiếm 30/118 vụ 25,4%). Cháy lớn xảy ra tại cơ sở có vốn đầu tư nước ngoài 30 vụ (30/118 vụ chiếm 25,4%). Loại hình cơ sở xảy ra cháy lớn chủ yếu tại các cơ sở sản xuất các mặt hàng dễ cháy như: cơ sở sản xuất, chế biến gỗ; cơ sở da giày, dệt may; kho hàng hóa, vật tư; cơ sở sản xuất bao bì, mút xốp; chợ; cơ sở sản xuất, kinh doanh hóa chất; cơ sở sản xuất, chế biến thực phẩm. Như vậy, các vụ cháy lớn thường xảy ra tại các cơ sở kho, nhà sản xuất, chợ có diện tích và không gian lớn [1]. Thực tế cho thấy trong thời gian vừa qua, hàng loạt các vụ cháy, nổ tại các nhà sản xuất gây thiệt hại nghiêm trọng về tài sản, sức khỏe, tính mạng của con người, đặc biệt xuất hiện các vụ cháy có diện tích rất lớn, lên đến hơn 10.000m^2 như: vụ cháy tại Công ty TNHH Việt Nam Sam Ho chuyên sản xuất giày thể thao tại xã Trung An, Huyện Củ Chi, Thành phố Hồ Chí Minh ngày 06/3/2015, diện tích đám cháy 12.280m^2, gây thiệt hại lớn về tài sản 315,214 tỷ đồng; vụ cháy tại Công ty Cổ phần Ngân Sơn, Khu Công nghiệp Tiên Sơn, Bắc Ninh xảy ra ngày 19/8/2015, diện tích đám cháy gần 8.000m^2, gây thiệt hại 317 tỷ đồng.... Trước thực trạng trên, việc tìm ra các nguyên nhân dẫn đến cháy lớn và các

giải pháp ngăn cháy, chống cháy lan tại các cơ sở có diện tích không gian lớn là yêu cầu cấp thiết đặt ra.

2. Các nguyên nhân dẫn đến cháy lớn tại các cơ sở có diện tích và không gian lớn

2.1. Đặc điểm kiến trúc xây dựng nhà kho, xưởng có diện tích lớn

Kết cấu của các hạng mục công trình kho xưởng xảy ra cháy lớn chủ yếu được xây dựng bằng khung thép, mái tôn, tường gạch bao quanh, diện tích lớn khả năng chịu lực, chịu nhiệt kém nên khi xảy ra cháy chỉ trong khoảng thời gian ngắn đã bị sụp đổ gây khó khăn cho công tác chữa cháy và cứu tài sản. Các cơ sở trên đều sử dụng có diện tích không gian lớn để bố trí các dây chuyền công nghệ sản xuất nhằm đảm bảo hiệu quả sản xuất, tiết kiệm chi phí và bảo đảm các yêu cầu trong các hoạt động. Để có được các công trình có không gian lớn, hiện nay trong thiết kế và xây dựng, người ta thường sử dụng kết cấu thép (cột thép, vì kèo thép, mái lợp tôn, tường gạch không chịu lực hoặc có cột chịu lực bằng bê tông). Loại kết cấu này bền vững ở điều kiện bình thường, nhưng ở điều kiện nhiệt độ cao của đám cháy kết cấu thép sẽ nhanh chóng mất khả năng chịu lực, đặc biệt là khi nhiệt độ đạt tới khoảng 600^{o}C, các kết cấu thép sẽ mất hoàn toàn khả năng chịu lực. Mái nhà bằng tôn sẽ phủ chụp lên đám cháy khiến cho lực lượng chữa cháy không thể tiếp cận và phun nước vào gốc lửa được trong khi ngọn lửa vẫn cháy dữ dội gây cháy lớn.

2.2. Các bộ phận ngăn cháy không đảm bảo duy trì các điều kiện an toàn trong quá trình hoạt động

Các đám cháy xảy ra trong các cơ sở có không gian lớn này diễn biến rất phức tạp. Do tốc độ cháy nhanh, sự toả nhiệt của đám cháy rất lớn, các kết cấu bao che của công trình lại cản trở sự thoát nhiệt ra môi trường, chính vì vậy, trong một thời gian ngắn khoảng 15 - 20 phút từ khi đám cháy xuất hiện, nhiệt độ trung bình khối tích của không khí trong toàn bộ không gian nhà hoặc một bộ phận của khoảng không gần nơi có ngọn lửa sẽ đạt tới nhiệt độ bốc cháy của phần lớn các loại chất cháy có trong nhà. Trong điều kiện này, trên bề mặt các chất cháy sẽ tạo thành một hỗn hợp khí và hơi chất cháy đủ để cho ngọn lửa cùng một lúc có thể bắt cháy toàn bộ khối lượng hàng hoá, vật tư trong nhà. Do đó, các bộ phận ngăn cháy không được duy trì các điều kiện an toàn trong quá trình hoạt động sẽ cháy lan rất nhanh.

2.3. Sắp xếp hàng hoá và bố trí dây chuyền công nghệ, ở các kho, xưởng không đúng quy định là nguyên nhân dẫn đến cháy lan

Kho tàng là nơi tập trung số lượng hàng hóa lớn, đa dạng và có nhiều chất dễ cháy nên luôn tiềm ẩn nhiều nguy cơ cháy lớn xảy ra. Để tận dụng tối đa khoảng không và diện tích của kho xưởng, hàng hoá, vật tư trong các kho được sắp xếp dày đặc và chất cao, gây cản trở tầm nhìn nên khi xảy cháy khó phát hiện, khi phát hiện được thì đám cháy đã lan rộng, lực lượng chữa cháy cơ sở không đủ khả năng dập cháy. Cách sắp xếp hàng hoá phổ biến hiện nay ở các kho là chỉ để một lối đi ở giữa để xuất nhập hàng. Do sắp xếp hàng hóa đống cao, người ta thường tận dụng các bức tường, cột nhà để làm điểm tựa cho đống hàng. Thay vì phải đảm bảo khoảng cách giữa các lô hàng với tường bao 0.5m quy định, họ lại sắp xếp sát với tường bao, điều này gây khó khăn cho việc tiếp cận để chữa cháy. Cũng theo các quy định về bảo quản hàng hoá trong các kho, hàng hoá phải được quy hoạch thành các lô, giữa các lô phải có khoảng cách để đi kiểm tra hàng hoá vừa để cho các lực lượng hoạt động khi có sự cố. Tuy nhiên, vấn đề này đã không được thực hiện nghiêm chỉnh, đặc biệt là trong những trường hợp hàng hoá tồn kho nhiều và trường hợp mới nhập nguyên vật liệu. Ngoài ra, tại các xưởng sản xuất có không gian rộng, do tận dụng diện tích không gian và tiết kiệm kinh phí đầu tư xây dựng, việc bố trí dây chuyền công nghệ không đảm bảo các yêu cầu về PCCC. Do đó, sắp xếp hàng hoá và bố trí dây chuyền công nghệ, ở các kho, xưởng không đúng quy định là nguyên nhân dẫn đến cháy lan, cháy lớn.

2.4. Do phát hiện chậm, báo cháy chậm dẫn đến tăng thời gian phát triển tự do của đám cháy

Theo thống kê của Cục Cảnh sát PCCC&CNCH, các vụ cháy lớn thường xảy ra vào ban đêm, ngoài giờ làm việc, khi đó lực lượng bảo vệ rất mỏng nên không thể phát hiện kịp thời, khi phát hiện được lại không có lực lượng để tổ chức dập lửa hoặc xử lý rất lúng túng, phương tiện chữa cháy của cơ sở hoạt động kém hiệu quả. Bên cạnh đó, việc thông tin báo cháy cho lực lượng Cảnh sát PCCC&CNCH cũng rất chậm. Theo Báo cáo kết quả triển khai các biện pháp phòng ngừa, ngăn chặn cháy lớn, cháy gây thiệt hại nghiêm trọng và một số giải pháp trọng tâm trong giai đoạn 2021 - 2025 của Cục Cảnh sát PCCC&CNCH trong 118 vụ cháy lớn trong 03 năm (2018 - 2020) có 22 vụ báo cháy muộn trên 20 phút, 39 vụ báo cháy muộn trên 10 phút. 25 cơ sở ở cách xa trụ sở đơn vị Cảnh sát PCCC&CNCH quản lý (trên 10km), nên thời gian cháy phát triển tự do kéo dài gây cháy lan, cháy lớn. Do lực lượng Cảnh sát PCCC&CNCH nhận được tin báo chậm nên khi xe chữa cháy đến nơi thì cả khu vực cháy đã trở thành "biển lửa".

Ngoài ra, các phương tiện chữa cháy cố định, phương tiện chữa cháy ban đầu không được đảm bảo duy trì để dập tắt đám cháy khi mới xuất hiện. Phương tiện chữa cháy cố định và phương tiện chữa cháy ban đầu có vai trò rất quan trọng trong công tác chữa cháy. Khi đám cháy mới phát sinh dù phát hiện sớm mà không có phương tiện chữa cháy thì cũng không thể dập tắt được. Do đó, lực lượng chữa cháy chuyên nghiệp đến thì đám cháy nhỏ đã trở thành đám cháy lớn.

3. Các giải pháp ngăn cháy, chống cháy lan tại các cơ sở có diện tích và không gian lớn

Thứ nhất, duy trì các điều kiện an toàn trong việc bố trí công năng và dây chuyền công nghệ của công trình có diện tích và không gian lớn. Bố trí công năng trong các công trình này cần lưu ý các công năng được bố trí trong cùng một ngôi nhà, các công năng không được bố trí trong cùng một ngôi nhà và các công năng không được bố

trí trong tầng hầm. Khi các công năng bố trí trong một ngôi nhà phải có giải pháp ngăn cháy giữa các công năng này theo quy định [3]. Bên cạnh đó, việc bố trí hợp lý các máy móc, thiết bị hàng hóa vật tư trong phân xưởng không chỉ sử dụng hợp lý diện tích sản xuất, dây chuyền công nghệ, thuận tiện trong việc vận chuyển nguyên liệu và sản phẩm mà còn có ý nghĩa trong việc đảm bảo an toàn PCCC. Khi bố trí chung trong 1 tòa nhà hoặc 1 gian phòng các dây chuyền công nghệ có hạng nguy hiểm cháy và cháy, nổ khác nhau phải có các giải pháp ngăn chặn sự lan truyền của sự cháy và nổ giữa các dây chuyền đó. Đối với cơ sở có diện tích không gian lớn, khi bố trí trong cùng một phòng các dây chuyền có mức độ nguy hiểm cháy, nổ khác nhau, phải có giải pháp phòng nổ và cháy lan truyền cục bộ (bọc kín thiết bị, dập cháy cục bộ, thiết bị che chắn...). Các nồi hơi chạy bằng hơi đốt không được bố trí dưới những gian nhà, trong đó thường xuyên có tới 50 người. Trong trường hợp, công trình cần thiết phải có nồi hơi, thì phải bố trí trong gian nhà riêng, để đảm bảo yêu cầu phòng cháy, nổ. Các đường ống dẫn khí lỏng dễ bốc cháy, cháy được không cho phép bố trí dưới các ngôi nhà và công trình. Ngoài ra, phần sàn nhà đặt máy móc, thiết bị công nghệ có sử dụng các chất lỏng dễ cháy phải có các vách chắn làm bằng vật liệu không cháy hoặc các khay hứng. Chiều cao của vách ngăn và diện tích giữa các vách ngăn hoặc diện tích khay hứng phải bảo đảm yêu cầu ngăn chảy tràn ra ngoài.

Thứ hai, duy trì các điều kiện an toàn trong việc ngăn cháy, chống cháy lan trong cơ sở có diện tích và không gian lớn. Diện tích khoang cháy và số tầng lớn nhất cho phép của các hạng mục công trình có diện tích không gian lớn phải đảm bảo theo quy định tại Phụ lục H của QCVN 06:2021/BXD. Các tường ngăn cháy, dùng để phân chia nhà kho, nhà sản xuất thành các khoang cháy, các tường ngăn giữa các công năng khác nhau phải được bố trí trên toàn bộ chiều cao nhà và phải đảm bảo không để cháy lan truyền từ phía nguồn cháy vào khoang cháy liền kề khi các kết cấu nhà ở phía có cháy bị sụp đổ. Giải pháp ngăn cháy lan giữa các công năng khác nhau được bố trí trong cùng nhà: các phần nhà và gian phòng thuộc các nhóm nguy hiểm cháy theo công năng khác nhau (các nhóm nguy hiểm cháy theo công năng khác nhau dựa trên đặc điểm sử dụng của chúng. Trong nhà công nghiệp có thể tồn tại các công năng khác nhau được bố trí chung một nhà như: văn phòng, xưởng sản xuất, nhà kho, phòng kỹ thuật điện...) phải được ngăn cách với nhau bằng các kết cấu ngăn cách với giới hạn chịu lửa và cấp nguy hiểm cháy kết cấu theo quy định hoặc ngăn cách nhau bằng các bộ phận ngăn cháy. Đồng thời, cơ sở cần duy trì các điều kiện an toàn ngăn cháy trong các hệ thống kỹ thuật, các đường ống vận chuyển hỗn hợp bụi và khí...

Thứ ba, giảm số lượng chất cháy như nguyên vật liệu, sản phẩm, phế liệu trong khu vực sản xuất. Muốn đạt được yêu cầu này phải căn cứ vào công suất của máy móc, thiết bị mà xác định số lượng chất cháy cho một giờ, một ca, một ngày làm việc. Số lượng sản phẩm hạn chế cùng một thời gian nằm trong phân xưởng. Bên cạnh đó, các phế liệu cần được giảm tạo thành trong sản xuất: những quá trình gia công chế biến gỗ, chất dẻo, bông, len, quá trình nghiền chất rắn.... thường kéo theo việc tạo thành các phế liệu đa dạng như: sản phẩm thừa, mạt cưa, phoi bào, bụi. Do đó, các vị trí làm việc được tích tụ số lượng lớn các phế liệu dễ cháy, còn trên bề mặt thiết bị, máy móc, cấu kiện xây dựng bị phủ một lớp bụi cháy. Giảm số lượng phế liệu cháy ở trong các phòng sản xuất có thể đạt được bằng việc sử dụng các phương pháp gia công chế biến thích hợp các chất rắn, bằng sự thu hồi các phế liệu tạo thành ở nơi làm việc bằng cách làm sạch toàn bộ cơ sở làm việc trong đó có thiết bị sản xuất, cấu kiện xây dựng và bề mặt sản xuất theo quy định. Ngoài ra, việc sắp xếp, bảo quản hàng hóa tại kho phải đảm bảo các yêu cầu sau: sắp xếp, bảo quản hàng hoá theo từng loại, có cùng tính chất, cùng đặc điểm, cùng phương pháp chữa cháy giống nhau đồng thời bố trí dãy hàng, ngành hàng không cháy hoặc khó cháy xen kẽ giữa các ngành hàng, dãy hàng dễ cháy; sắp xếp, trưng bày hàng hóa phải để trên bục kê, giá gọn gàng, vững chắc, đảm bảo khoảng cách an toàn đối với các thiết bị, dụng cụ sử dụng điện, đường dây dẫn điện (khoảng cách tối thiểu là 0,5m); không để hàng hóa tràn lan, lấn chiếm lối đi và phải đảm bảo khoảng cách an toàn về phòng cháy và chữa cháy và điều kiện thoát nạn trong trường hợp xảy ra sự cố cháy, nổ.

Thứ tư, cần thực hiện công tác thường trực bảo vệ để phát hiện cháy và báo cháy nhanh nhất trong các cơ sở có diện tích và không gian lớn. Lực lượng bảo vệ phải bố trí thường trực 24/24 giờ trong ngày. Trong khi thường trực phải tuần tra, kiểm tra nhằm phát hiện và xử lý kịp thời các sự cố cháy, nổ. Ngoài ra, ở các cơ sở sản xuất cần có hệ thống thông tin liên lạc đảm bảo để kịp thời báo cháy cho lực lượng chữa cháy chuyên nghiệp khi có cháy xảy ra. Tùy theo quy mô và tính chất của cơ sở sản xuất, hệ thống báo cháy và chữa cháy tự động cần được trang bị. Ngoài ra, các phương tiện chữa cháy cố định và phương tiện chữa cháy ban đầu cần được bảo đảm duy trì để dập tắt kịp thời các đám cháy mới phát sinh, nhằm hạn chế đến mức thấp nhất thiệt hại do cháy gây ra. Thường xuyên kiểm tra, bảo dưỡng thay thế các phương tiện chữa cháy để đáp ứng yêu cầu chữa cháy.■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cục Cảnh sát PCCC&CNCH (2020), "*Báo cáo số 436- BC/DUCA ngày 13/10/2020 kèm theo Phụ lục Thống kê số liệu về tình hình công tác PCCC&CNCH giai đoạn 2010 - 2019*".

2. Cục Cảnh sát PCCC&CNCH (2021), "*Báo cáo Tổng kết công tác năm 2021 của lực lượng Cảnh sát PCCC&CNCH*".

3. QCVN 06:2021/BXD - *Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình.*

4. Lê Xuân Tứ, Nguyễn Quốc Việt (2004), "Giáo trình: *Những vấn đề cơ bản phòng cháy các quá trình công nghệ sản xuất*", Nxb Khoa học kỹ thuật, Hà Nội.

TÍNH TOÁN SỰ THAY ĐỔI HỆ SỐ DÃN NỞ NHIỆT CỦA SẮT Ở NHIỆT ĐỘ CAO ỨNG DỤNG TRONG CÔNG TÁC AN TOÀN VỀ PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY

Thiếu tá, ThS NGUYỄN THỊ MINH THÙY - Đại úy, ThS BÙI BÁ MẠNH
Khoa Khoa học cơ bản và Ngoại ngữ, Trường Đại học PCCC

Tóm tắt: *Nghiên cứu này đề xuất một mô hình tính toán cho sự thay đổi hệ số dãn nở nhiệt của kim loại sắt là thành phần chính chiếm trên 97% trong thép xây dựng chịu lực khi hoạt động ở nhiệt độ cao. Mô hình tính toán dựa trên mô hình Einstein tương quan phi điều hòa được phát triển từ lý thuyết thống kê lượng tử và hàm thế tương tác hiệu dụng. Kết quả tính số cho sự phụ thuộc vào vị trí của hàm thế hiệu dụng và sự phụ thuộc vào nhiệt độ của hệ số dãn nở nhiệt của sắt bằng phần mềm Matlab phù hợp tốt với các giá trị đo từ thực nghiệm. Các kết quả này là cần thiết cho việc xác định các chỉ số an toàn của thép trong kết cấu xây dựng chịu lực ở nhiệt độ cao phục vụ trong công tác phòng cháy chữa cháy.*

Từ khóa: *An toàn PCCC, kết cấu chịu lực, hệ số dãn nở nhiệt, mô hình Einstein, kim loại sắt.*

Abstract: *This study proposes a calculation model for the change in thermal expansion coefficient at high temperatures of iron metal, which is the main element accounting for more than 97% of construction steel. Our calculation model is based on the anharmonic correlated Einstein model developed from the quantum statistical theory and effective interaction potential. The numerical results for the position-dependent effective potential function and temperature-dependent thermal expansion coefficient of iron using Matlab software are consistent with the measured values from the experiment. These results are necessary for determining the safety index of steel in load-bearing structure components at high temperatures for application in fire safety.*

Keywords: *fire safety, load-bearing structure components, thermal expansion coefficient, Einstein model, iron metal.*

Ngày nhận bài*: 26/9/2022;* ***Ngày thẩm định****: 07/10/2022;* ***Ngày duyệt đăng****: 05/12/2022.*

1. Giới thiệu

Hệ số dãn nở nhiệt là một tham số nhiệt động rất quan trọng để đánh giá mức độ an toàn của các kết cấu chịu lực hoạt động trong môi trường có nhiệt độ thay đổi, đặc biệt là ở nhiệt độ cao [3]. Hệ số này quyết định mức độ co dãn kích thước của các kết cấu chịu lực khi nhiệt độ môi trường thay đổi, nên nó có ảnh hưởng trực tiếp đến sự bền vững và ổn định của các cấu trúc xây dựng hiện nay [5]. Thông thường, mỗi vật liệu xây dựng đều có giá trị của hệ số dãn nở nhiệt xác định để thiết kế các kết cấu chịu lực an toàn trong một giới hạn nhiệt độ nhất định của môi trường mà sẽ không tính toán đến các thay đổi của môi trường khi có cháy, nổ ở nhiệt độ cao [1]. Nhiều nghiên cứu đã cho thấy ở nhiệt độ cao hệ số dãn nở nhiệt tăng mạnh làm cho sự bền vững, ổn định của cấu trúc suy giảm nhanh chóng và có thể dẫn đến sự sập đổ cấu trúc xây dựng [4]. Sự cố này gây thiệt hại về tài sản và nguy hiểm đến tính mạng của người bị kẹt bên trong cấu trúc này cũng như lực lượng chữa cháy và cứu hộ khi tiến vào xử lý sự cố. Ví dụ như sự sập đổ kết cấu khung thép của toà nhà 5 tầng khi xảy ra cháy ngày 11/3/2013 tại số 112 - 114 đường Âu Cơ, phường Tứ Liên, quận Tây Hồ, Hà Nội [6] (Hình 1), hay sự sập đổ khung thép khi xảy ra cháy ở cửa hàng bán phụ tùng ô tô ngày 27/4/2022 ở số 63 Nguyễn Hoàng, phường Mỹ Đình 2, quận Nam Từ Liêm, Hà Nội [7], hoặc sự sập đổ khung thép khi cháy xưởng gỗ ngày 25/7/2022 tại số 29 Hoàng Văn Thái, Thành phố Đà Nẵng [8].



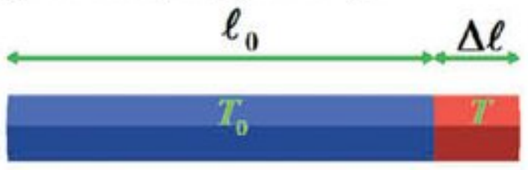
Hình 1: Sự sụp đổ của kết cấu khung thép ở đám cháy tại số 112 - 114 đường Âu Cơ, phường Tứ Liên, quận Tây Hồ, Hà Nội.

Trong các kết cấu chịu lực trong xây dựng thì thép chịu lực là thành phần quan trọng nhất, đặc biệt đối với các cấu trúc cao tầng và siêu cao tầng. Trong thành phần của thép chịu lực thì sắt chiếm từ 97,86% đến 99,98% khối lượng [2] còn lại là Carbon và một số nguyên tố khác. Vì vậy, hệ số dãn nở nhiệt của thép thường được lấy giá trị bằng hệ số dãn nở của sắt trong hầu hết các tính toán trong thiết kế các kết cấu xây dựng chịu lực hiện nay, như ở 20°C thì hệ số dãn nở nhiệt của sắt và thép đều được lấy giá trị là $1.2.10^{-6}/°C$ [15]. Sự phụ thuộc vào nhiệt độ của hệ số dãn nở nhiệt của sắt đã được chỉ ra bằng các phép đo thực nghiệm, tuy nhiên có rất ít các công trình tính toán lý thuyết trực tiếp cho hệ số này dưới ảnh hưởng của sự thay đổi nhiệt độ, đặc biệt là ở nhiệt độ cao [9,14,13]. Vì vậy đòi hỏi cần có thêm các nghiên cứu lý thuyết có thể tính toán hiệu quả sự thay đổi hệ số dãn nở nhiệt của sắt ở nhiệt độ cao.

Trong nghiên cứu này tập trung vào việc xây dựng một mô hình tính toán lý thuyết hiệu quả có thể tính số cho sự phụ thuộc vào nhiệt độ của hệ số dãn nở nhiệt đối với sắt. Mô hình tính toán được sử dụng dựa trên mô hình Einstein tương quan phi điều hòa, mô hình này được phát triển từ lý thuyết thống kê lượng tử và hàm thế tương tác hiệu dụng đã được nhiều nhà khoa học trên thế giới ứng dụng hiệu quả trong việc tính toán các tham số nhiệt động của vật liệu, đặc biệt là các kim loại. Nghiên cứu này là cần thiết, góp phần nâng cao kiến thức chuyên môn phục vụ cho công tác phòng cháy chữa cháy, đặc biệt trong việc xác định các chỉ số an toàn của thép trong kết cấu xây dựng chịu lực ở nhiệt độ cao.

2. Mô hình tính toán

Hệ số dãn nở nhiệt (thermal expansion coefficient) $\alpha_T(T)$ đặc trưng cho sự dãn nở của vật liệu gây ra bởi các dao động nhiệt trong mạng tinh thể [15] (Hình 2).



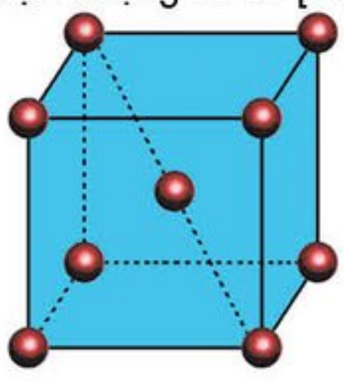
Hình 2: Sự dãn nở nhiệt của vật liệu khi có sự thay đổi của nhiệt độ môi trường.

Thông thường, hệ số dãn nở nhiệt có thể được tính theo công thức sau [18]:

$$\alpha_T(T) = \frac{\Delta\ell}{\ell_0 \Delta T} \qquad (1)$$

Trong đó, ℓ_0 là chiều dài vật liệu ở 0 K, $\Delta\ell$ là độ dãn nở chiều dài, T là nhiệt độ tuyệt đối, ΔT là độ thay đổi nhiệt độ.

Tinh thể sắt có cấu trúc tinh thể lập phương tâm khối với cấu trúc là một hình lập phương cạnh a với 8 nguyên tử nằm ở các đỉnh và 1 nguyên tử nằm ở tâm. Trong cấu trúc này, các nguyên tử xếp chồng khít lên nhau với hệ số xếp chặt là 68% và có 2 nguyên tử nằm trong một ô mạng cơ sở [17] (Hình 3).



Hình 3: Mô hình cấu trúc tinh thể sắt.

Khi đó, hệ số dãn nở nhiệt có thể được xác định từ một ô mạng cơ sở là [11]:

$$\alpha_T(T) = \frac{dr(T)}{r_0 dT} = \frac{d\langle r(T) - r_0 \rangle}{r_0 dT} = \frac{d\langle x(T) \rangle}{r_0 dT} \qquad (2)$$

Trong đó, $r(T)$ là khoảng cách giữa các nguyên tử, r_0 là khoảng cách cân bằng giữa các nguyên tử, $x(T)$ là độ dịch khỏi vị trí cân bằng giữa các nguyên tử và dấu $\langle\ \rangle$ là ký hiệu tính giá trị trung bình nhiệt động trong lý thuyết thống kê.

Mô hình Einstein tương quan phi điều hòa đã được đề xuất năm 1997 bởi nhóm tác giả N. V. Hung (Đại học Quốc gia Hà Nội) và J. J. Rehr (Đại học Washington) [12]. Mô hình này được phát triển dựa trên lý thuyết thống kê lượng tử và hàm thế hiệu dụng phi điều hòa, đã được nhiều tác giả trên thế giới áp dụng trong nghiên cứu các tính chất nhiệt động của vật liệu cho kết quả phù hợp tốt với phương pháp đo thực nghiệm và các phương pháp tính toán khác [19]. Để xác định các tham số nhiệt động của hệ, chúng ta cần xác định được các hằng số lực trong liên kết của các nguyên tử thông qua hàm thế hiệu dụng phi điều hòa mô tả tương tác hiệu dụng giữa các nguyên tử [21]. Trong mô hình Einstein tương quan phi điều hòa, hàm thế này đối với cấu trúc lập phương tâm mặt được tính thông qua hàm thế đơn cặp Morse, sau khi chuẩn hóa gốc thế năng về điểm 0, hàm thế hiệu dụng phi điều hòa có thể được viết dưới dạng sau [20]:

$$V_{eff}(x) = \frac{1}{2}k_{eff}x^2 + k_{an}x^3 = \frac{11}{6}D\alpha^2x^2 - \frac{3}{4}D\alpha^3x^3 \qquad (3)$$

Trong đó, $k_{eff} = 11D\alpha^2/3$ là hằng số lực hiệu dụng điều hòa và $k_{an} = -3D\alpha^3/4$ là hằng số lực địa phương phi điều hòa, D là năng lượng phân ly và α là độ rộng của hàm thế đơn cặp Morse.

Khi đó, tần số Einstein ω_E và nhiệt độ Einstein 0_E được coi là hai tham số đặc trưng cho các dao động nhiệt của các nguyên tử trong tinh thể sắt [12]. Các tham số này có thể được xác định thông qua các tham số Morse và khối lượng của các nguyên tử như sau:

$$\omega_E = \sqrt{\frac{k_{eff}}{\mu}} = \alpha\sqrt{\frac{22D}{3m}}, \quad \theta_E = \frac{\hbar\omega_E}{k_B} = \frac{\hbar\alpha}{k_B}\sqrt{\frac{22D}{3m}} \qquad (4)$$

Trong đó, m là khối lượng nguyên tử, $\mu = m/2$ là khối lượng hiệu dụng trong liên kết cặp nguyên tử, k_B là hằng số Boltzmann và $\hbar$ là hằng số Planck rút gọn.

Trong mô hình Einstein tương quan phi điều hòa, biểu thức giải tích tổng quát phụ thuộc vào nhiệt độ đối với trung bình nhiệt động của độ dịch khỏi vị trí cân bằng giữa các nguyên tử được xác định là [19]:

$$\langle x(T) \rangle = \langle r(T) - r_0 \rangle = \frac{3k_3\hbar\omega_E}{2k_{eff}^2}\left(\frac{1 + e^{\hbar\omega_E/k_BT}}{1 - e^{\hbar\omega_E/k_BT}}\right) \qquad (5)$$

Thay các hằng số lực k_{eff} và k_{an} vào phương trình (5), kết quả nhận được là:

$$\langle x \rangle = \frac{135\hbar\omega_E}{968D\alpha}\left(\frac{e^{\hbar\omega_E/k_BT} + 1}{e^{\hbar\omega_E/k_BT} - 1}\right) \qquad (6)$$

Sử dụng phương trình (6) để hệ số dãn nở nhiệt của sắt theo phương trình (1) sẽ thu được:

$$\alpha_T(T) = \frac{135(\hbar\omega_E)^2}{484 k_B r_0 D \alpha T^2} \cdot \frac{e^{\hbar\omega_E/k_BT}}{\left(e^{\hbar\omega_E/k_BT} - 1\right)^2} \qquad (7)$$

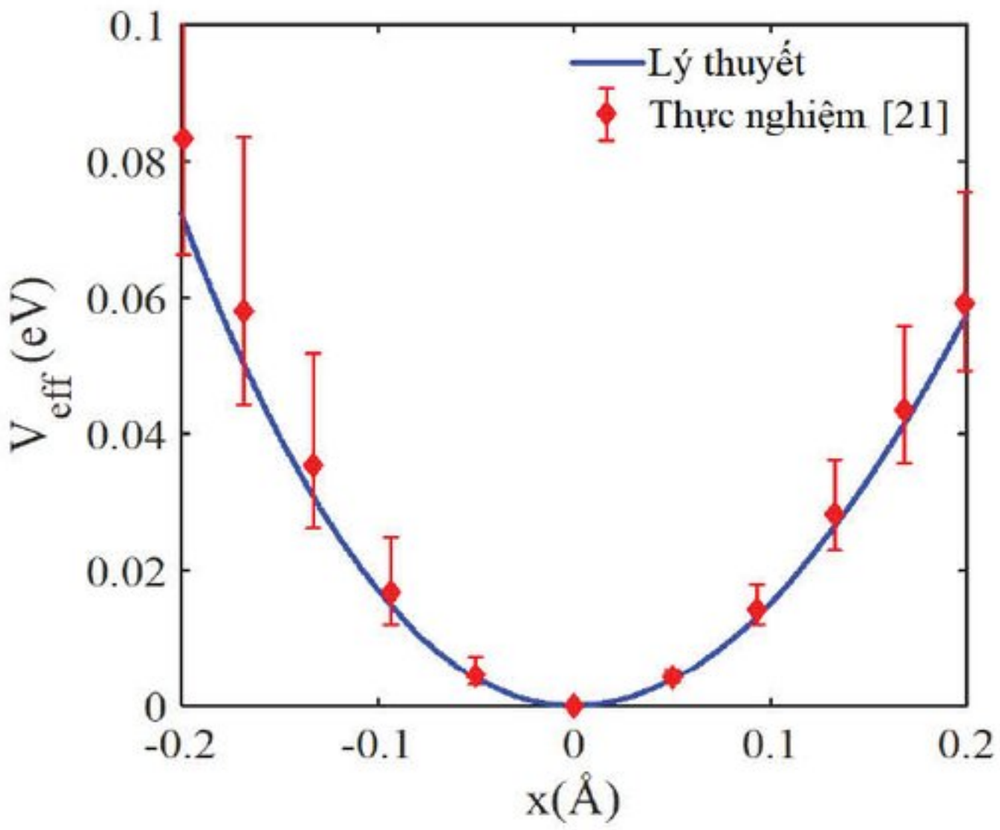
Tính giới hạn ở nhiệt độ cao ($T \to +\infty$), chúng tôi nhận được kết quả là:

$$\lim_{T\to\infty} \alpha_T(T) = \frac{135 k_B}{484 r_0 D \alpha} \qquad (8)$$

Như vậy, sử dụng mô hình Einstein tương quan phi điều hòa để tính toán hệ số dãn nở nhiệt của sắt, đã thu được biểu thức tường minh phụ thuộc vào nhiệt độ cho hệ số này.

3. Kết quả tính số và thảo luận

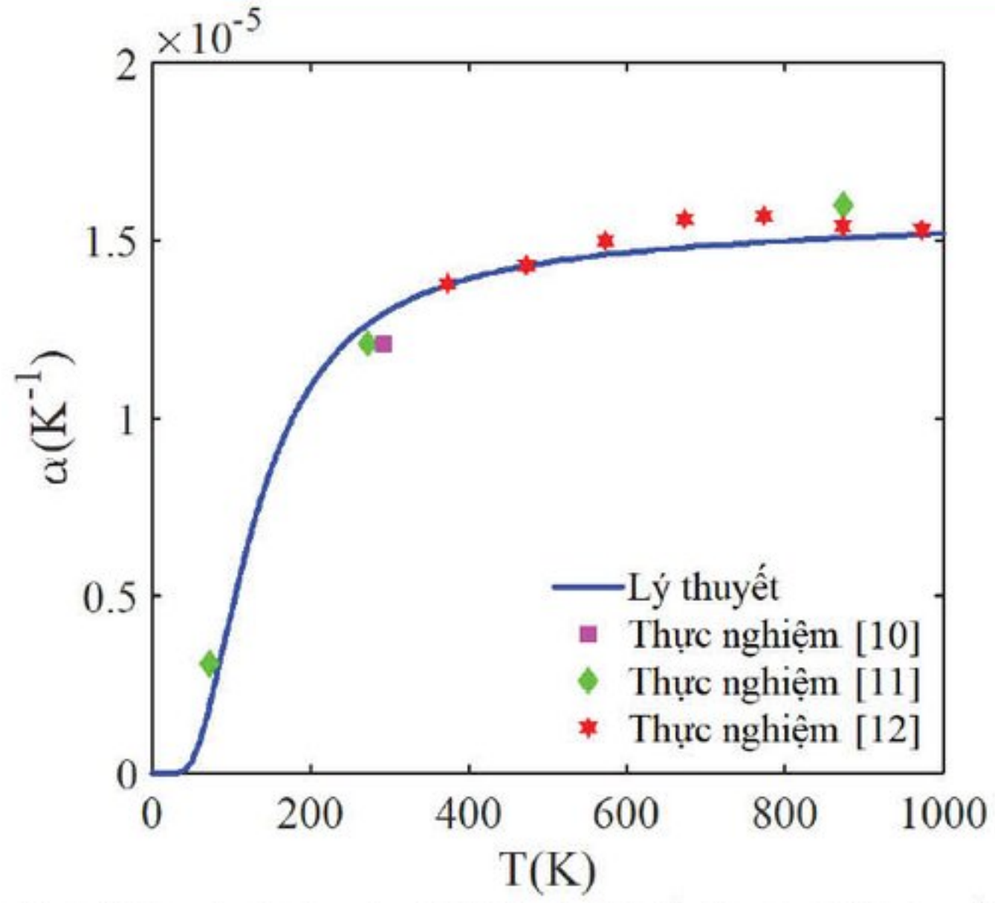
Trong nghiên cứu này, sử dụng các giá trị tham số của sắt với m=55.845u, r_o=2.845Å, D=0.4174eV và α=1.3885 Å^{-1} [10] để thay vào các phương trình (3) và (4). Sau khi sử dụng phần mềm Matlab để lập trình tính số thu được hằng số lực hiệu dụng k_{eff}=2.9506 eVÅ^{-2}, hằng số lực phi điều hòa k_{an}=-0.8380 eVÅ^{-3}, tần số Einstein ω_E= 3.1836x10^{13}Hz, nhiệt độ Einstein θ_E = 243.1829K và đường biểu diễn sự phụ thuộc vào vị trí của hàm thế hiệu dụng phi điều hòa như hình 4.



Hình 4: Sự phụ thuộc vào vị trí của hàm thế hiệu dụng phi điều hòa của sắt.

Như có thể thấy trên hình 4, kết quả tính hàm thế hiệu dụng phi điều hòa phù hợp với các giá trị thu được từ thực nghiệm được đo bởi nhóm của nhóm tác giả I.V. Pirog và T.I. Nedoseikina [16], đặc biệt là ở gần vị trí cân bằng. Trong khi đó, ở vùng càng xa vị trí cân bằng thì hàm thế càng thể hiện rõ tính bất đối xứng do đóng góp của hằng số lực phi điều hòa. Điều này có thể được giải thích là do khi ở nhiệt độ càng cao thì các nguyên tử trong mạng tinh thể dao động với biên độ càng lớn, nên gây ra hiệu ứng phi điều hòa càng mạnh.

Sử dụng phương trình (7) và phần mềm Matlab thu được đường biểu diễn sự phụ thuộc vào nhiệt độ của hệ số dãn nở nhiệt của sắt như hình 5:



Hình 5: Sự phụ thuộc vào nhiệt độ của hệ số dãn nở nhiệt của sắt.

Như có thể thấy trên hình 5, kết quả tính hệ số dãn nở nhiệt phù hợp tốt với các giá trị thu được từ thực nghiệm được báo cáo bởi nhóm của các tác giả B. D. Dunn [9], G. S. Landsberg [14] và J. W. Hwang [13]. Kết quả cũng cho thấy rằng hệ số dãn nở nhiệt của sắt tăng nhanh theo nhiệt độ và khi ở nhiệt độ cao trên khoảng 900K (627°C) thì hệ số tiến dần đến một hằng số. Điều này có thể được giải thích là khi nhiệt độ càng cao thì hiệu ứng phi điều hòa càng mạnh làm tính biến dạng của cấu trúc tinh thể càng tăng đến khi nhiệt độ đạt đến nhiệt độ nóng chảy thì cấu trúc tinh thể bị phá vỡ, khi đó hệ số dãn nở nhiệt sẽ đạt đến giá trị lớn nhất và không thay đổi.

4. Kết luận

Trong nghiên cứu này đã thiết lập được biểu thức tính toán sự phụ thuộc của hệ số dãn nở nhiệt vào nhiệt độ của sắt - thành phần chính trong thép chịu lực, dựa trên mô hình Einstein phi điều hòa được phát triển từ lý thuyết thống kê lượng tử và hàm thế hiệu dụng phi điều hòa. Kết quả thu được phù hợp tốt với các giá trị đo từ thực nghiệm và thu được bằng phương pháp tính toán khác. Kết quả này cũng cho thấy, khi nhiệt độ tăng cao thì hệ số dãn nở nhiệt của sắt tăng làm cho cấu trúc tinh thể của nó bị biến dạng dẫn đến phá vỡ sự ổn định của kết cấu chịu lực bằng thép, từ đó dẫn đến nguy cơ sập đổ công trình xây dựng. Kết quả tính số của chúng tôi là cần được tính đến trong việc tính toán các chỉ số an toàn của thép trong kết cấu xây dựng chịu lực ở môi trường có nhiệt độ cao do xảy ra cháy, nổ.■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1.Phan Tấn Hài, Võ Đình Diệp, Cao Xuân Lương (2004), *Nguyên lý thiết kế cấu tạo các công trình kiến trúc*, Nhà Xuất bản Xây dựng.

2.Vũ Thanh Hải, Trương Quốc Bình, Vũ Hoàng Hưng (2006), *Kết cấu thép*, Nhà Xuất bản Xây dựng.

3.Đoàn Định Kiến, Phạm Văn Tư, Nguyễn Quang Viên (2005), *Thiết kế kết cấu thép nhà công nghiệp*, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.

4.Trần Ngọc Long, Nguyễn Hữu Cường, Trần Xuân Vinh (2022), *Giáo trình kết cấu nhà bê tông cốt thép*, Nhà xuất bản Xây dựng

5.Lê Anh Thắng (2019), *Giáo trình kết cấu công trình thép*, Nhà xuất bản Xây dựng

6.https://www.anninhthudo.vn/vu-chay-tren-duong-au-co-gay-thiet-hai-3-ty-dong-post163224.antd

7. https://cand.com.vn/xa-hoi/nguoi-dan-hoang-loan-thao-chay-khoi-dam-chay-luc-rang-sang-i651680/

8. https://daihocpccc.bocongan.gov.vn/?p=197986

9.B. D. Dunn (2016), Materials and Processes for Spacecraft and High Reliability Applications, 1st Edition, Springer praxis books, New York.

10. L. A. Girifalco, V. G. Weizer 91959, *Application of the Morse Potential Function to Cubic Metals*, Physical Review 114 (3), pp. 687-690.

11.N. V. Hung, C. S. Thang, N. B. Duc, D. Q. Vuong, T. S. Tien (2017), Temperature Dependence of Theoretical and Experimental Debye-Waller Factors, Thermal Expansion and XAFS of Metallic Zinc, Physica B: Condensed Matter 521, pp. 198-203.

12. N. V. Hung, J. J. Rehr (1997), *Anharmonic correlated Einstein-model Debye-Waller factors,"* Physical Review B 56 (1), pp. 43-46.

13.J. W. Hwang (1972), Thermal expansion of nickel and iron, and the influence of nitrogen on the lattice parameter of iron at the Curie temperature, master thesis, Missouri University of Science and Technology, Missouri.

14.G. S. Landsberg (2018), *Textbook of Elementary Physics*, Volume 2, Aargon Press, New Delhi.

15.Samuel J. Ling, William Moebs, Jeff Sanny (2016), *University Physics*, Volume 2, OpenStax publisher, Houston.

16.I.V. Pirog, T.I. Nedoseikina (2003), *Study of effective pair potentials in cubic metals*, Physica B: Condensed Matter 334 (1-2), pp.123-129.

17.S. H. Simon (2013), *The Oxford Solid State Basics*, 1st *edition, Oxford* University Press, *Oxford*.

18.C. Y. Ho, R. E. Taylor (1998), *Thermal Expansion of Solids*, ASM International, Materials Park.

19.T. S.Tien (2020), *Advances in studies of the temperature dependence of the EXAFS amplitude and phase of FCC crystals*, Journal of Physics D: Applied Physics 53 (11), pp. 315303.

20. S. Tien (2020), *Temperature dependence of EXAFS spectra of BCC crystals analyzed based on classical anharmonic correlated Einstein mode*l, Journal of Theoretical and Applied Physics 14 (3), pp. 295–305.

21. Yokoyama, K. Kobayashi, T. Ohta, A. Ugawa (1996), *Anharmonic interatomic potentials of diatomic and linear triatomic molecules studied by extended x-ray-absorption fine structure*, Physical Review B 53 (10), pp. 6111-6122.

BẢO ĐẢM AN TOÀN VỀ PHÒNG CHÁY... *(Tiếp theo trang 14)*

(4) Trong quá trình thực hiện, các địa phương cần chủ động báo cáo, phản ánh kịp thời về Cục Cảnh sát PCCC&CNCH những bất cập trong các quy định, vướng mắc trong vận dụng các tiêu chuẩn, quy chuẩn về PCCC và đề xuất những biện pháp, giải pháp nâng cao hiệu quả trong công tác bảo đảm an toàn về PCCC đối với các dự án, công trình nói chung và các cơ sở đầu tư kinh doanh có điều kiện về an ninh trật tự nói riêng để Cục Cảnh sát PCCC&CNCH tập hợp, hướng dẫn, phổ biến chung trong toàn quốc... hoặc kiến nghị các cơ quan chức năng soát xét, sửa đổi các văn bản quy phạm pháp luật, tiêu chuẩn, quy chuẩn PCCC cho phù hợp.

4. Kết luận

Pháp luật về PCCC đã quy định cụ thể các yêu cầu, điều kiện an toàn về PCCC nói chung, trong đó có các cơ sở đầu tư kinh doanh có điều kiện về an ninh, trật tự. Do đó, các cấp, các ngành, nòng cốt là lực lượng Công an nhân dân cần chủ động, tích cực và quyết liệt hơn nữa trong việc phê duyệt, cấp phép cũng như thanh tra, kiểm tra, xử lý vi phạm về PCCC đối với các cơ sở đầu tư kinh doanh có điều kiện về an ninh, trật tự. Từ đó, góp phần bảo đảm an toàn về PCCC, thúc đẩy sự phát triển bền vững các cơ sở đầu tư kinh doanh có điều kiện về an ninh, trật tự đáp ứng yêu cầu thực tiễn đặt ra.■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cục Cảnh sát PCCC&CNCH (2020), *Báo cáo số 3362/C07-P4 ngày 15/9/2020 của Cục Cảnh sát PCCC&CNCH Tổng kết 04 năm thực hiện Thông tư số 47/2015/TT-BCA ngày 06/10/2015 của Bộ Công an hướng dẫn về bảo đảm an toàn phòng cháy và chữa cháy đối với cơ sở kinh doanh vũ trường, karaoke*, Hà Nội.

2. Chính phủ (2016), *Nghị định số 96/2016/NĐ-CP ngày 01/7/2016 của Chính phủ Quy định điều kiện về an ninh, trật tự đối với một số ngành, nghề đầu tư kinh doanh có điều kiện*, Hà Nội.

3. Chính phủ (2020), *Nghị định số 136/2020/NĐ-CP, ngày 24/11/2020 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật PCCC và Luật Sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật PCCC*, Hà Nội.

4. Quốc hội (2001), *Luật PCCC*, Hà Nội.

5. Quốc hội (2013), *Luật Sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật PCCC*, Hà Nội.

6. Quốc hội (2020), *Luật Đầu tư*, Hà Nội.

MỘT SỐ BIỆN PHÁP CỨU NẠN, CỨU HỘ KHI XẢY RA CHÁY PHỐT PHO

Đại úy, ThS VƯƠNG VĂN KHÔI
Khoa Cứu nạn, cứu hộ, Trường Đại học PCCC

Tóm tắt: *Phốt pho (P) là một trong những loại hóa chất có độc tính cao, dễ cháy khi tiếp xúc với không khí, do đó khi xảy ra sự cố nguy cơ cháy, nổ, phát tán chất độc... sẽ gây ra những hậu quả hết sức nghiêm trọng cho tính mạng, sức khỏe của con người và môi trường xung quanh. Để khắc phục, xử lý các sự cố có liên quan đến Phốt pho, nhất là khi xảy ra cháy, lực lượng chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ cũng đã tìm ra nhiều phương pháp, biện pháp khác nhau nhằm hạn chế tối đa thiệt hại, hậu quả có thể xảy ra; tuy nhiên khi áp dụng vào thực tế vẫn chưa thực sự đạt hiệu quả cao, cũng như còn nhiều bất cập trên nhiều phương diện.*

Từ khóa: *Cứu nạn, cứu hộ; cháy Phốt pho; Cảnh sát Phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ.*

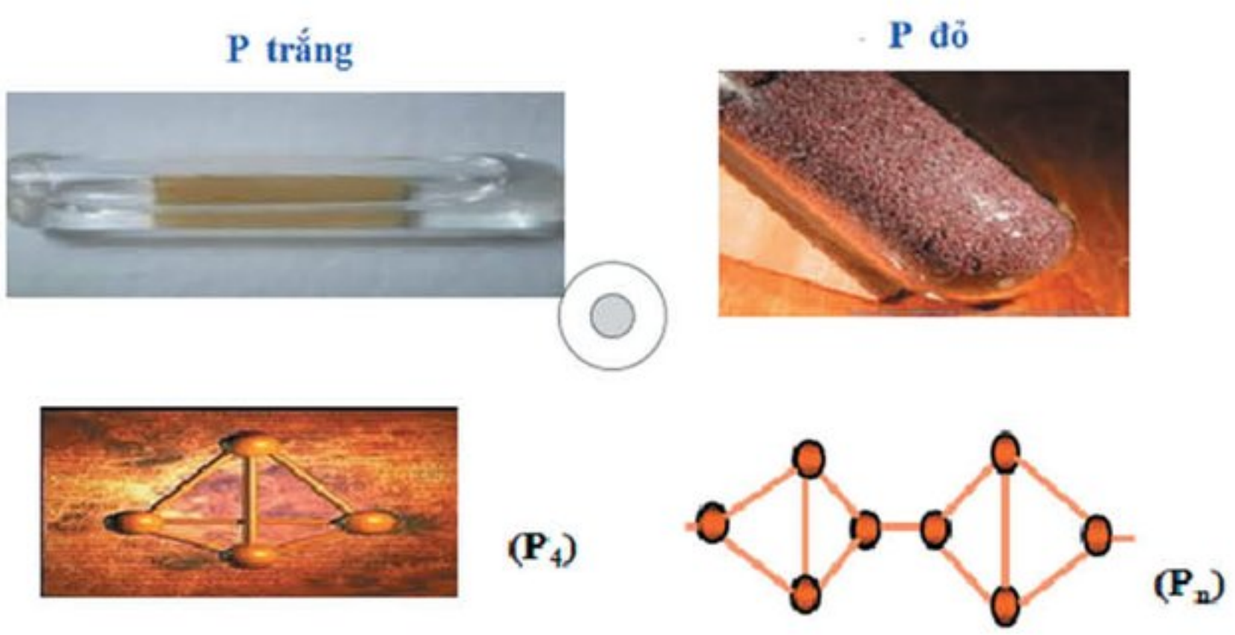
Abstract: *As phosphorus (P) is a highly toxic chemical that is flammable when coming into contact with air, it causes serious consequences in terms of human life, health and the surrounding environment if an incident of fire, explosion or leakage occurs. In order to mitigate and handle incidents related to phosphorus, especially when a fire occurs, the Fire and Rescue forces have proposed various techniques and measures to minimize potential consequences. However, they have proved to be of limited efficiency when applied in practice, showing deficiencies in different aspects.*

Keywords: *rescue; fires involving phosphorus; Fire and Rescue Police.*

Ngày nhận bài: *30/8/2022;* ***Ngày thẩm định***: *05/9/2022;* ***Ngày duyệt đăng***: *05/12/2022.*

1. Đặt vấn đề

Phốt pho (P) cũng như các hợp chất của Phốt pho được sản xuất và sử dụng phổ biến ở nhiều lĩnh vực trong công nghiệp hóa chất nói chung và đời sống nói riêng như: sản xuất pháo hoa, bom, đạn, chất bán dẫn, sản xuất thủy tinh, đồ sứ, thuốc trừ sâu, công nghệ xử lý nước, sản xuất thép, đồng thau… nguy cơ tiềm ẩn các sự cố là rất lớn. Bản thân Phốt pho là một chất dễ cháy, Phốt pho đỏ tự bốc cháy ở khoảng 250°C, tương đối bền nhiệt ở nhiệt độ thường và không độc. Phốt pho trắng cháy khi tiếp xúc với không khí ở khoảng trên 40°C hay khi bị tiếp xúc với nguồn nhiệt yếu (trên 40°C) hoặc ánh sáng mạnh. Chính vì vậy nguy cơ cháy Phốt pho có thể xảy ra tại bất cứ đâu ngay tại điều kiện thường của môi trường và đặc biệt nguy hiểm đối với các nhà máy, kho chứa có quy mô lớn. Chỉ cần rò rỉ một lượng Phốt pho trắng ra ngoài môi trường lập tức có thể gây cháy, sau khi cháy Phốt pho sẽ phát tán ra môi trường xung quanh một lượng chất độc hại gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến tính mạng của người dân, phá hủy hệ sinh thái của khu vực cũng như ảnh hưởng đến các mặt an ninh trật tự xã hội. Chính vì vậy, việc nhanh chóng triển khai chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ sự cố nhanh sẽ giúp giảm thiểu tối đa thiệt hại do cháy Phốt pho gây ra.



Hình 1: Cấu trúc polime của Phốt pho.

2. Đặc điểm nguy hiểm của Phốt pho và các hợp chất của Phốt pho

Phốt pho trắng là chất hóa học có khả năng gây cháy được sử dụng rộng rãi trong lĩnh vực quân sự, chủ yếu nó được nhồi vào các loại bom cháy, bom khói với mục đích tạo ra các màn khói hoặc gây ra sự sát thương, tiêu diệt sinh lực của đối phương. Phốt pho trắng cũng được coi là loại vũ khí hóa học. Phốt pho trắng rất dễ cháy, khi ra ngoài không khí ở nhiệt độ bình thường nó cũng tự động bốc cháy (do có oxi). Lửa của Phốt pho trắng rất nguy hiểm với con người, khi bị dính Phốt pho trắng nó sẽ gây ra bỏng nặng do nó có khả năng ngấm sâu vào cơ thể người đến tận xương, vào các mô ở bên trong cơ thể và phá hủy chúng. Do đó Phốt pho trắng cũng là một loại chất độc hóa học và con người phải hết sức thận trọng với nó. Với những loại vũ khí như bom, đạn có chứa Phốt pho trắng ngay cả những lực lượng có kiến thức chuyên môn khi xử lý chúng cũng có khả năng bị tai nạn.

Khi Phốt pho trắng bị đưa ra ánh sáng mặt trời hay bị đốt nóng thành dạng hơi ở 250°C thì nó chuyển thành dạng Phốt pho đỏ, và nó không tự cháy trong không khí, do vậy nó không nguy hiểm như Phốt pho trắng. Tuy nhiên, việc tiếp xúc với nó vẫn cần sự thận trọng do nó cũng có thể chuyển thành dạng Phốt pho trắng trong một khoảng nhiệt độ nhất định và nó cũng tỏa ra khói có độc tính cao chứa các oxit Phốt pho khi bị đốt nóng.

Thù hình Phốt pho trắng cần được bảo quản dưới dạng ngâm nước do nó có độ hoạt động hóa học rất cao với oxy trong khí quyển và gây ra nguy hiểm cháy và thao tác với nó cần được thực hiện bằng kẹp chuyên dụng do việc tiếp xúc trực tiếp với da có thể sinh ra các vết bỏng nghiêm trọng. Phốt pho trắng còn là nguyên tố có độc tính với 50mg là liều trung bình gây chết người. Ngoài ra, khi Phốt pho cháy còn tạo ra một số hợp chất khác có độc tính và ảnh hưởng đến sức khỏe con người như:

- Photphin (PH_3): Là chất khí không màu, tinh khiết không mùi, rất độc, tác dụng lên hệ thần kinh trung ương gây hôn mê. Gây kích ứng phần da hở, niêm mạc mắt, đường hô hấp, gây xuất huyết ở phổi.

- Axit Phốt pho ric (H_3PO_4): Là một chất lỏng, trong sánh, tan trong nước và cồn, là một axit tương đối mạnh, được dùng nhiều trong công nghiệp phân bón superphôtphate. Nó được dùng để làm sạch bề mặt kim loại trước khi sơn, nếu có lẫn tạp chất có thể sinh ra hiđrô, từ đó có thể tạo ra một khí cực độc là PH_3... Nếu bị axit bắn vào da hoặc mắt thì ngay tức khắc phải rửa với nhiều nước tại nguồn gần nhất trước khi đưa nạn nhân đi cấp cứu.

- Phốt pho pentaoxit (P_2O_5): Là một bột trắng, chảy ra trong không khí, tan trong H_2SO_4, phân hủy mạnh mẽ trong nước. Nó có tác dụng ăn mòn đối với mắt, niêm mạc, da. Hít phải hơi Phốt pho pentaoxit có thể bị phù phổi.

- Phốt pho pentaclorua (PCl_5): Là một khối kết tinh, bốc khói, mù hăng cay, khó ngửi. Phôtpho pentaclorua tiếp xúc với không khí tạo ra khói ăn mòn, rất nguy hiểm với mắt, niêm mạc và da. Hít thở phải khói có thể gây phù phổi. Khói tiếp xúc với da cũng làm bỏng da.

- Phốt pho oxiclorua ($POCl_3$): Còn gọi là phôtphoryl clorua, là chất lỏng màu vàng nhạt, mùi khó ngửi. Tính chất của nó nguy hiểm như Phôt pho pentaclorua.

- Phốt pho triclorua (PCl_3): Là chất lỏng không màu, bốc khói, tan trong dung môi hữu cơ. Nó phân hủy trong nước, giải phóng nhiều nhiệt. Tính chất nguy hiểm như PCl_5 nên khi tiếp xúc phải rất thận trọng dự phòng.

- Phốt pho sesquisunfua (P_4S_3): Là chất kết tinh màu vàng, tan trong nước lạnh, phân hủy trong nước nóng, tan trong một số dung môi hữu cơ. Tuy là chất tương đối ít độc, nhưng hít phải hơi của P_4S_3 cũng gây kích ứng các niêm mạc.

3. Biện pháp cứu nạn, cứu hộ khi xảy ra cháy Phốt pho

3.1. Biện pháp chữa cháy đối với đám cháy Phốt pho

a) Nhiệm vụ của lực lượng phòng cháy và chữa cháy cơ sở

- Người phát hiện ra sự cố cháy, rò rỉ Phốt pho nhanh chóng thông báo cho lực lượng kỹ thuật. Lúc này nhanh chóng nắm bắt tình hình, quy mô của sự cố để triển khai các bước tiếp theo.

- Bộ phận kỹ thuật nhanh chóng cắt điện khu vực xảy ra sự cố hoặc toàn bộ cơ sở.

- Nắm bắt chính xác các khu vực xảy ra cháy, các loại chất cháy có trong khu vực cũng như các hóa chất có mặt đồng thời tại khu vực xảy ra cháy để phối hợp báo cáo với lực lượng chuyên nghiệp khi cần thông tin.

- Triển khai lực lượng di tản thoát nạn cho cán bộ, công nhân ra ngoài khu vực xảy ra cháy, di chuyển đến khu vực an toàn. Trong trường hợp đám cháy diễn biến phức tạp cần báo và hướng dẫn di chuyển cho người dân, các hộ gia đình, cơ sở xung quanh cơ sở xảy ra cháy để đảm bảo an toàn cho người, động vật và phương tiện.

- Không thực hiện các biện pháp di chuyển tài sản nếu người chưa được trang bị các biện pháp đảm bảo an toàn, các phương tiện bảo hộ.

- Di chuyển các thùng (bình) hóa chất xúc tác cho sự cháy như các bình Oxy ra khỏi khu vực xảy ra cháy.

- Khoanh vùng khu vực xảy ra cháy, không cho người không có nhiệm vụ vào khu vực xảy ra cháy.

- Lực lượng kỹ thuật tại cơ sở nếu được đào tạo kiến thức về ứng phó sự cố, được trang bị các phương tiện bảo hộ đảm bảo an toàn thực hiện các biện pháp khắc phục sự cố tại chỗ theo kế hoạch đã được tập huấn. Tuyệt đối không tự ý xử lý sự cố, nhất là khi không có trang bị bảo hộ.

** Nhiệm vụ của lực lượng Cảnh sát PCCC&CNCH*

- Đối với cán bộ, chiến sỹ làm nhiệm vụ chữa cháy trực tiếp với mặt lửa phải được trang bị đầy đủ các trang thiết bị bảo hộ, chống độc như: quần áo dương áp, mặt nạ phòng độc, quần áo chống độc, chống nhiệt...



Hình 2: Bộ quần áo dương áp dùng trong xử lý sự cố hoá chất.

- Lập tức di chuyển các thiết bị chứa Phốt pho ra khỏi khu vực cháy đến nơi an toàn, nếu không kịp thời có thể gây cháy lớn không kiểm soát được. *(hình 3)*



Hình 3: Di chuyển các thiết bị chứa phốt pho bị rò rỉ ra nơi an toàn

- Các đám cháy xảy ra khi có sự cố về hóa chất nói chung và Phốt pho nói riêng bao giờ cũng hết sức phức tạp, khi xảy ra cháy lớn, phức tạp, nghiêm trọng cần phải thành lập Ban Chỉ huy chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ, Ban Tham mưu chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ; phân chia các khu vực chiến đấu; đề ra kế hoạch chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ; phương pháp biện pháp chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ cụ thể kèm theo với phương án bố trí lực lượng phương tiện chữa cháy và các hoạt động chiến đấu đặc biệt khác.

- Nhanh chóng tiến hành phối hợp cùng Cảnh sát Khu vực, Cảnh sát Giao thông, Cảnh sát Trật tự,... tiến hành di tản dân cư khỏi khu vực bị ảnh hưởng của đám cháy Phốt pho nhất là khu dân cư ở cuối hướng gió.

- Nắm bắt tình hình báo cáo của cơ sở và trinh sát về tình trạng Phốt pho tồn tại trong cơ sở. Theo đó, biện pháp chữa cháy được đề ra: tiến hành đồng thời màng phun sương ngăn chặn hóa chất lan rộng ra khỏi khu vực sự cố vì Phốt pho khi cháy tạo ra P_2O_5 có thể bị hấp thụ bởi nước, tuy nhiên Axit Phốt pho ric có thể tác động nguy hại đến lực lượng chiến đấu trong khu vực này do đó phải sử dụng quần áo bảo hộ phù hợp.

- Trong quá trình chữa cháy, triển khai các lăng làm mát bảo vệ cán bộ, chiến sỹ và phương tiện.

- Tiến hành các hướng tấn công đảm bảo không để hơi P_2O_5 có thể lan truyền ra xung quanh theo bất kì hướng nào. Điều này đòi hỏi lực lượng phương tiện đầy đủ, cũng như sự kết hợp của nhiều đơn vị.

- Đám cháy Phốt pho có thể dùng nước để chữa cháy, tuy nhiên Phốt pho khi cháy tạo ra P_2O_5 có thể tác dụng với nước gây bỏng và độc đối với cán bộ, chiến sỹ làm việc trong khu vực này. Do đó có thể sử dụng chiến thuật để chữa cháy phun nước lên trên cao theo nhiều hướng khác nhau để các hạt nước rơi xuống bao trùm đám cháy, ngăn chặn sự phát tán P_2O_5 ra môi trường xung quanh và làm mát, dập tắt đám cháy. *(hình 3)*



Hình 4: Sử dụng lăng chữa cháy có công suất lớn phun nước lên trên cao theo nhiều hướng khác nhau

3.2. Biện pháp tìm kiếm và cứu người bị nạn

a) Triển khai các biện pháp tìm kiếm người bị nạn

- Khi có mặt tại hiện trường xảy ra cháy Phốt pho, chỉ huy chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ phải trực tiếp nhận thông tin báo cáo từ người chịu trách nhiệm giải quyết sự cố tại cơ sở về phương án xử lý, hiệu quả đạt được và các thông tin cần thiết về tình huống diễn biến của đám cháy. Để đánh giá cụ thể diễn biến của đám cháy, chỉ huy chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ phải thành lập các tổ trinh sát và tiến hành trinh sát theo nhiều hướng khác nhau. Quá trình trinh sát sử dụng các phương pháp: quan sát, phỏng vấn, nghiên cứu tài liệu và trinh sát trực tiếp tại hiện trường *(quá trình trinh sát này nhất thiết phải sử dụng các trang thiết bị đo nồng độ các hóa chất độc hại để xác định khu vực nguy hiểm*).

- Mỗi nhóm trinh sát phải có từ 03 người trở lên, trong đó có một thành viên là cán bộ kỹ thuật của cơ sở xảy ra cháy, hay một người thông thạo đặc điểm nơi xảy ra cháy. Người này phải có đủ năng lực chuyên môn, giàu kinh nghiệm thực tế, am hiểu tình hình khu vực xảy ra cháy và sẵn sàng cùng các chiến sỹ trinh sát thực hiện các thao tác cần thiết, xác định và làm sáng tỏ các vấn đề đặc thù tại cơ sở. Khi vào trong khu vực xảy ra cháy hay các khu vực lân cận, các chiến sỹ phải được trang bị đầy đủ các phương tiện, quần áo dương áp, bình khí, dụng cụ an toàn. Chiến sỹ trong từng nhóm trinh sát phải phối hợp chặt chẽ với cán bộ kỹ thuật của cơ sở để tìm kiếm và cứu người bị nạn (nếu có), khắc phục và ngăn chặn sự cố có thể xảy ra (nếu có thể).

- Cần phải thành lập nhiều nhóm trinh sát trong những trường hợp sau:

+ Tăng cường trinh sát để nắm bắt tình hình nhanh.

+ Có thông tin có người bị nạn bị nhiễm độc, còn bị mắc kẹt trong đám cháy.

+ Không có thông tin cụ thể về đám cháy.

+ Đám cháy đã xảy ra trong khoảng thời gian dài, diện tích đám cháy lớn.

- Chỉ huy cứu nạn, cứu hộ phải tiến hành phân chia khu vực chiến đấu:

+ Vùng 1: là vùng làm việc của các chiến sỹ cứu nạn, cứu hộ trực tiếp thực hiện nhiệm vụ. Đây là khu vực cơ sở, kho chứa Phốt pho nơi xảy ra cháy. Những người không tham gia trực tiếp vào công tác cứu nạn, cứu hộ, không có phương tiện phòng độc sẽ ở ngoài vùng này.

+ Vùng 2: là vùng bao trùm bên ngoài của vùng 1, có thể ở ngay ở ngoài không gian hạn chế có phát tán chất độc..., ngoài nơi xảy ra cháy, trong phạm vi của vùng này cần chia ra thành các vùng nhỏ riêng biệt: vùng phân bố, đặt các thiết bị cứu nạn, cứu hộ, phương tiện chữa cháy... Như vậy, mỗi chiến sỹ cứu nạn, cứu hộ sẽ biết ở đâu có thể tìm thấy thiết bị, dụng cụ cần thiết. Đây cũng là nơi để các thiết bị không làm việc, không được sử dụng tại thời điểm hiện tại.

+ Vùng 3: là vùng hoạt động của các lực lượng hỗ trợ cho lực lượng cứu nạn, cứu hộ thực hiện nhiệm vụ. Ở vùng này có các lực lượng tham gia, phối hợp, hỗ trợ như bảo vệ, giữ gìn an ninh, trật tự... Vùng này cũng không có sự tham gia của những người không có trách nhiệm liên quan. Vùng này nằm ngoài vùng 2 (liền ngay giới hạn vùng 2). Đây cũng là vùng đặt các phương tiện cứu nạn, cứu hộ, phương tiện dùng để di chuyển tài sản, phương tiện sơ cấp cứu,...Tại vùng này cần phải thiết lập khu vực để tẩy, rửa khử nhiễm độc cho chiến sỹ và người bị

nạn trước khi ra khu vực an toàn hoặc bàn giao cho lực lượng y tế; vị trí khu vực này có thể đặt ngay sát ranh giới giữa vùng 2 và vùng 3.

- Khi tìm kiếm nạn nhân trong môi trường hóa chất độc hại (Phốt pho) chiến sỹ cứu nạn, cứu hộ phải đeo mặt nạ phòng độc, trang bị quần áo dương áp, sử dụng dây để liên lạc với nhau, khi tìm kiếm hay di chuyển trong phòng phải đi theo một hướng của bờ tường (hoặc trái hay phải). Khi phát hiện thấy nạn nhân thì khẩn trương di chuyển nạn nhân ra ngoài.

3.3. Biện pháp cứu người bị nạn

- Khi tổ chức công tác cứu người có thể xảy ra một số tình huống sau:

+ Trường hợp lực lượng phương tiện cứu nạn, cứu hộ đến đám cháy với số lượng lớn, chỉ huy chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ cần phải lập tức tổ chức công tác cứu người và bản thân chỉ huy chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ phải trực tiếp chỉ đạo công tác cứu người, đồng thời cho triển khai lực lượng, phương tiện để dập tắt đám cháy.

+ Trường hợp ngọn lửa, khói khí độc đe doạ tới tính mạng của nạn nhân và cắt đứt đường thoát nạn hay nguy cơ đe doạ cắt đứt đường thoát nạn thì chỉ huy chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ phải cho triển khai phun nước để bảo vệ nạn nhân, dập lửa bảo vệ đường thoát tạo điều kiện cho các hoạt động cứu người bị nạn.

+ Trường hợp lực lượng và phương tiện cứu nạn, cứu hộ được huy động đến hiện trường không đủ khả năng đồng thời tiến hành các hoạt động cứu người và dập tắt đám cháy, thì chỉ huy chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ tập trung toàn bộ lực lượng phương tiện cho hoạt động cứu người và sau đó dập tắt đám cháy. Trường hợp này chỉ huy chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ phải triển khai đội hình phun nước vào những nơi mà ngọn lửa đe doạ trực tiếp tính mạng của nạn nhân, bảo vệ đường thoát nạn nếu có nguy cơ đám cháy lan tới cắt đứt đường thoát nạn.

+ Trường hợp số lượng nạn nhận nhiều cần lưu ý thứ tự cứu người bị nạn không phụ thuộc bởi số lượng mà cần được xác định theo mức độ nguy hiểm đe doạ tới tính mạng của nạn nhân (ưu tiên cứu những người ở những nơi có mức độ nguy hiểm cao hơn). Trong trường hợp nạn nhân đang trong trạng thái hoảng loạn thì các chiến sỹ phải nhanh chóng nắm quyền chủ động trấn an tinh thần họ bằng các hành động và cử chỉ bình tĩnh, tự tin và giọng nói dứt khoát rõ ràng để động viên các nạn nhân yên tâm không chen lấn xô đẩy dẫn đến tai nạn đáng tiếc và hướng dẫn họ rời khỏi nơi nguy hiểm một cách trật tự theo sự chỉ dẫn của lực lượng chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ.

+ Nếu nạn nhân bị ngất xỉu do khói khí độc, các chiến sỹ phải nhanh chóng trực tiếp đưa nạn nhân ra nơi an toàn. Có thể di chuyển nạn nhân bằng các phương tiện như: cáng, dây, thang hoặc bằng tay không.

+ Trong trường hợp nếu không có thiết bị chống khói khí độc dự phòng cho nạn nhân thì trước khi vượt qua vùng có khói khí độc phải dùng chăn, ga thấm nước che chắn.

- Khi đã di chuyển người bị nạn ra khu vực an toàn, các chiến sỹ phải tiến hành các biện pháp sơ cứu cần thiết nếu người bị nạn bị thương do tai nạn Phốt pho gây ra:

+ Quan sát, kiểm tra xung quanh hiện trường sự cố, tai nạn và vị trí của người bị nạn để tránh tai nạn thứ cấp có thể xảy ra.

+ Di chuyển người bị nạn tới nơi an toàn (trong điều kiện không ảnh hưởng đến chấn thương của người bị nạn hoặc phải sử dụng biện pháp di chuyển an toàn).

+ Di chuyển đến chỗ thoáng, cao ráo để có thể thực hiện sơ cấp cứu.

+ Di chuyển người bị nạn đúng cách, đặc biệt lưu ý những người bị nạn bị chấn thương cột sống, gãy xương đùi, xương chậu... Cần phải cố định chắc chắn vị trí chấn thương trước khi di chuyển.

+ Sử dụng thiết bị, dụng cụ bảo đảm an toàn để tránh lây nhiễm và làm nhiễm bẩn, nhiễm khuẩn cho người bị nạn như phải đeo khẩu trang, đi găng tay.

+ Điều trị ban đầu chủ yếu là hỗ trợ. Trong trường hợp tiếp xúc với da hoặc tiếp xúc với mắt, cần loại bỏ ngay lập tức các hạt Phốt pho trắng đang cháy khỏi da hoặc mắt nạn nhân. Nếu da hoặc mắt bị nhiễm Phốt pho trắng, đắp bằng quần áo ướt mát để tránh tái phát lửa.

- Một số biện pháp sơ cứu đối với nạn nhân bị thương gây ra bởi đám cháy Phốt pho:

- Nạn nhân bị bỏng:

+ Nhanh chóng loại bỏ tác nhân gây bỏng theo nguyên tắc cách ly người bị nạn với nguồn nhiệt.

+ Di chuyển người bị nạn ra khu vực an toàn để tiến hành sơ cứu.

+ Nhanh chóng làm mát vùng bị tổn thương (thường dùng nước sạch, nhiệt độ tiêu chuẩn từ 16 – 20^{0}C), không dùng đá lạnh hoặc nước đá lạnh. Đây là biện pháp đơn giản hiệu quả, thao tác này phải được tiến hành ngay sau khi bị bỏng, sau 30 phút mới làm thì không hiệu quả.

+ Sử dụng nước sạch và cho nước chảy thành dòng liên tục 20 - 25 phút mà không được ngâm. Không làm vỡ vết phồng rộp và không dùng bất kỳ loại dầu mỡ, thuốc… hay hoá chất gì để bôi lên vết bỏng.

+ Phòng chống sốc bỏng, duy trì hô hấp, phòng chống nhiễm khuẩn vết thương.

+ Băng vết bỏng, di chuyển nạn nhân tới cơ sở y tế gần nhất để điều trị.

- Phơi nhiễm với mắt:

+ Ngay lập tức di chuyển người bị nạn khỏi nguồn gây phơi nhiễm và rửa mắt liên tục với một lượng lớn nước sạch trong vòng ít nhất 15 phút.

+ Đắp lên mắt bằng gạc ướt để ngăn chặn các hạt Phốt pho trắng cháy trở lại.

+ Tránh bôi bất kỳ loại lipid - hoặc thuốc mỡ dầu, điều này có thể làm tăng sự hấp thu Phốt pho trắng.

+ Chuyển nạn nhân đến cơ sở y tế gần nhất.

- Phơi nhiễm qua tiêu hóa:

+ Ngay lập tức di chuyển nạn nhân khỏi nguồn gây phơi nhiễm.

+ Không được ép nôn mửa (nôn).

+ Theo dõi chức năng tim và đánh giá đối với huyết áp thấp (hạ huyết áp), nhịp tim bất thường (loạn nhịp tim), và giảm chức năng hô hấp (suy hô hấp).

+ Đánh giá cho đường trong máu thấp (hạ đường huyết), rối loạn điện giải, và nồng độ oxy thấp (hypoxia). Nếu có dấu hiệu sốc hoặc huyết áp thấp (hạ huyết áp), bắt đầu tiêm tĩnh mạch truyền dịch.

+ Chuyển nạn nhân đến cơ sở y tế gần nhất để điều trị.

- Phơi nhiễm qua hô hấp:

+ Ngay lập tức di chuyển nạn nhân khỏi nguồn gây phơi nhiễm.

+ Đánh giá chức năng hô hấp và nhịp tim.

+ Nếu khó thở hoặc thở yếu, hỗ trợ thở oxy.

+ Nếu ngừng thở, làm hô hấp nhân tạo.

+ Kiểm tra suy hô hấp và tích tụ dịch ở phổi (phù phổi).

+ Theo dõi người bị nạn với các dấu hiệu của toàn bộ cơ thể;

+ Chuyển nạn nhân đến cơ sở y tế gần nhất để điều trị.

- Phơi nhiễm qua da:

+ Ngay lập tức di chuyển nạn nhân ra khỏi nguồn gây phơi nhiễm.

+ Nhúng chìm những vùng da bị ảnh hưởng trong nước lạnh hoặc che chúng bằng các loại băng ướt.

+ Tưới với nước lạnh là cách tốt nhất để loại bỏ Phốt pho trắng trong da. Loại bỏ các hạt Phốt pho trắng khi rửa với số lượng lớn nước lạnh hoặc trong khi nhúng trong nước lạnh. Việc sử dụng nước lạnh là rất quan trọng, nhưng chăm sóc cũng cần được thực hiện để bảo vệ nạn nhân tránh hạ thân nhiệt.

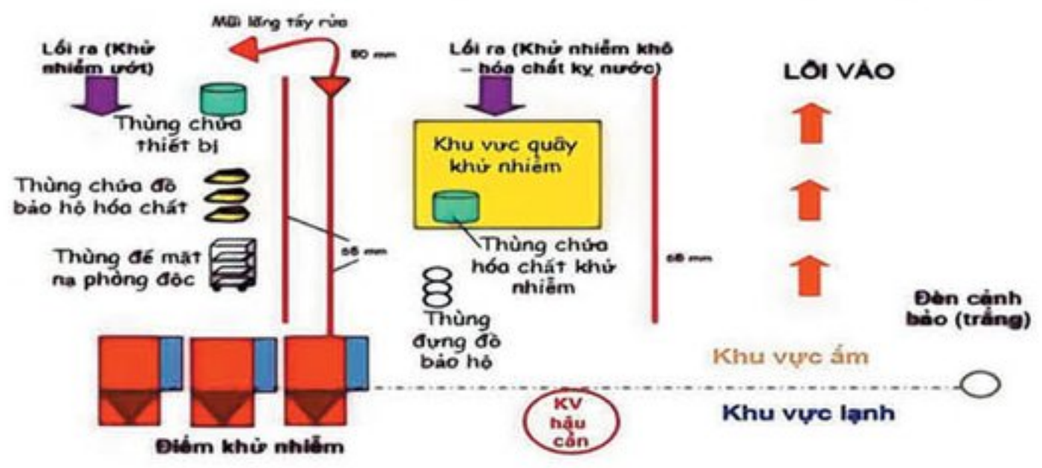
+ Ngay lập tức đặt bất kỳ phần tử Phốt pho trắng được lấy ra trong một vật chứa nước lạnh để giảm rủi ro cho nhân viên y tế và những người khác. Tránh bôi bất kỳ lipid - hoặc thuốc mỡ dầu, mà có thể làm tăng sự hấp thu chất Phốt pho trắng.

+ Theo dõi nạn nhân với các dấu hiệu của toàn bộ cơ thể. Nếu các dấu hiệu của toàn bộ cơ thể cho thấy xuất hiện ngộ độc, cần phải hỗ trợ y tế ngay lập tức.

3.4. Biện pháp khử nhiễm độc Phốt pho

Khử nhiễm độc Phốt pho: Đây là nhiệm vụ rất quan trọng khi xử lý đám cháy Phốt pho nhằm loại bỏ các phần tử Phốt pho bám, dính trên người, quần áo và các thiết bị, phương tiện, khu vực xảy ra sự cố nhằm loại bỏ các tác nhân gây độc hại ảnh hưởng đến sức khỏe của con người, gây hư hỏng thiết bị, gây ô nhiễm môi trường.

Sơ đồ thiết lập khu vực khử nhiễm hóa chất độc hại



- Phương pháp khử nhiễm độc vật lý có thể thực hiện bằng các biện pháp như dùng nước, xà phòng để tẩy rửa (pha loãng) Phốt pho bám dính (là giảm nồng độ Phốt pho); cạo bỏ đất, cát bám dính; sử dụng phương tiện hấp thụ, thu gom chuyển đến nơi xử lý chất thải. Trong đó sử dụng nước để tẩy rửa hóa chất bám dính là biện pháp phổ biến.

- Phương pháp khử nhiễm hóa học thực hiện bằng cách sử dụng các hóa chất khác để trung hòa Phốt pho (có phản ứng hóa học tạo thành chất mới không nguy hại hoặc có tính nguy hại thấp hơn).

Sau khi kết thúc quá trình chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ, lực lượng Cảnh sát PCCC&CNCH phải yêu cầu người đứng đầu cơ sở phối hợp với cơ quan, đơn vị chuyên môn và chính quyền địa phương có phương án xử lý môi trường nhằm hạn chế sự tác động tiêu cực của các chất độc hại hình thành sau đám cháy đến môi trường xung quanh.

3.5. Biện pháp đảm bảo an toàn khi cứu nạn, cứu hộ

Để đảm bảo an toàn cho cán bộ chiến sỹ trong khi chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ đám cháy Phốt pho, lực lượng chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ phải tuân thủ các biện pháp an toàn sau:

- Trong quá trình hoạt động chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ đều phải đảm bảo an toàn tuyệt đối cho lực lượng và phương tiện, nhất là lực lượng tiếp cận gần, trực tiếp với đám cháy, phải có đủ mặt nạ phòng độc, quần áo dương áp, trang phục chống độc để ngăn ngừa sự xâm nhập của Phốt pho vào cơ thể. Khi hoàn thành xong nhiệm vụ, chiến sỹ cứu nạn, cứu hộ phải được tẩy rửa, làm sạch theo đúng quy định. *(hình 5)*



Hình 5: Tẩy rửa chất độc trên trang phục bảo hộ cho chiến sỹ

- Phối hợp chặt chẽ với lực lượng cơ sở để thực hiện đầy đủ các phương án xử lý sự cố khu vực cháy và các khu vực lân cận nhằm ngăn chặn nguy cơ nổ, cháy lan và phát tán chất độc từ đám cháy ra môi trường xung quanh.

- Chỉ huy chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ phải đánh giá, dự báo được các nguy cơ đe dọa do cháy và có biện pháp nhằm bảo vệ an toàn cho cán bộ, chiến sỹ.

- Cảnh báo kịp thời và sơ tán người dân, di tản của cải ra khỏi nơi xảy ra sự cố trước khi tiến hành các hoạt động cứu nạn cứu hộ.

- Phải có lực lượng y tế, bảo vệ để kịp thời xử lý các trường hợp thương vong có thể xảy ra.

- Đối với việc cứu nạn, cứu hộ điều quan trọng nhất là cứu tính mạng con người, nhưng phải lưu ý chỉ được tiến hành sơ cứu người bị nạn ở môi trường an toàn.

- Kiểm tra hiện trường xung quanh nạn nhân để tránh những tai nạn thứ cấp có thể xảy ra. Di chuyển người bị nạn đúng cách ra khỏi khu vực nguy hiểm, có thể tiến hành các biện pháp sơ cấp cứu ban đầu và tẩy rửa hóa chất trên người bị nạn một cách nhanh chóng để bàn giao cho lực lượng y tế.■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Khoa học và Công nghệ, Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5507:2002 về Hóa chất nguy hiểm - *Quy phạm an toàn trong sản xuất, kinh doanh, sử dụng, bảo quản và vận chuyển.*

2. Bộ Công thương (2017), Thông tư 32/2017/TT-BCT, *Quy định về Kế hoạch và Biện pháp phòng ngừa ứng phó sự cố hóa chất trong lĩnh vực công nghiệp.*

3. Bộ Công an (2018), Thông tư 08/2018/TT-BCA, *Quy định chi tiết một số điều của nghị định số 83/2017/NĐ-CP ngày 18/7/2017 quy định về công tác cứu nạn, cứu hộ của lực lượng Phòng cháy và chữa cháy.*

4. Bộ Công an (2020), Thông tư 140/2020/TT-BCA, *Quy định về triển khai hoạt động chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ của lực lượng Công an nhân dân.*

5. Chính phủ (2017), Nghị định 113/2017/NĐ-CP, *Quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Hóa chất.*

6. Chính phủ (2017), Nghị định 83/2017/NĐ-CP, *Quy định về công tác cứu nạn, cứu hộ của lực lượng Phòng cháy và chữa cháy.*

7. Nguyễn Văn Cần (2017), *Tập bài giảng Tổ chức cứu nạn, cứu hộ trong một số sự cố đặc biệt*, Trường Đại học PCCC.

8. Đinh Ngọc Tuấn (2016), *Sổ tay tra cứu thông tin cháy, nổ, độc hại của các loại hóa chất thông dụng ở Việt Nam*, Trường Đại học PCCC.

9. Quốc Hội (2007), *Luật Hóa chất.*

10. Vũ Văn Thuỷ (2018), *Giáo trình Những vấn đề cơ bản về cứu nạn, cứu hộ,* Trường đại học PCCC.

TÍNH TOÁN CÁC YẾU TỐ NHIỆT ĐỘNG HÓA HỌC CHO CÁC HÓA CHẤT KHÍ TẠO BỞI CÁC NGUYÊN TỐ PHI KIM CÓ PHẢN ỨNG VỚI NƯỚC, ỨNG DỤNG TRONG PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY VÀ CỨU NẠN, CỨU HỘ

Đại úy, ThS NGUYỄN THỊ NGỌC ANH – Thượng úy, ThS NGUYỄN HỮU HIỆU

Khoa Khoa học cơ bản và Ngoại ngữ, Trường Đại học PCCC

***Tóm tắt**: Trong nghiên cứu này, các mô hình gần đúng được khảo sát bao gồm Hatree – Fock (HF), nhiễu loạn bậc 2 (MP2) và lý thuyết phiếm hàm mật độ (DFT) nhằm tìm ra được phương pháp tính các thông số nhiệt động lực học cho các hợp chất phi kim dạng khí có phản ứng với nước. Kết quả khảo sát với Acryloyl Chloride – hợp chất khí điển hình có thể phản ứng với nước và chỉ chứa các nguyên tử của các nguyên tố phi kim trong phân tử cho thấy phương pháp DFT/PBEPBE là phương pháp phù hợp nhất để tính toán các thông số nhiệt động lực học của Acryloyl Chloride trong khoảng nhiệt độ từ 298,15K đến 1000,00K với bước nhảy nhiệt độ là 100,00K ở áp suất 1,0atm. Dựa trên các thông số nhiệt động lực học của các chất tham gia và sản phẩm, tính toán được các thông số nhiệt động lực học của phản ứng giữa Acryloyl Chloride với nước. Từ đó tái khẳng định được phương pháp DFT/PBEPBE là phương pháp phù hợp để tính toán thông số nhiệt động cho các chất khí tạo bởi các nguyên tố phi kim và phản ứng của chúng với nước. Các kết quả thu được là cơ sở để đưa ra các khuyến nghị trong công tác chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ đối với hóa chất có phản ứng với nước.*

***Từ khóa**: hóa chất phản ứng với nước, sự cố hóa chất, cháy nổ hoá chất, lý thuyết phiếm hàm mật độ.*

***Abstract**: In this study, approximation models including Hartree – Fock (HF), Moller - Preset 2 (MP2), and density functional theory (DFT) were investigated to select a method to calculate thermodynamic parameters for gaseous non-metallic compounds that react with water. The calculation results with Acryloyl Chloride – a typical gaseous compound that can react with water and contains only atoms of non-metallic elements in the molecule show that the DFT / PBEPBE method is the most suitable for calculating the thermodynamic parameters of acryloyl chloride at the temperature range from 298.15 K to 1000.00 K with the step of 100.00 K temperature at 1.0 atm. The thermodynamic parameters of the reaction between acryloyl chloride and water were calculated based on the thermodynamic parameters of the reactants and products. Also, it has been confirmed that the DFT/PBEPBE method is suitable for calculating thermodynamic parameters for gases made of nonmetals and their reaction with water. The calculation results are the basis for making recommendations in firefighting and rescue to handle incidents involving chemicals that react with water.*

***Keywords**: chemicals that react with water, chemical incidents, chemical fire and explosion, chemical leakage, density functional theory.*

***Ngày nhận bài**: 05/8/2022; **Ngày thẩm định**: 05/9/2022; **Ngày duyệt đăng**: 05/12/2022.*

1. Mở đầu

Các hóa chất được tạo bởi các nguyên tố phi kim dạng khí là một trong các hóa chất có nhiều vai trò trong đời sống, công nghiệp và năng lượng. Tuy nhiên, rất nhiều loại hợp chất này có tính nguy hiểm cháy, nổ và độc hại cao, sự phát tán, rò rỉ của chúng thường để lại các hậu quả vô cùng nghiêm trọng. Khi xảy ra các sự cố cháy, nổ, rò rỉ, phát tán các loại khí này, việc xử lý chúng thường gặp nhiều khó khăn. Một trong những khó khăn điển hình nhất là khả năng tác dụng với nước của một số hóa chất khí. Do nước là một chất chữa cháy phổ biến kèm theo một số tính chất tẩy rửa ưu việt, vì vậy trong các sự cố cháy, nổ, rò rỉ hoá chất, nước thường xuyên được sử dụng. Tuy nhiên, với các hóa chất có khả năng phản ứng với nước, việc sử dụng nước để chữa cháy và cứu nạn cứu hộ cần được xem xét thỏa đáng đối với từng loại hóa chất. Mỗi loại hóa chất sẽ có khả năng phản ứng với nước khác nhau, khả năng này thường có thể được đánh giá thông qua các thông số nhiệt động.

Thông số nhiệt động của một hoá chất nói chung và hoá chất khí có phản ứng với nước mà trong phân tử chỉ chứa các nguyên tố phi kim nói riêng có thể được tính toán dựa trên cơ học lượng tử. Do vậy, trong nghiên cứu này, một hoá chất khí có khả năng phản ứng với nước và trong phân tử của nó chỉ chứa các nguyên tố phi kim sẽ được lựa chọn làm đại diện để tính toán các thông số nhiệt động của nó và thông số nhiệt động của phản ứng giữa chất khí này với nước, nhằm tìm ra phương pháp tính tối ưu cho loại hoá chất này, trên cơ sở đó, đưa ra các cảnh báo quan trọng cho lực lượng chữa cháy và cứu nạn cứu hộ khi tham gia chữa cháy và cứu nạn cứu hộ đối với các sự cố cháy, nổ hoặc rò rỉ của các hoá chất phi kim dạng khí có khả năng phản ứng với nước mà trong phân tử chỉ chứa các nguyên tố phi kim.

2. Phương pháp tính toán

Đối với nhóm hợp chất tạo bởi các nguyên tố phi kim, bản chất liên kết trong phân tử là các liên kết cộng hoá trị. Mặt khác, do tồn tại chủ yếu ở thể khí với nồng độ tương đối loãng khi bị rò rỉ nên được coi gần đúng là khí lý tưởng, do vậy các tương tác liên phân tử của các phân tử được bỏ qua. Lúc này, năng lượng tổng cộng của 1 hệ sẽ bằng tổng năng lượng của các phân tử riêng lẻ [1]. Để xác định được phương pháp tính toán phù hợp, một hệ chất điển hình được lựa chọn để tiến hành tính toán. Trong nghiên cứu này, để xác định được phương pháp tính toán gần đúng tốt nhất cho hệ chất khí có thể phản ứng với nước và chỉ chứa các nguyên tử của các nguyên tố phi kim, hợp chất điển hình được sử dụng để xác định phương pháp tính toán là Acryloyl Chloride một chất khí có tính nguy hiểm cháy nổ cao [2,3,4]. Acryloyl Chloride được lựa chọn do đây là hợp chất hữu cơ dạng khí gồm 3 nguyên tố carbon, hydrogen và chlorine với đầy đủ các loại liên kết cộng hoá trị phân cực và không phân cực và bậc của liên kết cũng hàm chứa hai loại là bậc 2 và bậc 1 [2,3,5].

Các số liệu tính toán nhiệt động trực tiếp thu được từ các phương pháp tính toán bao gồm các giá trị (E_{tot} + G_{corr}) với thứ nguyên Hatree, nhiệt dung đẳng tích C_V và Entropy S với thứ nguyên năng lượng là calori. Để thuận tiện trong việc so sánh và nhận biết các mối nguy hiểm của Acryloyl Chloride khi nó tác dụng với nước, các số liệu này sẽ được chuẩn hóa bằng cách đưa về thứ nguyên năng lượng là Joule và biến đổi các giá trị tính toán riêng lẻ của 1 chất về các giá trị nhiệt động của toàn bộ phản ứng của Acryloyl Chloride với H_2O ở dải nhiệt độ từ 298,15K đến 1000,15K theo các công thức 1, 2, 3 [1,6,7]:

$$\Delta G^o_{T\ phản\ ứng} = \Sigma (E_{tot} + G_{corr})_{T,sản\ phẩm} - \Sigma (E_{tot} + G_{corr})_{T,chất\ tham\ gia} \quad (1)$$

$$\Delta S^o_{T\ ,phản\ ứng} = \Sigma (S_{T,\ sản\ phẩm}) - \Sigma (S_{T,\ chất\ tham\ gia}) \quad (2)$$

$$\Delta H^o_{T\ ,phản\ ứng} = \Delta G^o_{T\ phản\ ứng} + T.\ \Delta S^o_{T\ ,phản\ ứng} \quad (3)$$

Trong đó:Trong đó: $\Delta G^o_{T\ phản\ ứng}$ là biến thiên enthalpy tự do của phản ứng, $\Delta S^o_{T\ ,phản\ ứng}$ là biến thiên entropy của phản ứng, $\Delta H^o_{T\ ,phản\ ứng}$ là hiệu ứng nhiệt của phản ứng, E_{tot} là tổng năng lượng của các electron, G_{corr} là elthanpy tự do trao đổi. Để tìm ra phương pháp tính toán gần đúng tốt nhất, các mô hình gần đúng được khảo sát bao gồm Hatree – Fock (HF), nhiễu loạn bậc 2 (MP2) và lý thuyết phiếm hàm mật độ (DFT). Bộ hàm cơ sở được sử dụng là 6-311G++(d,p).

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Đánh giá lựa chọn phương pháp tính

Tổng năng lượng của phân tử Acryloyl Chloride được tính bằng DFT (sử dụng các phiếm hàm khác nhau bao gồm B3LYP, B3PW91, HCTH, PBEPBE, PBE1PBE, LSDA) và các phương pháp khác gồm Hartree-Fork (HF), bậc hai của Møller-Plesset (MP2) với việc sử dụng cùng một bộ cơ sở 6-311G ++ (d, p). Kết quả tính toán tổng năng lượng của phân tử Acryloyl Chloride bằng các phương pháp tính toán khác nhau được chỉ ra tại bảng 1.

Bảng 1: So sánh tổng năng lượng của cấu trúc tối ưu hóa acryloyl chloride bằng DFT với các phương pháp nghiên cứu khác.

Phương pháp	**Tổng năng lượng của *trans* - Acryloyl Chloride** *(Hartree)*	**Sai số tương đối (%) so với phương pháp DFT/HCTH** *(%)*
DFT/HCTH/6-311G++(d,p)	-651.6318658	
DFT/B3LYP/6-311G++(d,p)	-651.6129335	0.003
DFT/LSDA/6-311G++(d,p)	-649.4281394	0.338
DFT/PBEPBE/6-311G++(d,p)	-651.1840191	0.069
DFT/PBE1PBE/6-311G++(d,p)	-651.2197143	0.063
DFT/B3PW91/6-311G++(d,p)	-651.4781636	0.024
HF/6-311G++(d,p)	-649.7521641	0.288
MP2/6-311G++(d,p)	-649.7490645	0.289

Thấy rằng, với cùng một bộ hàm cơ sở, phương pháp tính toán tốt hơn là phương pháp cho cấu trúc hình học chứa năng lượng tối thiểu hay chính là năng lượng thấp nhất [1,6,8]. Hầu hết các kết quả được tính bằng phương pháp DFT cho thấy độ chính xác cao hơn (ngoại lệ phương pháp DFT với việc sử dụng phiếm hàm LSDA). Trong đó, kết quả xác định bằng phương pháp DFT với hàm HCTH (phương pháp DFT/HCTH) có tổng năng lượng là -651,6318658 Hartree, đây là năng lượng thấp nhất, do vậy, phương pháp DFT/HCTH được sử dụng để so sánh với các phương pháp còn lại. Phương pháp MP2 và HF đều cho kết quả với sai số tương đối khá lớn so với các phương pháp DFT khác. Tuy nhiên, các sai số tương đối giữa các phương pháp vẫn là các giá trị nhỏ, do đó cần phải tính toán một số thông số khác để đánh giá thêm nhằm xác định phương pháp tính toán phù hợp. Cụ thể, trong nghiên cứu này, các thông số nhiệt động bao gồm entropy và nhiệt dung mol đẳng áp ở nhiệt độ 298,15K được tính toán để lựa chọn phương pháp tính toán phù hợp. Các kết quả này được trình bày ở Bảng 2 và chúng được so sánh với kết quả bán thực nghiệm do Compton và các cộng sự xác định bằng phương pháp bán thực nghiệm vào năm 1981 [5].

Bảng 2: So sánh entropy và nhiệt dung mol đẳng áp ở nhiệt độ 298,15K của Acryloyl Chloride với kết quả thực nghiệm.

Phương pháp	S ($J.mol^{-1}.K^{-1}$)	C_P ($J.mol^{-1}.K^{-1}$)	Sai số tương đối của Entropy so với thực nghiệm (%)	Sai số tương đối của nhiệt dung mol đẳng áp so với thực nghiệm (%)
DFT/HCTH/6-311G++(d,p)	311.55	80.84	1.75	2.84
DFT/B3LYP/6-311G++(d,p)	311.55	80.84	1.75	2.84
DFT/LSDA/6-311G++(d,p)	309.87	80.91	2.28	2.75
DFT/PBEPBE	311.72	81.59	1.70	1.94
DFT/PBE1PBE	309.13	79.27	2.51	4.72
DFT/B3PW91/6-311G++(d,p)	309.73	79.69	2.32	4.22
HF/6-311G++(d,p)	305.98	75.40	3.51	9.38
MP2/6-311G++(d,p)	313.10	80.43	1.26	3.33
Kết quả bán thực nghiệm [5]	317.1	83.2	N/A	N/A

Sai số tương đối so với kết quả bán thực nghiệm của các giá trị entropy được tính toán tăng theo chiều: MP2 <DFT / PBEPBE <DFT / HCTH = DFT / B3LYP <DFT / LSDA <DFT / B3PW91 <DFT / PBE1PBE <HF, mặt khác, sai số tương đối so với kết quả bán thực nghiệm của nhiệt dung mol đẳng áp đã được tính toán tăng theo chiều: DFT / PBEPBE <DFT / LSDA <DFT / HCTH = DFT / B3LYP <MP2 <DFT / B3PW91 <DFT / PBE1PBE <HF. Từ kết quả này có thể thấy rằng, phương pháp MP2 là phương pháp cho kết quả tính toán entropy với sai số tương đối so kết quả bán thực nghiệm là 1,26% nhưng không phải là phương pháp phù hợp nhất để tính nhiệt dung mol đẳng áp do có sai số tương đối khá lớn so với kết quả bán thực nghiệm là 3,33%, do đó phương pháp MP2 không được lựa chọn để tính toán. Mặc dù DFT/HCTH và DFT/B3LYP cho thấy tổng năng lượng electron tối thiểu nhất, nhưng nó không phải là phương pháp tốt nhất để tính toán các đặc tính nhiệt động học của Acryloyl Chloride do sai số tương đối cao so với kết quả thực nghiệm khi tính toán entropy và nhiệt dung mol đẳng áp. Nhận thấy, phương pháp phù hợp nhất để tính nhiệt dung mol đẳng áp là DFT/PBEPBE với sai số tương đối so với kết quả bán thực nghiệm là 1,94% và phương pháp này khi được sử dụng để tính toán entropy cũng sai số tương đối gần thấp nhất so với các phương pháp tính toán khác (chỉ sau MP2). Vì vậy, trong nghiên cứu này, các thông số nhiệt động lực học của Acryloyl Chloride trong khoảng nhiệt độ từ 298,15K đến 1000,00K trong các bước 100,00K ở áp suất 1,0atm được tính bằng phương pháp DFT/PBEPBE.

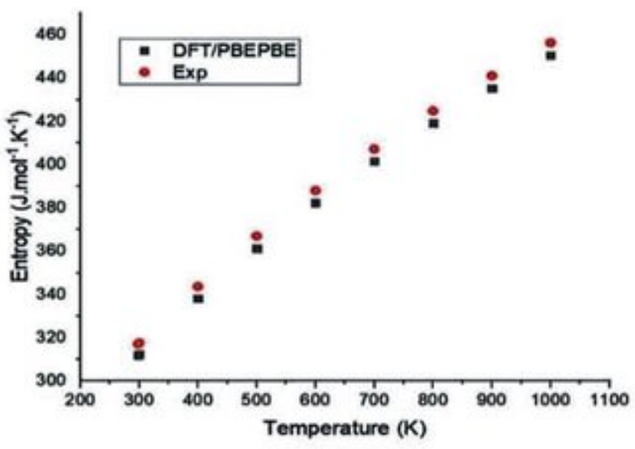
3.2. Tính toán thông số nhiệt động lực học

3.2.1. Tính toán thông số nhiệt động lực học Acryloyl Chloride

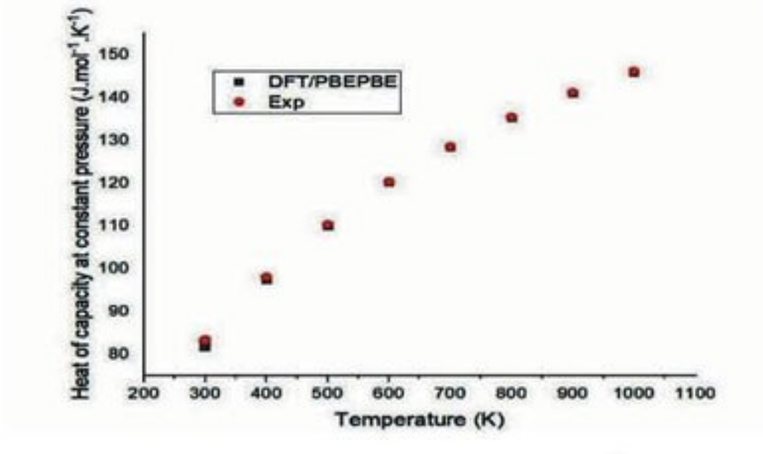
Entropy (S), nhiệt dung mol đẳng áp (C_P), tổng năng lượng của electron và enthalpy tương quan ($E_{tot} + H_{cor}$, bao gồm năng lượng dao động điểm 0), tổng năng lượng của electron và enthalpy tự do tương quan ($E_{tot} + G_{cor}$, bao gồm năng lượng dao động điểm 0) của trans - Acryloyl Chloride trong khoảng nhiệt độ từ 298,15K đến 1000,00K ở các bước 100,00K được xác định bằng DFT/PBEPBE, được trình bày trong Bảng 3. Các kết quả này được so sánh với kết quả bán thực nghiệm được xác định bởi Compton và các cộng sự [5].

Bảng 3: S, CP, (Etot + Hcor), (Etot + Gcor) của trans - acryloyl chloride trong dải nhiệt độ từ 298,15K đến 1000,00K với các bước nhảy nhiệt độ là 100,00K được xác định bằng DFT/PBEPBE và so sánh với kết quả bán thực nghiệm.

T (K)	DFT/PBEPBE/6-311G++(d,p)				Kết quả bán thực nghiệm [5]		Sai số tương đối so với kết quả bán thực nghiệm	
	S ($J.mol^{-1}.K^{-1}$)	C_P ($J.mol^{-1}.K^{-1}$)	$E_{tot} + H_{cor}$ (Hartree)	$E_{tot} + G_{cor}$ (Hartree)	S ($J.mol^{-1}.K^{-1}$)	C_P ($J.mol^{-1}.K^{-1}$)	S (%)	C_P (%)
298.15	311.72	81.59	-651.126649	-651.162047	317.1	83.2	1.70	1.94
300.00	312.36	81.94	-651.126591	-651.162267	317.6	83.5	1.650	1.868
400.00	337.98	97.39	-651.123168	-651.174659	343.7	98.1	1.66	0.73
500.00	361.11	110.0	-651.119210	-651.187980	367.0	110.4	1.61	0.36
600.00	382.10	120.14	-651.114820	-651.202140	388.0	120.4	1.52	0.22
700.00	401.26	128.38	-651.110082	-651.217063	407.2	128.6	1.46	0.17
800.00	418.86	135.21	-651.105058	-651.232686	424.8	135.5	1.34	0.21
900.00	435.12	140.94	-651.099796	-651.248953	441.1	141.3	1.36	0.26
1000.0	450.23	145.81	-651.094333	-651.265817	456.3	146.2	1.33	0.27



Hình 1a: Sự phụ thuộc của entropy vào nhiệt độ và so sánh với thực nghiệm



Hình 1b: Sự phụ thuộc của nhiệt dung mol đẳng áp vào nhiệt độ và so sánh với thực nghiệm

Có sự khác biệt tương đối nhỏ giữa các giá trị entropy được tính toán bằng cách sử dụng DFT/PBEPBE với các giá trị entropy bán thực nghiệm, sai số tương đối cao nhất của entropy là 1,70% ở nhiệt độ 298,15K và sai số tương đối thấp nhất là 1,33%. Từ kết quả tính toán thấy rằng entropy của Acryloyl Chloride tăng khi nhiệt độ tăng, nhiệt độ tăng làm tăng sự khuếch tán của Acryloyl Chloride, điều này cũng hoàn toàn phù hợp với lý thuyết, sự khuếch tán của một chất khí tăng khi tăng entropy [9-10]. Vì vậy, trong đám cháy, khi nhiệt độ tăng nhanh, Acryloyl Chloride sẽ khuếch tán mạnh hơn, có thể gây ra các hiện tượng nguy hiểm như flashover hoặc cháy nổ [4]. Tuy nhiên, trong khoảng nhiệt độ từ 298,15K đến 1000K, giá trị entropy tăng chậm, khoảng 44,4%. Sự tăng chậm này được giải thích là do cấu trúc của Acryloyl Chloride, trong đó chỉ có 7 liên kết hóa trị, do đó xác suất xảy ra flashover rất thấp nếu không có đối lưu [4].

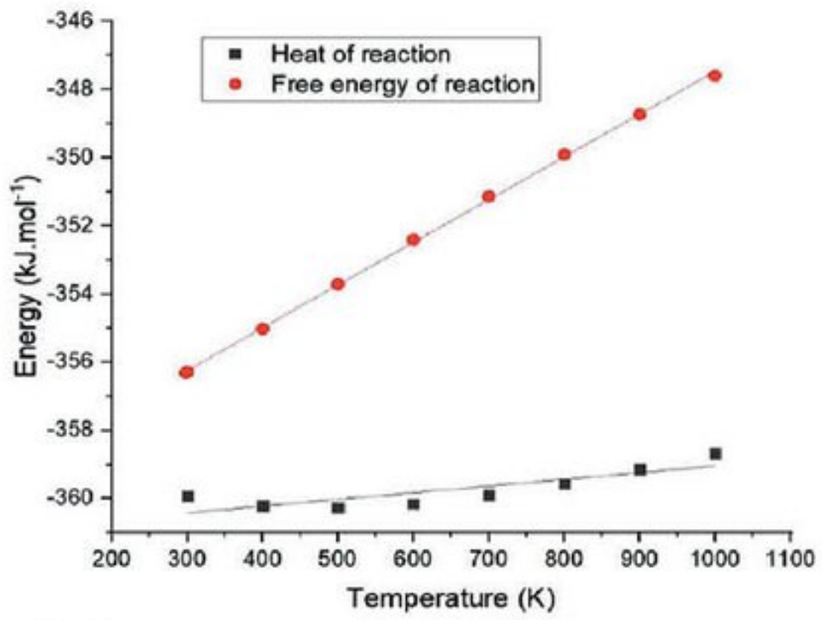
Tương tự entropy, kết quả tính nhiệt dung mol đẳng áp thu được với sai số tương đối nhỏ so với kết quả bán thực nghiệm (khoảng dưới 2%), với sai số tương đối cao nhất của nhiệt dung mol đẳng áp là 1,94% ở nhiệt độ 298,15K. Các kết quả này cho thấy phương pháp tính toán cơ học lượng tử bằng phiếm hàm mật độ lựa chọn cho kết quả tính đáng tin cậy.

3.2.2. Kết quả tính chất nhiệt động của phản ứng giữa Acryloyl Chloride và nước

Trong đám cháy, phản ứng giữa Acryloyl Chloride và nước xảy ra ở pha hơi với tỉ lệ số mol: $C_3H_3OCl + H_2O \rightarrow C_3H_4O_2 + HCl$ [5]. Nhiệt của phản ứng và năng lượng tự do của phản ứng được tính bằng cách sử dụng các công thức 1,2,3. Để tính toán thông số nhiệt động của phản ứng, các thông số nhiệt động của hơi nước, Acid Acrylic và Hydrogen Chloride được tham khảo tại các nghiên cứu đã công bố trước đây [2,7,8]. Các kết quả tính toán được trình bày ở bảng 4 và hình 2 dưới đây.

Bảng 4: Nhiệt của phản ứng và năng lượng tự do của phản ứng giữa Acryloyl Chloride và nước.

T (K)	Nhiệt của phản ứng, *(kJ.mol^{-1})*	Năng lượng tự do, *(kJ.mol^{-1})*
298.15	-359.919	-356.309
300.00	-359.930	-356.288
400.00	-360.213	-355.023
500.00	-360.266	-353.715
600.00	-360.148	-352.410
700.00	-359.898	-351.142
800.00	-359.560	-349.911
900.00	-359.142	-348.732
1000.0	-358.675	-347.600



Hình 2: Sự phụ thuộc của nhiệt và năng lượng tự do của phản ứng giữa Acryloyl Chloride và nước vào nhiệt độ

Từ kết quả được trình bày ở Bảng 4 và Hình 2 thấy rằng, nhiệt của phản ứng giữa Acryloyl Chloride và nước, tất cả các giá trị đều nhỏ hơn 0kJ.mol^{-1}, điều này cho thấy phản ứng này là phản ứng tỏa nhiệt trong đám cháy [11,12]. Lượng nhiệt tỏa ra tương đối lớn vì giá trị tối thiểu của nhiệt tỏa ra của phản ứng là 358,675kJ.mol^{-1}, không nhỏ hơn nhiều so với nhiệt tỏa ra của phản ứng cháy (khoảng 418kJ trên mỗi mol oxygen) [12]. Nhiệt tỏa ra của phản ứng biến thiên không tuyến tính, lượng nhiệt tỏa ra tăng khi nhiệt độ tăng trong khoảng từ 298,15K đến 500K và giảm khi nhiệt độ tăng trong khoảng từ 500K đến 1000K. Do đó, tại điểm nhiệt độ 500K, có thể là điểm nhiệt độ tại đó phản ứng giữa Acryloyl Chloride và nước bắt đầu xảy ra với tốc độ đủ lớn để vượt qua hàng rào thế năng với nhiệt giải phóng cực đại của phản ứng là 360,266kJ.mol^{-1}. Tuy nhiên, điều đó có thể được xác nhận trong một nghiên cứu khác về động học của phản ứng này.

Với năng lượng tự do của phản ứng giữa Acryloyl Chloride và nước, tất cả các giá trị đều nhỏ hơn 0kJ.mol^{-1}. So sánh với điều kiện nhiệt động lực học, phản ứng giữa Acryloyl Chloride và nước có khả năng xảy ra ở bất kỳ nhiệt độ nào trong đám cháy [11]. Các giá trị năng lượng tự do của phản ứng này biến thiên tuyến tính trong khoảng nhiệt độ từ 298,15 đến 1000K và tăng khi nhiệt độ tăng, kết quả này là một trong những cơ sở khoa học để khẳng định khả năng phản ứng mạnh của Acryloyl Chloride với nước trong đám cháy, đồng thời dựa trên kết quả tính toán được, cho thấy lượng nhiệt toả ra từ phản ứng đủ lớn để làm đám cháy trở lên nghiêm trọng hơn. Do đó, nếu sử dụng nước để chữa cháy Acryloyl Chloride, sẽ tiềm ẩn nguy cơ gây nguy hiểm cho lực lượng tham gia chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ, đồng thời làm cho đám cháy khó kiểm soát hơn.

4. Kết luận và khuyến nghị trong công tác PCCC&CNCH

Trên cơ sở sử dụng các mô hình gần đúng để tính toán các thông số nhiệt động lực học cho các hợp chất phi kim dạng khí có phản ứng với nước, kết quả khảo sát với Acryloyl Chloride – hợp chất khí điển hình có phản ứng với nước và chỉ chứa các nguyên tử của các nguyên tố phi kim trong phân tử cho thấy phương pháp DFT/PBEPBE là phương pháp phù hợp nhất để tính toán các thông số nhiệt động lực học của acryloyl chloride trong khoảng nhiệt độ từ 298,15K đến 1000,00K với bước nhảy nhiệt độ là 100,00K ở áp suất 1,0atm. Kết quả thu được so với thực nghiệm và bán thực nghiệm với sai số tương đối nhỏ, điều này khẳng định độ tin cậy của phương pháp tính toán được lựa chọn. Khi lựa chọn được phương pháp tính toán phù hợp, các thông số nhiệt động lực học của chất và của phản ứng được tính toán, dựa trên kết quả tính toán bao gồm nhiệt phản ứng và năng lượng tự do sẽ đánh giá được khả năng phản ứng của từng loại hóa chất với nước, từ đó có các cảnh báo phù hợp đối với nhóm hóa chất có phản ứng với nước nhằm đảm bảo an toàn cho cán bộ, chiến sỹ tham gia xử lý các sự cố hóa chất.

Từ kết quả tính toán thông số nhiệt động lực học của Acryloyl Chloride với nước thấy rằng, chất này phản ứng với nước tương đối mãnh liệt và tỏa nhiều nhiệt, đây cũng là tính chất chung của các hợp chất khí có phản ứng với nước mà trong phân tử chỉ chứa các nguyên tố phi kim [4]. Do vậy, trong công tác chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ với sự cố cháy, nổ, rò rỉ Acryloyl Chloride nói riêng và các hợp chất khí có khả năng phản ứng với nước mà trong phân tử chỉ chứa các nguyên tố phi kim nói chung, cần tuân thủ một số nguyên tắc sau đây để đảm bảo an toàn khi tham gia chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ: (1) Tuyệt đối không sử dụng nước ở bất kì dạng nào, kể cả bọt hòa không khí do thành phần của bọt hoà không khí có chứa nước. (2) Các khí trơ như CO_2, N_2... có thể được sử dụng để làm loãng hơi hoá chất nhằm dập tắt đám cháy hoặc ngăn ngừa cháy xảy ra trong phạm vi không gian kín. (3) Nếu hóa chất rò rỉ ngoài trời hoặc vùng không gian rộng, cần ngăn chặn nguồn rò rỉ, kết hợp với phun các khí trơ để dập tắt đám cháy. (4) Các cán bộ tham gia chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ phải được trang bị các thiết bị bảo hộ chuyên dụng do Acryloyl Chloride là một hóa chất độc, có khả năng ăn mòn cao.■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1.Burke, K. (2012). *Perspective on density functional theory*. The Journal of Chemical Physics, 136(15), 150901. http://doi.org/10.1063/1.4704546.

2.Ohara, Takashi; Sato, Takahisa; Shimizu, Noboru; Prescher, Günter; Schwind, Helmut; Weiberg, Otto; Marten, Klaus. (2020). *Acrylic Acid and Derivatives*. Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry. Weinheim: Wiley-VCH. https://doi.org/10.1002/14356007.a01_161.pub4.

3.Movsisyan, Marine; Heugebaert, Thomas S. A.; Dams, Rudy; Stevens, Christian V. (2016). *Safe, Selective, and High-Yielding Synthesis of Acryloyl Chloride in a Continuous-Flow System*. ChemSusChem. 9 (15): pp. 1945–1952. http://dx.doi.org/10.1002/cssc.201600348.

4.Tingguang Ma. (2015). *Ignitability and Explosibility of Gases and Vapors*. Spinger.ISBN 978-1-4939-2664-0. ISBN 978-1-4939-2665-7 (eBook). http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4939-2665-7.

5.Compton, D. A. C., George, W. O., Goodfield, J. E., & Maddams, W. F. (1981). *The vibrational spectra, conformational and thermodynamic properties of 2-chlorobuta-1,3-diene (chloroprene) and propenoyl chloride*. Spectrochimica Acta Part A: Molecular Spectroscopy, 37(3), pp.147–161. http://dx.doi.org/10.1016/0584-8539(81)80135-3.

6.M.J. Frisch, G.W. Trucks, H.B. Schlegel, G.E. Scuseria, M.A. Robb, J.R. Cheeseman, J.A. Montgomery Jr., T. Vreven, K.N. Kudin, J.C.Burant, J.M. Millam, S.S. Iyengar, J. Tomasi, V. Barone, B.Mennucci, M. Cossi, G. Scalmani, N. Rega, G.A. Petersson, H.Nakatsuji, M. Hada, M. Ehara, K. Toyota, R. Fukuda, J. Hasegawa, M. Ishida, T. Nakajima, Y. Honda, O. Kitao, H. Nakai, M. Klene, X. Li, J.E. Knox, H.P. Hratchian, J.B. Cross, C. Adamo, J. Jaramillo, R. Gomperts, R.E. Stratmann, O. Yazyev, A.J. Austin, R. Cammi, C. Pomelli, J.W. Ochterski, P.Y. Ayala, K. Morokuma, G.A. Voth, P. Salvador, J.J. Dannenberg, V.G. Zakrzewski, S. Dapprich, A.D. Daniels, M.-C. Strain, O. Farkas, D.K. Malick, A.D. Rabuck, K. Raghavachari, J.B. Foresman, J.V. Ortiz, Q. Cui, A.G. Baboul, S. Clifford, J. Cioslowski, B.B. Stefanov, G. Liu, A. Liashenko, P. Piskorz, I. Komaromi, R.L. Martin, D.J. Fox, T. Keith, M.A. AlLaham, C.Y. Peng, A. Nanayakkara, M. Challacombe, P.M.W. Gill, B. Johnson, W. Chen, M.W. Wong, C. Gonzalez, J.A. Pople. (2003). Gaussian 03. Revision A.1, Gaussian Inc., Pittsburgh, PA.

7.Gillan, M. J., Alfè, D., & Michaelides, A. (2016). *Perspective: How good is DFT for water?* The Journal of Chemical Physics, 144(13), 130901. https://doi.org/10.1063/1.4944633.

8.Hossain, M. A., Jewaratnam, J., Ramalingam, A., Sahu, J. N., & Ganesan, P. (2018). *A DFT method analysis for formation of hydrogen rich gas from acetic acid by steam reforming process*. Fuel, 212, 49–60. https://doi.org/10.1016/j.fuel.2017.09.098.

9.Burbury, s. (1908). *Diffusion and entropy of gases*. Science Progress in the Twentieth Century (1906-1916), 2(8), 598-609. Retrieved July 1, 2021, from http://www.jstor.org/stable/43776641.

10.Subhajit Acharya and Biman Bagchi. (2020). *Study of entropy–diffusion relation in deterministic Hamiltonian systems through microscopic analysis*. J. Chem. Phys. 153, 184701 (2020). https://doi.org/10.1063/5.0022818.

11.Laidler, K. J. (1996). *A glossary of terms used in chemical kinetics, including reaction dynamics (IUPAC Recommendations 1996)*. Pure and Applied Chemistry. 68: 149–192. https://doi.org/10.1351/pac199668010149. S2CID 98267946.

12.Schmidt-Rohr, Klaus. (2015). *Why Combustions Are Always Exothermic, Yielding About 418 kJ per Mole of O_2*. Journal of Chemical Education. 92 (12): 2094–2099. Bibcode:2015JChEd..92.2094S. https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.5b00333.

CÁC CHẤT NGUY HIỂM, ĐỘC HẠI TRONG ĐÁM CHÁY NHỰA

Thiếu tá, TS KHUẤT QUANG SƠN
Khoa Khoa học cơ bản, Trường Đại học PCCC

Tóm tắt: *Nhựa có mặt nhiều và đa dạng trong các hộ gia đình, các cơ sở và nhiều ngành công nghiệp. Thành phần hóa học của các loại nhựa rất đa dạng, do đó chúng thường có nhiều tính chất vật lý biến đổi theo nhiệt độ. Trong các đám cháy, một số loại nhựa nóng chảy tạo thành dòng chảy xâm lấn các khu vực xung quanh gây cháy lan nhanh chóng. Mặt khác, quá trình phân hủy các loại nhựa cũng tạo thành các loại khí độc, gây hại đến hô hấp, mắt, đường tiếp xúc đối với con người và động vật khi bị phơi nhiễm. Các tác hại của sản phẩm cháy nhựa bao gồm cả ở trạng thái cấp tính và mãn tính. Việc nghiên cứu các tính chất nguy hiểm độc hại đối với sản phẩm cháy nhựa giúp nâng cao an toàn đối cán bộ, chiến sỹ trong lĩnh vực PCCC&CNCH khi thực hiện nhiệm vụ.*

Từ khóa: *nguy hiểm, polyme, độc hại.*

Abstract: *Plastics are abundant and diverse in households, institutions and many industries. The chemical composition of plastic is very diverse, so they often have many physical properties that vary with temperature. In fires, some molten polymers form a flow invading surrounding areas, causing the fire to spread rapidly. Besides, the decomposition of plastic also forms toxic gases, which can cause damage to respiratory system, eyes, and contact parts for humans and animals when exposed. The harmful impacts of polymer combustion products include both acute and chronic states. The study of the hazardous and toxic properties of plastic fire products helps to improve the safety of officers and fire-fighters in performing fire-fighting and rescue.*

Keywords: *hazardous, polymer, toxic.*

Ngày nhận bài: *04/10/2022;* ***Ngày thẩm định***: *07/10/2022;* ***Ngày duyệt đăng***: *05/12/2022.*

1. Thành phần hóa học các loại nhựa phổ biến

Nhựa có một số tính chất đặc biệt giúp nó trở thành vật liệu được sử dụng cao trong nhiều lĩnh vực như bao bì, xây dựng, điện tử, năng lượng…; nó có thể chịu nhiệt tốt, kháng hoá chất, kháng ánh sáng, có độ cứng và chịu lực tốt, dễ tạo hình. Hơn thế nữa, nhựa có giá thành rẻ hơn so với các vật liệu khác. Do đó, từ năm 1989, vật liệu nhựa đã vượt qua vật liệu thép lâu đời để trở thành loại vật liệu có độ phủ lớn nhất trên thế giới [4].

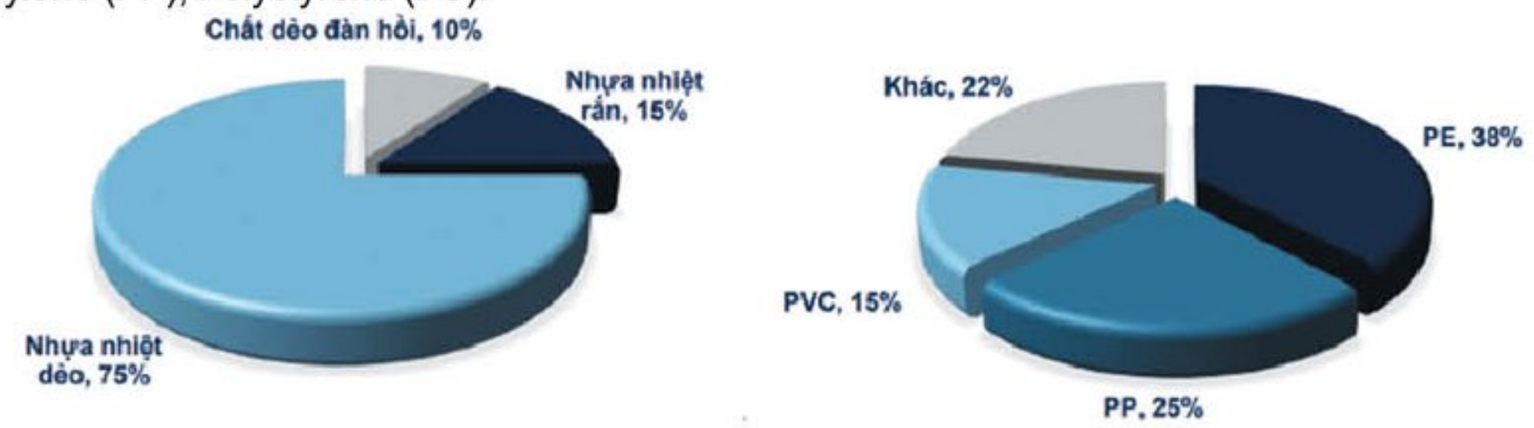
Theo thống kê của VPA (Voluntary Partnership Agreement), Plastic Europe, WB (Wold Bank), chỉ số sử dụng chất dẻo bình quân đầu người trung bình thế giới vượt quá 46kg (và đang có xu hướng tăng những năm gần đây), con số này ở Việt Nam đang là 63kg/người/năm (2019), cao hơn bình quân châu Á 39kg/người/năm và thấp hơn nhiều so với Châu Âu 126kg/người/năm.

Nhựa được sử dụng phổ biến trong nhiều ngành công nghiệp ở Việt Nam, bao gồm: bao bì, hàng tiêu dùng, điện tử, ô tô, hàng không, dệt may, và nông nghiệp. Năm 2019, ngành nhựa Việt Nam sản xuất 8,89 triệu tấn sản phẩm, và có đóng góp ước tính 17,5 tỷ USD cho nền kinh tế quốc gia, hay tương đương với 6,7% GDP, tăng trưởng 7,2% so với năm 2018 [5].

1.1. Phân loại nhựa

Dựa trên các tiêu chuẩn về cơ tính, đặc tính nhiệt, tính chất hóa học, tính chất điện từ, về tính chất vật lý, nhựa được phân loại như sau:

Nhựa nhiệt dẻo: có đặc điểm nóng chảy khi đun nóng và khi nguội chúng trở lại dạng cứng. Các polymer nhiệt dẻo phổ biến gồm: Polyethylene terephthalate (PET); Poly Ethylene mật độ thấp (LDPE); Poly Vinyl Chloride (PVC); Poly Ethylene mật độ cao (HDPE); Polypropylene (PP); Polystyrene (PS).



Hình 1: Tỷ trọng các loại nhựa phổ biến [4], [5]

Mặc dù, có hàng trăm vật liệu nhựa đang hiện hữu trên thị trường nhưng những loại nhựa thuộc nhóm nhựa nhiệt dẻo chiếm số lượng lớn và phổ biến nhất, chiếm đến 75% tổng nhu cầu về nhựa, theo Plastics Europe 2008 [5].

Nhựa nhiệt rắn: là những vật liệu sau khi được nung nóng và đúc, chúng không thể thay đổi hình dạng. Một số loại nhựa nhiệt rắn như: Alkyd, Epoxy, PolyEster, Melamine formaldehyde, Phenole formaldehyde, Silicon, Urea formaldehyde, Polyurethane, nhựa kim loại và nhựa nhiều lớp, Polyurethane (PU), Phenolic, và các loại khác.

Vi nhựa: Chúng là các hạt tổng hợp nhỏ có nguồn gốc từ một số dẫn xuất dầu mỏ. Kích thước của nó thường nhỏ hơn 5mm dùng trong các lĩnh vực mĩ phẩm, chất độn, chất nền. Chúng là những chất hiện đang được biết đến là một trong những chất gây ô nhiễm môi trường chính và gây nguy hiểm lớn cho sức khỏe của mọi người.

Trong tự nhiên, thời gian phân hủy các loại nhựa này tính theo hàng trăm năm.

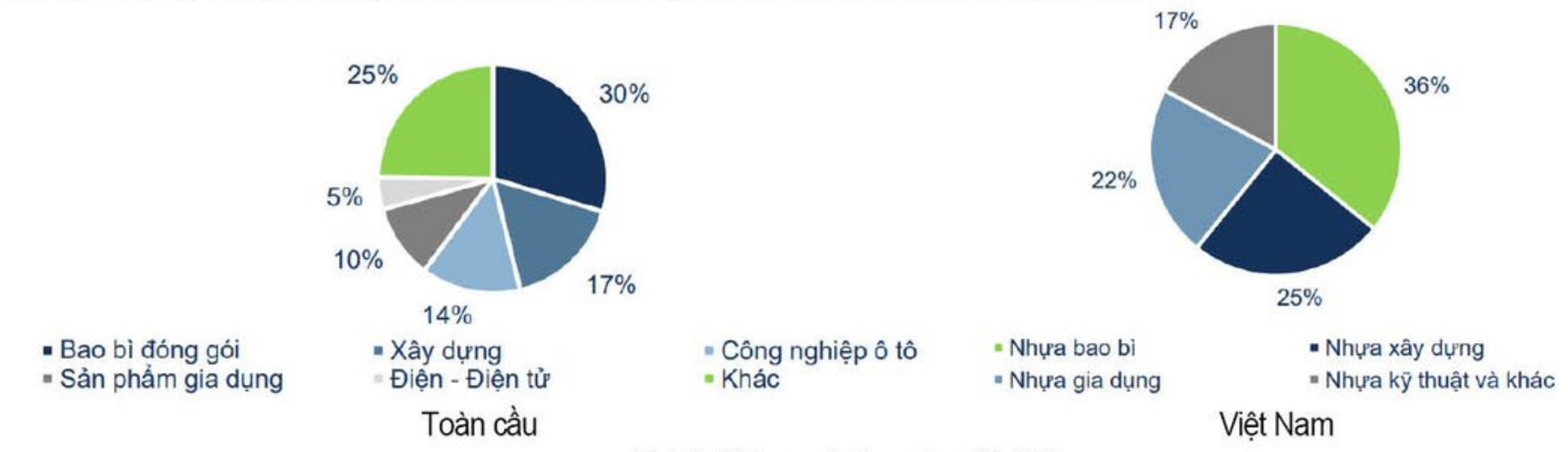
Dựa trên lĩnh vực ứng dụng, nhựa có thể chia thành các loại:

Nhựa bao bì: PE, HDPE LDPE, PP và PET - Bao bì màng mỏng, túi ni lông, chai nhựa.

Nhựa xây dựng: PVC, PE, HDPE - Ống nhựa, tấm trần và tường nhựa, tấm ốp, vách ngăn, trang trí).

Nhựa dân dụng: PP, PS, ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene) - Sản phẩm, đồ gia dụng.

Nhựa kỹ thuật: PVC, PP, PU - Các loại linh phụ kiện, giá đỡ, cách điện,.. sản xuất, lắp ráp ô tô, tàu thủy, tàu bay, moto, thiết bị điện, điện tử… Tỷ trọng sử dụng các loại nhựa trên thế giới và ở Việt Nam được thể hiện ở hình 2.



Hình 2: Tỷ trọng sử dụng nhựa [4], [20].

Ngoài ra, dựa trên tiêu chuẩn đặc tính phân hủy hiện nay đang phát triển mạnh các loại nhựa: *nhựa sinh học (*Bioplastic*)*: là những sản phẩm được sản xuất bằng các nguồn tài nguyên thiên nhiên có khả năng sinh học và tái tạo. Những loại nhựa này không gây hại cho môi trường và có nguồn gốc tinh bột, cellulose. *Nhựa phân hủy sinh học*: là những loại nhựa được làm bằng vật liệu có thể bị phân hủy bởi một số vi sinh vật. Các vi sinh vật này cần các điều kiện môi trường hoàn chỉnh vì chúng có khả năng chuyển nhựa thành sinh khối, khí và nước.

Hiện tại các loại nhựa sinh học và phân hủy sinh học mới chiếm khiêm tốn 1% sản lượng toàn cầu, tuy nhiên dự báo sẽ có tăng trưởng mạnh những năm tới. Trong xu hướng tiêu dùng các sản phẩm thân thiện với môi trường, sản phẩm nhựa tự hủy là sản phẩm được ưa chuộng để thay thế cho các sản phẩm nhựa truyền thống. Tổng năng lực sản xuất các loại nguyên liệu nhựa tự hủy toàn cầu năm 2018 đạt 2,1 triệu tấn/năm, trong đó nhựa phân hủy sinh học chiếm 1,2 triệu tấn và nhựa sinh học chiếm 0,9 tấn [4].

1.2. Thành phần hóa học chính

Đối với các loại nhựa tổng hợp, năm 1988, Hiệp hội Công nghiệp nhựa Hoa Kỳ (SPI) đã đưa ra hệ thống mã cho các vật liệu nhựa [4], [17]:

Bảng 1: Các loại nhựa phổ biến.

Mã	Hóa học nhựa	Tính chất	Ứng dụng
	PET, PETE	Trong suốt, bền, dai, chống thấm, chịu nhiệt	Chai lọ đựng nước ngọt, bia, nước súc miệng, chai đựng nước sốt, bơ đậu nành, mứt. Màng bao gói thực phẩm và khay chế biến thức ăn.
	HDPE	Cứng, bền, dai, chịu được hóa chất và chống thấm, dễ gia công và dễ định hình	Chai sữa, nước, nước trái cây, mỹ phẩm, dầu gội, nước giặt và nước rửa bát; hộp sữa chua và bơ thực vật, lớp lót hộp đựng ngũ cốc; hàng tạp hóa, thùng chất thải và túi bán lẻ.
	V hay PVC	Đa năng, trong suốt, dễ pha trộn, bền, dẻo, có khả năng chống dầu mỡ và hóa chất	Bao bì thực phẩm và phi thực phẩm, ống nghe y tế, dây và cáp cách điện, màng, vật liệu xây dựng như đường ống, ống nối, vật liệu ốp tường, lót thảm trải sàn và mành cửa sổ.

	LDPE	Dễ gia công, bền, dai, dẻo, dễ sử dụng, dễ hàn kín, chống thấm	Túi giặt khô, túi đựng bánh mì và túi đựng thực phẩm đông lạnh, chai có thể xoắn/ép được
	PP	Bền, dai, chống nhiệt, hóa chất và dầu mỡ, dễ uốn, chống thấm	Chai nước sốt, chai/hộp sữa chua và bơ thực vật, chai thuốc
	PS	Đa năng, cách nhiệt, trong và dễ tạo hình	Vỏ đĩa compact, các dụng cụ đựng thực phẩm, khay, khay đựng trứng, chai siro, chén, đĩa, chuôi dao, kéo
	Các loại khác	Tùy thuộc vào loại nhựa hoặc sự kết hợp các loại nhựa	Chai nhỏ đựng nước và nước hoa quả

Các sản phẩm gia dụng, xây dựng, điện tử hiện nay có hàm lượng nhựa ngày càng tăng. Chẳng hạn, trung bình một chiếc tủ lạnh – nhựa (ABS, PS, HIPS, PU, Sợi thủy tinh) chiếm khoảng 21%; trên một chiếc xe hơi – có trên 50% các chi tiết được làm từ nhựa [20], [21].

1.3. Hóa chất phụ gia

Để làm tăng hoạt tính mong muốn của nhựa người ta cho vào nhựa các phụ gia nhằm mục đích: tạo màu, kháng khuẩn, giảm độ tĩnh điện, ổn định độ sáng, hóa dẻo, chậm cháy, làm sáng, bôi trơn, chống oxy hóa, phân hủy sinh học, độn và ổn định nhiệt. Một số chất phụ gia phổ biến được trình bày ở bảng 2.

Bảng 2: Một số chất phụ gia nhựa.

Phụ gia	Nhóm phụ gia	Công dụng
Phenolic và aminic	Chống oxy hóa	bảo vệ polymer giảm hiện tượng oxy hóa
Phthalates (DEHP, DIDP, DINP)	Hóa dẻo	tăng cường tính mềm dẻo, linh hoạt
PBDEs	Chống cháy	Giảm hoặc ngăn cản nhựa cháy
Benzophenone	Chống tia cực tím	Bảo vệ nhựa khỏi bức xạ UV
Hợp chất Pb, Ca, Zn	Ổn định nhiệt	Ngăn chặn sự xuống cấp nhiệt
Các amin (HALS)	Ổn định sáng	Giảm các phản ứng gây ra bởi ánh sáng hoặc tia cực tím
Vani, hoa oải hương	Tạo mùi	Che giấu một mùi không mong muốn hoặc thêm một mùi mong muốn
Hợp chất Sn, Cd,	Khử mùi	Giảm sự hình thành khói khi đốt
Thạch cao, đất sét, đá vôi	Chất độn	Thay đổi tính chất vật lý hoặc giảm chi phí
Đất sét, thạch anh (SiO_2), bột talc.	Chống dính	Ngăn chặn lực hút, chất chống dính và phụ gia trượt có thể được kết hợp cùng polymer tạo ra một môi trường gia công thích hợp cho màng film.
Tris phosphate	Phân tán và ổn định màu	Giúp ổn định chỉ số phản quang và màu sắc trong suốt quá trình gia công chế tạo.

Hàm lượng thành phần phụ gia phụ thuộc vào loại polymer: ví dụ PVC có thể chứa hơn 40% trọng lượng là phụ gia hóa dẻo, phần lớn là phthalate, để làm cho nó mềm dẻo linh hoạt hơn. Phụ gia và các chất khác trong nhựa có thể được giải phóng khỏi nhựa theo thời gian, khi nhựa bắt đầu xuống cấp hoặc khi bị gia nhiệt, khi cháy và có khả năng gây nguy hiểm cho sức khoẻ con người và môi trường sống.

2. Tính chất nguy hiểm, độc hại các đám cháy nhựa

2.1. Nhận biết một số loại nhựa trong đám cháy

Khi cháy, các polyolefin bắt cháy khá dễ dàng, chúng cũng dễ dàng hóa lỏng và nhỏ giọt. PVC và ABS cháy ở nhiệt độ trung bình nhưng không gây ra hiện tượng nhỏ giọt; PET sẽ tạo ra hiện tượng nhỏ giọt, tạo thành các bóng khí. Các loại nhựa khi cháy cũng cho màu sắc hoặc mùi (bảng 3) khác nhau:

Màu xanh với đầu màu vàng sẽ là dấu hiệu của polyolefin và nylon (PA);

Màu vàng với đầu màu xanh lục là PVC;

Màu vàng với khói xám tối màu có thể là PET hoặc Polycarbonate;

Màu vàng với khói đen, sẫm màu có thể là polystyrene hoặc ABS.

Bảng 3: Mùi đặc trưng của các loại nhựa.

Loại nhựa	Mùi
PE	Nhỏ giọt, có mùi như sáp nến
PP	Nhỏ giọt, mùi dầu và mùi sáp nến
PMMA	Sủi bọt, mùi thơm dịu

PVC-U, không dẻo	Ngọn lửa tự tắt khi cháy, khét
PVC, dẻo	Màu xanh lá cây ở đầu ngọn lửa và khói trắng có mùi clo.
PA	ngọn lửa màu xanh với đầu màu vàng, có mùi cúc vạn thọ
ABS	Không trong suốt, khói đen, sẫm màu, có mùi cúc vạn thọ
Polycarbonate (PC)	Không nhỏ giọt, có mùi phenol
PU	Ngọn lửa vàng, mùi hắc, có vụn nhựa

Cũng có thể nhận ra một số loại nhựa trong đám cháy qua trọng lượng riêng D (gam/cm^3) (Bảng 4). Polyolefin sẽ nổi và nylon (PVC, PA) sẽ chìm trong nước.

Bảng 4: Tỷ trọng cụ thể của một số loại nhựa thông thường.

Nhựa	PP	LDPE	HDPE	PS	PA	PET	PVC
D	0,83	0,91÷0,93	0,94	1,05	1,13	1,37	1,38

Như vậy, trọng lượng riêng của nhựa PVC (được xếp vào loại nhựa độc hại nhất) thuộc loại cao nhất, nên thường sẽ chìm sâu nhất trong nước, có thể trở thành thức ăn của nhiều loài thuỷ sinh hoặc tồn tại lâu dài trong môi trường nước.

2.2. Sự biến đổi thành phần hóa học của nhựa trong đám cháy

Do thành phần chính của nhựa là polymer, công thức tổng quát $(X)_n$ cho biết n là là số mắt xích trong mạch, độ dài các mạch khác nhau nên polymer thường không thể hiện nhiệt độ nóng chảy cố định như một hợp chất thuần chất.

Sự phân hủy nhiệt xảy ra theo các sơ đồ phản ứng (n là số mắt xích):

+ *Phân cắt mạch*: $(X)_n \xrightarrow{t^o} (X)_i + (X)_j + (X)_k + \ldots$; với n = $i + j + k + \ldots$ (1)

+ *Giải trùng hợp*: $(X)_n \xrightarrow{t^o} nX$ (2)

+ *Phân hủy không hoàn toàn*: $X \xrightarrow{t^o} C_aH_b + C_nH_mO_p + C_xH_yO_zN_tS_q\ldots$ (3)

+ *Cháy không hoàn toàn*:

$$C_xH_y + C_lH_mO_z + C_xH_yO_zN_tS_q\ldots + O_2 \xrightarrow{t^o} CO_d + C + SO_2 + NO_e + N_2 + H_2O + \ldots \quad (4)$$

+ *Sơ đồ phân hủy và cháy các hợp chất cơ kim, phức* (phụ gia):

$$MeC_rH_s + O_2 \xrightarrow{t^o} Me_gO_h + CO_d + H_2O + C_aH_b \quad (5)$$

+*Sơ đồ phản ứng qua lại giữa các chất (Me: kim loại) và khi nồng độ oxygen giảm*:

$$C + CO_2 \xrightarrow{t^o} CO; \quad (6)$$

$$H_2O + C \xrightarrow{t^o} CO + H_2; \quad (7)$$

$$Me + CO_2 \xrightarrow{t^o} Me_gO_h + CO; \quad (8)$$

$$H_2O + Me \xrightarrow{t^o} Me_gO_h + H_2; \quad (9)$$

Hỗn hợp khí và hơi tạo thành bao gồm cả các chất hữu cơ, vô cơ được dùng làm phụ gia nhựa vừa có nguy cơ gây độc, ngạt vừa tạo thành hỗn hợp nguy hiểm cháy, nổ - đặc biệt trong không gian kín, không gian hạn chế. Nhiệt tỏa ra khi nhựa cháy có thể so sánh với một số hóa chất, vật liệu khác theo bảng 5.

Bảng 5: Hiệu suất tỏa nhiệt của một số vật liệu [18], [20].

Polyme, nhiên liệu và chất thải nhựa hỗn hợp	Giá trị nhiệt lượng thực trung bình *(Mj/kg)*
HDPE, LDPE, PP	45
Dầu	40
Than	25
PVC (cứng và dẻo)	22
PVC (cứng và không dẻo)	45
Bao bì hỗn hợp không dùng cho thực phẩm	37
LPG	50

Từ bảng 5 nhận thấy, nhiệt từ đám cháy chất dẻo khá lớn, trung bình nằm trong vùng của đám cháy dầu và LPG. Do đó nó có thể đẩy nhiệt độ của đám cháy vượt quá 1000°C, lớn hơn các đám cháy thông thường, làm biến dạng vật liệu, gia tăng các sản phẩm khí độc hại và nguy hiểm cho nạn nhân trong đám cháy, cán bộ, chiến sỹ tham gia chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ (CC&CNCH).

2.3. Hóa chất độc hại trong đám cháy nhựa

Trong đám cháy, khi nhiệt độ tăng, đi cùng quá trình bay hơi các phụ gia là quá trình hình thành các chất thể hơi và thể rắn theo các sơ đồ phản ứng (1)÷(9), trong đó có nhiều chất phụ gia chính sử dụng trong nhựa và tác hại của chúng đến sức khoẻ con người (bảng 6).

Bảng 6: Các chất hữu cơ phát thải trong đám cháy nhựa.

Tên hợp chất	Ảnh hưởng đến sức khoẻ con người	Tham khảo
Propylene, etylene	Là chất khí không màu, dễ cháy, có tác dụng gây mê, chóng mặt, buồn ngủ…	[2], [3]
Bisphenol A (BPA)	Suy giảm miễn dịch, tổn thương DNA buồng trứng, giảm tinh trùng, dậy thì sớm, béo phì, rối loạn tim mạch… Làm tăng khả năng gây ung thư như ung thư vú, tuyến tiền liệt…	[2],[8],[9], [10]
Phthalates	Gây mất cân bằng hooc-môn, ảnh hưởng đến khả năng sinh sản. Là một chất gây ung thư.	[2],[8],[10]
Styrene	Gây ung thư, thường là ung thư tuyến tuỵ, thực quản	[9],[11], [15]
PBB, PBDE	Gây rối loạn tuyến giáp, béo phì, sức khoẻ sinh sản, ung thư, rối loạn thần kinh.	[2],[14], [16]
PCB	Gây bệnh, giảm khả năng sinh sản. Suy giảm miễn dịch. Rối loạn hệ thống thần kinh, gây ung thư và rối loạn hooc môn	[2], [19]
Acroleine	Acrolein rất độc và là chất kích thích mạnh đối với da, mắt và mũi, gây ung thư.	[2], [3], [7]
Vinyl chloride:	Độc hô hấp, tràn dịch phổi, có thể gây ung thư	[2], [3], [15]
Acrylonitrile:	Tác nhân gây ung thư, độc sinh sản, biến đổi gen, …	[2], [3], [10]
Furane	Độc hại hô hấp, máu. Tích lũy sinh học gây ung thư.	[2], [3], [11]
Formaldehyde	Mũi, họng, bạch cầu, ung thư	[1], [2], [13]
dioxins	U hạch, phổi, mô mềm	[1], [2], [13]
Xylene	Ức chế hệ thần kinh trung ương, kích thích hô hấp mạnh, gây ra chứng chán ăn, buồn nôn và đau bụng, làm gan, thận bị tổn thương nghiêm trọng. Tích lũy sinh học gây ung thư.	[2], [3], [12]

PBB: Polybrominated biphenyls; PBDE: Polybrominated diphenyl ethers.

Ngoài ra, còn hàng chục các hợp chất thuộc nhóm các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi - VOC (Volatile Organic Compound) như formaldehyd, benzen, perchloroethyene: hợp chất hữu cơ dễ bay hơi này luôn tồn tại trong đám cháy nhựa. Một số ít vô hại cho con người, số còn lại nếu tiếp xúc nhiều sẽ gây ra các vấn đề liên quan đến hô hấp, đến phổi, làm các cơ bị yếu đi hay mắt, mũi, cổ họng. Nặng hơn nữa có thể dẫn đến tổn thương các cơ quan bao gồm hệ thần kinh trung ương, gan và thận. Thậm chí, VOC còn được biết đến là chất gây ung thư mức độ cao khi tiếp xúc nhiều với thời gian lâu dài. Trẻ em và những người bị hen suyễn dễ bị tác động xấu từ hợp chất này. Khi ở mức cao hơn mức phơi nhiễm nhất định, một số VOC có thể gây ung thư và tổn thương hệ sinh sản *(nguồn: Theo báo cáo của Hiệp hội các bệnh về phổi ở Mỹ (American Lung Association).* Tiếp sau các VOC là các hợp chất POP (Persistant Organic Polutants): là các hóa chất/nhóm hóa chất hữu cơ độc hại bền vững trong môi trường với 4 đặc tính chính: (1) Độc tính cao; (2) Khó phân hủy trong môi trường tự nhiên; (3) Khả năng di chuyển và phát tán xa; và (4) Khả năng tích tụ sinh học cao. Trong đó PCB (Polychlorinated Biphenyls) là hóa chất độc hại thuộc danh mục hóa chất hạn chế sản xuất, kinh doanh tại phụ lục II, Nghị định 26/2011/NĐ-CP của Chính phủ sửa đổi bổ sung một số điều của Nghị định số 108/2008/NĐ-CP. PCB là hàng hóa nguy hiểm thuộc nhóm hàng số 9 trong Danh mục hàng hóa nguy hiểm được quy định trong Nghị định số 104/2009/NĐ-CP, 109/2006/NĐ-CP và 29/2005/NĐ-CP, PCB là chất thải nguy hại, được quy định tại Thông tư số 12/2011/TTBTNMT của Bộ Tài nguyên Môi trường về quy định về quản lý chất thải nguy hại. PCB có thể gây ra các ảnh hưởng cấp tính và mãn tính đối với sức khỏe. Trong trường hợp cấp tính, cơ quan đầu tiên bị PCB gây tổn thương là gan, cháy da và bỏng mắt. Với trường hợp mãn tính, PCB có thể tồn tại lâu dài trong mô mỡ và tích lũy trong cơ thể, gây tác hại nghiêm trọng đối với sức khỏe như ung thư, rối loạn nội tiết và rối loạn phát triển của trẻ nhỏ (ảnh hưởng đến hệ thần kinh, chỉ số IQ). Việc phơi nhiễm PCB có thể gây ra các bệnh liên quan tới hệ thần kinh như tê liệt, đau đầu, run rẩy chân tay. Phơi nhiễm PCB có thể ảnh hưởng đến quá trình sinh sản của con người, làm giảm khả năng sinh sản của nữ giới và giảm số lượng tinh trùng ở nam giới. PCB có liên quan đến các chứng phát ban và ngứa, đặc biệt là nguy cơ gây ung thư hệ tiêu hoá, gan và da. Hàm lượng PCB trong máu cao có thể liên quan tới bệnh ung thư hệ bạch huyết. Với con người, nhiều nghiên cứu cho thấy nếu phơi nhiễm PCB diễn ra trong thời kỳ mang thai và cho con bú có thể ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và phát triển của trẻ sơ sinh, dẫn đến phát triển chậm, cũng như làm giảm khả năng miễn dịch [2], [3], [9], [15], [19].

Ngoài ra, theo các phản ứng (1) ÷ (9) cũng có hàng loạt các hợp chất vô cơ độc hại quen thuộc như: CO, NO, NO_2, SO_2 gây kích thích hô hấp, ngạt độc cấp và mãn ảnh hưởng lên người, sinh vật và môi trường [8], [14] (bảng 7).

Bảng 7: Một số kim loại nặng phát thải trong đám cháy nhựa.

Hợp chất	Ảnh hưởng đến sức khoẻ con người	Tham khảo
Copper (Cu-Đồng)	Đứt gãy và oxi hoá chuỗi DNA. Rối loạn chuyển hóa nội tiết.	[2],[8],[11], [12]
Mercury (Hg-Thuỷ ngân)	Chất gây rối loạn thần kinh thực vật. Phá cấu trúc DNA. Gây tổn thương não	[8],[11],[12]
Arsenic (As)	Gây dị tật bẩm sinh, tổn thương tiêu hóa. Ung thư: phổi, da, gan, thận. Gây tử vong.	[2],[8],[11], [12].
Tin (Sn-Thiếc)	Gây chứng phát ban, buồn nôn, tiêu chảy, đau đầu. Chất có khả năng gây đột biến	[2],[8],[11], [12].
Lead (Pb-Chì)	Thiếu máu, tăng huyết áp, sẩy thai. Phá vỡ hệ thần kinh, tổn thương não và các mô.	[8],[11], [12].
Cobalt (Co-Coban)	Tạo ra các chất oxi hoá. Gây tổn thương hệ thần kinh (nghe, nhìn). Suy giảm nội tiết.	[2],[8],[11], [12].
Chromium (Cr – Crom)	U xơ vách ngăn mũi, ung thư. Suy tim, hô hấp, tiêu hoá, gan và thần kinh. Có thể gây tử vong.	[2],[8],[11], [12].
Antimony (Sb)	Gây rối loạn hooc môn Estrogen, ung thư vú.	[2],[8],[11], [12].

Các hóa chất nguy hiểm gây độc hại trực tiếp, ảnh hưởng sức khỏe cả nạn nhân trong các đám cháy và cán bộ, chiến sỹ tham gia chữa cháy và CNCH. Về tác động lâu dài, nhiều nghiên cứu giám sát sinh học xác định đặc điểm của các tác động sức khỏe liên quan đến nghề nghiệp của lực lượng PCCC&CNCH: các dấu hiệu sinh học đặc trưng nhất của hiệu ứng (stress oxy hóa, tổn thương DNA và proteine, viêm và tổn thương mạch máu, phổi và gan),… có mối liên quan giữa việc tiếp xúc với khí thải và/hoặc nhiệt độ cao từ các đám cháy và sự thay đổi đáng kể giá trị của các dấu ấn sinh học của tình trạng viêm (phân tử kết dính hòa tan, yếu tố hoại tử khối u, interleukin và số lượng bạch cầu), tổn thương mạch máu và tổn thương mô (pentraxin-3, nội mô mạch máu yếu tố tăng trưởng và troponin tim T) trong lực lượng Cảnh sát PCCC&CNCH [13], [17].

Nguy cơ về các bệnh ung thư đối với cán bộ, chiến sỹ PCCC&CNCH được nhiều nghiên cứu trên thế giới công bố. Hamed Jalilian và cộng sự (2019) đã đánh giá một cách hệ thống qua 50 bài báo đánh giá và 48 bài báo phân tích nhằm tìm hiểu mối liên hệ giữa nghề nghiệp PCCC&CNCH và tỷ lệ mắc và tử vong do ung thư nhận thấy nguy cơ ung thư tăng đáng kể ở những nhân viên PCCC&CNCH: ung thư ruột kết (gấp 1,14), ung thư trực tràng (gấp 1,09), ung thư tuyến tiền liệt (gấp 1,15), ung thư tinh hoàn (gấp 1,34), ung thư bàng quang (gấp 1,12), ung thư tuyến giáp (gấp 1,22), ung thư màng phổi (gấp 1,60). Ước tính tỷ lệ tử vong ở những cán bộ, chiến sỹ PCCC&CNCH là 1,36 (từ 1,18 đến 1,57) và 1,42 (từ 1,05 đến 1,90) đối với ung thư trực tràng và ung thư hạch không Hodgki [11]. Nghiên cứu của Guanlan Zhao (2020) tính toán từ một nghiên cứu dọc được thực hiện từ năm 2001 đến năm 2011 với tổng số 9,5 triệu nam giới từ 20 ÷ 64 tuổi đang làm việc ở các lực lượng PCCC chỉ ra tiếp xúc với chất gây ung thư kết hợp với việc không sử dụng thiết bị bảo vệ hô hấp phù hợp khi chữa cháy có thể là nguyên nhân dẫn đến tử vong do ung thư thanh quản và hạ họng ở lực lượng PCCC&CNCH [16].

3. Kết luận

Đám cháy nhựa phát thải hàng chục chất vừa gây ngạt, độc cấp, vừa tiềm ẩn các nguy cơ độc tích lũy sinh học cho nạn nhân và cho cán bộ chiến sỹ tham gia chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ. Nước, bọt chữa cháy còn có thể hòa tan các chất độc hại – nhất là kim loại nặng, các chất POP, PCB,… xâm hại môi trường nước, đất. Do vậy, chất thải sau đám cháy cũng cần được xử lý đúng quy định để giảm thiểu nguy cơ tác động xấu đến môi trường. Người dân cần xem xét lựa chọn, thay thế dụng cụ, phương tiện bằng nhựa bởi các vật liệu an toàn hơn. Cán bộ, chiến sỹ khi tham gia chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ đám cháy có mặt chất cháy là nhựa cần có trang phục phù hợp để đảm bảo sức khỏe, khám bệnh định kỳ hàng năm hoặc nhiều hơn.■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Tuấn Anh (2019), Giải pháp giảm thiểu tai nạn lao động và bệnh nghề nghiệp trong hoạt động chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ của lực lượng công an nhân dân, Đề tài NCKH, Mã số: BX.2017.T34.035.

2. Lê Huy Bá, Thái Văn Nam (2017), Độc học môi trường (Phần chuyên đề), NXBĐHQG TP Hồ Chí Minh.

3. Hoàng Văn Bính (2019), "Độc học công nghiệp và dự phòng nhiễm độc", NXB khoa học kỹ thuật.

4. Bloomberg – FPTS (2019), Báo cáo ngành nhựa.

5. Hiệp hội Nhựa Việt Nam (2019) – Báo cáo tổng kết ngành Nhựa.

6. A. L. Andrady and M. A. Neal (2009), "Applications and societal benefits of plastics," Philos. Trans. R. Soc. B Biol. Sci., vol. 364, no. 1526, pp. 1977–1984.

7. Dietrich Arntz et al (2012) "Acrolein and Methacrolein" in Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Wiley-VCH, Weinheim.

8. C. Campanale, C. Massarelli, I. Savino, V. Locaputo, and V. F. Uricchio (2020), "A detailed review study on potential effects of microplastics and additives of concern on human health," Int. J. Environ. Res. Public Health, vol. 17, no. 4.

9. A. H. Hanga (2015), "Disposable Plastic Food Container and Its Impacts on Health," J. Energy Environ. Sci., vol. 130, no. 12, pp. 618–623.

(Xem tiếp trang 50)

ROBOT CHỮA CHÁY - PHƯƠNG TIỆN HIỆN ĐẠI VÀ TIN CẬY

Thiếu tướng, PGS, TS LÊ QUANG BỐN
Giám đốc Học viện Cảnh sát Nhân dân
Đại tá, PGS, TS NGUYỄN XÃ HỘI
Nguyên Phó Hiệu trưởng Trường Đại học PCCC
PGS, TS DƯƠNG VĂN TÀI
Trường Đại học Lâm nghiệp

Tóm tắt: *Hoạt động chữa cháy là một công việc nguy hiểm và đầy rủi ro mà các chiến sỹ chữa cháy phải đối mặt khi dập lửa để cứu tính mạng và tài sản. Các chiến sỹ chữa cháy luôn phải đối mặt với nguy cơ cháy, nổ khi phải đến gần đám cháy. Để bảo đảm tính mạng cho các chiến sỹ chữa cháy thì việc sử dụng robot chữa cháy là một giải pháp có tính khả thi và mang lại hiệu quả chữa cháy cao. Robot có thể hoạt động tự động hoặc được điều khiển từ một khoảng cách an toàn để thực hiện loại hoạt động này mà không gây nguy hiểm đến tính mạng của lính chữa cháy. Bài báo giới thiệu về robot chữa cháy do Trường Đại học Phòng cháy chữa cháy thiết kế và chế tạo.*

Từ khóa: *chữa cháy, robot chữa cháy, công nghệ chữa cháy.*

Abstract: *Fire-fighting poses multiple hazards endangering firefighters during their operations to save lives and property. Firefighters face the potential risk of explosion when they approach a fire. In order to ensure the lives of firefighters, the use of fire-fighting robots is a feasible and highly effective solution. Robots can operate autonomously or controlled from a safe distance to perform this type of activities, without risking the life of the firefighter. The article introduces the fire-fighting robot manufactured by the University of Fire Prevention and Fighting.*

Keywords: *fire-fighting, fire-fighting robot, firefighting technology.*

Ngày nhận bài: *01/11/2022;* ***Ngày thẩm định***: *15/11/2022;* ***Ngày duyệt đăng***: *05/12/2022.*

1. Đặt vấn đề

Các nước tiên tiến trên thế giới luôn ưu tiên nghiên cứu phát triển và ứng dụng robot vào chữa cháy vì ưu điểm nổi bật của robot là có thể tự hoạt động tự chủ hoặc được điều khiển từ khoảng cách an toàn để thực hiện các hoạt động cứu hộ và dập lửa mà không cần sự tham gia trực tiếp của lính chữa cháy. Ở một số nước phát triển như: Nhật Bản, Cộng hòa Liên bang Đức, Pháp, Mỹ đã sử dụng nhiều loại robot chữa cháy vào trong thực tế và đã đem lại hiệu quả chữa cháy cao, an toàn cho lực lượng chữa cháy. Robot chữa cháy đặc biệt có hiệu quả khi chữa cháy xăng dầu, hóa chất độc hại, chữa cháy nhà cao tầng. Việt Nam là nước đang phát triển, tốc độ đô thị hóa tăng nhanh, nhiều khu dân cư, tổ hợp nhà cao tầng được xây dựng, nhiều nhà máy, xí nghiệp, xưởng sản xuất được xây dựng, nhiều loại vật liệu dễ cháy được sử dụng để xây dựng các công trình này; điều đó đồng nghĩa với nguy cơ cháy, nhất là cháy lớn, cháy gây thiệt hại nghiêm trọng cũng ngày càng gia tăng.



Hình 1: Robot chữa cháy ở các nước trên thế giới.

Phương tiện chữa cháy ở Việt Nam vẫn còn thiếu, chiến sỹ chữa cháy trực tiếp tiếp cận đám cháy để chữa cháy. Việc nghiên cứu, thiết kế và chế tạo robot chữa cháy và công nghệ sử dụng robot trong chữa cháy tại Việt Nam còn nhiều hạn chế. Gần đây, Phòng Cảnh sát PCCC&CNCH - Công an Thành phố Hồ Chí Minh đã mua robot chữa cháy để phục vụ cho công tác chữa cháy trên địa bàn thành phố (hình 2), robot này không có chức năng leo cầu thang, trọng lượng lớn, điều khiển bằng tay.

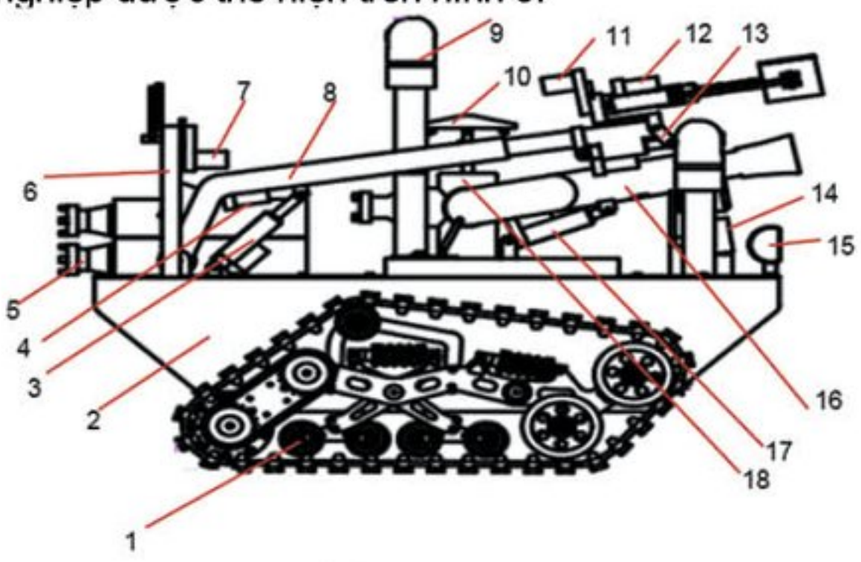


Hình 2: Robot chữa cháy ở Thành phố Hồ Chí Minh.

Như vậy robot chữa cháy ở Việt Nam hầu như không có, trong khi đó nhu cầu sử dụng robot chữa cháy để trực tiếp chữa cháy các công trình công nghiệp và các đám cháy khác như: đám cháy xăng dầu, hóa chất… ở nước ta rất lớn.

2. Nghiên cứu thiết kế chế tạo robot chữa cháy

Xuất phát từ nhu cầu thực tiễn, Bộ Khoa học và Công nghệ giao cho Trường Đại học Phòng cháy chữa cháy thực hiện Đề tài cấp quốc gia: *"Nghiên cứu công nghệ, thiết kế và chế tạo thử nghiệm robot chữa cháy cho công trình công nghiệp"*. Đề tài do đồng chí Thiếu tướng, PGS, TS Lê Quang Bốn - Hiệu trưởng nhà trường (nay là Giám đốc Học viện Cảnh sát Nhân dân) làm chủ nhiệm và có kết hợp với các nhà khoa học trong và ngoài lực lượng. Sơ đồ cấu tạo của robot chữa cháy cho công trình công nghiệp được thể hiện trên hình 3.



Hình 3: Sơ đồ cấu tạo của robot chữa cháy.

1- Hệ thống xích di động của robot; 2- Khung gầm robot; 3- Xi lanh nâng hạ tay máy mở của cầu thang; 4- Xi lanh di chuyển tay máy mở của cầu thang ra và vào; 5- Khớp nối nhanh của đầu vòi đẩy chữa cháy; 6- Cơ cấu gạt vòi đẩy chữa cháy vào khe hở 2 tay vịn cầu thang; 7- Động cơ điện quay cơ cấu gạt vòi đẩy chữa cháy; 8- Khung vỏ tay máy mở cửa cầu thang; 9- Camera 360 độ quan sát đám cháy; 10- Hệ thống tự động tưới mát cho Robot; 11- Động cơ điện quay tay máy khi mở cửa cầu thang; 12- Xi lanh điện kẹp tay nắm cửa cầu thang; 13- Xi lanh điện thay đổi chùm tia nước phun; 14- Cảm biến nhiệt độ; 15- Đèn chiếu sáng; 16- Lăng phun đa năng; 17- Xi lanh điện điều chỉnh góc phun; 18- Van điện từ tự động tưới mát cho Robot.

Robot chữa cháy công trình công nghiệp được thiết kế chế tạo như hình 3, toàn bộ các bộ phận, cơ cấu đều được tính toán thiết kế để phù hợp với điều kiện công trình công nghiệp của Việt Nam. Cấu tạo và chức năng các bộ phận gồm:

- Khung robot (2) cấu tạo bằng thép, vỏ ngoài khung được cách nhiệt bằng bông thủy tinh dạng tấm, bên trong khung chứa các bo mạch điện, điện tử, hệ thống thu phát tín hiệu, động cơ điện, ắc quy được đặt trong khung để cách nhiệt.

- Hệ thống di động: bánh xích (1) được cấu tạo bởi vật liệu chịu nhiệt, bánh cấu tạo dạng xích để tăng khả năng bám đường giúp robot di chuyển linh hoạt hơn. Động cơ tạo động lực cho bánh được trang bị một cặp hai động cơ chuyên dụng (động cơ bước 1 chiều đầu có gắn hộp giảm tốc, tốc độ chậm, mô men lớn) của hãng Yaskawa Nhật Bản đảm bảo momen cho robot hoạt động.

- Hệ thống nâng bánh dẫn hướng giúp robot vượt qua các bậc cầu thang bộ hoặc vượt qua chướng ngoại vật.

- Hệ thống thiết bị lắp trên robot bao gồm:

+ Hệ thống lăng phun đa năng (16) được cấu tạo bởi vòi phun chuyên dụng, chịu được áp lực và nhiệt độ cao, có thể điều chỉnh góc phun, tia phun theo các hướng khác nhau trong quá trình chữa cháy, lăng phun đa năng có thể phun được nước hoặc là bọt bội số nở thấp vào đám cháy.

+ Hệ thống tự làm mát cho robot khi nhiệt độ cao (10), nhờ có cảm biến nhiệt độ, khi nhiệt độ cao hơn nhiệt độ cho phép van xả nước làm việc làm mát cho robot.

+ Bộ thu phát tín hiệu với trung tâm điều khiển được đặt trong khung robot cách nhiệt với môi trường bên ngoài giúp robot và hệ thống điều khiển trung tâm đặt trên xe chuyên dụng liên hệ và trao đổi tín hiệu với nhau, từ đó robot có thể truyền các tín hiệu về hệ thống điều khiển cũng như nhận lệnh thực hiện các nhiệm vụ từ hệ thống điều khiển.

+ Hệ thống cảm biến nhiệt độ (14) để xác định nhiệt độ tại thời điểm robot chữa cháy để điều khiển hệ thống tự làm mát cho robot.

+ Đèn Led chiếu sáng (15) để quan sát đám cháy, phục vụ cho chữa cháy và di chuyển của robot.

+ Camera quan sát (9) để cho robot nhận các tín hiệu cần thiết về hiện trường cháy, phục vụ quá trình điều khiển robot chữa cháy.

+ Bộ nguồn ắc quy có chức năng cấp năng lượng cho robot hoạt động, ắc quy được tích hợp bộ nạp để có thể nạp sau mỗi lần tham gia chữa cháy khi ắc quy hết điện.

+ Hệ thống mở cửa cầu thang bao gồm: cơ cấu trượt có chức năng nâng hạ cánh tay mở cửa cầu thang, cơ cấu này hoạt động nhờ vít me đai ốc bi, nhờ có cơ cấu này cánh tay mở cửa có thể nâng lên hạ xuống cho phù hợp với chiều cao của tay cầm cánh cửa cầu thang, Cơ cấu vít me đai ốc bi có nhiệm vụ điều chỉnh cao thấp cánh tay mở cửa cầu thang, cơ cấu trượt có nhiệm vụ điều chỉnh ra vào của cánh tay, cơ cấu này hoạt động nhờ vít me đai ốc bi, cơ cấu xoay tay kẹp để xoay tay cầm cánh cửa, cơ cấu tay kẹp có nhiệm vụ kẹp chặt tay cầm cánh cửa cầu thang.

Năng lượng sử dụng để robot hoạt động là bộ ắc quy 12V, 300 - 400Ah, động lực cho robot đi chuyển là động cơ điện 1 chiều không chổi than BLDC công suất 3kw có gắn hộp giảm tốc, khi động cơ quay truyền mô men đến bánh chủ động, bánh chủ động đẩy xích chuyển động, cơ cấu nâng xích tạo ra góc vát giữa xích với mặt cầu thang, với góc vát được tính toán để xích di chuyển trên mặt bậc cầu thang. Mỗi một bên xích lắp một động cơ, khi cần quay vòng hoặc chuyển hướng chỉ cần dừng chuyển động một bên.

Khi robot cần mở cửa cầu thang, robot sẽ sử dụng cánh tay để mở cửa, trên robot có lắp 2 camera, một camera để quan sát phía trước và quan sát đám cháy, còn camera 360 độ để quan sát hoạt động của Robot, nhờ có các camera này người điều khiển sẽ điều khiển cơ cấu (11), (12) để cho cơ cấu kẹp tay cầm cánh cửa đúng vào vị ví tay cầm trên cánh cửa, điều khiển cơ cấu xoay để xoay tay cầm một góc 90 độ, sau đó đẩy vào hoặc kéo ra để mở cánh của cầu thang, việc đẩy vào hoặc kéo ra có thể sử dụng cơ cầu thanh trượt hoặc cho robot tiến hoặc lùi. Sau khi robot mở cửa cầu thang và di chuyển đến vị trí dám cháy, robot sẽ được lắp vòi chữa cháy vào, người điều khiển cho cấp nước vào robot qua vòi chữa cháy và điều khiển lăng phun nước dập lửa. Thông số kỹ thuật của robot chữa cháy cho công trình công nghiệp được thể hiện trong bảng 1.

Sau khi tính toán thiết kế xong, đề tài đã tiến hành chế tạo và khảo nghiệm Robot chữa cháy, Robot chữa cháy công trình công nghiệp do Trường Đại học Phòng cháy chữa cháy chế tạo được thể hiện trên hình 4.



Hình 4: Robot chữa cháy đã được chế tạo và khảo nghiệm thực tế.

Bảng 1: Thông số kỹ thuật của robot chữa cháy cho công trình công nghiệp.

TT	Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu kỹ thuật
1	Kích thước Robot (dài x rộng x cao)	m	(1-2)x(1-1,5)x (0,8-1,3)
2	Trọng lượng của robot	kg	200-400
3	Tốc độ di chuyển trên đường bằng	m/s	1,5 -2
4	Khả năng vượt chướng ngại vật của robot với chiều cao	cm	20-30
5	Leo cầu thang từ tầng 1 đến tầng 5 chiều cao bậc cầu thang	cm	15-18
6	Độ dốc tối đa của cầu thang	độ	30
7	Chiều rộng tối thiểu của cầu thang	m	1,5
8	Kích thước tối thiểu của chiếu nghỉ cầu thang	m	2x2,5
9	Tốc độ di chuyển trên cầu thang	m/s	0,4
10	Hoạt động trong môi trường nhiệt độ	^{0}C	100-200
11	Thời gian tối thiểu hoạt động trong môi trường nhiệt độ cao	giờ	1
12	Hệ thống điều khiển robot		Điều khiển, giám sát hoạt động của robot từ xa thông qua modul điều khiển trung tâm.
13	Lăng phun đa năng, thông số kỹ thuật lăng phun		
a	*Tầm phun:*	m	- Phun nước: Trong nhà ≥ 6 Ngoài nhà ≥ 20 - Phun bọt: Trong nhà ≥ 5; Ngoài nhà ≥ 15
b	*Lưu lượng:*	l/s	- Phun nước: Trong nhà: Q ≥ 2,5 l/s ; Ngoài nhà: Q ≥ 5 l/s - Phun bọt: Trong nhà: Q ≥ 27; Ngoài nhà: Q ≥ 55
c	*Cột áp*	MPa	- Phun nước: Trong và ngoài nhà H ≥ 0,5 MPa - Phun bọt: Trong và ngoài nhà H ≥ 0,7 MPa
d	*Điều chỉnh góc của súng phun*		Điều chỉnh từ xa, từ trung tâm điều khiển
14	Camera		Camera quan sát đám cháy, chịu nhiệt độ 200^{0}C
15	Cảm biến nhiệt độ		Hoạt động trong môi trường nhiệt độ 0-400^{0}C
16	Cơ cấu mở cửa cầu thang		- Lực kéo mở của 400N - Lực đẩy mở của 400N
17	Hệ thống thu phát tín hiệu để điều khiển		Hệ thống thu phát và truyền tín hiệu, thông tin đến modul điều khiển trung tâm thông qua thu phát sóng vô tuyến, hữu tuyến trong môi trường chữa cháy
18	Hệ thống tự làm mát khi ở môi trường nhiệt độ cao		- Hệ thống tự làm mát bằng nước, khi nhiệt độ cao quá giới hạn cho phép
19	Hệ thống đèn chiếu sáng		Đèn LED chiếu sáng công suất 10w, chịu nhiệt độ 200^{0}C
20	Khả năng tự vận hành khi mất tín hiệu		Dây cáp chống cháy truyền tín hiệu

3. Kết luận

Robot chữa cháy cho công trình công nghiệp do Trường Đại học Phòng cháy chữa cháy chế tạo hiện đại và phù hợp với điều kiện chữa cháy ở Việt Nam. Robot chữa cháy cho công trình công nghiệp ra đời góp phần tăng cường phương tiện chữa cháy đồng thời trực tiếp chữa cháy các công trình công nghiệp và các cơ sở sản xuất, kinh doanh khác. Đây là lần đầu tiên nước ta có điều kiện đầu tư triển khai nghiên cứu một cách đồng bộ công nghệ, thiết kế chế tạo robot chữa cháy. Đây là đề tài có ý nghĩa lớn đối với công tác phòng cháy chữa cháy ở Việt Nam, góp phần phòng và giảm thiểu thiệt hại khi cháy. Trường Đại học Phòng cháy chữa cháy đã huy động các nhà khoa học có trình độ cao, có nhiều kinh nghiệm để thực hiện nhiệm vụ của đề tài, cùng với sự kết hợp của các nhà khoa học thuộc các tổ chức nghiên cứu đầu ngành là Trường Đại học Bách khoa Hà Nội, Trường Đại học Lâm nghiệp.■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đỗ Trần Thắng: *"Hoàn thiện, làm chủ công nghệ thiết kế, chế tạo Robot công nghiệp 6 bậc tự do và ứng dụng sản phẩm vào dây chuyền sản xuất công nghiệp"* Viện Cơ học chủ trì, thuộc Chương trình "Phát triển một số ngành công nghiệp công nghệ cao" được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định số 347/QĐ-TTg ngày 22/02/2013 giao Bộ Công Thương quản lý.

2. Bùi Quang Vương, Đặng Xuân Kiên, Phạm Tâm Thành, "*Điều khiển đồng bộ hệ thống robot thông minh vận chuyển hàng trong kho*", Khoa học và Công nghệ (Đại học Thái Nguyên) - 2017 - no.9 - tr.229-232 - ISSN.1859-2171

3. Magda Judith Morales Tavera, Omar Lengerke, Max Suell Dutra, Elkin Yesid Veslin Diaz, *"Navigation and sensing system on a firefighting robot"*, ABCM Symposium Series in Mechatronics, Section VII - Robotics, 2012.

4. Chee Fai Tan et al. *"Fire Fighting Mobile Robot*: State of the Art and Recent Development". Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 7(10): 220-230, 2013.

QUAN HỆ PHỐI HỢP GIỮA ĐỘI... *(Tiếp theo trang 17)*

vật chứng này hé lộ những thông tin quan trọng về sự thật của vụ việc còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố, một trong số đó là vấn đề phát hiện, thu thập, bảo quản vật chứng. Vấn đề này có liên quan trực tiếp tới các trang thiết bị kỹ thuật, để công tác điều tra tại hiện trường các vụ cháy đạt hiệu quả cao nhất thì việc được trang bị đầy đủ các phương tiện chuyên dùng là điều kiện cần thiết. Các dấu vết tại hiện trường các vụ cháy rất dễ bị phân hủy, biến đổi và thay đổi tính chất nếu không được kịp thời thu giữ và bảo quản đúng cách, điều này ảnh hưởng rất lớn đến việc phản ánh bản chất, diễn biến và nguyên nhân ban đầu của vụ cháy. Do vậy, việc bổ sung, trang bị các thiết bị chuyên dụng, phù hợp với công tác khám nghiệm hiện trường vụ cháy là rất cần thiết. Bên cạnh đó cũng cần chủ động phối hợp chặt chẽ và tranh thủ sự giúp đỡ của các bộ phận liên quan như: Phòng Hậu cần, Viện Khoa học hình sự… trong các vấn đề về công nghệ và kinh phí cho việc trang bị các phương tiện kỹ thuật cần thiết.

5. Kết luận

Tổng hợp kết quả điều tra, giải quyết; đánh giá nguyên nhân các vụ cháy, nổ đảm bảo khách quan, toàn diện, rõ trách nhiệm của cá nhân, đơn vị trong công tác quản lý nhà nước về an ninh, trật tự, phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ, phục vụ tốt công tác phòng ngừa cháy, nổ là nhiệm vụ của tất cả các lực lượng có liên quan. Muốn thực hiện tốt nội dung nói trên cần sự tham gia của nhiều lực lượng và phải có sự quan hệ phối hợp thống nhất, đồng bộ giữa các lực lượng ấy, trong đó, việc nâng cao hiệu quả quan hệ phối hợp giữa Đội Điều tra tổng hợp với Đội Cảnh sát PCCC&CNCH là yếu tố quan trọng, quyết định hiệu quả công tác điều tra nguyên nhân các vụ cháy, nổ.■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Công an (2020), *Thông tư số 55/2020/TT-BCA ngày 03/6/2020 Quy định về phân công trách nhiệm và quan hệ phối hợp trong công tác điều tra, giải quyết vụ cháy, nổ của lực lượng Công an nhân dân,* Hà Nội.

2. Công an Thành phố Hà Nội (2021), *Quyết định số 749/QĐ-CAHN-PV01-PC07 ngày 10/3/2021 Quy định về phân công trách nhiệm và quan hệ phối hợp trong công tác điều tra, giải quyết vụ cháy, nổ của Công an Thành phố Hà Nội,* Hà Nội.

3. Công an quận Thanh Xuân - Đội Cảnh sát PCCC&CNCH (2021), *Báo cáo 9 tháng năm 2021*, Hà Nội.

4. Công an quận Thanh Xuân - Đội Cảnh sát PCCC&CNCH (2022), *Báo cáo 6 tháng đầu năm 2022*, Hà Nội.

CÁC CHẤT NGUY HIỂM, ĐỘC HẠI... *(Tiếp theo trang 46)*

10. R. U. Halden (2010), "Plastics and Health Risks" Annu. Rev. Public Health, vol. 31, no. 1, pp. 179–194.

11. E. Hansen, N. Nilsson, and K. Slot Ravnholt Vium (2014), Hazardous sub-stances in plastics. Survey of chemical substances in consumer products No. 132, no. 132.

12. J. N. Hahladakis et al (2018), "An overview of chemical additives present in plastics: Migration, release, fate and environmental impact during their use, disposal and recycling," J. Hazard. Mater., vol. 344, pp. 179–199.

13. Hamed Jalilian et al (2019), Cancer incidence and mortality among firefighters, International Journal of Cancer (IJC), Int. J.Cancer: 145,2639–2646 ©2019 UICC Cancer Epidemiology.

14. Y. R. Kim et al (2014), "Health consequences of exposure to brominated flame retardants: A systematic review," Chemosphere, vol. 106, pp. 1–19.

15. R. Proshad et al (2017), "Toxic effects of plastic on human health and environment : A consequences of health risk assessment in Bangladesh," Int. J. Heal., vol. 6, no. 1, p. 1.

16. C. Thomsen, H. Stigum, M. Frøshaug, S. L. Broadwell, G. Becher, and M. Eggesbø (2010), "Determinants of brominated flame retardants in breast milk from a large scale Norwegian study," Environ. Int., vol. 36, no. 1, pp. 68–74.

17. Guanlan Zhao et al (2020), Mortality Among Firefighters in Spain: 10 Years of Follow-up, Annals of Work Exposures and Health, 2020, 1–8, doi: 10.1093/annweh/wxaa036, Original Article.

18. United Nations Environmental Programme (2021), Converting waste plastics into a resource, Assessment Guidelines.

19. US EPA, (2011). Technical factsheet on polychlorinated biphenyls (pcbs). http://www.epa.gov/ OGWDW/dwh/t-soc/pcbs.html.

20. UN Environment program (2019).

21. http://www.plasticsresources.com.



Đồng chí Đại tá, PGS, TS Lê Quang Hải - Phó Hiệu trưởng Trường Đại học PCCC trao Giấy Chứng nhận hoàn thành khóa học cho các học viên Lớp Bồi dưỡng nghiệp vụ về điều tra và giám định cháy nổ cho cán bộ Bộ Nội vụ Vương quốc Campuchia năm 2022. *Ảnh: Hồng Vân*



Đại diện lãnh đạo Trường Đại học PCCC chụp ảnh lưu niệm cùng học viên Lào tại Lễ Kỷ niệm 47 năm Quốc khánh nước Cộng hòa Dân chủ nhân dân Lào.
Ảnh: Thái Thụy



Đồng chí Thiếu tướng, PGS, TS Lê Quang Bốn – Hiệu trưởng Trường Đại học PCCC tặng hoa tri ân các Nhà giáo Nhân dân, Nhà giáo Ưu tú và các đồng chí nguyên lãnh đạo nhà trường. *Ảnh: Thái Thụy*



Học viên Trường Đại học PCCC trưng bày sản phẩm mô hình, báo tường tri ân các thầy cô giáo nhân Ngày Nhà giáo Việt Nam 20/11. Ảnh: Hồng Vân