

ĐÁNH GIÁ RỦI RO AN TOÀN VÀ SỨC KHỎE NGHỀ NGHIỆP TẠI CƠ SỞ CHẾ BIẾN THỦY SẢN KHU VỰC MIỀN TRUNG

TS. Nhan Hồng Quang

Phân viện Khoa học An toàn Vệ sinh lao động và Bảo vệ môi trường miền Trung

Tóm tắt:

Bài báo trình bày nghiên cứu lựa chọn kỹ thuật nhằm đánh giá rủi ro An toàn và Sức khỏe nghề nghiệp (AT&SKNN) cho Công ty TNHH Chế biến thủy sản D&N ở khu vực miền Trung. Kết quả đánh giá rủi ro AT&SKNN cho thấy tại nơi làm việc của công nhân chế biến thủy sản xuất hiện các mối nguy gây rủi ro AT&SKNN ở mức rất cao: vi khí hậu (100% vị trí đánh giá); tư thế lao động (6%). Nhiều mối nguy gây rủi ro cao trơn trượt (33%); văng bắn (28%); vật sắc nhọn; vật rơi: (17%); điện giật, nhiệt độ (11%) ngạt khí (6%) và mối nguy hóa học chủ yếu do CH_3SH lên đến (56%). Nghiên cứu đã phân hạng ưu tiên thứ tự giảm thiểu các rủi ro nhằm giúp doanh nghiệp trong việc hoạch định quản lý rủi ro phù hợp với nguồn lực của đơn vị.

Từ khóa: Chế biến thủy sản, Mối nguy, Rủi ro An toàn & Sức khỏe nghề nghiệp.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sản xuất và chế biến thủy sản (CBTS) của nước ta đã có những bước tiến vượt bậc trong những năm qua. Theo Tổng cục Thống kê, năm 2019 GDP thủy sản theo giá thực tế đạt 205.252 tỷ đồng chiếm 3,4% GDP toàn quốc và chiếm 24,4% GDP toàn ngành nông nghiệp. Kim ngạch xuất khẩu thủy sản từ mức thấp 550 triệu năm 1995 đã có những bước tăng trưởng mạnh mẽ qua từng năm với mức tăng trưởng bình quân 15,6%/năm. Quá trình tăng trưởng này đã đưa Việt Nam trở thành một trong 5 nước xuất khẩu thủy sản lớn nhất thế giới, giữ vai trò chủ đạo cung cấp nguồn thủy sản toàn cầu [1]. Tuy nhiên, trong hoạt động chế biến thủy sản, người lao động tiếp xúc trực tiếp với nhiều yếu tố nguy hiểm, có hại như các yếu tố vật lý, hóa học. Đối diện thường xuyên với những rủi ro tại nơi làm việc, tai nạn lao động đến với họ có

thể diễn ra ở tất cả các khâu sản xuất [2]. Vì lẽ đó, việc đánh giá rủi ro an toàn sức khỏe nghề nghiệp (AT&SKNN) cho người lao động trong ngành chế biến thủy sản là việc làm cần thiết trong giai đoạn hiện nay.

Kể từ năm 2017, Phân Viện Khoa học An toàn Vệ sinh lao động và Bảo vệ môi trường miền Trung (CNIOSH) đã thực hiện nhiều nghiên cứu đánh giá rủi ro AT&SKNN tại một số cơ sở chế biến thủy sản khu vực miền Trung. Báo cáo sau đây trình bày một số kết quả đánh giá rủi ro AT&SKNN tại Công ty TNHH Chế biến thủy sản D&N đóng trên địa bàn TP. Đà Nẵng.

2. KẾT QUẢ ĐÁNH GIÁ RỦI RO AT&SKNN TẠI CÔNG TY TNHH CBTS D&N

2.1. Lựa chọn kỹ thuật đánh giá rủi ro

Hiện nay, có rất nhiều kỹ thuật đánh giá rủi ro.

Kết quả nghiên cứu KHCN

Mặc dù không có kỹ thuật duy nhất nào là đúng cho bất kỳ tình huống cụ thể nào, điều quan trọng là cần xem xét bản chất đối tượng cần đánh giá và chọn kết hợp các kỹ thuật phù hợp nhất để đảm bảo tiến hành đánh giá rủi ro toàn diện và chính xác. Về nguyên tắc, việc lựa chọn phương pháp, kỹ thuật đánh giá rủi ro phụ thuộc vào đối tượng đánh giá hay tính chất của mối nguy. Thông thường mỗi nguy được chia thành 5 loại: mỗi nguy từ các yếu tố vật lý; mỗi nguy từ các yếu tố cơ học và máy; mỗi nguy do yếu tố hóa học, mỗi nguy do sinh học và mỗi nguy Ergonomy. Trong thực tế, khi đánh giá rủi ro đồng thời của nhiều loại mối nguy tại nơi làm việc, việc phân hạng mối nguy để thiết lập một trật tự ưu tiên cho toàn thể các mối nguy là khó khăn do nhiều nguyên nhân: 1/Có sự khác nhau trong phân hạng mức độ mối nguy (do tính chất của các mối nguy là khác nhau); 2/Hiện nay,

chưa có một công trình nào nghiên cứu mối quan hệ giữa các mối nguy và sắp xếp chúng theo một trật tự tăng giảm với các trọng số phù hợp [3]. Vì thế, để hạn chế sai lệch, khi đánh giá các loại mối nguy khác nhau có thể sử dụng các định dạng ma trận khác nhau nhưng phải phân hạng mức rủi ro theo một thang đo có số bậc nhất định. Trong nghiên cứu này, *phương pháp định tính* được sử dụng để đánh giá mối nguy. Tuy nhiên với những mối nguy có thể đo đạc định lượng kèm theo các *hướng dẫn cho phép*, được sử dụng phương pháp bán định lượng với các Tiêu chuẩn đánh giá rủi ro có sẵn ở Việt Nam. Với các mối nguy chưa có kỹ thuật đánh giá ở nước ta, lựa chọn kỹ thuật đánh giá trên thế giới phù hợp. Cụ thể trình bày trên Bảng 1.

- *Đánh giá rủi ro các yếu tố cơ học*: trên đây được thực hiện theo phương pháp của GS.TS. Lê Văn Trình [4] dựa trên Hướng dẫn đánh giá

Bảng 1. Phương pháp và công cụ đánh giá sử dụng trong nghiên cứu

TT	Mối nguy	Kỹ thuật đánh giá	Phương pháp đánh giá	Nguồn
1	Các yếu tố cơ học			
1.1	Máy	TCVN 70301-2	Định tính	[4]
1.2	Trơn trượt, vật rơi, ngã cao, văng bắn, điện giật, cuốn kẹp	HIRARC (Malaysia)	Định tính	[6]
2	Các yếu tố Vật lý			
2.1	Vi khí hậu	VNNIOSH – 2017 (VN)	Bán định lượng	[5]
2.2	Ồn, rung, điện từ trường, bức xạ	VNNIOSH – 2017 (VN)	Bán định lượng	[5]
3	Các yếu tố hóa học, sinh vật	HIRARC (Malaysia)	Bán định lượng	[8]
4	Ergonomy	RULA, REBA	Định tính	[7]
5	Đánh giá tổng hợp các mối nguy	HAZARD MATRIX		[9]

Bảng 2. Phân loại mức rủi ro sức khỏe nghề nghiệp và chất lượng vệ sinh môi trường lao động

Phương pháp	Mức rủi ro						
	1		2	3	4	5	
HIRARC & KHÁC	Rất thấp có thể bỏ qua		Rủi ro thấp	Rủi ro trung bình	Rủi ro cao	Rủi ro rất cao	
VNNIOSH -2017	1	2	3	4	5	6	7
	Hợp vệ sinh	Chấp nhận được	Rủi ro thấp	Rủi ro trung bình	Rủi ro cao	Rủi ro rất cao	Rủi ro cực cao

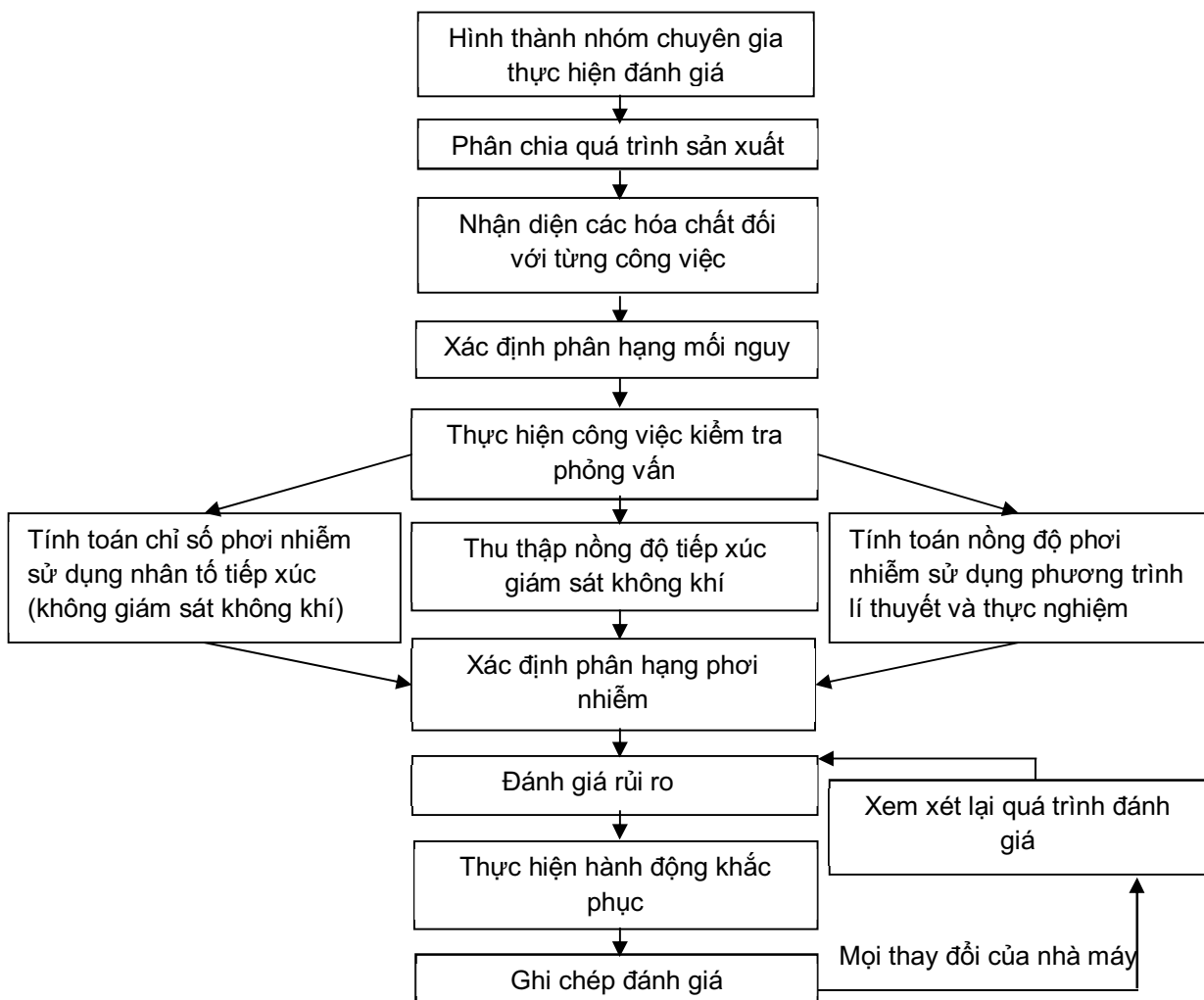
Chi tiết về phương pháp, tham khảo tài liệu [5].

rủi ro do các yếu tố cơ học của Bộ Lao động Malaysia (HIRARC). Để ước tính mức độ rủi ro, xác suất liên quan đến những rủi ro phát sinh tai nạn có thể được ước tính bằng cách kiểm tra tần suất tai nạn. Mức độ nghiêm trọng của các tác động có thể được xác định thông qua thời gian nghỉ làm việc do hậu quả của tai nạn hay đặc tính của các tác hại gây ra tai nạn. Đây là phương pháp bán định lượng, sử dụng định dạng ma trận 5x5 trong đánh giá rủi ro.

- *Đánh giá rủi ro do máy:* Dây chuyền sản xuất có sử dụng rất nhiều các loại thiết bị máy

móc. Trong nghiên cứu này, công cụ sử dụng trong nghiên cứu được hướng dẫn trong TCVN 7301-2-2008-AN TOÀN MÁY – ĐÁNH GIÁ RỦI RO [4]. Phương pháp đánh giá rủi ro sử dụng sơ đồ rủi ro dạng cây (kỹ thuật EVENT TREE). Chi tiết về phương pháp, xin tham khảo tài liệu [4].

- *Đối với các yếu tố vật lý:* chúng tôi áp dụng kết quả nghiên cứu của TS. Đỗ Trần Hải, TSKH. Phạm Quốc Quân và các đồng sự để phân loại đánh giá trực tiếp mức rủi ro ảnh hưởng sức khỏe người lao động theo các mối nguy. Trên cơ sở phân mức chất lượng vệ sinh và tính chất



Hình 1. Lưu đồ quy trình đánh giá

Kết quả nghiên cứu KHCN

công việc mà mỗi nguy được đánh giá thành các mức rủi ro (VNIOSH-2017) [5]. Trong nghiên cứu này các tác giả đã chia 7 mức rủi ro. Tuy nhiên, để phù hợp với việc đánh giá tổng thể các mối nguy, chúng tôi điều chỉnh phân chia thành 5 mức rủi ro cho toàn bộ mối nguy (Bảng 2).

- *Đánh giá rủi ro các mối nguy hóa học:* Mỗi nguy hóa học là mối nguy phổ biến trong môi trường làm việc của người lao động. Các loại hóa chất tồn tại ở nơi làm việc có thể do tự nhiên sinh ra, do quá trình hoạt động sản xuất tạo nên hay chính là nguồn nguyên, nhiên liệu sản xuất. Nghiên cứu này sử dụng phương pháp đánh giá bán định lượng theo Hướng dẫn sử dụng của Bộ lao động Malaysia [8]. Khái quát phương pháp thực hiện theo lưu đồ Hình 1. Chi tiết về kỹ thuật đánh giá được trình bày trong tài liệu [8].

- *Đánh giá rủi ro do gánh nặng tư thế lao*

động: Phương pháp nghiên cứu là khảo sát đo đạc các thông số liên quan đến tư thế làm việc và đánh giá bằng phương pháp đánh giá nhanh Rapid Upper Limb Assessment (RULA), Rapid Entire Body Assessment (REBA) và Ovako Working Posture Analysis System (OWAS). Nếu như Phương pháp RULA đánh giá rủi ro chủ yếu đến các chi trên, cổ và lưng thì REBA và OWAS sử dụng một quy trình có hệ thống để đánh giá rủi ro tư thế toàn bộ cơ thể. So sánh các kỹ thuật OWAS và RULA sử dụng trong đánh giá gánh nặng lao động được trình bày trong tài liệu [10]. Chi tiết về các kỹ thuật này người đọc có thể tham khảo tài liệu [7].

2.2. Kết quả đánh giá

Công ty TNHH Chế biến thủy sản D&N đóng tại TP Đà Nẵng. Công ty có 1 dây chuyền chế biến thủy sản đông lạnh (Fillet; Surimi, tươi

Bảng 3. Kết quả đánh giá rủi ro AT SKNN do các mối nguy cơ học

TT	Công việc	Trơn trượt	Sắc nhọn	Điện	Văng bắn	Vật rơi	Nhiệt	Ngạt	Cuộn ép
1	Nhập liệu thủ công	C	C		TB	C			
2	Rửa	C	TB		TB	TB			
3	Phân cỡ, cân, làm sạch	C	TB		TB	TB			
4	Sơ chế	C	C		TB	TB			
5	Phân cỡ	C	C		TB	TB			
6	Fillet	C	C		TB	TB			
7	Hấp	TB				TB	C		
8	Làm nguội	TB				T	C		
9	Ngâm nước, tinh chế	C	C		TB	TB			
10	Phân loại	C	C		TB	T			
11	Cân, vô bao, hút chân không	TB		TB	T				T
12	Xếp khay	C	C		T	TB			
13	Cấp đông	C		C	T	TB	C		
14	Vận hành hệ thống lạnh	TB		C			C	C	
15	Tách khay	TB		T		TB	TB		
16	Dò kim loại	TB		C					TB
17	Bao gói, đóng thùng	TB		T	TB	TB			
18	Vận chuyển vào kho lạnh	TB		T		TB	C	C	TB
19	Vệ sinh công nghiệp	C			TB				

Ghi chú: C: Rủi ro cao; TB: Rủi ro trung bình; T: Rủi ro thấp

Kết quả nghiên cứu KHCVN

sống) và 1 dây chuyền chế biến có hấp chín. Tại thời điểm khảo sát (từ tháng 4 - 10 năm 2019), tổng số công nhân của Công ty là 478 người. Kết quả đánh giá rủi ro AT & SKNN tại Công ty được trình bày dưới đây.

- Các mối nguy cơ học, máy

Rủi ro được đánh giá ở mức cao do các mối nguy trơn trượt (6 vị trí); văng bắn (5 vị trí); vật sắc nhọn, vật rơi: (3 vị trí); điện giật, nhiệt độ (2 vị trí) và ngạt khí (1 vị trí). Các mối nguy còn lại ở mức trung bình và thấp. Không có vị trí nào có rủi ro ở mức rất cao. Rủi ro té ngã do trơn trượt có mức rủi ro cao ở nhiều vị trí có thể gây chấn thương nặng ở vùng đầu, gãy chân tay. Rủi ro cao do sử dụng dụng cụ có cạnh sắc nhọn như dao, kéo để cắt, cạo, tách bóc sản phẩm. Đặc biệt rủi ro do ngạt khí khi vận hành hệ thống lạnh được xếp ở mức cao, cần có các biện pháp kiểm soát (Bảng 3).

Công nhân vận hành máy thiết bị chịu các rủi

ro do điện ở mức trung bình đến cao. Trong môi trường ẩm ướt khả năng rò rỉ dòng điện ra vỏ máy khá cao. Trơn trượt là mối nguy được đánh giá mức cao ở hầu hết các vị trí. Trong môi trường lạnh, mối nguy nhiệt độ có mức rủi ro cao đối với công nhân vận hành kho lạnh và tủ cấp đông. Trong khi đó, rủi ro mức cao do nhiệt độ cao tại vị trí công nhân vận hành máy sấy và máy hấp (Bảng 4).

- Mối nguy vật lý

Làm việc trong môi trường khí hậu ẩm và lạnh, người lao động đối diện với các mối nguy vi khí hậu được đánh giá ở mức rất cao ở hầu hết các vị trí khảo sát. Đây cũng chính là nguyên nhân gây ra các bệnh liên quan đến nghề nghiệp như bệnh về da, bệnh đường hô hấp, thấp khớp... Một số vị trí có mối nguy bức xạ ion hóa và nhiệt độ được đánh giá ở mức trung bình. Các mối nguy vật lý khác ở mức rủi ro thấp ở hầu hết các vị trí đánh giá (Bảng 5).

Bảng 4. Kết quả đánh giá rủi ro khi vận hành máy, thiết bị

TT	Máy móc thiết bị	Công việc/ hoạt động	Kết quả đánh giá		
			Mối nguy	Sự nghiêm trọng/xác suất	Mức rủi ro
1	Máy phân cỡ	Phân cỡ sản phẩm	Điện	Nặng/Ít khi	Cao
			Cuốn ép	Nhẹ/Hiếm khi	Thấp
			Trơn trượt	Trung bình/Có thể	Cao
			Ecgonomi: lặp lại	Nhẹ/Có thể	Trung bình
2	Máy hút chân không	Hút chân không, bao gói sản phẩm	Điện	Nặng/Hiếm khi	Trung bình
			Cuốn ép	Nhẹ/Hiếm khi	Thấp
			Trơn trượt	Trung bình/Có thể	Cao
			Ecgonomi: lặp lại	Nhẹ/Có thể	Trung bình
3	Máy dò kim loại	Dò kim loại trong sản phẩm	Điện	Nặng/Ít khi	Cao
			Trơn trượt	Trung bình/Có thể	Cao
			Ecgonomi: lặp lại	Nhẹ/Có thể	Trung bình
4	Máy hấp sản phẩm	Hấp sản phẩm	Điện	Bỏ qua/hiếm khi	Rất thấp
			Trơn trượt	Trung bình/Có thể	Cao
			Nhiệt độ cao	Trung bình/có thể	Cao
			Ecgonomi: lặp lại	Nhẹ/Có thể	Trung bình
5	Máy sấy	Sấy sản phẩm	Điện	Bỏ qua/hiếm khi	Rất thấp
			Trơn trượt	Trung bình/Có thể	Cao
			Nhiệt độ cao	Nhẹ/có thể	Trung bình
			Ecgonomi: lặp lại	Nhẹ/Có thể	Trung bình

Kết quả nghiên cứu KHCN

6	Tủ cấp đông	Cấp đông sơ bộ sản phẩm	Điện	Nặng/Hiếm khi	Trung bình
			Cuốn ép	Trung bình/Hiếm khi	Trung bình
			Trơn trượt	Trung bình/Có thể	Cao
			Vật rơi	Nhẹ/Ít khi	Trung bình
			Cháy nổ	Nặng/ Hiếm khi/	Trung bình
			Nhiệt độ thấp	Trung bình/Có thể	Cao
7	Kho lạnh	Đưa sản phẩm thủy sản ra/vào kho lạnh	Điện	Nặng/Hiếm khi	Trung bình
			Cuốn ép	Trung bình/Hiếm khi	Trung bình
			Trơn trượt	Trung bình/Ít khi	Trung bình
			Vật rơi	Trung bình/Ít khi	Trung bình
			Cháy nổ	Hiếm khi/Nặng	Trung bình
			Nhiệt độ thấp	Trung bình/Có thể	Cao
			Ngạt khí	Nặng/ít khi	Cao

Bảng 5. Kết quả đánh giá rủi ro do các môi nguy vật lý

Vị trí công việc	Vi khí hậu			Tiếng ồn	Ánh sáng	Tia X	Điện từ trường			Rung động	
	Nhiệt độ	Độ ẩm	Vận tốc gió				Mật độ dòng NL	Điện trường	Từ trường	X;Y	Z
Nhập liệu thủ công	TB	RC	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT
Rửa	TB	RC	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT
Phân cỡ, làm sạch	T	RC	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT
Sơ chế	TB	RC	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT
Phân cỡ	TB	RC	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT
Ngâm nước	T	RC	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT
Fillet	T	RC	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT
Tinh chế	TB	RC	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT
Hấp, sấy	TB	RC	RT	RT	RT	T	RT	RT	RT	RT	RT
Làm nguội	T	RC	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT
Cân, làm sạch, vô bao, hút chân không	T	RC	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT
Xếp khay	T	RC	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT
Cấp đông	RT	RC	RT	RT	RT	TB	RT	RT	RT	RT	RT
Vận hành hệ thống lạnh	RT	RC	RT	RT	RT	TB	RT	RT	RT	RT	RT
Tách khay	TB	RC	RT	RT	RT	T	RT	RT	RT	RT	RT
Dò kim loại	T	RC	RT	RT	RT	TB	RT	RT	RT	RT	RT
Bao gói, đóng thùng	T	RC	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT
Vận chuyển, BQ trong kho lạnh	RT	RC	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT

Ghi chú: Rủi ro: Rất cao: RC; Cao: C; Trung bình: TB; Thấp: T; Rất thấp: RT

Kết quả nghiên cứu KHCN

- Các mối nguy hóa học

Rủi ro do hóa chất được đánh giá riêng cho từng loại. Đối với khí CO₂, 100% vị trí khảo sát được phân hạng ở mức thấp. Khí Cl₂ có 03 vị trí có kết quả đo vượt mức cho phép nhưng tính đến các yếu tố thời gian tiếp xúc và mức độ nguy hại, rủi ro được đánh giá ở mức trung bình. Ở các vị trí còn lại, mức rủi ro do Cl₂ gây ra được đánh giá ở mức thấp.

Các khí SO₂, NO₂, H₂S, NH₃: 100% vị trí được phân hạng ở mức trung bình. Riêng CH₃SH: 50% công việc được phân hạng ở mức rủi ro cao và 50% công việc được phân hạng ở mức rủi ro trung bình. Các vị trí được phân hạng ở mức rủi ro cao bao gồm: Nhập liệu thủ công; Rửa; Phân cỡ, làm sạch; Sơ chế; Phân cỡ; Ngâm nước; Hấp, sấy; Cân, làm sạch, vô bao, hút chân không và Cấp đông (Bảng 6).

- Mối nguy tư thế lao động

Trên Bảng 7, kết quả đánh giá rủi ro do tư thế lao động gây ra cho thấy: có 4/15 vị trí có rủi ro tư thế lao động ở mức cao, cụ thể là những vị trí: cấp đông - rà kim loại, đóng gói sirimi, vận hành máy hút chân không, băng tải cấp đông và 1 vị trí (tiếp nhận nguyên liệu 1) có tư thế lao động ở nguy cơ rất cao. Đa phần các vị trí này có tư thế làm việc không thuận lợi: cổ cúi hơn 20°; thân cúi từ >60° và bị vẹo; bê vật nặng từ 5-10kg; cánh tay đưa ra trước 45°-90°; cẳng tay ở vị trí dưới 60°; cổ tay gấp hoặc duỗi ≥15°... Có 10/15 vị trí khảo sát có rủi ro tư thế lao động mức trung bình. Đó là những vị trí thuộc những khu vực: tiếp nhận nguyên liệu 2, sơ chế, tinh chế, sấy, bao gói-đóng thùng. Tư thế làm việc này về lâu dài sẽ gây ảnh hưởng không tốt về cơ xương khớp và tim mạch người lao động.

Bảng 6. Kết quả đánh giá rủi ro SKNN các mối nguy hóa học

Vị trí công việc	CO ₂	SO ₂	NO ₂	H ₂ S	NH ₃	Cl ₂	CH ₃ SH
Nhập liệu thủ công	T	TB	TB	TB	TB	TB	C
Rửa	T	TB	TB	TB	TB	TB	C
Phân cỡ, làm sạch	T	TB	TB	TB	TB	T	C
Sơ chế	T	TB	TB	TB	TB	T	C
Phân cỡ	T	TB	TB	TB	TB	T	C
Ngâm nước	T	TB	TB	TB	TB	T	C
Fillet	T	TB	TB	TB	TB	T	T
Tinh chế	T	TB	TB	TB	TB	T	T
Hấp, sấy	T	TB	TB	TB	TB	TB	C
Làm nguội	T	TB	TB	TB	TB	T	T
Cân, làm sạch, vô bao, hút chân không	T	TB	TB	TB	TB	T	C
Xếp khay	T	TB	TB	TB	TB	T	T
Cấp đông	T	TB	TB	TB	TB	T	C
Vận hành hệ thống lạnh	T	TB	TB	TB	TB	T	T
Tách khay	T	TB	TB	TB	TB	T	T
Dò kim loại	T	TB	TB	TB	TB	T	T
Bao gói, đóng thùng	T	TB	TB	TB	TB	T	T
Vận chuyển, BQ trong kho lạnh	T	TB	TB	TB	TB	T	T

Ghi chú: C: Rủi ro cao; TB: Rủi ro trung bình; T: Rủi ro thấp

Kết quả nghiên cứu KHCV

Bảng 7. Kết quả đánh giá rủi ro SKNN các mối nguy ERGONOMY

TT	Công việc	Mô tả công việc	REBA		OWAS		RULA	
			Điểm Reba	Mức độ nguy cơ	Nhóm tư thế	Mức độ căng thẳng	Điểm Rula	Mức độ nguy cơ
1	Khu tiếp nhận nguyên liệu 1	Khuân vác các khay cá từ bên ngoài lên xe và đẩy vào điểm tập kết	11	RC	4	RC	7	RC
2	Đứng phân loại cá – Khu vực tiếp nhận nguyên liệu 2	Đứng ở tư thế nghỉ, dùng tay phân loại cá	5	TB	2	TB	5	TB
3	Đứng dùng dao làm sạch mực – Khu vực sơ chế 1	Đứng ở tư thế nghỉ, dùng tay làm sạch mực	5	TB	2	TB	5	TB
4	Đứng rửa mực dưới vòi nước – Khu vực sơ chế 2	Đứng ở tư thế nghỉ, dùng tay rửa lại mực	5	TB	2	TB	5	TB
5	Dùng dao làm sạch nấm – Khu vực sơ chế 3	Đứng ở tư thế nghỉ, dùng dao gọt bỏ phần hư	5	TB	2	TB	5	TB
6	Kiểm tra, làm sạch bán thành phẩm – (dây chuyền có hấp chín)	Đứng ở tư thế nghỉ, dùng dao làm sạch bán thành phẩm rồi cho vào khay	5	TB	2	TB	5	TB
7	Rửa bán thành phẩm – Khu vực tinh chế sản phẩm 2 (dây chuyền có hấp chín)	Đứng ở tư thế nghỉ, dùng tay rửa bán thành phẩm cho vào khay	5	TB	2	TB	6	C
8	Xếp bán thành phẩm lên khay để cho vào máy hấp – Khu vực tinh chế sản phẩm	Đứng ở tư thế nghỉ, dùng tay xếp bán thành phẩm cho vào khay	5	TB	2	TB	5	TB
9	Khu vực sấy 1	Xếp cá vào khay, cho lên giàn để đưa vào lò sấy	6	TB	2	TB	6	TB
10	Khu vực sấy 2	Xếp cá đã sấy vào khay, cho từng khay lên giàn	6	TB	2		6	TB
11	Khu vực cấp đông, rà kim loại	Cúi người bê thùng Surimi (10kg) lên băng chuyền	9	C	2		7	RC
12	Đóng gói Sirimi – Khu vực cấp đông, đóng gói	Đứng bê từng gói Sirimi (10kg) trên băng chuyền vào thùng (2 gói Sirimi/thùng), dán lại và bê sang xe kéo	9	C	2	TB	7	RC
13	Vận hành máy hút chân không	Đứng ở tư thế nghỉ, vận hành máy hút chân không	9	C	2	TB	7	RC
14	Xếp cá lên băng tải cấp đông	Đứng, cúi người lấy cá và xếp cá lên băng tải cấp đông	10	C	3	C	7	RC
15	Đóng gói sản phẩm – Khu vực bao gói, đóng thùng	Đứng cho sản phẩm vào từng thùng và dán lại	5	TB	2	TB	6	C

Bảng 8. Phân hạng ưu tiên nguy cơ theo các yếu tố mối nguy

TT	Mối nguy	Xác suất (%) ưu tiên giảm thiểu rủi ro
1	Độ ẩm	15,994
2	Trơn trượt	9,096
3	CH ₃ SH	8,628
4	Tư thế lao động	6,360
5	Vật sắc nhọn	6,103
6	SO ₂ , NO ₂ , H ₂ S, NH ₃	5,331
7	Nhiệt độ	3,274
8	Vật rơi	2,915
9	Văng bắn	2,486
10	Điện giật	2,432
11	Tia X	2,073
12	Tốc độ gió, Tiếng ồn, Ánh sáng, Mật độ dòng năng lượng, Điện trường, Từ trường, Rung (X,Y), Rung (Z), CO ₂ , Cl ₂	1,777
13	Ngạt khí	0,701
14	Cuốn ép	0,655
15	Cháy nổ	0,187

- Phân hạng thứ tự ưu tiên giảm thiểu rủi ro theo mối nguy

Sau khi thực hiện đánh giá rủi ro an toàn vệ sinh lao động đối với tất cả các mối nguy, việc phân hạng rủi ro tổng hợp là yếu tố quan trọng giúp quá trình đưa ra quyết định hành động cải thiện dựa trên mức độ quan trọng của mối nguy và nguồn lực của doanh nghiệp. Kết quả phân hạng ưu tiên được trình bày ở Bảng 8.

Từ Bảng 8 có thể thấy: do đặc điểm của quá trình sản xuất, độ ẩm là mối nguy có xác suất ưu tiên giảm thiểu rủi ro xếp ở vị trí thứ nhất trong tất cả các mối nguy có trong môi trường của nhà máy. Tiếp đến là mối nguy trơn trượt. CH₃SH là mối nguy hóa học có xác suất ưu tiên giảm thiểu rủi ro thứ 3. Nguồn gốc phát sinh của mối nguy này là từ sự phân hủy của các bán thành phẩm và chất thải của quá trình sản xuất (thịt cá, tôm, vỏ tôm, đầu, ruột...). Mối nguy về tư thế lao động có xác suất ưu tiên giảm thiểu rủi ro xếp ở vị trí thứ 4 trong tất cả các mối nguy. Người lao động trong cơ sở chế biến thủy sản thường phải đứng

trong suốt cả ca làm việc, ngoài ra ở một số bộ phận còn phải mang vác vật nặng như bộ phận tiếp nhận nguyên liệu, cấp đông, tách khay, dò kim loại.

3. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu đánh giá rủi ro AT&SKNN tại Công ty TNHH chế biến thực phẩm D&N cho thấy: Theo mức độ rủi ro: rủi ro mức rất cao xuất hiện đối với các mối nguy vi khí hậu tại tất cả các vị trí khảo sát và mối nguy tư thế lao động tại vị trí tiếp nhận nguyên liệu. Đối với các mối nguy này Công ty cần phải có ngay các giải pháp can thiệp để giảm thiểu hoặc loại trừ rủi ro. Mức rủi ro cao đối với mối nguy cơ học xuất hiện tại hầu hết các vị trí khảo sát: trơn trượt (6/18 vị trí); văng bắn (5/18 vị trí); vật sắc nhọn; vật rơi: (3/18 vị trí); điện giật, nhiệt độ (2/18 vị trí) và ngạt khí (1/18 vị trí). Rủi ro cao đối với mối nguy hóa học chủ yếu do CH₃SH (10/18 vị trí). Các mối nguy khác được đánh giá ở mức rủi ro trung bình. Theo mức độ ưu tiên quản lý rủi ro, mối nguy vi khí hậu cần được ưu tiên giảm thiểu, tiếp đến là

Kết quả nghiên cứu KHCVN

mối nguy do trơn trượt, hóa chất và tư thế lao động. Kết quả khảo sát nhận diện mối nguy, phân tích và đánh giá rủi ro trong môi trường lao động của nhà máy chế biến thủy sản là dữ liệu cần thiết giúp cho nhà máy có kế hoạch sắp xếp quản lý rủi ro hợp lý, giúp cho nhà quản lý có thêm thông tin quan trọng về thực trạng điều kiện làm việc của người lao động trong các nhà máy chế biến thủy sản.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Công ty CPCK Kiến thiết Việt Nam (2020), “Báo cáo ngành thủy sản”, Hà Nội.
- [2]. Phân Viện Khoa học An toàn VSLĐ và BVMT miền Trung (2017), “Nghiên cứu đánh giá rủi ro an toàn, vệ sinh lao động tại các cơ sở chế biến thủy sản khu vực miền Trung”, Báo cáo nhiệm vụ thường xuyên năm 2017, Đà Nẵng.
- [3]. “Risk Assessment – Qualitative Methods, Institute for Water Resources US Army Corps of Engineers”, USA.
- [4]. Bộ Khoa học và Công nghệ (2008), TCVN 70301-2008: “An toàn máy Đánh giá rủi ro”, Hà Nội.
- [5]. Đỗ Trần Hải và cộng sự (2017), “Đánh giá phân loại chất lượng vệ sinh môi trường lao động và mức rủi ro sức khỏe nghề nghiệp do tác động của các thông số vi khí hậu”, Tạp chí BHLĐ số 4, năm 2017, Hà Nội.
- [6]. Lê Văn Trình (1998), Báo cáo tổng kết NVKH Nhà nước, mã số VIE/ 1998. Hà Nội.
- [7]. Bộ Y tế (2016), “Thường quy kỹ thuật Vệ sinh môi trường và Y học lao động”, Hà Nội.
- [8]. Ministry of Mainpower (2011), “A semi-quantitative Method to Assess Occupational Exposure to Harmful Chemicals”, Malaysia.
- [9]. Nhan Hồng Quang (2014), “Phát triển ma trận mối nguy sử dụng trong đánh giá nguy cơ”, Tạp chí An toàn Sức khỏe & Môi trường lao động số 1,2,3 năm 2014, trang 75-82, Hà Nội.
- [10]. Nhan Hồng Quang, (2016), “Kỹ thuật quan sát trong đánh giá gánh nặng lao động của công nhân giết mổ heo”, Tạp chí Bảo hộ lao động số 257, 9/2016, trang 19-25, Hà Nội.



GRAPHEN OXIT KÍCH THƯỚC NANO VÀ ỨNG DỤNG NÓ LÀM CHẤT HẤP PHỤ ĐỂ XỬ LÝ MÔI TRƯỜNG

PGS.TS. Lê Minh Đức⁽¹⁾, Nguyễn Thị Hương⁽²⁾

⁽¹⁾Phân viện Khoa học An toàn Vệ sinh lao động và Bảo vệ môi trường miền Trung

⁽²⁾Khoa Hoá, trường ĐH Sư phạm, Đại học Đà Nẵng

Tóm tắt:

Bài báo trình bày tổng quan các phương pháp tổng hợp, đặc trưng và các ứng dụng điển hình của graphen oxit kích thước nano trong công nghệ xử lý môi trường, đặc biệt hơi dung môi hữu cơ trong môi trường làm việc. Một số kết quả nghiên cứu bước đầu về graphen oxit được trình bày, thảo luận ở đây. Graphen oxit (GO) đã được tổng hợp thành công bằng phương pháp oxi hoá graphite bằng KMnO_4 trong môi trường H_2SO_4 . Sau đó, GO được khử trong dung dịch axit ascorbic (vitamin C) để thu được rGO (graphen oxit dạng khử). rGO có cấu trúc vi xốp và diện tích bề mặt riêng gần $390\text{m}^2/\text{g}$. Dung lượng hấp phụ của rGO đối với toluen là $232,7\text{mg/g}$.

Từ khoá: graphen oxit (GO); graphen oxit dạng khử (rGO), hấp phụ; hợp chất hữu cơ bay hơi.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOC) thường được sử dụng là nhóm dung môi clo hữu cơ (diclometan, tetraclometan, cloetan...), nhóm chất benzen, toluene, xylene, metyl terbutyl ete cũng được dùng khá phổ biến làm dung môi trong các ngành công nghiệp. Chúng thường được sử dụng với khối lượng lớn trong các ngành công nghiệp như ô tô, sơn, mực in, xử lý kim loại... Với cách sử dụng như hiện nay, phát thải ra môi trường không được kiểm soát, nên VOC có mặt trong môi trường nước và không khí. Chúng có thể ảnh hưởng xấu đến sức khỏe con người ngay cả ở nồng độ thấp, tham gia vào các phản ứng trong môi trường để tạo ra các chất nguy hại khác, giảm lượng ozon trong khí quyển. Đặc biệt với các clo dễ bay hơi ở nồng độ thấp có thể gây các ảnh hưởng đến mắt, gan, tim, phổi và nguy cơ dẫn đến gây ung thư, đột biến gen.

Hấp phụ là một trong những biện pháp hiệu quả trong xử lý các hơi VOC. Những năm qua, nhiều loại vật liệu cacbon và vật liệu trên cơ sở cacbon vẫn là những loại vật liệu được sử dụng nhiều nhất do chúng có diện tích bề mặt riêng lớn, ổn định, bền hóa học. Các loại vật liệu này có thể biến tính nhằm thay đổi tính chất và khả năng hấp phụ hóa học hoặc vật lý để có thể hấp phụ có chọn lọc các chất ô nhiễm hữu cơ, chất màu, kim loại nặng... Nhiều loại vật liệu trên cơ sở cacbon được nghiên cứu như ống nano C (CNT), sợi C... Tuy vậy, do chi phí chế tạo, tổng hợp vẫn còn cao nên khả năng ứng dụng của chúng hạn chế, chỉ có thể ứng dụng trong quy mô nhỏ.

Gần đây, vật liệu graphen được xem là một lựa chọn làm chất hấp phụ có nhiều triển vọng. Với giải thưởng Nobel Vật lý năm 2010, graphen

Kết quả nghiên cứu KHCN

nhau chóng trở thành đối tượng được các nhà nghiên cứu quan tâm, nghiên cứu phát triển ứng dụng trên nhiều lĩnh vực như điện hóa, quang học, cơ học, hấp phụ... Graphen được cho là một loại vật liệu cacbon mới, hình thành từ 1 hoặc vài lớp mỏng các nguyên tử C với liên kết sp^2 , tạo nên một không gian như hình tổ ong. Chính nhờ cấu trúc này, graphen có nhiều tính chất hóa học, vật lý đặc biệt mà loại vật liệu cacbon khác không có như diện tích bề mặt riêng lên đến $2.630m^2/g$, đã thực sự thu hút các nhà nghiên cứu quan tâm, phát triển mạnh mẽ các ứng dụng. Có nhiều phương pháp để chế tạo, tổng hợp graphen. Kết tủa pha hơi (chemical vapour deposition-CVD) là một trong những phương pháp phổ biến. CVD dựa vào quá trình hình thành graphen oxit (GO) và quá trình khử hóa học tạo thành graphen (rGO). Tuy nhiên phương pháp này đòi hỏi thiết bị chuyên dụng, giá thành cao, tiêu hao nhiều năng lượng, năng suất không cao. Trong một điều kiện cụ thể, cần thiết phải nghiên cứu, lựa chọn để có phương pháp phù hợp.

Với những tính chất đặc biệt vượt trội với diện tích bề mặt riêng cao, tính ổn định hóa học, với tương tác $\pi-\pi$ mạnh của vòng thơm cho thấy hiệu quả hấp phụ tốt của graphen đối với các dung môi hữu cơ trong môi trường không khí. Ji Min Kim và cộng sự nghiên cứu khả năng loại bỏ toluen và acetaldehyde trong môi trường không khí bằng graphen. Kết quả nghiên cứu cho thấy khả năng xử lý toluene và acetaldehyde ở nồng độ 30ppm lên tới 98% đối với toluene và 30% đối với acetaldehyde [1]. L.Yu và cộng sự (năm 2017) đã nghiên cứu dùng rGO để hấp phụ, xử lý VOCs. Phương pháp Hummers được dùng để chế tạo GO và rGO. Kết quả đã chỉ ra hiệu suất tổng hợp đạt được rất cao. Sự xuất hiện các nhóm $-OH$ và $C=O$ được chứng minh bằng phổ hồng ngoại (FTIR). Dạng rGO cho bề mặt riêng cao hơn dạng GO. Khả năng hấp phụ toluene tốt hơn benzene. Quá trình giải hấp cũng đơn giản, chỉ cần gia nhiệt đến $150^\circ C$, với hiệu quả cao. Cơ chế hấp phụ được nhiều tác giả cho rằng: ngoài tính kỵ

nước, tương tác $\pi-\pi$ cũng được cho là nguyên nhân gây ra hấp phụ mạnh các phân tử hữu cơ trên bề mặt graphen [2]. Z.Guo và cộng sự đã tổng hợp composite GO/cacbon dạng sợi nano có cấu trúc xốp trung bình (mesoporous) và ứng dụng hấp phụ benzene và butanone. Sợi nano composite được chế tạo từ polyacrylonitrile và một lượng GO bằng phương pháp quay điện (electrospinning), hoạt hóa và sử dụng làm chất hấp phụ. Khả năng hấp phụ các VOC phân cực sẽ rất tốt [3].

J. Wang và cộng sự đã nghiên cứu hấp phụ các hydrocacbon thơm đa vòng. Nghiên cứu cho thấy graphen có ái lực cao với các hydrocacbon thơm đa vòng do tương tác $\pi-\pi$ ở bề mặt phẳng của graphen, hiệu ứng sàng (sieving effect) hình thành ở các nếp gấp ở bề mặt graphen [4]. Các nghiên cứu mới về hấp phụ VOC là sử dụng graphen dạng composite hoặc nanocomposite lai [5], [6] của zeolite imidazole khung cơ kim và graphen oxit (GO) được tổng hợp trong methanol ở nhiệt độ phòng. Composite tạo ra có cấu trúc kích thước nano, độ xốp cao. Do có hiệu ứng hỗ trợ (synergistic) giữa ZIF và GO đã làm tăng khả năng hấp phụ VOC lên đến $240mg/g$ khi hàm lượng GO khoảng 15%. Tương tác qua lại của khung cơ kim và GO có thể là một hướng nghiên cứu mới để mở rộng khả năng ứng dụng của composite trên nền graphen. Trong công bố rất mới năm 2019, S.T. Lim và cộng sự [7] đã sử dụng graphen có cấu trúc xốp trung bình để hấp phụ toluene và xylene ở nhiều nồng độ khác nhau 30, 50, 100ppm. Sau khi tổng hợp, diện tích bề mặt riêng đạt đến $542m^2/g$. Hiệu suất hấp phụ toluene, xylene đạt lần lượt là 98,3%, 98%. Hiệu quả tái sử dụng của vật liệu đạt 91%.

Nhiều tác giả trong nước đã nghiên cứu, đánh giá khả năng hấp phụ trên nền graphen. Nhóm tác giả Nguyễn Vinh Sơn của Trường ĐHKH Tự nhiên ĐHQG TP Hồ Chí Minh đã nghiên cứu khử graphen oxit bằng xúc tác quang hóa ống TiO_2 . Bằng cách này có thể sản xuất, chế tạo rGO nhưng triển khai quy mô công nghiệp sẽ gặp nhiều khó khăn [8]. Nhóm tác giả

Đặng Hữu Hiếu nghiên cứu chế tạo nanocomposite Fe₃O₄/GO theo phương pháp phối trộn huyền phù. Vật liệu được chế tạo để hấp phụ Ni(II) trong dung dịch. Phương pháp chế tạo GO cần được nghiên cứu thêm và phát triển ở quy mô lớn [9]. Nhóm tác giả Nguyễn Tường Vy (Trường ĐH Khoa học Tự nhiên, ĐHQG TP Hồ Chí Minh) đã nghiên cứu tổng hợp GO, rGO từ graphite dạng vảy, bằng phương pháp giãn nở nhiệt và hydrazine. Sản phẩm GO được sử dụng làm vật liệu composite [10]. Nhóm nghiên cứu của NCS. Phan Thị Thúy Hằng của Đại học Đà Nẵng, nghiên cứu chế tạo GO và rGO và ứng dụng làm chất phụ gia trong màng sơn epoxy để chống ăn mòn cho nền kim loại. Ở Việt Nam, việc nghiên cứu vật liệu graphen và vật liệu trên cơ sở graphen còn rất ít, nhất là các ứng dụng trong xử lý môi trường. Một số trường đại học, viện nghiên cứu đã triển khai như: Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Thành Phố Hồ Chí Minh [11], Viện Hóa học, Viện Khoa học Vật liệu thuộc Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - Đại học Quốc gia Hà Nội [12]. Viện Hóa học công nghiệp [13], [14], Trường Đại học Quy Nhơn [15], [16]. Các nghiên cứu chủ yếu tập trung vào các hướng: chế tạo graphen dạng composite, nghiên cứu trong các ứng dụng điện hóa, nghiên cứu động học xúc tác của hệ graphen...

Nhiều kết quả nghiên cứu trong và ngoài nước cho thấy, ứng dụng graphen làm chất hấp phụ dung môi hữu cơ bay hơi đang rất được quan tâm. Việc nghiên cứu một cách đầy đủ, bài bản từ tổng hợp, đặc trưng đến ứng dụng cụ thể là hết sức cần thiết để triển khai hiệu quả trong thực tế.

2. THỰC NGHIỆM

Hóa chất, nguyên liệu sử dụng: Graphite được cung cấp bởi Aldich-Sigma, có hàm lượng C lớn hơn 99%, kích thước hạt khoảng 45μm. Các hóa chất H₂SO₄ 98%, NaNO₃, KMnO₄ (Trung Quốc) thuộc loại tinh khiết.

Tổng hợp graphen oxit (GO): được tổng hợp từ graphite bằng phương pháp Hummer cải biên theo quy trình như sau: Phân tán hỗn hợp gồm 3g graphite, 3g NaNO₃ trong 90ml axit H₂SO₄ đậm đặc, trong 30 phút, tốc độ khuấy 2.500 vòng/phút. Hỗn hợp luôn được giữ ở 5°C. Thêm từ từ 9g KMnO₄ vào hỗn hợp, duy trì nhiệt độ này và khuấy đều trong 2 giờ. Hỗn hợp dần chuyển sang màu nâu đậm. Sau đó thêm dần nước cất, giữ nhiệt độ ở 50°C, tiếp tục khuấy trộn trong 1 giờ. Thêm 400ml H₂O₂ 30% để oxi hóa lượng KMnO₄ dư thừa sau phản ứng. Hỗn hợp được lọc, rửa nhiều lần bằng nước cất trên máy lọc chân không cho đến khi nước rửa đạt pH=7. Mang GO đi sấy ở 50°C trong môi trường không khí ta thu được sản phẩm graphen oxit dạng bột (GO) [2].

Tạo graphen oxit dạng khử (rGO): GO thu được từ quy trình trên được khử bằng axit ascorbic (vitamin C) trong dung dịch với hàm lượng 0,1g axit ascorbic/1g graphen oxit. Hệ phân tán GO và axit ascorbic trong nước được khuấy trộn liên tục trong 30 phút ở nhiệt độ 50°C. Hệ dần chuyển sang màu đen đậm, có thể nhận thấy các hạt rGO. Sản phẩm rGO được lọc, rửa nhiều lần để tách loại hết axit và muối trong sản phẩm, sấy khô ở 50°C trong 24h.

Đặc trưng tính chất của mẫu: Một số tính chất của mẫu rGO được xác định bằng các phương pháp: Đo diện tích bề mặt riêng bằng phương pháp BET (trên máy ASAP-2020, Micromeritics, Mỹ, tại Trường ĐH Bách khoa, ĐH Đà Nẵng); Máy Phân tích nhiệt trọng lượng (TGA)-STA6000, Perkin Elmer, Mỹ.

Tính dung lượng hấp phụ: Nồng độ hơi VOC được cho vào tháp hấp phụ (cột có đường kính 0,5cm, dài 10cm, lượng rGO khảo sát là 0,1g) liên tục và đầu ra được kiểm tra bằng sắc ký khí. Kết quả phân tích ghi lại sau mỗi 30 phút. Đường cong tỷ lệ C_t/C₀ theo thời gian được biểu diễn, với C_t là nồng độ hơi toluene tại đầu ra, C₀ là nồng độ hơi toluene ban đầu (vào thiết bị hấp phụ). Dung lượng hấp phụ được tính toán theo công thức sau [17]:

Kết quả nghiên cứu KHCVN

$$q = \frac{C_0 \cdot Q}{1000 \cdot m} \int_0^t \frac{C_0 - C_t}{C_0} dt$$

Với Q (ml/ph) là lưu lượng dòng khí; m là khối lượng chất hấp phụ (mg); C_t , C_0 là nồng độ (mg/l) của VOC đầu ra (nồng độ thoát) và đầu vào. Giá trị tích phân chính là diện tích phía trên của phần bị giới hạn của đường cong và hai trục tọa độ. Thử nghiệm tiến hành ở 22°C, nồng độ toluene đầu vào không chế ở 115ppm, tốc độ dòng khí qua cột hấp phụ là 90ml/phút.

3. KẾT QUẢ VÀ BIỆN LUẬN

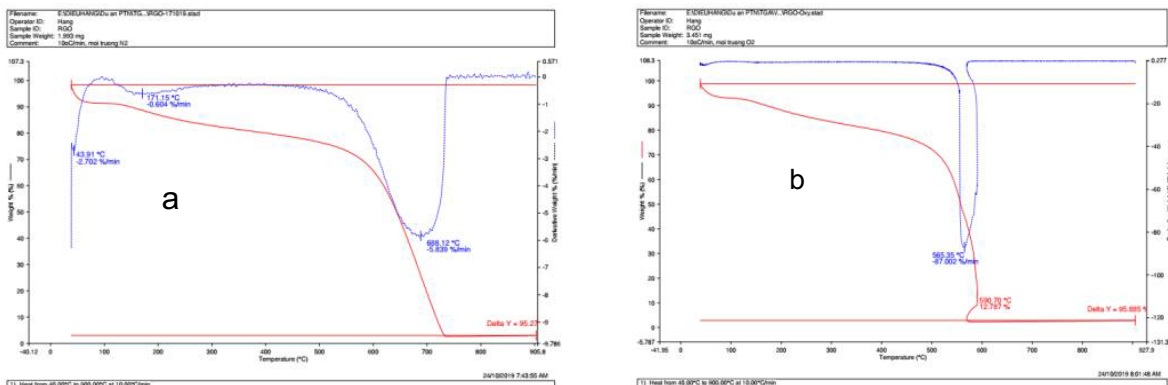
3.1. Đo diện tích bề mặt riêng

Mẫu rGO sau tổng hợp được đo BET, kết quả thể hiện ở Bảng 1.

Diện tích bề mặt riêng của rGO được cải thiện đáng kể sau khi khử, đạt được là 398,08m²/g. rGO thu được có giá trị diện tích bề mặt riêng lớn hơn nhiều so với GO và graphite. Vật liệu graphen có cấu trúc vi xốp, mao quản thuộc loại trung bình.

Bảng 1. Kết quả đo BET của vật liệu rGO

Thông số	rGO
Diện tích bề mặt (m ² /g)	389,08
Thể tích vi mao quản (cm ³ /g)	0,052
Kích thước hạt trung bình (Å ^o)	150,72
Kích thước các lỗ xốp TB (Å ^o)	29,63



Hình 1. Đường cong TGA của rGO trong môi trường N₂ (a), O₂ (b)

3.2. Tính chất nhiệt của graphen oxit dạng khử (rGO)

Tính chất nhiệt của rGO được đo TGA, kết quả thể hiện ở Hình 1.

Qua quá trình phân tích nhiệt trọng lượng TGA cho thấy vật liệu cũng khá bền nhiệt trong môi trường N₂, phân hủy hoàn toàn ở trên 700°C. Đường cong TGA tương tự trong đó có thể thực hiện ba bước giảm khối lượng khác nhau phân biệt.

Bước đầu tiên (I): Xuất hiện trong khoảng dưới 45°C, chủ yếu là do loại bỏ nước và phân hủy nhiệt các nhóm chức oxy kém bền.

Bước thứ hai (II): Xảy ra trong khoảng từ 171 đến 688°C, có liên quan đến việc loại bỏ các nhóm oxy có liên kết chắc chắn trong cấu trúc graphite. Tổng khối lượng rGO bị mất mát đến 30%.

Bước thứ ba (III): Xảy ra ở nhiệt độ trên 688°C, lúc này vật liệu bắt đầu xảy ra hiện tượng phân hủy nhiệt, khối lượng bắt đầu giảm nhanh.

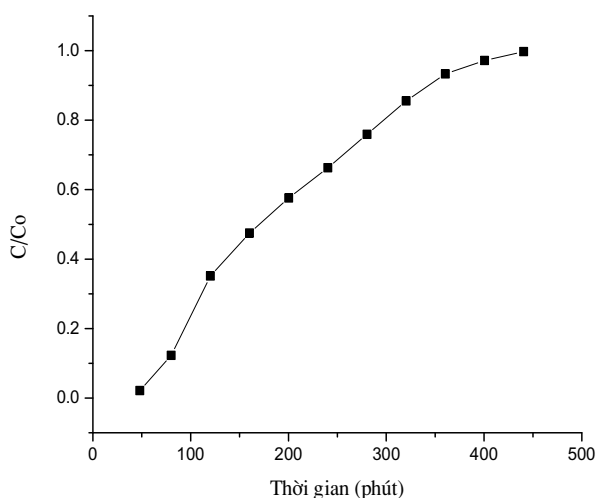
Đây là khoảng nhiệt phân hủy gần với graphite, giai đoạn phân hủy C trong cấu trúc vật liệu. Khối lượng còn lại sau khi kết thúc quá trình phân tích của rGO là 0,58%. Số liệu này cho thấy quá trình tổng hợp đã rửa sạch hoàn toàn các tạp chất vô cơ còn dư, mẫu tổng hợp đạt hiệu suất và độ sạch cao.

Trong môi trường oxy, quá trình phân hủy nhiệt gần như chỉ xảy ra theo 1 giai đoạn, đến 565°C, gần 70% khối lượng của mẫu bị phân hủy nhiệt. Đến 200°C, mẫu rGO chỉ bị mất khối lượng khoảng 10-15%. Trong cả 2 môi trường rGO bền nhiệt đến trên 500°C. Tính chất này khá thuận lợi cho việc giải hấp tái sử dụng sau hấp phụ.

3.3. Khả năng hấp phụ hơi dung môi

Đường cong thoát (breakthrough curves) – quan hệ giữa tỷ lệ nồng độ toluene ở đầu ra/nồng độ ở đầu vào theo thời gian thể hiện trên Hình 2.

Sau 400 phút nồng độ toluene ở đầu ra ống hấp phụ đạt trên 95% so với ban đầu. Hay nói cách khác, sau thời gian này, vật liệu rGO đã gần như bão hòa, không khả năng hấp phụ thêm được nữa. Dung lượng hấp phụ bão hòa đạt được 232,7mg/g.



Hình 2. Sự thay đổi tỷ lệ nồng độ toluene C/Co theo thời gian

4. KẾT LUẬN

Graphen oxit (GO) được chế tạo thành công từ graphite bằng phương pháp hóa học. Sau đó, GO được khử bằng axit ascorbic để tạo GO dạng khử (rGO). Kết quả đo diện tích bề mặt riêng cho thấy rGO có cấu trúc vi xốp, diện tích bề mặt riêng đạt được gần 390m²/g. rGO bền nhiệt cao trong môi trường N₂. Dung lượng hấp phụ của rGO đối với toluen đạt 232,7mg/g.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Ji M Kim, J H Kim, C Y Lee, D W Jerng, H S Ahn (2017), "Toluene and acetaldehyde removal from air on to graphene-based adsorbents with micro-sized pores", Journal of Hazardous Materials, 458-465.
- [2]. Lian Yu, Long Wang, Junliang Wu, Weicheng Xu, Daiqi Ye, Limin Chen, Mingli Fu (2017), "Adsorption of VOCs on reduced graphene oxide", Journal of Environmental Sciences, 171-178.
- [3]. Guo, Z., Huang, J., Xue, Z., & Wang, X. (2016). "Electrospun graphene oxide / carbon composite nanofibers with well-developed mesoporous structure and their adsorption performance for benzene and butanone". Chemical Engineering Journal, 306, 99–106.
- [4]. Jun Wang, Zaiming Chen, Baoliang Chen (2014), "Adsorption of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons by Graphene and Graphene Oxide Nanosheets", Environ. Sci. Technol., 48 (9), pp 4817–4825.
- [5]. Y. Zhou, L. Zhou, X. Zhang, and Y. Chen (2016), "Preparation of zeolitic imidazolate framework-8/graphene oxide composites with enhanced VOCs adsorption capacity", Microporous Mesoporous Mater., vol. 225, pp. 488–493.
- [6]. B. Szczyński, J. Choma, and M. Jaroniec (2018), "Gas adsorption properties of hybrid graphene-MOF materials," J. Colloid Interface Sci., vol. 514, pp. 801–813.

- [7]. S. T. Lim et al.(2019), "Mesoporous graphene adsorbents for the removal of toluene and xylene at various concentrations and its reusability", Sci. Rep., vol. 9, no. 1, pp. 1–12.
- [8]. Nguyễn Vinh Sơn, Dương Thị Diễm Trinh, Nguyễn Tuyết Phương, Lê Thị Sờ Như (2015), "Khử graphen oxit bằng xúc tác quang hóa TiO_2 nano ống", Tạp chí khoa học phát triển, số 18, T3.
- [9]. Đặng Hữu Hiếu, Đặng Thị Minh Kiều, Phan Thị Hoài Diễm (2015), "Tổng hợp Fe_3O_4 /graphene oxide nanocomposite để xử lý nước thải nhiễm kim loại nặng", Tạp chí Phát triển khoa học và Công nghệ, Vol 18, T6.
- [10]. Nguyễn Tường Vy, H L Trung, M T Tâm, H T Huy (2016), "Tổng hợp graphen từ graphite oxit gián nở nhiệt và hydrazine từ đó ứng dụng trong chế tạo nanocomposite PMMA/graphen", Tạp chí Khoa học phát triển, Vol 19, T5.
- [11]. Mai Thanh Tâm, Hà Thúc Huy (2014), "Tách bóc và khử hóa học graphite oxit trên các tác nhân khử khác nhau", Báo cáo toàn văn Kỳ yếu hội nghị khoa học lần IX Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - ĐHQG HCM, 155 -165.
- [12]. Ninh Thị Huyền (2014), "Chế tạo và nghiên cứu tính chất từ của vật liệu nano tổ hợp Fe_3O_4 -GO", Luận văn thạc sỹ, Đại học Quốc gia Hà Nội, Hà Nội.
- [13]. Thu Ha Thi Vu, Thanh Thuy Thi Tran, Hong Ngan Thi Le, Phuong Hoa Thi Nguyen, Ngoc Quynh Bui and Nadine Essayem (2015), "A new green approach for the reduction of graphene oxide nanosheets using caffeine", Bull. Mater. Sci., 38(3), 1–5.
- [14]. Thu Ha Thi Vu, Thanh Thuy Thi Tran, Hong Ngan Thi Le, Lien Thi Tran, Phuong Hoa Thi Nguyen, Minh Dang Nguyen, Bui Ngoc Quynh (2016), "Sythesis of Pt/rGO catalysts with various reducing agent and their methanol electrooxidation activity", Materials Research Bulletin, 73, 197-203.
- [15]. Nguyễn Thị Vương Hoàn, Nguyễn Ngọc Minh, Cao Văn Hoàng, Võ Viễn (2015), "Cải thiện khả năng phân tán sắt trên vật liệu graphen oxit", Tạp chí hóa học, 3e12(53), 360-364.
- [16]. Nguyễn Thị Vương Hoàn, Nguyễn Ngọc Minh, Lê Thị Thanh Thúy (2015), "Khả năng hấp phụ chì trong dung dịch nước của vật liệu nano composit Fe_3O_4 /Graphen oxit tổng hợp theo phương pháp gián tiếp, Phần 2: Nghiên cứu động học hấp phụ", Tạp chí xúc tác hấp phụ, T4 (N0.3), 91-96.
- [17]. Zulkefli, N. N., Masdar, M. S., Isahak, W. R. W., Jahim, J., Majlan, E. H., Rejab, S. A. M., & Lye, C. C. (2017), "Mathematical modelling and simulation on the adsorption of Hydrogen Sulfide (H_2S) gas". IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 206, 012069 doi:10.1088/1757-899X/206/1/012069;https://doi.org/10.1088/1757-899X/206/1/012069.

CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN TÂM SINH LÝ LAO ĐỘNG CỦA NHÂN VIÊN PHÒNG THÍ NGHIỆM VÀ GIẢI PHÁP HẠN CHẾ

TS. Nguyễn Thúy Lan Chi⁽¹⁾, Nguyễn Thị Trúc Thảo⁽²⁾

⁽¹⁾Khoa Môi trường & Bảo hộ lao động, Trường Đại học Tôn Đức Thắng

⁽²⁾Trung tâm Quan trắc môi trường, Trường Đại học Tôn Đức Thắng

Tóm tắt:

Phòng thí nghiệm là một bộ phận không thể thiếu của khoa học, công nghệ và có những đóng góp quan trọng trong việc nghiên cứu, ứng dụng phục vụ phát triển kinh tế - xã hội của đất nước. Tuy nhiên, phòng thí nghiệm luôn tiềm ẩn các yếu tố nguy hiểm và yếu tố có hại ảnh hưởng đến sức khỏe của người lao động. Đặc biệt, đáng chú ý là các yếu tố tâm sinh lý lao động, có thể ảnh hưởng nhiều đến sức khỏe, tinh thần và thể chất của những người làm việc tại phòng thí nghiệm. Nghiên cứu xác định được các yếu tố ảnh hưởng đến tâm sinh lý lao động của những người làm việc tại phòng thí nghiệm như: thời gian làm việc, thời gian nghỉ ngơi, phân công lao động, tư thế làm việc, tổ chức nơi làm việc, môi trường lao động và áp lực công việc thông qua việc thống kê và phân tích kết quả từ phiếu khảo sát của các nhân viên làm việc ở phòng thí nghiệm. Từ kết quả đó, nghiên cứu đã đề xuất các giải pháp hạn chế ảnh hưởng của các yếu tố đó đến tâm sinh lý, góp phần cải thiện điều kiện lao động và sức khỏe của những người làm việc ở các phòng thí nghiệm.

Từ khóa: Nhân viên phòng thí nghiệm, Phòng thí nghiệm, Tâm sinh lý lao động, Yếu tố ảnh hưởng.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, hệ thống các phòng thí nghiệm của nước ta đã phát triển vượt bậc và ngày càng có vai trò quan trọng trong việc nghiên cứu, ứng dụng phục vụ phát triển kinh tế - xã hội của đất nước.

Bên cạnh những lợi ích mà phòng thí nghiệm đem lại thì phòng thí nghiệm cũng là nơi nguy hiểm nếu không tuân thủ các quy tắc an toàn. Do đó, vấn đề an toàn vệ sinh lao động tại các phòng thí nghiệm này cũng trở nên phức tạp và khó kiểm soát. Hiện nay, các phòng thí nghiệm đã cố gắng hạn chế sử dụng hoá chất độc hại, trang bị các dụng cụ bảo hộ lao động, các kiến thức kỹ

năng cần thiết cho nhân viên để hạn chế được những rủi ro có thể xảy ra, và đảm bảo an toàn sức khỏe của họ. Tuy nhiên, những người làm việc tại phòng thí nghiệm vẫn có thể dễ dàng tiếp xúc với nhiều yếu tố nguy hiểm và yếu tố có hại.

Ngoài các yếu tố nguy hiểm có thể tác động lên người lao động gây chấn thương hoặc tai nạn lao động, thì phòng thí nghiệm vẫn còn tồn tại các yếu tố có hại về vật lý (vi khí hậu, ồn, rung, ánh sáng...), hóa học (bụi, hơi khí độc...), sinh học (vi khuẩn, nấm, kí sinh trùng...) và đặc biệt là các yếu tố tâm sinh lý lao động có ảnh hưởng nhiều đến sức khỏe, tinh thần và thể chất

Kết quả nghiên cứu KHCN

của những người làm việc tại phòng thí nghiệm. Hàng ngày khi làm việc người lao động phải tiếp xúc với nhiều yếu tố có hại như: các hóa chất độc hại, chịu áp lực cao vì số mẫu phân tích nhiều và cần sự chuẩn xác của kết quả, tiếng ồn phát sinh từ các máy móc thiết bị đặt trong phòng thí nghiệm... dẫn đến tâm sinh lý bị ảnh hưởng. Nếu không có các biện pháp kiểm soát, ngăn chặn kịp thời, nhân viên làm việc ở các phòng thí nghiệm có thể bị ảnh hưởng nhiều đến sức khỏe, tinh thần và thể chất.

Bài viết xác định được các yếu tố ảnh hưởng đến tâm sinh lý lao động của những người làm việc tại phòng thí nghiệm. Từ đó, có thể đề xuất các giải pháp phù hợp để hạn chế ảnh hưởng của các yếu tố đó đến tâm sinh lý, góp phần cải thiện điều kiện lao động và sức khỏe người lao động được tốt hơn.

2. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng, phạm vi nghiên cứu:

- Đối tượng nghiên cứu: Nhân viên làm việc tại phòng thí nghiệm và tâm sinh lý lao động của nhân viên làm việc tại phòng thí nghiệm.

- Phạm vi nghiên cứu: các yếu tố ảnh hưởng đến tâm sinh lý lao động của nhân viên làm việc ở 3 phòng thí nghiệm: Trường Đại học Tôn Đức Thắng, Viện nhiệt đới môi trường, Công ty TNHH một thành viên Tài nguyên và Môi trường miền Nam.

2.2. Phương pháp nghiên cứu:

- Thiết kế nghiên cứu theo phương pháp mô tả cắt ngang;

- Kỹ thuật sử dụng trong nghiên cứu:

+ Khảo sát, phỏng vấn người lao động thông qua phiếu khảo sát để tìm hiểu về điều kiện làm việc và các yếu tố ảnh hưởng đến tâm sinh lý của nhân viên tại phòng thí nghiệm.

+ Thống kê và phân tích kết quả khảo sát bằng phần mềm SPSS để xác định các yếu tố ảnh hưởng đến tâm sinh lý lao động của nhân viên phòng thí nghiệm.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ BÀN LUẬN

3.1. Đặc điểm mẫu khảo sát

Nghiên cứu được tiến hành trên 32 nhân viên làm việc tại 3 phòng thí nghiệm trên địa bàn Tp. Hồ Chí Minh. Kết quả khảo sát như sau:

- Các nhân viên được khảo sát đang công tác ở vị trí nhân viên đi lấy mẫu hiện trường (7 nhân viên, chiếm 21,9%); nhân viên phân tích (10 nhân viên, chiếm 31,2%); nhân viên phụ trách sắp xếp quản lý PTN (15 nhân viên, chiếm 46,9%).

Bảng 1. Đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu

STT	Đặc điểm chung	N (số nhân viên)	Tỷ lệ %
1	Vị trí công tác		
	Nhân viên đi lấy mẫu hiện trường	7	21,9
	Nhân viên phân tích	10	31,2
	Nhân viên phụ trách sắp xếp quản lý PTN	15	46,9
2	Chuyên môn		
	Điện	5	15,6
	Hóa	17	53,1
	Môi trường	6	18,8
	Sinh	4	12,5
3	Thời gian làm việc		
	>5 năm	21	65,6
	1-3 năm	6	18,8
	3-5 năm	5	15,6
4	Quy mô về diện tích phòng thí nghiệm		
	Nhỏ, diện tích nhỏ hơn 100m ²	9	28,1
	Vừa, diện tích 100-400m ²	23	71,9
5	Giới tính		
	Nữ	17	53,1
	Nam	15	46,9
6	Tuổi		
	< 25 tuổi	5	15,6
	25-35 tuổi	19	59,4
	36-45 tuổi	8	25,0

- Đa số nhân viên làm việc tại các phòng thí nghiệm có chuyên môn là hóa (17 nhân viên, chiếm 53,1%) và môi trường (6 nhân viên, 18,8%).

- Có 21 nhân viên (chiếm 65,5%) làm việc tại phòng thí nghiệm trên 5 năm.

- Đa số các nhân viên làm việc ở phòng thí nghiệm có quy mô vừa (23 nhân viên, chiếm 71,9%).

- Trong số 32 nhân viên được khảo sát thì có 17 nhân viên nữ (chiếm 53,1%) và 15 nhân viên nam (chiếm 46,9%).

- Có 19 nhân viên (chiếm 59,4%) có độ tuổi chủ yếu là từ 25 – 35 tuổi.

3.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến tâm sinh lý lao động

Có nhiều yếu tố gây ảnh hưởng đến tâm sinh lý lao động, tuy nhiên khi thực hiện khảo sát cho nhân viên phòng thí nghiệm bài viết này chỉ tập trung vào 6 nhóm yếu tố chủ yếu là: thời gian làm việc, nghỉ ngơi; phân công lao động; tư thế làm việc; tổ chức nơi làm việc; môi trường lao động; áp lực công việc. Để nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến tâm sinh lý của nhân viên làm việc ở phòng thí nghiệm, tác giả đã thực hiện khảo sát 32 nhân viên làm việc tại 3 phòng thí nghiệm trên địa bàn Tp. Hồ Chí Minh thông qua phiếu khảo sát gồm 35 câu hỏi. Câu trả lời là những lựa chọn theo 5 mức độ từ hoàn toàn không đồng ý đến hoàn toàn đồng ý (sử dụng thang đo likert 5 cấp độ), kết quả cụ thể như sau:

- *Thời gian làm việc, nghỉ ngơi:* Khi thực hiện khảo sát 32 nhân viên thì có 19 nhân viên (chiếm 59,3%) đồng ý và hoàn toàn đồng ý rằng làm

việc liên tục không nghỉ ngơi có ảnh hưởng nhiều đến tâm sinh lý (Bảng 2). Hiện nay, tại các phòng thí nghiệm vẫn còn nhiều trường hợp nhân viên phải làm việc liên tục hơn 8 tiếng/ngày không nghỉ hoặc nghỉ ngơi không hợp lý. Trường hợp này thường xảy ra khi số lượng mẫu khách hàng yêu cầu nhiều, nhân viên phải phân tích mẫu liên tục để kịp trả kết quả cho khách hàng theo như lịch hẹn; hoặc khi đến đợt kiểm tra, đánh giá định kỳ theo quy định thì nhân viên ở các phòng thí nghiệm cần phải tăng cường chuẩn bị hồ sơ, rèn luyện tay nghề, dọn dẹp sắp xếp phòng thí nghiệm. Nhân viên làm việc liên tục nhiều giờ, không có thời gian nghỉ ngơi dẫn đến sự căng thẳng về thần kinh, thể chất, suy giảm thể lực do năng lượng bị cạn dần gây đau mỏi cơ, thậm chí co cứng cơ và mất khả năng hoạt động. Thời gian nghỉ ngơi không hợp lý tác động đến quá trình tái tạo tinh thần và sức khỏe gây mệt mỏi cơ thể, tinh thần không được minh mẫn ảnh hưởng đến hiệu quả công việc, về lâu dài có thể phát sinh nhiều bệnh nghiêm trọng.

- *Phân công lao động:* Kết quả khảo sát cho thấy hầu hết nhân viên đồng ý rằng phân công lao động có ảnh hưởng đến tâm sinh lý. Trong đó có 19 nhân viên (chiếm 59,3%) lựa chọn từ mức đồng ý trở lên cho rằng công việc ở phòng thí nghiệm lặp đi lặp lại hàng ngày là ảnh hưởng nhiều nhất đến tâm sinh lý người lao động (Bảng 3). Quá trình làm việc của nhân viên phân tích tại phòng thí nghiệm bắt đầu từ nhận mẫu, phân tích tại phòng thí nghiệm và kết thúc bằng việc xử lý số liệu; còn các nhân viên lấy mẫu, quan trắc hiện trường thì tiến hành quan trắc, lấy mẫu, đo đạc hiện trường và giao nộp mẫu, kết quả quan trắc hiện trường về cho phòng nhận

Bảng 2. Kết quả khảo sát của nhân viên về nhóm yếu tố thời gian làm việc, nghỉ ngơi

Yếu tố thời gian làm việc, nghỉ ngơi	Mức độ									
	Hoàn toàn không đồng ý		Không đồng ý		Không có ý kiến		Đồng ý		Hoàn toàn đồng ý	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Làm việc liên tục, không có thời gian nghỉ ngơi khi công việc nhiều	3	9,4	4	12,5	6	18,8	9	28,1	10	31,2

Kết quả nghiên cứu KHCVN

mẫu/vấn phòng. Công việc của họ cứ thế lặp đi lặp lại hàng ngày, dễ xuất hiện sự nhàm chán, đơn điệu trong công việc. Ngoài ra, ở nhóm yếu tố này khi được khảo sát có 18 nhân viên (chiếm 56,3%) cho rằng việc phân công lao động không phù hợp với kiến thức và kỹ năng của nhân viên cũng là một trong những nguyên nhân làm ảnh hưởng đến tâm lý của họ. Do đó, nhân viên dễ rơi vào trạng thái chán nản, không có hứng thú làm việc, hay cảm thấy thời gian dài và mong muốn kết thúc nhanh thời gian làm việc.

- *Tư thế làm việc*: Nhân viên tại các phòng thí nghiệm thường làm việc ở các tư thế không được thoải mái như: ghế ngồi không có tựa lưng, không có chỗ để chân, chiều cao của ghế và bàn làm thí nghiệm không tương xứng... hoặc thường ngồi/đứng làm việc lâu và phải khuân vác các vật nặng. Khi làm việc đứng lâu quá sẽ gây mỏi lưng, bệnh xương khớp, giãn tĩnh mạch, đau

nhức; ngồi lâu quá sẽ hay gặp hiện tượng đau mỗi cổ, vai, lưng và gây cản trở đến sự lưu thông huyết, làm ảnh hưởng đến sự co bóp của dạ dày, ruột và gây táo bón, đau bụng, tiêu hoá kém; khuân vác nặng gây biến dạng khớp xương đầu gối, và gây đau cột sống, đau thắt lưng, tức ngực. Tư thế làm việc bất tiện, không phù hợp người lao động sẽ gia tăng nguy cơ chấn thương và các rối loạn bệnh lý; hoặc tốn thời gian để hoàn thành công việc dẫn đến mệt mỏi thần kinh và thể chất. Khi được khảo sát hầu hết nhân viên đều cho rằng tư thế làm việc không thoải mái, ngồi/đứng làm việc lâu và khuân vác các vật nặng là những yếu tố ảnh hưởng nhiều đến tâm sinh lý lao động. Trong đó, yếu tố tư thế làm việc không thoải mái là yếu tố được nhân viên lựa chọn ảnh hưởng nhiều nhất trong các yếu tố và có đến 23 nhân viên (chiếm 71,9%) lựa chọn đồng ý và hoàn toàn đồng ý (Bảng 4).

Bảng 3. Kết quả khảo sát của nhân viên về nhóm yếu tố phân công lao động

Yếu tố phân công lao động	Mức độ									
	Hoàn toàn không đồng ý		Không đồng ý		Không có ý kiến		Đồng ý		Hoàn toàn đồng ý	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Công việc được phân công không phù hợp với kiến thức, khả năng	1	3,1	8	25,0	5	15,6	12	37,5	6	18,8
Công việc đang làm lặp đi lặp lại đều đều	2	6,2	5	15,6	6	18,8	7	21,9	12	37,5

Bảng 4. Kết quả khảo sát của nhân viên về nhóm yếu tố tư thế làm việc

Yếu tố tư thế làm việc	Mức độ									
	Hoàn toàn không đồng ý		Không đồng ý		Không có ý kiến		Đồng ý		Hoàn toàn đồng ý	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Tư thế làm việc không thoải mái	2	6,2	1	3,1	6	18,8	9	28,1	14	43,8
Ngồi làm việc lâu và liên tục (hơn 1 giờ)	1	3,1	2	6,2	9	28,1	13	40,6	7	21,9
Phải đứng trong suốt quá trình làm việc	3	9,4	5	15,6	6	18,8	11	34,4	7	21,9
Có mang vác, di chuyển vật nặng trong quá trình làm việc (> 23kg)	1	3,1	3	9,4	9	28,1	12	37,5	7	21,9

Kết quả nghiên cứu KHCN

- *Tổ chức nơi làm việc (Bảng 5):* Tổ chức nơi làm việc là một trong những yếu tố giúp cho nhân viên làm việc hiệu quả, đạt năng suất cao. Khi thực hiện khảo sát đa số nhân viên đều cho rằng việc các phòng thí nghiệm không trang bị đầy đủ các loại máy móc, thiết bị để thực hiện công việc; không có phân chia từng khu vực thí nghiệm và máy móc thiết bị không được bố trí sắp xếp khoa học, ngăn nắp có ảnh hưởng đến tâm sinh lý lao động. Trong đó, yếu tố không trang bị đầy đủ máy móc, thiết bị khi làm việc là yếu tố được các nhân viên lựa chọn ảnh hưởng nhiều nhất trong 3 yếu tố và có đến 22 nhân viên đồng ý (chiếm 68,7%). Thực tế hiện nay, do điều kiện đầu tư, cơ sở vật chất tại một số phòng thí

nghiệm không đầy đủ nên phải thuê/mượn trang thiết bị từ phòng thí nghiệm khác mỗi khi cần sử dụng gây tốn nhiều thời gian làm ảnh hưởng đến năng suất làm việc, dễ xuất hiện tâm lý chán nản, mệt mỏi cho các cán bộ, kỹ thuật viên phòng thí nghiệm. Hoặc các phòng thí nghiệm không phân chia cụ thể khu vực thí nghiệm (hóa lý, vi sinh...) dễ dẫn đến nhiễm chéo mẫu, ảnh hưởng đến chất lượng kết quả thí nghiệm. Bên cạnh đó, việc bố trí các máy móc, thiết bị, hóa chất và dụng cụ thí nghiệm không thuận tiện, hợp lý gây tốn nhiều thời gian trong quá trình thực hiện thí nghiệm.

- *Môi trường lao động (Bảng 6):* Khi thực hiện khảo sát đa số nhân viên đều cho rằng môi

Bảng 5. Kết quả khảo sát của nhân viên về nhóm yếu tố tổ chức nơi làm việc

Yếu tố tổ chức nơi làm việc	Mức độ									
	Hoàn toàn không đồng ý		Không đồng ý		Không có ý kiến		Đồng ý		Hoàn toàn đồng ý	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Không trang bị đầy đủ các loại thiết bị, máy móc để thực hiện lấy mẫu, phân tích mẫu	2	6,2	3	9,4	5	15,6	10	31,2	12	37,5
Các loại máy móc, thiết bị không được bố trí sắp xếp khoa học, ngăn nắp	4	12,5	2	6,2	5	15,6	11	34,4	10	31,2
Không có phân chia từng khu vực thí nghiệm riêng biệt	2	6,2	1	3,1	8	25,0	12	37,5	9	28,1

Bảng 6. Kết quả khảo sát của nhân viên về nhóm yếu tố môi trường lao động

Yếu tố môi trường lao động	Mức độ									
	Hoàn toàn không đồng ý		Không đồng ý		Không có ý kiến		Đồng ý		Hoàn toàn đồng ý	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Khu vực làm việc có phát sinh tiếng ồn	1	3,1	3	9,4	4	12,5	11	34,4	13	40,6
Trong quá trình làm việc có tiếp xúc với hóa chất độc hại	3	9,4	5	15,6	6	18,8	8	25,0	10	31,2
Môi trường làm việc có phát sinh nhiều bụi, hơi khí độc	1	3,1	5	15,6	6	18,8	9	28,1	11	34,4

Kết quả nghiên cứu KHCN

Bảng 7. Kết quả khảo sát của nhân viên về nhóm yếu tố áp lực công việc

Yếu tố áp lực công việc	Mức độ									
	Hoàn toàn không đồng ý		Không đồng ý		Không có ý kiến		Đồng ý		Hoàn toàn đồng ý	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Khối lượng công việc luôn quá tải	1	3,1	2	6,2	7	21,9	13	40,6	9	28,1
Công việc đòi hỏi độ chính xác cao	1	3,1	3	9,4	4	12,5	12	37,5	13	40,6

trường làm việc tại các phòng thí nghiệm có ảnh hưởng nhiều đến tâm sinh lý lao động. Một số vấn đề đáng quan tâm là khu vực làm việc có phát sinh tiếng ồn, môi trường làm việc có bụi, hơi khí độc và các hóa chất độc hại. Trong đó, yếu tố khu vực làm việc phát sinh tiếng ồn là yếu tố được các nhân viên lựa chọn ảnh hưởng nhiều nhất và có đến 24 nhân viên đồng ý (chiếm 75%). Do một số thiết bị đặc thù tại phòng thí nghiệm nên môi trường làm việc thường phát sinh một số tiếng ồn như: tủ hút khí độc, hệ thống thông gió, hệ thống xử lý khí thải, bơm khí nén,... Làm việc trong điều kiện tiếng ồn quá giới hạn cho phép dễ làm giảm khả năng tập trung, người mệt mỏi, cáu gắt,... Tiếp xúc với tiếng ồn trong thời gian dài dễ gây giảm thính lực, điếc nghề nghiệp. Bên cạnh đó, môi trường làm việc ở phòng thí nghiệm còn có bụi, hơi khí độc và các hóa chất độc hại. Người lao động làm việc trong môi trường có nồng độ bụi, hơi khí độc vượt quá tiêu chuẩn cho phép, dễ gây cảm giác khó chịu và xuất hiện các bệnh về đường hô hấp. Làm việc với hóa chất dù là trực tiếp hay gián tiếp nếu không cẩn thận có thể gây bỏng da, bỏng mắt, nhiễm độc mạn tính dẫn đến suy giảm chức năng hô hấp, chức năng gan, viêm và thoái hóa da, thậm chí có trường hợp gây ung thư.

- *Áp lực công việc (Bảng 7):* Khi thực hiện khảo sát đa số nhân viên đều cho rằng công việc yêu cầu độ chính xác cao là yếu tố ảnh hưởng nhiều nhất đến tâm sinh lý lao động trong nhiều yếu tố được đưa ra và có 25 nhân viên (chiếm 78,1%) đồng ý. Đối với các kỹ thuật viên, thao tác lấy mẫu và thử nghiệm mẫu luôn đòi hỏi phải chuẩn xác nhằm đảm bảo kết quả thí nghiệm, do đó người lao động dễ bị áp lực (từ bên ngoài

hoặc tự bản thân). Đồng thời, có 22 nhân viên (chiếm 68,7%) cho rằng khối lượng công việc thường xuyên quá tải gây ảnh hưởng đến sức khỏe như stress, ảnh hưởng đến hệ thần kinh, tim mạch, hệ tiêu hóa,...

4. KẾT LUẬN

Thông qua việc thực hiện khảo sát, tổng hợp dữ liệu và phân tích số liệu đã khảo sát được của nhân viên làm việc ở các phòng thí nghiệm nghiên cứu đã góp phần xác định các nhóm yếu tố ảnh hưởng đến tâm sinh lý những người lao động như: thời gian làm việc nghỉ ngơi, phân công lao động, tư thế làm việc, tổ chức nơi làm việc, môi trường lao động và áp lực công việc. Cụ thể, nhân viên cho rằng các yếu tố làm việc liên tục không có thời gian nghỉ ngơi; công việc lặp đi lặp lại hàng ngày; tư thế làm việc không thoải mái; không trang bị đầy đủ máy móc, thiết bị khi làm việc; khu vực làm việc phát sinh tiếng ồn và công việc đòi hỏi độ chính xác cao là những yếu tố gây ảnh hưởng nhiều đến tâm sinh lý của nhân viên làm việc tại phòng thí nghiệm.

Từ kết quả khảo sát, nghiên cứu đã đề xuất các giải pháp để đảm bảo an toàn, bảo vệ sức khỏe cho người lao động và tăng hiệu suất công việc nhằm hạn chế thấp nhất các yếu tố ảnh hưởng đến tâm sinh lý lao động của nhân viên phòng thí nghiệm, cụ thể như sau:

- Cải thiện tư thế làm việc: thông qua việc trang bị bổ sung xe đẩy để vận chuyển thiết bị, dụng cụ nặng nhằm hạn chế việc gắng sức để khuôn vác; khuyến cáo mang vác vật nặng đúng tư thế. Đồng thời, thay thế các ghế cố định, thô

sơ hiện sử dụng tại các phòng thí nghiệm bằng các ghế có tựa lưng, có thể điều chỉnh được độ cao kết hợp thời gian nghỉ giữa giờ, tập thể dục giãn cơ đối với các công việc cần đứng hoặc ngồi nhiều hơn 1 giờ.

- Tổ chức nơi làm việc một cách hợp lý: Phân công công việc phù hợp với kiến thức và kỹ năng của người lao động; bố trí nơi làm việc gọn gàng, thuận tiện, đầy đủ ánh sáng, phân chia từng khu vực thí nghiệm; sắp xếp các loại máy móc, thiết bị một cách hợp lý, khoa học; có danh mục theo dõi hóa chất, máy móc thiết bị trong phòng thí nghiệm; hóa chất phải được bảo quản và dán nhãn theo đúng quy định; nhân viên sau giờ làm phải vệ sinh, sắp xếp gọn gàng các thiết bị, dụng cụ đảm bảo dễ tìm, sử dụng.

- Tăng cường các giải pháp về điều kiện/môi trường lao động: Thực hiện che chắn, bao bọc các máy phát ra tiếng ồn, trang bị bịt tai, nút chống ồn cho nhân viên làm việc trong môi trường ồn. Thường xuyên bảo trì, kiểm tra các máy móc, thiết bị phát ra tiếng ồn; định kỳ bảo dưỡng các thiết bị. Sử dụng khẩu trang, mặt nạ ngăn bụi, mặt nạ phòng độc, lọc bụi, quần áo, mũ, kính... khi làm việc trong môi trường có bụi, hơi khí độc. Tổ chức tập huấn cho nhân viên về tác hại của bụi, hơi khí độc và biện pháp phòng ngừa, bảo vệ sức khỏe.

- Phối hợp chặt chẽ giữa người lao động, người sử dụng lao động và các tổ chức công đoàn để chia sẻ, động viên, hạn chế các áp lực cho người lao động. Đối với lãnh đạo phòng thí nghiệm: nên gặp gỡ nhân viên để trao đổi về những khó khăn trong công việc; tuyên truyền, tập huấn các kiến thức liên quan đến stress trong công việc; khuyến khích nhân viên có chế

độ sống lành mạnh; Đối với nhân viên: nên giao tiếp, chia sẻ, sắp xếp lại công việc một cách hợp lý khoa học; Đối với tổ chức công đoàn: cần tổ chức các hoạt động, các buổi gặp gỡ để chia sẻ kinh nghiệm, kiến thức; đóng góp ý kiến về môi trường làm việc, thời gian làm việc, nghỉ ngơi của người lao động; xây dựng chế độ chính sách cho người lao động.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Đào Thị Oanh (2003), *"Tâm lý học lao động"*, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội, Hà Nội.
- [2]. Lê Minh Tài, Nguyễn Văn Thuyên, Lê Khắc Đức (2007), *"Đánh giá sự biến đổi một số chỉ tiêu tâm sinh lý của bộ đội trong lao động xây dựng đường hầm quân sự"*, Tạp chí Bảo hộ lao động, (12), 34-36.
- [3]. Lương Văn Úc (2011), *"Giáo trình Tâm lý học lao động"*, Nhà xuất bản Đại học Kinh tế Quốc dân, Hà Nội.
- [4]. Nguyễn Văn Quán (2004), *"Tóm tắt bài giảng Nguyên lý Khoa học Bảo hộ lao động"*, Trường Đại học Tôn Đức Thắng, Thành phố Hồ Chí Minh.
- [5]. Christine AGrant, Louise Margaret Wallac, Peter Spurgeon, (2013), *"An exploration of the psychological factors affecting remote e-worker's job effectiveness, well-being and work-life balance"*, Employee Relations, 35 (5), (pp. 527-546).
- [6]. Lundberg Ulf (2002), *"Psychophysiology of Work: Stress, Gender, Endocrine Response, and Work-Related Upper Extremity Disorders"*, American Journal of Industrial Medicine, (41), (pp.383-39).



Kết quả nghiên cứu KHCN

XÂY DỰNG BỘ TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ CÔNG TÁC AN TOÀN VỆ SINH LAO ĐỘNG TẠI PHÒNG THÍ NGHIỆM

TS. Nguyễn Thúy Lan Chi⁽¹⁾, Nguyễn Thị Trúc Thảo⁽²⁾

(1) Khoa Môi trường & Bảo hộ lao động, Trường Đại học Tôn Đức Thắng

(2) Trung tâm Quan trắc môi trường, Trường Đại học Tôn Đức Thắng

Tóm tắt:

An toàn vệ sinh lao động (ATVSLĐ) nói chung và an toàn phòng thí nghiệm (PTN) nói riêng là nhiệm vụ hàng đầu không chỉ của nhân viên làm việc trong PTN mà của cả người quản lý. Để quá trình đánh giá ATVSLĐ cho nhân viên PTN được thực hiện đồng bộ, có cơ sở rõ ràng, cần phải xây dựng các tiêu chí đánh giá cụ thể, qui định về cách đánh giá cũng như hình thức phân hạng rõ ràng, không chủ quan trong quá trình đánh giá. Nội dung chính là Xây dựng bộ tiêu chí đánh giá ATVSLĐ cho nhân viên PTN, nghiên cứu điển hình tại 03 hệ thống PTN điển hình: hệ thống PTN thuộc trường đại học, hệ thống PTN thuộc cơ quan quản lý nhà nước và hệ thống PTN của công ty dịch vụ.

Bộ tiêu chí đánh giá có cấu trúc phân cấp gồm 5 nhóm tiêu chí chính:

- Nhóm các tiêu chí về “Các quy định chung về an toàn vệ sinh lao động”
- Nhóm các tiêu chí về “An toàn máy móc, trang thiết bị”
- Nhóm các tiêu chí về “An toàn hóa chất”
- Nhóm các tiêu chí về “Phòng cháy chữa cháy”
- Nhóm các tiêu chí về “Quản lý chất thải phòng thí nghiệm”

Dưới nhóm tiêu chí chính có tiêu chí phụ bậc 1, dưới tiêu chí phụ bậc 1 có tiêu chí phụ bậc 2. Từ kết quả đánh giá ATVSLĐ, các PTN tự đề xuất các biện pháp cải thiện để đảm bảo tuân thủ các quy định pháp luật về An toàn, vệ sinh lao động. Đồng thời, hệ thống quản lý An toàn, vệ sinh lao động được cải tiến tốt hơn nhằm giảm thiểu rủi ro và bệnh nghề nghiệp cho người lao động.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong giai đoạn kinh tế xã hội phát triển như hiện nay, các phòng thí nghiệm (PTN) phục vụ cho phân tích, nghiên cứu được thành lập mới ngày càng gia tăng cả về số lượng, quy mô và lĩnh vực thực hiện nhằm tạo ra các công trình nghiên cứu mới, các sản phẩm khoa học công nghệ phục vụ xã hội, tiếp tục thúc đẩy phát triển kinh tế của cả nước.

Bên cạnh các thành tựu khoa học, công nghệ đạt được do các PTN mang lại trong thời gian gần đây, vấn đề An toàn vệ sinh lao động của PTN lại ngày càng trở nên phức tạp và khó kiểm soát. Hoạt động tại các PTN phát sinh nhiều yếu tố nguy hiểm, yếu tố có hại ảnh hưởng trực tiếp đến người lao động là các nhân viên, kiểm nghiệm viên làm việc trong PTN.

Có thể thấy, PTN sử dụng lượng nhỏ hóa chất, bên cạnh những hóa chất thông thường, các nhân viên PTN còn thao tác với một số hóa chất độc hại, dụng cụ thủy tinh,... có khả năng gây sát thương và bệnh nghề nghiệp, nếu không được kiểm soát tốt có thể ảnh hưởng đến cộng đồng, môi trường và cần thiết phải có những biện pháp quản lý và xử lý. Ngày nay tại các PTN đang cố gắng hạn chế sử dụng hoá chất độc hại, nhưng không thể hoàn toàn không sử dụng trong nghiên cứu. Hơn nữa, các hoá chất mới đang sử dụng trong thực nghiệm chỉ phát hiện ra các tính chất độc hại nghiêm trọng của nó trong nhiều năm sau đó. Vì vậy, tất cả mọi người bước vào phòng thí nghiệm phải biết và hiểu hướng dẫn an toàn phòng thí nghiệm để đảm bảo an toàn cho chính bản thân và những người khác mình cùng làm việc, cũng như đảm bảo ATVSLĐ. Yêu cầu an toàn ở phòng thí nghiệm không chỉ là đề phòng hỏa hoạn, tai nạn điện giật, an toàn về sức khỏe của nhân viên mà còn yêu cầu an toàn đối với các mối nguy từ vi sinh vật gây bệnh, an toàn cho môi trường xung quanh. Chỉ cần một thiếu sót nhỏ trong công tác quản lý của cấp trên hay sự lơ là của cấp dưới cũng đủ để xảy ra tai nạn. Chính vì vậy, an toàn trong PTN là vấn đề đáng được quan tâm, Tuy nhiên, hiện nay công tác ATVSLĐ tại các PTN chưa được đề cao, đẩy mạnh và thực hiện một cách nghiêm túc. Hầu hết các PTN, công tác ATVSLĐ chỉ dừng lại ở quy định chung của PTN mà chưa có quy định riêng cho từng mảng hoạt động cũng như cho từng yếu tố có hại, yếu tố nguy hiểm, một số PTN xây dựng được quy trình ATVSLĐ PTN nhưng chỉ dừng lại ở lý thuyết, việc thi hành, thực hiện, giám sát và kiểm tra còn qua loa, chưa thực hiện một cách nghiêm túc.

Với tình hình thực hiện công tác ATVSLĐ mà các PTN đang triển khai hiện nay phần nào cũng thể hiện các PTN đã có những định hướng rõ ràng cũng như coi trọng công tác ATVSLĐ cho hoạt động của PTN. Tuy nhiên công tác thực hiện vẫn còn nhiều hạn chế, chưa có một Bộ tiêu chí đánh giá rõ ràng để đánh giá mức độ thực hiện để từ đó đánh giá hiệu quả thực hiện góp

phần cải thiện việc thực thi công tác ATVSLĐ tại PTN. Với mong muốn đó cũng như góp phần đảm bảo ATVSLĐ cho nhân viên phòng thí nghiệm nói riêng và công tác quản lý ATVSLĐ của nhà nước nói chung trong giai đoạn hiện nay tác giả chọn đề tài “Xây dựng bộ tiêu chí đánh giá An toàn vệ sinh lao động cho nhân viên phòng thí nghiệm” để nghiên cứu.

2. KẾT QUẢ THỰC HIỆN

2.1. Thực trạng công tác An toàn vệ sinh lao động tại Phòng thí nghiệm:

2.1.1. Công tác ATVSLĐ trong phòng thí nghiệm lĩnh vực hóa-sinh

An toàn phòng thí nghiệm là những tiêu chí được đặt ra để những người làm việc tại phòng thí nghiệm tuân thủ theo. Việc tuân thủ và chấp hành các nội quy, quy định sẽ giúp công tác nghiên cứu trở nên an toàn và thuận lợi. Tránh được những rủi ro xảy ra về người và của tại phòng thí nghiệm. Tất cả các phòng thí nghiệm hoạt động trong mọi lĩnh vực từ sinh, hóa, lý hay nghiên cứu về y học, dược học... đều phải hiểu và đưa vấn đề An toàn phòng thí nghiệm lên hàng đầu.

An toàn vệ sinh lao động nói chung và an toàn phòng thí nghiệm nói riêng là nhiệm vụ hàng đầu không chỉ của nhân viên làm việc trong phòng thí nghiệm mà của cả người quản lý. Nếu không tạo mọi điều kiện bảo vệ sức khỏe cho nhân viên phòng thí nghiệm, trang bị cho họ từ những kiến thức sơ đẳng nhất đến các phương tiện bảo vệ cá nhân, thì cho dù có chế độ bồi dưỡng độc hại, chế độ nghỉ ngơi hàng năm tốt thì cũng không bù lại được tác hại của bệnh nghề nghiệp. Người quản lý không chỉ nghiên cứu những quy định hiện hành về bảo đảm an toàn lao động và các chế độ bảo hộ, phòng chống tai nạn mà cần dành thời gian để kiểm tra, nhắc nhở nhân viên; nâng cao tinh thần và ý thức về công tác đảm bảo an toàn vệ sinh lao động cho cán bộ, nhân viên trực thuộc.

Đối với công tác quản lý An toàn vệ sinh lao động trong lĩnh vực phân tích, kiểm nghiệm, hệ

Kết quả nghiên cứu KHCVN

thống pháp luật của nước ta chưa có những yêu cầu, qui định một cách cụ thể và riêng biệt cho lĩnh vực này.

2.1.2. Thực trạng an toàn vệ sinh lao động của nhân viên phòng thí nghiệm

Kết quả khảo sát về thực trạng ATVSLĐ ở các phòng thí nghiệm trên địa bàn Tp.HCM cho thấy: hầu hết các đơn vị tham gia khảo sát (40/43 đơn vị) đều có bố trí cán bộ làm công tác ATVSLĐ, trong đó có 25/43 đơn vị sử dụng cán bộ chuyên trách, có chuyên môn, nghiệp vụ về ATVSLĐ (30/43 đơn vị), còn lại chủ yếu là nhân viên kỹ thuật ở các phòng thí nghiệm làm kiêm nhiệm. Đối với việc tổ chức mạng lưới an toàn- vệ sinh viên tại nơi làm việc, có 4/43 đơn vị thành lập mạng lưới an toàn- vệ sinh viên, 5/43 đơn vị không thành lập mạng lưới an toàn- vệ sinh viên mặc dù là đơn vị có số người lao động >1.000 người lao động. Có 28/43 đơn vị có ban hành nội quy, quy chế về công tác ATVSLĐ, và có triển khai thực hiện các báo cáo theo qui định.

2.1.3. Thực trạng an toàn vệ sinh lao động tại 03 phòng thí nghiệm điển hình:

Dựa trên quy mô PTN trực thuộc của mỗi doanh nghiệp, đơn vị và tổ chức thì có thể chia hệ thống PTN thành ba hệ thống điển hình như sau:

- Hệ thống PTN thuộc trường đại học
- Hệ thống PTN thuộc cơ quan quản lý nhà nước
- Hệ thống PTN của công ty dịch vụ

Để đánh giá thực trạng ATVSLĐ tại 03 PTN điển hình thuộc 03 nhóm: Hệ thống PTN thuộc cơ quan quản lý nhà nước, Hệ thống PTN của công ty dịch vụ, tác giả đã lựa chọn 03 đơn vị cụ thể đại diện: trường Đại học Tôn Đức Thắng, Viện công nghệ hóa học và Công Ty TNHH Khoa Học Công Nghệ và Phân Tích Môi Trường Phương Nam

Tác giả tiến hành chọn ra 3 PTN điển hình đại diện để phân tích về ATVSLĐ trong PTN. Ở 3 PTN được chọn để đánh giá đáp ứng cơ bản

những yêu cầu như sau:

- Các PTN được chọn lọc đều ở trong khu vực TP.HCM thuận tiện cho việc tác giả đi thực tế và nghiên cứu về việc đánh giá ATVSLĐ ở các cơ sở này.

- Các PTN được chọn lọc đều có hoạt động phân tích và kiểm nghiệm không chỉ trong lĩnh vực hóa sinh mà còn trong các lĩnh vực khác như vật lí, hạt nhân, chế tạo... Từ đó sau khi hoàn thiện bộ tiêu chí đánh giá ATVSLĐ của các PTN này, có thể tiến hành so sánh mức độ áp dụng của bộ tiêu chí ở cả lĩnh vực hóa – sinh lẫn các lĩnh vực khác.

- Các PTN được chọn lọc đều có các cán bộ chuyên trách về ATVSLĐ và các quản lí PTN có thâm niên trong nghề, điều này dễ dàng để tác giả thuận tiện trong việc lấy ý kiến chuyên gia.

Tác giả chọn ra 3 PTN điển hình là: PTN thuộc Trường đại học Tôn Đức Thắng, PTN thuộc Viện Công Nghệ Hóa Học và PTN thuộc Công Ty TNHH Khoa Học Công Nghệ và Phân Tích Môi Trường Phương Nam. Bước đầu tìm hiểu nhận thấy các PTN có những đặc điểm như sau:

- Điều có cán bộ chuyên trách về ATVSLĐ đặc biệt là trong PTN lĩnh vực hóa sinh.

- Điều có quy trình vận hành PTN rõ ràng, bài bản.

- Các quản lí và nhân viên làm việc trong PTN đều là những người có trình độ.

- Bên cạnh đó, các PTN điển hình cũng có những vấn đề bất cập về công tác ATVSLĐ.

2.2. Phân tích, lựa chọn phương pháp xây dựng bộ tiêu chí đánh giá ATVSLĐ tại Phòng thí nghiệm

Để xây dựng bộ tiêu chí đánh giá ATVSLĐ tại phòng thí nghiệm tác giả đã căn cứ trên: Yêu cầu của pháp luật về ATVSLĐ Việt Nam, các quy chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn kỹ thuật và chính sách của đơn vị có phòng thí nghiệm. Có thể tổng hợp một số phương pháp xây dựng tiêu chí

đánh giá như phương pháp phân tích thứ bậc, phương pháp cho điểm, phương pháp cho điểm có trọng số, phương pháp xếp hạng danh mục, phương pháp bảng điểm và phương pháp đánh giá theo mục tiêu... Bộ tiêu chí được xây dựng với mục tiêu là đánh giá mức độ thực hiện ATVSLĐ nên cần có thang điểm rõ ràng, cụ thể về một đối tượng, hạng mục, có thể định tính hoặc định lượng chính xác, tránh trường hợp nội dung chung chung, bao hàm nhiều ý hoặc khó định tính, định lượng giá trị đánh giá.

Dựa vào các yêu cầu như trên, nhóm tác giả áp dụng phương pháp phân tích thứ bậc để nghiên cứu xây dựng và đưa ra bộ tiêu chí đánh giá ATVSLĐ cho nhân viên phòng thí nghiệm gồm 5 nhóm tiêu chí cụ thể sau đây:

- Nhóm các tiêu chí về “Các quy định chung về an toàn vệ sinh lao động”
- Nhóm các tiêu chí về “An toàn máy móc, trang thiết bị”
- Nhóm các tiêu chí về “An toàn hóa chất”
- Nhóm các tiêu chí về “Phòng cháy chữa cháy”
- Nhóm các tiêu chí về “Quản lý chất thải phòng thí nghiệm”

Bộ tiêu chí có cấu trúc phân cấp. Dưới nhóm tiêu chí chính có tiêu chí phụ bậc 1, dưới tiêu chí phụ bậc 1 có tiêu chí phụ bậc 2. Tiêu chí phụ bậc 1 có 35 tiêu chí, tiêu chí phụ bậc 2 có 76 tiêu chí.

Bảng 1. Cấu trúc bộ tiêu chí đánh giá ATVSLĐ tại phòng thí nghiệm

STT	Nhóm tiêu chí chính	Số	Nhóm tiêu chí phụ bậc 1	Số	Nhóm tiêu chí phụ bậc 2
1	CÁC TIÊU CHÍ CHUNG VỀ ATVSLĐ	1.1	Bộ phận ATVSLĐ	1.1.1	Bộ phận An toàn, vệ sinh lao động
				1.1.2	Chuyên môn, nghiệp vụ của người làm công tác ATVSLĐ
				1.1.3	An toàn, vệ sinh viên
		1.2	Bộ phận Y tế	1.2.1	Bộ phận Y tế trong công tác ATVSLĐ cho NLD
				1.2.2	Lực lượng sơ cứu, cấp cứu tai nạn lao động tại PTN
				1.2.3	Túi sơ cứu
				1.2.4	Khu vực sơ cấp cứu
		1.3	Nội quy, quy trình và các biện pháp bảo đảm ATVSLĐ tại PTN	1.3.1	Nội quy hướng dẫn ATVSLĐ
				1.3.2	Thông tin, tuyên truyền, giáo dục về ATVSLĐ
		1.4	Huấn luyện an toàn, vệ sinh lao động	1.4.1	Đối tượng huấn luyện an toàn lao động, vệ sinh lao động
				1.4.2	Tổ chức huấn luyện sơ cấp cứu
				1.4.3	Tổ chức huấn luyện thay đổi về công việc, thay đổi về thiết bị, công nghệ
				1.4.4	Tổ chức huấn luyện lại sau thời gian NLD nghỉ làm việc

Kết quả nghiên cứu KHCN

		1.5	Phương tiện bảo vệ cá nhân	1.5.1	Cấp phát phương tiện bảo vệ cá nhân (tiêu chuẩn chất lượng PTBVCN và tính phù hợp với công việc)
				1.5.2	Sử dụng phương tiện bảo vệ cá nhân
				1.5.3	Kế hoạch trang cấp PTBVCN hàng năm
				1.5.4	Nơi cất giữ, bảo quản PTBVCN
		1.6	Kiểm soát các yếu tố nguy hiểm, yếu tố có hại	1.6.1	Tổ chức kiểm tra, đánh giá các yếu tố nguy hiểm, yếu tố có hại tại PTN
				1.6.2	Đánh giá hiệu quả các biện pháp phòng, chống các yếu tố nguy hiểm, yếu tố có hại
				1.6.3	Thời gian đánh giá nguy cơ rủi ro về an toàn, vệ sinh lao động
				1.6.4	Hướng dẫn người lao động tự đánh giá nguy cơ rủi ro về an toàn lao động, vệ sinh lao động
		1.7	Khai báo, thống kê, báo cáo, điều tra sự cố về công tác ATVSLĐ trong PTN	1.7.1	Khai báo TNLĐ, BNN, sự cố kỹ thuật gây mất ATVSLĐ
				1.7.2	Đoàn điều tra TNLĐ
				1.7.3	Thống kê, công bố tình hình TNLĐ
				1.7.4	Báo cáo về công tác ATVSLĐ
1.7.5	Sơ kết, tổng kết công tác ATVSLĐ				
1.8	Quan trắc môi trường lao động	1.8.1	Các yếu tố về điều kiện khách quan trong PTN: Nhiệt độ, ẩm độ, tốc độ gió, yếu tố vi sinh trong không khí.		
		1.8.2	Các yếu tố về điều kiện chủ quan trong PTN: Điện từ trường, tiếng ồn, ánh sáng, bức xạ nhiệt...		
1.9	Tổ chức khám sức khỏe cho người lao động	1.9.1	Tổ chức khám sức khỏe trước khi bố trí làm việc		
		1.9.2	Tổ chức khám sức khỏe định kỳ		
		1.9.3	Khám bệnh nghề nghiệp định kỳ		
1.10	Chế độ của NLD làm việc trong điều kiện có yếu tố nguy hiểm, độc hại	1.10.1	Chế độ bồi dưỡng bằng hiện vật cho NLD làm việc trong điều kiện có yếu tố nguy hiểm, yếu tố có hại		
1.11	Chế độ phúc lợi cho NLD	1.11.1	Chế độ bảo hiểm, trợ cấp		
		1.11.2	Công trình phúc lợi cho NLD (Nhà tập thể cho nhân viên, nhà vệ sinh, nhà ăn, phòng y tế, khu sinh hoạt chung...)		
1.12	Vệ sinh sau thí nghiệm	1.12.1	Vệ sinh khu vực làm thí nghiệm sau thí nghiệm		
		1.12.2	Vệ sinh cá nhân sau khi làm thí nghiệm		

Kết quả nghiên cứu KHCN

2	AN TOÀN MÁY MÓC, TRANG THIẾT BỊ	2.1	Quản lý máy móc, thiết bị thí nghiệm	2.1.1	Nhận diện các loại máy móc thí nghiệm có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn, vệ sinh lao động		
				2.1.2	Hiệu chuẩn, hiệu chỉnh các loại các máy móc, thiết bị thí nghiệm có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn, vệ sinh lao động		
				2.1.3	Năng lực của đơn vị hiệu chuẩn, hiệu chỉnh		
				2.1.4	Khai báo các loại máy móc, thiết bị có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn, vệ sinh lao động		
				2.1.5	Quy trình an toàn khi sử dụng các máy móc thiết bị		
		2.2	Bảo trì thiết bị thí nghiệm	2.2.1	Kiểm tra, bảo dưỡng máy móc thiết bị sử dụng để thí nghiệm		
		2.3	Xử lý sự cố máy móc thí nghiệm	2.3.1	Xử lý sự cố máy móc dùng trong PTN		
		2.4	An toàn khi sử dụng dụng cụ thí nghiệm (tập trung dụng cụ thủy tinh)	2.4.1	Qui định an toàn về sử dụng dụng cụ thủy tinh		
		2.5	An toàn khi làm việc trong không gian hạn chế	2.5.1	Quy trình làm việc trong không gian hạn chế		
				2.5.2	Các khoảng cách cần lưu ý: Khoảng cách nhìn từ mắt đến vật, khoảng cách chân đế, khoảng cách chiều cao nâng nhắc vật		
				2.5.3	Ứng cứu khẩn cấp trong không gian hạn chế		
		2.6	An toàn điện	2.6.1	Trang thiết bị an toàn - BHLĐ cho NLĐ làm việc với điện		
				2.6.2	Kiểm định các thiết bị và dụng cụ điện		
		3	AN TOÀN HÓA CHẤT	3.1	Danh mục hóa chất	3.1.1	Danh mục hóa chất đang sử dụng tại PTN
				3.2	Nhãn hóa chất	3.2.1	Nhãn hóa chất sử dụng
				3.3	Phiếu An toàn hóa chất	3.3.1	Quy định về phiếu an toàn hóa chất
3.4	Quản lý, lưu trữ hóa chất trong kho			3.4.1	Quy định về quản lý, lưu trữ hóa chất trong kho		
3.5	Người phụ trách về An toàn hóa chất tại cơ sở			3.5.1	Quy định về người phụ trách về An toàn hóa chất tại cơ sở		
3.6	Huấn luyện an toàn hóa chất			3.6.1	Quy định về huấn luyện an toàn hóa chất		
3.7	San chiết hóa chất			3.7.1	An toàn khi san chiết hóa chất		
3.8	An toàn với hóa chất dễ gây cháy nổ			3.8.1	Quy định về an toàn với hóa chất dễ gây cháy nổ do phản ứng của thí nghiệm		
3.9	An toàn với chất độc, các dung dịch đậm đặc			3.9.1	Quy định về an toàn với hóa chất độc hại gây ảnh hưởng tới sức khỏe		
3.10	Biện pháp phòng ngừa, ứng phó sự cố hóa chất			3.10.1	Quy trình xử lý sự cố hóa chất		
		3.10.2	Thống kê báo cáo về sự cố theo 113/2017/NĐ-CP				

Kết quả nghiên cứu KHCVN

4	PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY	4.1	Hồ sơ pháp lý	4.1.1	Hồ sơ pháp lý về PCCC
				4.1.2	Báo cáo về công tác phòng cháy và chữa cháy
		4.2	Nội quy biển báo PCCC, chỉ dẫn thoát nạn	4.2.1	Nội quy PCCC
				4.2.2	Sơ đồ chỉ dẫn về phòng cháy chữa cháy
		4.3	Phương án PCCC	4.3.1	Phương án chữa cháy do hóa chất gây ra
				4.3.2	Phương tiện phòng cháy và chữa cháy trang bị cho đội PCCC cơ sở
				4.3.3	Trang bị, kiểm tra, bảo dưỡng bình chữa cháy
				4.3.4	Bảo quản, bảo dưỡng trang phục và PTBVVN sau khi chữa cháy
		4.4	Lực lượng PCCC cơ sở	4.4.1	Tập huấn PCCC cho NLD
		4.5	Phương án cứu nạn cứu hộ	4.5.1	Phương án cứu nạn do hóa chất gây ra
4.5.2	Dự phòng phương án cứu nạn cứu hộ				
4.5.3	Phương tiện chiếu sáng sự cố và chỉ dẫn thoát nạn				
5	QUẢN LÝ CHẤT THẢI PTN	5.1	Phân loại, thu gom chất thải	5.1.1	Bố trí khu vực lưu giữ chất thải rắn/ chất thải nguy hại. Trang bị tủ hóa chất chống cháy
				5.2.2	Hồ sơ pháp lý về hoạt động thu gom, vận chuyển và xử lý chất thải
		5.2	Xử lý chất thải PTN	5.2.1	Xử lý nước thải
				5.2.2	Xử lý khí thải

Cách cho điểm các tiêu chí:

Mức 1, tương ứng với 01 điểm: đánh giá loại kém

Mức 2, tương ứng với 02 điểm: đánh giá loại trung bình

Mức 3, tương ứng với 03 điểm: đánh giá loại tốt

Để đánh giá tính điểm cho bộ tiêu chí, tác giả sử dụng phương pháp tính tổng điểm tất cả tiêu chí dựa trên Thang điểm đánh giá các tiêu chí. Cách đánh giá cho điểm được tính theo công thức:

$$Y = \sum_{i=1}^n x_1 + x_2 + \dots + x_n$$

Với:

Y (%): Tổng điểm đánh giá tiêu chí.

x_1, x_2, \dots, x_n : điểm đánh giá từng tiêu chí phụ trong bộ tiêu chí.

n: số tiêu chí phụ trong bộ tiêu chí.

Sau khi chấm điểm từng nhóm tiêu chí chính, hiệu quả của hệ thống quản lý ATVSLĐ được đánh giá qua 3 cấp độ. Vì mô hình PTN đang ngày càng được hình thành và mở rộng một cách phổ biến, do đó cần có một kết quả phân hạng mức độ thực hiện ATVSLĐ của các PTN với nhau để người quản lý hay người đánh giá nắm được tình hình chung mức độ ATVSLĐ giữa các PTN với nhau, cụ thể trong bài tác giả đang nghiên cứu dựa trên 3 đơn vị cụ thể đại diện cho 3 hệ thống PTN điển hình. Do đó tác giả đưa ra bảng đánh giá phân hạng mức độ đảm bảo công tác ATVSLĐ tại PTN của các PTN được trình bày ở Bảng 2.

Bảng 2. Bảng đánh giá phân hạng mức độ đảm bảo ATVSLĐ tại các PTN

STT	Tổng điểm đánh giá (Y)	Kết quả đánh giá mức độ thực hiện ATVSLĐ của các PTN	Mức độ ảnh hưởng đến nhân viên PTN	Hoạt động xử lý
1	0-76 điểm	*	Nhân viên PTN làm việc trong điều kiện chưa đảm bảo ATVSLĐ	Tạm ngưng các hoạt động phân tích kiểm nghiệm đối với hóa chất độc hại, cần khắc phục, bổ sung, xây dựng lại chính sách/ quy trình ATVSLĐ cho PTN. Tiếp tục các hoạt động phân tích kiểm nghiệm còn lại và có các biện pháp cải thiện điều kiện lao động, phòng chống tai nạn lao động và bệnh nghề nghiệp
2	77-151 điểm	**	Nhân viên PTN làm việc trong điều kiện đảm bảo ATVSLĐ ở mức Trung bình	PTN tiếp tục các hoạt động phân tích kiểm nghiệm, khắc phục và báo cáo với Ban lãnh đạo, cơ quan quản lý trong vòng 03 - 06 tháng.
3	152-228 điểm	***	Nhân viên PTN làm việc trong điều kiện đảm bảo ATVSLĐ ở mức Tốt	PTN duy trì chính sách ATVSLĐ hiện có và khuyến khích cải tiến chính sách liên tục.

2.3. Kết quả đánh giá An toàn vệ sinh lao động tại phòng thí nghiệm

Tác giả đã ứng dụng bộ tiêu chí đã trình bày ở trên để đánh giá tình hình thực hiện đảm bảo công tác ATVSLĐ tại 03 PTN điển hình. Qua kết quả đánh giá, nhận thấy các PTN điển hình đều đạt số điểm ở mức Trung bình: 77 -151 điểm và đều nằm ở mức độ giống nhau là ở mức ** căn cứ dựa vào bảng phân hạng mức độ đảm bảo ATVSLĐ cho nhân viên PTN của các PTN. Như vậy, nhân viên tại các PTN nhìn chung đều đang làm việc trong điều kiện ATVSLĐ ở mức 2 là mức trung bình, do đó các PTN điển hình sẽ tiếp tục các hoạt động phân tích kiểm nghiệm, tuy nhiên cần khắc phục và báo cáo với Ban lãnh đạo, cơ quan quản lý trong vòng 03 - 06 tháng, cần phải cải thiện một số công tác có điểm đánh giá là 1 (Mức kém)...

2.4. Ý nghĩa của việc áp dụng bộ tiêu chí đánh giá ATVSLĐ tại các phòng thí nghiệm và khả năng áp dụng

Thông qua bộ tiêu chí nhóm tác giả đã xây

dựng, khi áp dụng vào thực tiễn, các phòng thí nghiệm có thể tự đánh giá được mức độ thực hiện công tác ATVSLĐ của đơn vị mình để có phương án cải thiện, nâng cao hiệu quả hoạt động (cải thiện thông qua điểm số của từng tiêu chí mong muốn). Điều này có ý nghĩa rất lớn trong việc thực thi công tác ATVSLĐ tại hệ thống các phòng thí nghiệm nói riêng và của toàn hệ thống quản lý ATVSLĐ nói chung của Việt Nam.

Bộ tiêu chí đánh giá ATVSLĐ được xây dựng dựa trên các quy định của pháp luật Việt Nam về công tác ATVSLĐ, vì vậy, hoàn toàn có thể áp dụng được bộ tiêu chí này để đánh giá mức độ thực hiện công tác ATVSLĐ cho các phòng thí nghiệm chuyên ngành hoặc thuộc nhiều lĩnh vực khác có hoạt động phân tích kiểm nghiệm tương đồng như lĩnh vực vật lý, y học... Tuy nhiên, khi triển khai áp dụng vào thực tế, tùy từng điều kiện đặc thù (trang thiết bị, hóa chất sử dụng,...) phòng thí nghiệm cần xem xét bổ sung các yêu cầu pháp lý của cơ quan quản lý trực tiếp theo từng bộ/ngành để đảm bảo tuân thủ đúng và đầy đủ các quy định của pháp luật hiện hành.

3. KẾT LUẬN

Xây dựng bộ tiêu chí đánh giá ATVSLĐ tại các phòng thí nghiệm, nghiên cứu điển hình tại 03 hệ thống PTN: Trường đại học, viện nghiên cứu và công ty dịch vụ là một đề tài mới, nhằm giúp các đơn vị có hệ thống PTN thực hành tự đánh giá được hệ thống quản lý ATVSLĐ, đảm bảo tuân thủ các quy định của pháp luật Việt Nam

Bài nghiên cứu đã thực hiện đủ các nội dung theo như đề cương nghiên cứu đã đưa ra, cụ thể. Xây dựng và áp dụng bộ tiêu chí đã xây dựng để đánh giá hệ thống quản lý ATVSLĐ cho PTN điển hình. Bộ tiêu chí đánh giá được xây dựng theo phương pháp đánh giá cho điểm và phương pháp đánh giá cho điểm có trọng số.

Khi áp dụng các tiêu chí đánh giá tại 03 hệ thống PTN điển hình, tổng số điểm đánh giá phân hạng mức độ thực hiện ATVSLĐ của cả 03 PTN đều ở mức 77-151 điểm (***) là mức khá có thể chấp nhận được. Tuy nhiên, các PTN vẫn cần cải tiến hệ thống quản lý ATVSLĐ, giảm rủi ro gây TNLĐ và BNN. Có thể nhận thấy rõ kết quả đánh giá được cải thiện thông qua kết quả đánh giá lại mức độ thực hiện ATVSLĐ sau khi đã áp dụng các biện pháp mà tác giả đã trình bày.

Đây là bộ tiêu chí khuyến khích các đơn vị có hệ thống PTN thực hành áp dụng, không mang tính bắt buộc. Bộ tiêu chí giúp các PTN dễ đánh giá sự tuân thủ các quy định của pháp luật về công tác ATVSLĐ và cải tiến hệ thống quản lý ATVSLĐ.

Bộ tiêu chí đánh giá hệ thống quản lý ATVSLĐ được xây dựng dựa trên các quy định của pháp luật Việt Nam về công tác ATVSLĐ. Vì vậy, việc có thể áp dụng bộ tiêu chí đánh giá này vào các lĩnh vực khác là phù hợp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Bộ Khoa học và Công nghệ (2008), “Kỷ yếu Hội nghị sơ kết 3 năm thực hiện Đề án triển khai Hiệp định hàng rào kỹ thuật trong thương mại” (Đề án TBT)
- [2]. Bộ Khoa học và Công nghệ (2019), “Kết nối

các phòng thí nghiệm đến doanh nghiệp”, Cục thông tin khoa học và Công nghệ Quốc Gia

- [3]. Hồ Thị Hải Yến (2020), “Thực thi Pháp Luật về An toàn vệ sinh lao động tại các doanh nghiệp xây dựng ở Việt Nam”, Luận án Tiến sĩ Luật học, Hà Nội.

- [4]. ILO-Tổ Chức Lao Động Quốc tế. (Ngày 29 tháng 07 năm 2019), “Quản trị tốt di cư lao động giúp giảm cường bức lao động, thúc đẩy phát triển kinh tế”, Thông cáo báo chí, Hà Nội.

- [5]. Nguyễn Bá Dũng-Nguyễn Đình Thám-Lê Văn Tin, “Kỹ thuật an toàn và vệ sinh lao động trong xây dựng”, nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, tr. 23-24.

- [6]. Nghị định chính phủ (2016), NĐ 39/2016/NĐ-CP Quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật An toàn, vệ sinh lao động, Hà Nội.

- [7]. Nguyễn Trường Ngân (2011), “Áp dụng phương pháp phân tích thứ bậc (AHP) để lựa chọn phương án công nghệ thi công”, Luận văn thạc sĩ, Đại học Bách Khoa, Tp.HCM.

- [8]. Cooperation A. P. L. A. (2004), “Artefacts for Measurement Audits”, APLAC PT005.

- [9]. Freyd M. (1923), “The graphic rating scale, Journal of educational psychology”.

- [10]. Gregson R. A. M., “A rating scale method for determining absolute taste thresholds”, Journal of Food Science, pp.27(24), 376-380.

- [11]. Grote R. C. (2005), “Forced ranking: Making performance management work, Boston”, MA: Harvard Business School Press

- [12]. Jouppi N., and Mark Lillibridge (2007), “Method and system for targeted data delivery using weight-based scoring”, U.S. Patent Application

- [13]. Park K. S., & Kim, J. S (1990), “Fuzzy weighted-checklist with linguistic variables”, IEEE transactions on reliability.

- [14]. Rodgers R., and John E. Hunter (1991), “Impact of management by objectives on organizational productivity”, Journal of Applied Psychology.

ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG Ô NHIỄM VI SINH VẬT (VI KHUẨN VÀ NẤM MỐC) TRONG MÔI TRƯỜNG LAO ĐỘNG NGÀNH DỆT MAY

ThS. Vũ Duy Thanh, Lê Anh Thư, Trần Thị Định

Viện Khoa học An toàn và Vệ sinh lao động

Tóm tắt:

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu của đề tài CTTĐ/2021/01/TLĐ hiện trạng ô nhiễm vi sinh vật trong môi trường lao động ngành dệt may khu vực miền Bắc. Trong không khí khu vực làm việc tại các cơ sở dệt và may mặc đều có bụi bông phát sinh từ sợi vải và bông tự nhiên, các yếu tố vật lý, hóa học có hại. Trong các nhà máy sợi độ ẩm phải duy trì trên 80% để không làm khô sợi; đây là môi trường lý tưởng để vi sinh vật lây lan trong không khí. Bài viết tập trung vào đánh giá hiện trạng nồng độ vi sinh vật (tổng vi khuẩn và tổng nấm) và nhận dạng nhóm vi khuẩn, nấm mốc gây hại trong môi trường lao động ngành dệt may Việt Nam. Bông tự nhiên được thu hoạch từ đồng ruộng có nhiều bào tử nấm và vi khuẩn bám theo đến nhà máy sản xuất. Phát hiện vi khuẩn và nấm mốc trong môi trường lao động là chủng loại nuôi cấy được trên môi trường dinh dưỡng. Nồng độ vi sinh vật được tính dựa trên việc đếm tất cả các khuẩn lạc mọc trên bề mặt đĩa thạch lấy tại hiện trường. Kết quả cho thấy được hiện trạng môi trường tại các cơ sở sản xuất dệt sợi và may mặc.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngành dệt may Việt Nam sử dụng hai loại nguyên liệu là xơ nhân tạo và xơ bông và sợi polyester. Xơ bông được sử dụng nhiều ở Việt Nam nhưng phần lớn phải nhập khẩu từ nhiều nguồn khác nhau nên nguy cơ có nguồn lây nhiễm ngoại lai. Mối tương quan giữa hàm lượng bụi bông và nội độc tố có mối quan hệ mật thiết: hàm lượng bụi bông càng lớn thì hàm lượng nội độc tố cao dần lên. Điều đó cho thấy nồng độ vi khuẩn và bào tử nấm đã bám trên bề mặt sợi bông rất nhiều, nguồn gốc từ ngoài đồng ruộng và bám bụi trong quá trình vận chuyển. Trong nhà máy dệt bông ở Thượng Hải, Trung Quốc các công nhân tiếp xúc nhiều với bụi bông bị các bệnh mãn tính về bệnh hô hấp.

Nhiều nước khu vực Châu Á như Ấn Độ, Trung Quốc... và khu vực Nam Mỹ là những nước trồng bông và có nhiều công ty sản xuất sợi. Nghiên cứu tiếp xúc phổ biến nhất được thực hiện trong một nhà máy sản xuất sợi ở Trung Quốc và một số nhà máy sản xuất sợi khu vực Châu Phi. Công nhân Dệt may Thượng Hải đã nghiên cứu về 447 công nhân dệt bông tiếp xúc với bụi có chứa độc tố và nhóm đối chứng gồm 472 công nhân dệt lụa bụi không chứa độc tố. Kết quả đã phát hiện ra nhiều công nhân tiếp xúc nội độc tố có chức năng phổi suy giảm theo thời gian. Tiếp xúc với nội độc tố và giới tính nam làm giảm khả năng phục hồi của phổi sau khi ngừng phơi nhiễm. Như vậy nội độc tố trong không khí có liên quan đến mất chức năng

phổi mãn tính theo thời gian. Nhiều cơ sở sản xuất sử dụng dây chuyền sản xuất bán tự động, có nhiều lao động thủ công, không được trang bị các hệ thống xử lý bụi. Nguyên liệu chủ yếu được sử dụng trong sản xuất sợi, dệt, công nghiệp may mặc là bông tự nhiên, xơ sợi nhân tạo, len, sợi đay, gai, tơ tằm. Ngành công nghiệp dệt may gồm các quá trình cơ bản: xé bông, trải bông, kéo sợi, xe sợi, dệt vải, dệt mảnh. Quy trình sản xuất sợi phát sinh ra lượng bụi, bụi bông là rất lớn, ảnh hưởng đến sức khỏe người lao động. Nhiệm vụ thường xuyên của Trạm Quan trắc và phân tích môi trường lao động đã thực hiện khảo sát lấy mẫu, phân tích các yếu tố gây hại trong đó có bụi bông và vi sinh vật trong khu vực làm việc, kết quả cho thấy có sự liên quan giữa bụi bông với vi sinh vật. Qua khảo sát, công nhân làm việc trong các cơ sở sản xuất dệt sợi hay mắc một số bệnh liên quan đến đường hô hấp, viêm mũi dị ứng và các bệnh về da. Một số nghiên cứu đã phát hiện ngoài bụi bông còn có một số chủng vi khuẩn (*Bacillus* spp, *Pseudomonas* spp) và một số chủng nấm (*Aspergillus* spp, *Penicillium* spp) trong không khí môi trường lao động [1].

Bệnh lây nhiễm do vi khuẩn qua tiếp xúc với không khí có rất nhiều và điển hình nhất là bệnh lao, do vi khuẩn *Mycobacterium tuberculosis* đã gây tử vong khoảng hơn hai triệu người mỗi năm. Vi khuẩn gây bệnh gây ra các bệnh nghiêm trọng khác trên toàn cầu như viêm phổi, nhiễm trùng, sốt thương hàn, bạch hầu, giang mai. Độc lực của một chủng vi khuẩn không phải cố định; chúng có thể bị biến đổi trong quá trình phát triển; do có khả năng bám dính chúng dễ dàng xâm nhập vào mô và các thực thể của vật chủ gây bệnh cho cơ thể vật chủ. Bào tử nấm cũng có khả năng bám dính và tự phát tán trong không khí, kích thích nhỏ xâm nhập vào cơ thể có thể đi thẳng vào phế nang phổi [2]. Chúng xâm nhập vào cơ thể thông qua đường thở và thức ăn.

Việt Nam nằm trong vùng nhiệt đới có khí hậu phổ biến là nóng và độ ẩm cao; đây được xem là điều kiện thuận lợi để vi khuẩn và nấm mốc tồn tại và phát triển tốt.

2. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Vi sinh vật (tổng vi khuẩn và tổng nấm) trong môi trường lao động ngành Dệt may và mẫu đối chứng bên ngoài cơ sở sản xuất. Địa điểm thực hiện lấy mẫu: các cơ sở sản xuất sợi và dệt vải, may mặc ở khu công nghiệp Thụy Vân, Phú Thọ.

2.2. Cơ mẫu nghiên cứu

Nghiên cứu đánh giá nồng độ vi sinh vật trong môi trường làm việc, vị trí đặt mẫu nhằm vào tác động của nguồn gây ô nhiễm tới người lao động. Chiều cao đặt mẫu 1,5 mét hướng thiết bị lấy mẫu đến nguồn phát sinh chất ô nhiễm. Tiêu chuẩn lấy mẫu mỗi thể tích lấy cần lấy hai đĩa thạch,

2.3. Vật liệu

Môi trường lấy mẫu tổng vi khuẩn Macconkey (Mac) và thạch máu (BA) lấy mẫu cầu khuẩn tan máu, nấm sử dụng môi trường Sabouraud (SA) và DG-18 dùng cho các bào tử nấm khô.

2.4. Phương pháp nghiên cứu

Lấy mẫu vi sinh vật (tổng nấm và tổng vi khuẩn) trong không khí bằng thiết bị SpinAir với tốc độ lấy mẫu là 100 lít/phút theo TCVN 10736-18:2017 (ISO 16000-18:2011); môi trường nuôi cấy theo TCVN 10736-17:2017 (ISO 16000-17:2011) và theo các phương pháp của nước ngoài đã công bố: phương pháp định danh, phân lập nấm mốc sinh độc tố trong thực phẩm và trong không khí khu vực làm việc... [3].

Mẫu lấy từ hiện trường về phòng thí nghiệm ủ với điều kiện nhiệt độ $37 \pm 0,5^\circ\text{C}$ thời gian 24 – 48 giờ với vi khuẩn, nhiệt độ $28 \pm 0,5^\circ\text{C}$ thời gian 3 ngày với nấm mốc. Phương pháp nghiên cứu phân lập riêng rẽ vi khuẩn và nấm mốc trong đĩa thạch lấy mẫu tại hiện trường theo phương pháp Nguyễn Lân Dũng, (2000), Bùi Xuân Đồng, Đặng Vũ Hồng Miên (2015). Dựa trên những đặc điểm màu sắc và hình dạng khuẩn lạc vi khuẩn khác nhau trên đĩa thạch lấy từ hiện trường cấy truyền lên môi

trường chọn lọc và môi trường. Trên đĩa thạch lấy mẫu tại hiện trường có nhiều loại vi khuẩn khác nhau, dùng que cấy mẫu lấy riêng từng khuẩn lạc cấy sang đĩa môi trường chọn lọc riêng cho từng loại vi khuẩn, nấm mốc nghi ngờ, định loại. Khi vi khuẩn và nấm mốc tăng trưởng trên môi trường rắn chọn lọc đặc trưng, hình dạng, màu sắc mang tính đặc trưng của từng loài vi khuẩn. Nấm sau khi đã thuần nhất từng chủng loại riêng, quan sát hình thái khuẩn lạc, đặc điểm sinh học cuống bào tử định danh sơ bộ chủng nấm có trong môi trường lao động [3]; [4].

Kết quả vi sinh vật trong 1 mét khối không khí là đếm tất cả khuẩn lạc mọc trên môi trường nuôi ủ. Số liệu lặp lại mỗi lần lấy mẫu là 3 lần, số liệu xử lý bằng thống kê mô tả (Microsoft Excel) và phân tích ANOVA (Duncan's test $p < 0,05$).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả nồng độ vi sinh vật trong môi trường lao động cơ sở sợi và dệt vải

Hiện trạng ô nhiễm môi trường lao động do yếu tố vi sinh vật được thể hiện qua dữ liệu định lượng tế bào, bào tử qua quá trình nuôi ủ trong điều kiện phòng thí nghiệm tạo thành các khuẩn lạc nhìn thấy một cách dễ dàng và tách biệt nhau. Đếm tất cả các khuẩn lạc mọc trên bề mặt đĩa, tính toán nồng độ vi sinh vật trên mét khối không khí. Kết quả nồng độ vi khuẩn và nấm tại cơ sở sản xuất sợi. Kết quả hiện trạng vi sinh vật (tổng vi khuẩn và tổng nấm - Bảng 2) tại cơ sở sản xuất sợi và dệt vải thực hiện vào hai mùa trong năm, đó là mùa xuân hè vào tháng tư có điều kiện nóng ẩm và tháng mười điều kiện thời tiết lạnh khô. Kết quả nồng độ vi sinh vật (tổng vi khuẩn và tổng nấm) vào mùa hè được thể hiện ở Bảng 1.

Bảng 1. Kết quả hiện trạng vi sinh vật vào mùa xuân hè

Ký hiệu mẫu	Vị trí lấy mẫu	Nhiệt độ (°C)	Độ ẩm (%)	Tổng vi khuẩn (CFU/m ³) ± SD	Tổng nấm (CFU/m ³) ± SD
PT1	Xé bông	34,5	86,1	1198 ± 77,7	1433 ± 66,8
PT2	Ghép bông	34,2	86,4	1309 ± 64,7	1447 ± 76,5
PT3	Xe sợi thô	33,9	85,5	1342 ± 70,4	1477 ± 74,3
PT4	Xe sợi con	33,8	86,2	1358 ± 65,7	1505 ± 75,3
PT5	Máy dệt khí	33,4	85,4	1365 ± 67,5	1509 ± 79,3
PT6	Khu vực đóng gói	33,2	77,4	1261 ± 72,6	1373 ± 50,8

Bảng 2. Kết quả hiện trạng vi sinh vật vào mùa thu đông

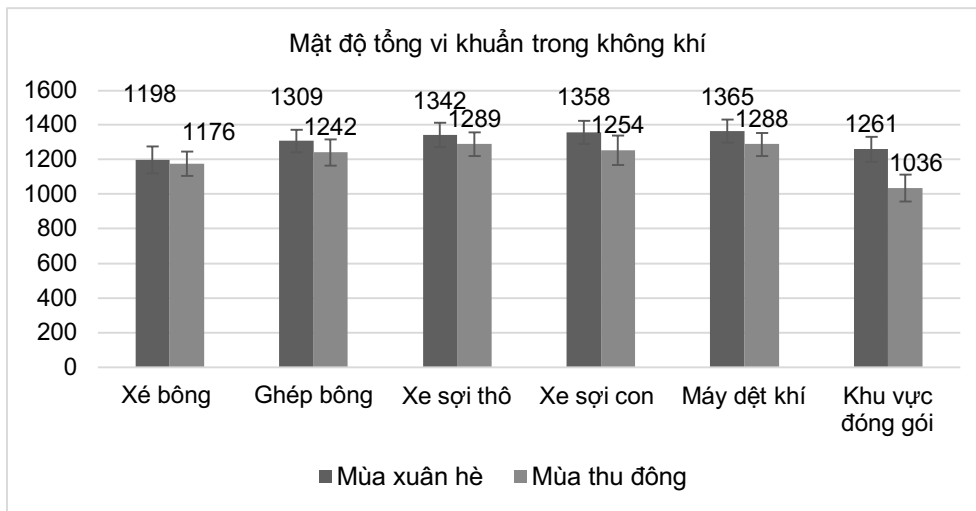
Ký hiệu mẫu	Vị trí lấy mẫu	Nhiệt độ (°C)	Độ ẩm (%)	Tổng vi khuẩn (CFU/m ³) ± SD	Tổng nấm (CFU/m ³) ± SD
PT20	Xé bông	27,5	76,8	1176 ± 70,3	1174 ± 92,1
PT21	Ghép bông	25,4	77,8	1242 ± 74,9	1200 ± 87,9
PT22	Xe sợi thô	25,9	78,1	1289 ± 68,3	1367 ± 73,9
PT23	Xe sợi con	25,3	77,6	1254 ± 86,0	1374 ± 84,4
PT24	Máy dệt khí	24,7	77,5	1288 ± 66,8	1442 ± 75,8
PT25	Khu vực đóng gói	22,4	77,3	1036 ± 78,4	1225 ± 56,9

Kết quả nghiên cứu KHCN

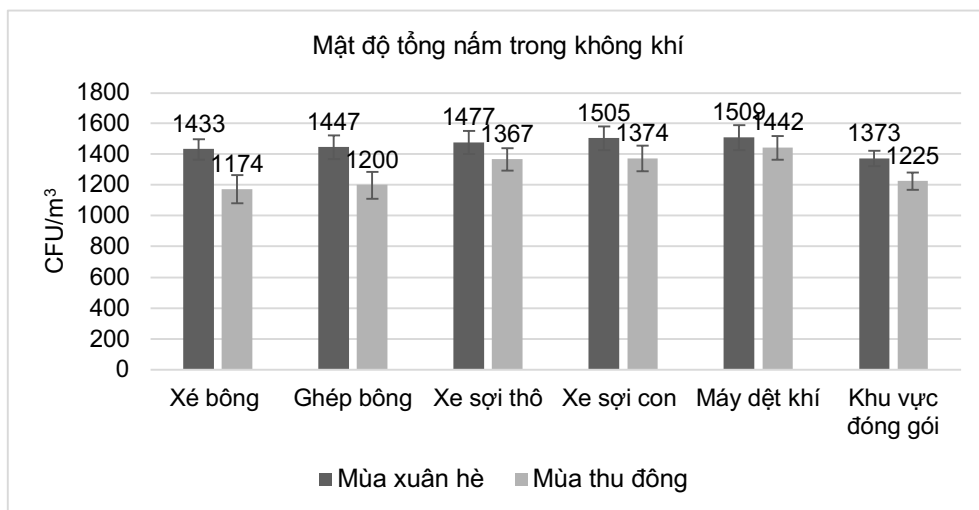
Kết quả nồng độ vi khuẩn trên một mét khối không khí được được biểu diễn sau khi đã xử lý số liệu qua phần mềm excel với giá trị độ lệch chuẩn của các lần lấy mẫu ở mỗi thể tích không khí. Hình 1 thể hiện kết quả nồng độ vi khuẩn mùa xuân hè cao hơn so với mùa thu đông. Vị trí xe bông, trải và ghép bông, sợi thô đều có giá trị trên 1000CFU/m³. Những vị trí tạo ra lượng bụi lớn có nguy cơ phát tán nhiều vi khuẩn, rủi ro người lao động làm việc trong khu vực này đều

rất lớn. Mùa thu đông có giá trị nồng độ vi khuẩn trung bình thấp hơn so với mùa xuân hè.

Kết quả quan trắc nấm tại các vị trí cơ sở sản xuất sợi và dệt vải cho thấy nồng độ tổng nấm trong không khí được thể hiện trong Hình 2 cho thấy nồng độ tổng nấm vào mùa xuân hè có giá trị cao hơn so với mùa thu đông. Mùa xuân hè giá trị vị trí thấp nhất 1373 ± 50,8CFU/m³ và vị trí có giá trị tổng nấm lớn nhất vị trí máy dệt khí 1509 ± 79,3CFU/m³.



Hình 1. Nồng độ vi khuẩn trong môi trường lao động cơ sở dệt sợi



Hình 2. Nồng độ nấm trong môi trường lao động cơ sở dệt sợi

3.2. Kết quả nồng độ vi sinh vật trong môi trường lao động cơ sở may mặc

Kết quả quan trắc tổng vi khuẩn trong khu vực làm việc thì hầu hết các xưởng đều có giá trị tổng vi khuẩn mùa xuân hè cao hơn so với mùa thu đông. Kết quả tổng vi khuẩn vào mùa xuân hè ($1158 \pm 71,8$ đến $1297 \pm 65,3$ CFU/m³) và mùa thu đông tổng vi khuẩn vị trí thấp nhất và cao nhất trong các vị trí được quan trắc lần lượt là ($1058 \pm 56,8$ đến $1315 \pm 89,3$ CFU/m³) (Bảng 3 & Bảng 4).

Kết quả quan trắc mật độ tổng nấm ở các vị trí cơ sở may mặc xuất khẩu trong Hình 4 cho thấy nồng độ tổng nấm vào mùa xuân hè có giá trị cao hơn so với mùa thu đông. Tương tự, tổng vi khuẩn, tổng nấm có mật độ lớn nhất tại vị trí xưởng may, nơi tập trung đông người, lượng hàng hóa lớn, sự tác động qua lại liên tục. Kết quả hiện trạng mật độ tổng nấm ở vị trí thấp nhất và cao nhất trong các vị trí quan trắc vào mùa xuân hè ($1226 \pm 75,8$ đến $1528 \pm 73,7$ CFU/m³) và

($1195 \pm 63,4$ đến $1465 \pm 75,0$ CFU/m³). Do nước ta chưa có giới hạn cho phép tiếp xúc tổng vi khuẩn và tổng nấm trong môi trường lao động công nghiệp nên để đánh giá chất lượng môi trường làm việc chúng tôi đã sử dụng tiêu chuẩn của cơ quan Quản lý An toàn và sức khỏe nghề nghiệp Mỹ và Singapore trong đó giá trị vi sinh vật cho phép tiếp xúc là 1000 CFU/m³ không khí. Kết quả cho thấy các vị trí được quan trắc đều có giá trị vượt gấp hai lần so với tiêu chuẩn của Mỹ và Singapore.

Kết quả nhận diện được một số chủng vi khuẩn trong môi trường khu vực làm việc tại cơ sở may mặc cho thấy chủ yếu là: các nhóm *Bacillus* spp; *Staphylococcus* spp; *Salmonella* spp; *Micrococcus* spp; *Pseudomonas* spp; chủng *Bacillus* sp chiếm số lượng lớn trong không khí khu vực làm việc tại cơ sở sản xuất sợi và dệt. Nghiên cứu ở nhà máy Dệt Trung Quốc và Ấn Độ đã phát hiện nội độc tố trong không khí khu vực làm việc [1].

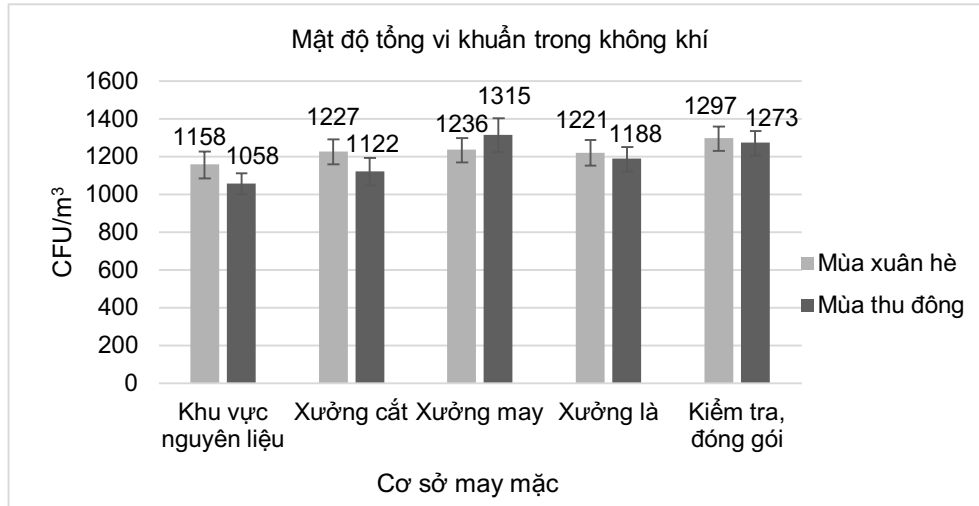
Bảng 3. Kết quả hiện trạng vi sinh vật vào mùa xuân hè

Ký hiệu mẫu	Vị trí lấy mẫu	Nhiệt độ (°C)	Độ ẩm (%)	Tổng vi khuẩn (CFU/m ³) ± SD	Tổng nấm (CFU/m ³) ± SD
PT7	Khu vực nguyên liệu	34,5	87,3	1158 ± 71,8	1226 ± 75,8
PT8	Xưởng cắt	34,2	86,9	1227 ± 66,0	1486 ± 73,1
PT9	Xưởng may	33,9	86,5	1236 ± 64,8	1528 ± 73,7
PT10	Xưởng là	33,8	86,8	1221 ± 68,7	1403 ± 74,8
PT11	Kiểm tra, đóng gói	33,4	84,3	1297 ± 65,3	1456 ± 74,0

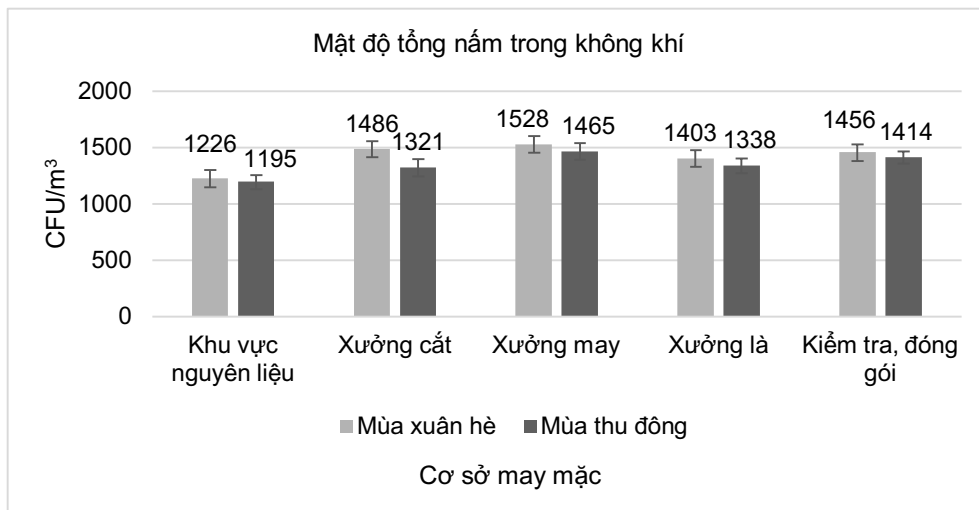
Bảng 4. Kết quả hiện trạng vi sinh vật vào mùa thu đông

Ký hiệu mẫu	Vị trí lấy mẫu	Nhiệt độ (°C)	Độ ẩm (%)	Tổng vi khuẩn (CFU/m ³) ± SD	Tổng nấm (CFU/m ³) ± SD
PT26	Khu vực nguyên liệu	22,4	64,5	1058 ± 56,8	1195 ± 63,4
PT27	Xưởng cắt	22,6	62,8	1122 ± 73,0	1321 ± 75,4
PT28	Xưởng may	21,4	62,4	1315 ± 89,3	1465 ± 75,0
PT29	Xưởng là	22,6	63,1	1188 ± 65,8	1338 ± 65,1
PT30	Kiểm tra, đóng gói	21,0	62,8	1273 ± 64,2	1414 ± 55,1

Kết quả nghiên cứu KHCN



Hình 3. Nồng độ vi khuẩn trong môi trường lao động cơ sở may mặc



Hình 4. Nồng độ nấm trong môi trường lao động tại cơ sở may mặc

Sau khi lấy mẫu, nghiên cứu đã nhận diện được các chủng loại nấm nổi bật như: nhóm *Aspergillus* spp; *Penicillium* spp; *Mucor* spp; *Fusarium* spp; *Cladosporium* spp; *Alternaria* spp; *Rhizopus* spp và một số các chủng nấm, nấm sợi khác chưa được định tên. Các chủng nấm này hầu hết đều có đặc điểm khuẩn lạc đặc trưng cho từng loài, dễ dàng nhận dạng. Các chủng vi khuẩn và chủng nấm phát hiện đều nằm trong nhóm có khả năng sinh độc tố và gây bệnh cho người lao động.

IV. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Kết quả nghiên cứu đã định lượng được nồng độ tổng vi khuẩn và tổng nấm trong môi trường lao động tại cơ sở sản xuất sợi và dệt; Kết quả là: hầu hết mật độ tổng vi khuẩn ở các vị trí quan trắc đều có giá trị từ 1036 đến 1365CFU/m³ không khí. Tương tự mật độ tổng nấm có giá trị từ 1174 đến 1509CFU/m³ không khí.

Kết quả đánh giá hiện trạng ô nhiễm vi sinh vật trong môi trường lao động cơ sở may mặc:

Kết quả mật độ tổng vi khuẩn ở các vị trí quan trắc đều có giá trị từ 1058 đến 1295CFU/m³ không khí. Tương tự mật độ tổng nấm có giá trị từ 1195 đến 1528CFU/m³ không khí.

Kết quả nhận diện được các chủng vi khuẩn và nấm gây hại lần lượt: *Bacillus* spp; *Staphylococcus* spp; *Salmonella* spp; *Micrococcus* spp; *Pseudomonas* spp; các chủng nấm *Aspergillus* spp; *Penicillium* spp; *Mucor* spp; *Fusarium* spp; *Cladosporium* sp; *Alternaria* spp; *Rhizopus* spp các chủng vi sinh vật đều thuộc nhóm vi sinh gây hại, ảnh hưởng đến sức khỏe người lao động.

Hiện tại nước ta chưa có giới hạn cho phép tiếp xúc tổng vi khuẩn và tổng nấm trong môi trường lao động công nghiệp. Để đánh giá chất lượng môi trường làm việc chúng tôi đã sử dụng tiêu chuẩn của cơ quan Quản lý An toàn và sức khỏe nghề nghiệp Mỹ và Singapore, trong đó giá trị vi sinh vật cho phép tiếp xúc là 1000CFU/m³ không khí. Kết quả cho thấy các vị trí được quan trắc đều có giá trị vượt tiêu chuẩn, theo tiêu chuẩn của Mỹ và Singapore.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Xu L.-Y., Wang K., Li W.-J. và cộng sự. (2016). "Effect of endotoxin exposure on lung cancer risk in cotton textile mills and agriculture: a meta-analysis". *Transl Cancer Res*, 5(3), 250–264.
- [2]. Lai P.S., Hang J.Q., Zhang F.Y. và cộng sự. (2014). "Gender differences in the effect of occupational endotoxin exposure on impaired lung function and death: the Shanghai Textile Worker Study". *Occup Environ Med*, 71(2), 118–125.
- [3]. Nguyễn Lâm Dũng, Phạm Văn Ty, Dương Văn Hợp và cộng sự (2012), "Vi sinh vật học", NXB Khoa học và Kỹ thuật.
- [4]. Bùi Xuân Đồng và Hà Huy Kế (1999), "Nấm mốc và phương pháp phòng chống", Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
- [5]. Christiani D.C., Wegman D.H., Eisen E.A. và cộng sự (1993), "Cotton dust and gram-negative bacterial endotoxin correlations in two cotton textile mills". *Am J Ind Med*, 23(2), 333–342.



Ảnh minh họa - nguồn internet



Kết quả nghiên cứu KHCN

NGHIÊN CỨU XỬ LÝ KHÍ CO Ở NHIỆT ĐỘ THẤP BẰNG XÚC TÁC PHỦ TRÊN BỀ MẶT VẬT LIỆU MANG CERAMIC

Nguyễn Quốc Hoàn, Đào Quang Tuấn, Phạm Xuân Quý

Trung tâm Bảo hộ lao động và Bảo vệ môi trường, Viện Khoa học An toàn và Vệ sinh lao động

Tóm tắt:

Trong nghiên cứu này nhóm tác giả đã thực hiện nghiên cứu đánh giá các tổ hợp xúc tác xử lý CO hiện nay, lựa chọn được tổ hợp xúc tác MnCoAu (tỉ lệ thành phần của xúc tác là Mn – 9,9%; Co – 89,1%; Au – 0,1%) là tổ hợp có hiệu quả cao trong xử lý CO trong khí thải công nghiệp, dễ tổng hợp, phù hợp với điều kiện Việt Nam. Nhóm thực hiện đã tổng hợp tổ hợp xúc tác MnCoAu tẩm phủ lên bề mặt vật liệu mang ceramic dạng Raschig bằng phương pháp solgel. Hiệu quả tẩm phủ được đánh giá bằng phương pháp hấp phụ và giải hấp vật lý khí nitơ (BET) với hiệu quả tẩm phủ đạt được là 0,26m²/g. Tiến hành nghiên cứu thí nghiệm vi dòng trong phòng thí nghiệm và trên pilot với lưu lượng 1000m³/h. Kết quả nghiên cứu trên pilot các yếu tố ảnh hưởng tới quá trình xử lý CO, hệ thống đạt hiệu quả đến 92% ở điều kiện: nồng độ CO đầu vào 500mg/m³; thời gian lưu trong thiết bị 2s; nhiệt độ dòng khí vào 200°C. Phương trình hồi quy tuyến tính mô tả hiệu quả xử lý CO trong khí thải công nghiệp sử dụng xúc tác MnCoAu:

$$\hat{y} = 79,25 - 6,5x(C_{CO}) + 3(EBRT) + 2(T) + 1,25(C_{CO} \times T).$$

Từ khóa: Xử lý khí CO, Xử lý khí CO ở nhiệt độ thấp, Xúc tác xử lý khí CO

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khí CO là một loại khí không màu, không mùi, không vị nên rất khó nhận biết. Khí CO là khí rất độc hại và vô cùng nguy hiểm với con người. Khí CO nặng hơn không khí nên chúng thường lắng đọng ở nơi sát mặt đất vì vậy chúng càng trở nên nguy hiểm. Tuy nhiên để xử lý khí CO là không dễ dàng. Hiện nay công nghệ xử lý chủ yếu là đốt. Công nghệ này không còn phù hợp vì tốn nhiều năng lượng.

Ngoài công nghệ đốt cháy CO ở nhiệt độ cao (~1000°C), từ rất lâu việc nghiên cứu ứng dụng xúc tác để xử lý CO đã được các nhà khoa học trong và ngoài nước quan tâm. Trên thế giới đã

có nhiều nghiên cứu tổng hợp được chất xúc tác để xử lý khí CO ở nhiệt độ thấp. Tại Việt Nam cũng có một số nhóm tác giả nghiên cứu quá trình xử lý khói thải chứa CO nhưng không nhiều và đặc biệt chưa có nghiên cứu nào tạo ra được sản phẩm ứng dụng trong công nghiệp. Trên thế giới đã có một số tập đoàn (Handor Topsoe) nghiên cứu thành công và đưa ra sản phẩm thương mại bộ khử CO trên cơ sở chất xúc tác phủ trên nền vật liệu ceramic hiệu quả xử lý CO lên đến 90%. Nhiệt độ hiệu quả trong khoảng 180-400°C. Do vậy để chủ động về mặt công nghệ, đáp ứng nhu cầu sử dụng trong nước với giá thành hợp lý cần nghiên cứu đưa ra được

sản phẩm thương mại. Nhận thấy thách thức trong vấn đề này, Tổng Liên đoàn Lao động Việt Nam đã giao cho Viện Khoa học An toàn và Vệ sinh lao động thực hiện đề tài “Nghiên cứu xử lý khí CO trong khí thải sản xuất công nghiệp ở nhiệt độ thấp bằng xúc tác phủ trên bề mặt mang ceramic”, mã số 220/06/TLĐ nhằm mục tiêu:

Làm chủ được công nghệ chế tạo xúc tác và phủ trên bề mặt vật liệu mang ceramic để xử lý CO trong khí thải công nghiệp ở nhiệt độ 150 - 200°C đạt hiệu quả xử lý 90%.

Xác định được ảnh hưởng của các thông số chính: vận tốc qua lớp vật liệu lọc, chiều cao cột lọc, nhiệt độ, nồng độ CO đầu vào, thời gian lưu,... đến hiệu quả xử lý của thiết bị để có thể ứng dụng trong thực tế.

2. NGHIÊN CỨU TRONG PHÒNG THÍ NGHIỆM

2.1. Lựa chọn tổ hợp xúc tác, công nghệ và quy trình phủ

Lựa chọn được tổ hợp xúc tác MnCoAu tỉ lệ thành phần của xúc tác là: Mn - 9,9%; Co - 89,1%; Au - 0,1% phủ trên gốm raschig. Công nghệ sử dụng để phủ là solgel. Quy trình phủ như sau:

Bước 1: Cân chính xác trên cân phân tích 27,8510g muối $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.

Bước 2: 27,8510g muối $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ được hòa tan trong 150ml nước cất trên máy khuấy từ để thu được dung dịch $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ đồng nhất.

Bước 3: thêm vào dung dịch Co thu được 2ml HNO_3 65%.

Bước 4: Kiểm tra pH dung dịch <1.

Bước 5: Cân chính xác trên cân phân tích 3,8056g dung dịch $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$ 50%.

Bước 6: Thêm 50ml nước cất vào dung dịch Mn.

Bước 7: Cân chính xác trên cân phân tích (độ chính xác 10^{-4}) 35,0538g axit citric.

Bước 8: 35,0538g axit citric được hòa tan bằng 100ml nước cất trên máy khuấy từ.

Bước 9: Khuấy dung dịch axit citric trên máy

khuấy từ trong 1h để dung dịch đồng nhất.

Bước 10: Cho dung dịch Mn vào dung dịch Co với tốc độ 5ml/phút để thu được dung dịch MnCo đồng nhất.

Bước 11: Cho dung dịch axit citric vào dung dịch MnCo với tốc độ 5 ml/phút.

Bước 12: Chuẩn bị 40ml HAuCl_4 nồng độ $5,04 \cdot 10^{-3}\text{M}$.

Bước 13: Nhỏ dung dịch HAuCl_4 vào hỗn hợp MnCo và axit citric với tốc độ 10ml/phút.

Bước 14: Tiếp tục khuấy trong 1 giờ để đảm bảo phân tán HAuCl_4 trong toàn bộ hỗn hợp.

Bước 15: Gia nhiệt hỗn hợp đến 60°C.

Bước 16: Trước thí nghiệm, sấy gốm ở 100°C trong 30 phút.

Bước 17: Cho 50g gốm đã sấy ở 100°C vào hỗn hợp muối kim loại đang gia nhiệt ở 60°C.

Bước 18: Sau 5 phút, lấy gốm ra và sấy ở 120°C trong 30 phút để làm khô sơ bộ lớp phủ lần 1.

Bước 19: Cho 50g gốm phủ lần 1 vào hỗn hợp muối kim loại đang gia nhiệt để phủ lần 2.

Bước 20: Sau 5 phút, lấy gốm ra và sấy ở 120°C trong 30 phút để làm khô sơ bộ lớp phủ lần 2.

Bước 21: Cho 50g gốm phủ lần 3 vào hỗn hợp muối kim loại đang gia nhiệt để phủ lần 3.

Bước 22: Sau 5 phút, lấy gốm ra và sấy ở 120°C qua đêm.

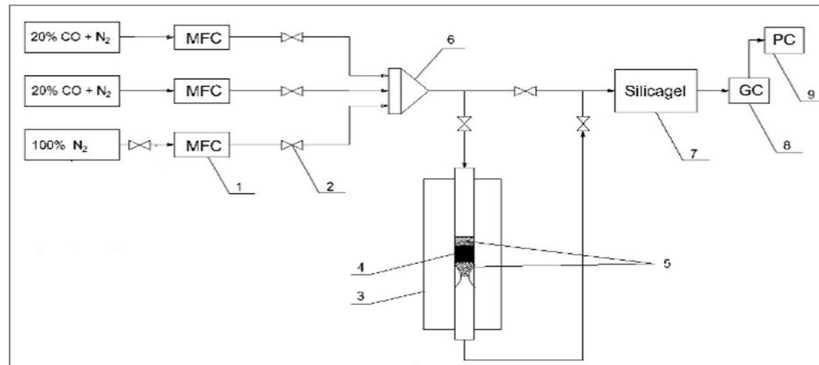
Bước 23: Sau khi sấy qua đêm, nung gốm thu được ở 300°C với tốc độ gia nhiệt 5 /phút, trong 4 giờ.

2.2. Kết quả thử nghiệm trong phòng thí nghiệm

Sơ đồ thí nghiệm vi dòng: Hình 1.

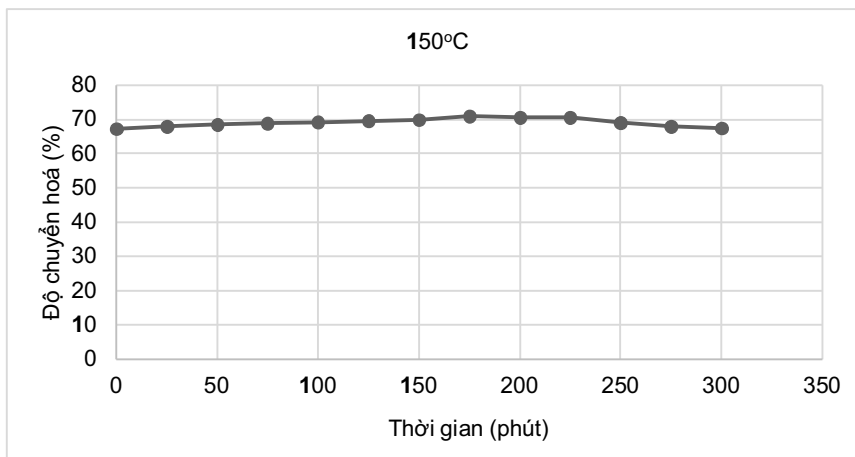
Khi phản ứng được thực hiện ở nhiệt độ 150°C theo thời gian, thì 70% CO đã được chuyển hoá, và kết quả trên Hình 1 và Hình 2 cho thấy hoạt tính xúc tác xử lý 100% CO tại 200°C và không đổi trong 6h.

Kết quả nghiên cứu KHCVN

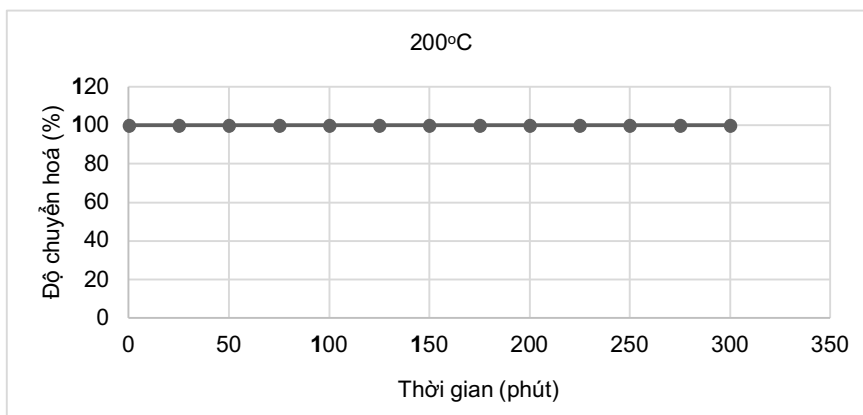


Hình 1. Sơ đồ phản ứng vi dòng

- 1- Thiết bị kiểm soát lưu lượng (Mass flow controller)
 2- Van một chiều 3- Bộ gia nhiệt 4- Xúc tác 5- Bông thủy tinh
 6- Khoang trộn 7- Cột silicagel 8- Sắc kí khí 9- Máy tính



Hình 2. Độ chuyển hoá CO của xúc tác MnCo bổ sung Au tại 150°C theo thời gian



Hình 3. Độ chuyển hoá CO của xúc tác MnCo bổ sung Au tại 200°C theo thời gian

3. NGHIÊN CỨU TRÊN PILOT

3.1. Pilot thí nghiệm xử lý CO

Sơ đồ pilot hệ thống xử lý CO ở Hình 4.

Thông số kỹ thuật thiết bị chính trong giá thí nghiệm:

Thiết bị quạt: Công suất 3Kw; Lưu lượng lớn nhất 1200m³/h; áp lực lớn nhất 250mmH₂O.

Bộ trao đổi nhiệt: Lưu lượng 1000m³/h

Tháp xử lý CO: Chiều cao tháp 3m; gồm 3 lớp vật liệu thí nghiệm, chiều cao mỗi lớp 350mm; Tiết diện tháp: 250x250mm

Bộ sấy điện: Công suất 70Kw; Mức công suất 3-4 mức

Mô tả quá trình thí nghiệm:

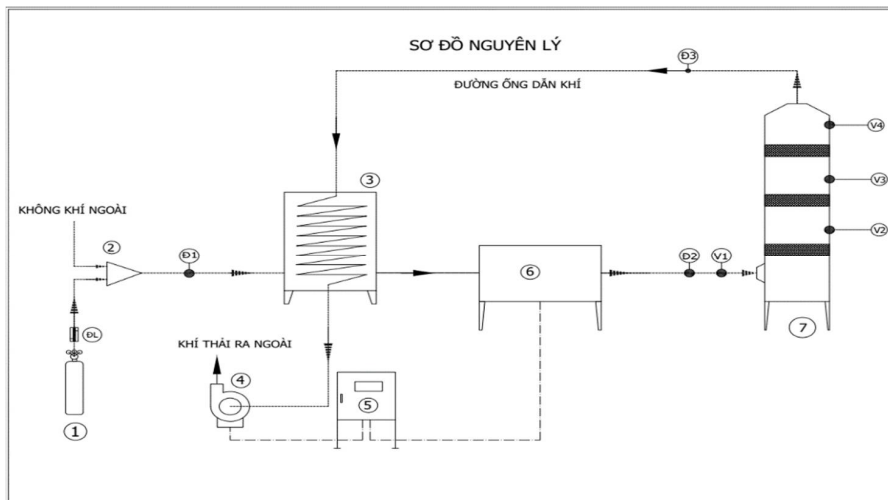
Hệ thống bao gồm: Bình khí CO, bộ trao đổi nhiệt, bộ sấy điện, tháp xử lý CO, hệ thống đường ống và hệ thống điều khiển.

Khí trong bình CO được xả lưu lượng theo

yêu cầu qua hệ thống van áp lực cao, van áp lực thấp và đồng hồ đo lưu lượng. CO được hòa trộn với không khí ngoài tạo mẫu theo nồng độ cần thí nghiệm. Dòng khí tiếp tục qua bộ trao đổi nhiệt khí - khí. Tại bộ trao đổi nhiệt dòng khí được nâng nhiệt độ khí trao đổi với dòng khí đã được sấy nóng mục đích tiết kiệm năng lượng. Dòng khí tiếp tục qua bộ sấy điện (điều khiển biến tần) để đạt được các thông số đầu vào theo yêu cầu (được kiểm tra qua vị trí lấy mẫu số 1). Tiếp đó dòng khí đi vào tháp xử lý. Tháp xử lý được cấu tạo 3 lớp vật liệu tương ứng với 3 vị trí lấy mẫu 2,3,4 để tiết kiệm thời gian chạy thí nghiệm. Khí sau xử lý được quạt hút qua hệ thống ống dẫn vào buồng trao đổi nhiệt và được thải ra ngoài.

3.2. Quy hoạch thực nghiệm

Các thông số ảnh hưởng đến hiệu quả xử lý nghiên cứu: Nồng độ khí CO trước khi vào tháp xử lý; Thời gian lưu trong thiết bị; Nhiệt độ dòng khí thí nghiệm vào tháp; Độ ẩm dòng khí thí nghiệm vào tháp; Vận tốc dòng khí qua tháp; Chiều cao cột vật liệu xử lý trong tháp.



Hình 4. Sơ đồ pilot hệ thống xử lý CO

- | | |
|------------------------------|--------------------------------|
| ① Bình khí CO | ⑥ Bộ sấy điện |
| ② Miệng vào hỗn hợp KK và CO | ⑦ Tháp hấp phụ CO |
| ③ Bộ trao đổi nhiệt | Đ1 Đ2 Đ3 Các điểm đo |
| ④ Quạt hút ly tâm | V1 V2 V3 V4 Các vị trí lấy mẫu |
| ⑤ Tủ điều khiển | ĐL Đồng hồ đo lưu lượng |

Kết quả nghiên cứu KHCVN

Thực hiện thí nghiệm thực nghiệm với lưu lượng hệ thống trong khoảng từ 100-1000m³/h, vận tốc dòng khí qua tháp từ 0,5-4,5m/s tương ứng với thời gian lưu từ 0,2-2,0s.

Kết quả thí nghiệm thực nghiệm khảo sát các điều kiện biên của các yếu tố ảnh hưởng cho thấy ảnh hưởng của độ ẩm dòng khí vào đối với hiệu quả xử lý là không đáng kể và có thể bỏ qua yếu tố ảnh hưởng này. Các yếu tố vận tốc dòng khí qua tháp và chiều cao cột lọc có thể tính toán qua các biểu thức toán học và hiệu quả do thời gian lưu trong thiết bị. Điều này nhóm nghiên cứu đã kiểm tra trong quá trình thí nghiệm thực nghiệm và cho kết quả hoàn toàn phù hợp.

Như vậy các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả xử lý CO đối với vật liệu nghiên cứu gồm 03 yếu tố chính và điều kiện biên của các yếu tố ảnh hưởng như trong Bảng 1.

Kế hoạch thực nghiệm: Bảng 2.

Bảng 1. Điều kiện biên của các yếu tố ảnh hưởng

STT	Thông số	Kí hiệu	Đơn vị	Giá trị
1	Nồng độ khí CO trước khi vào tháp xử lý	(C _{CO})	mg/m ³	500 - 3000
2	Thời gian lưu trong thiết bị	(EBRT)	s	0,2 - 2,0
3	Nhiệt độ dòng khí thí nghiệm vào tháp	(T)	°C	150 - 200

Bảng 2. Ma trận kế hoạch thực nghiệm

Số thí nghiệm (N)	Giá trị các yếu tố ảnh hưởng trong hệ tọa độ không thứ nguyên (Biến mã)								Giá trị hàm mục tiêu
	X ₀	X ₁	X ₂	X ₃	X ₁ X ₂	X ₁ X ₃	X ₂ X ₃	X ₁ X ₂ X ₃	(y _i)
1	+1	-1	-1	-1	+1	+1	+1	-1	y ₁
2	+1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	y ₂
3	+1	-1	+1	-1	-1	+1	-1	+1	y ₃
4	+1	+1	+1	-1	+1	-1	-1	-1	y ₄
5	+1	-1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	y ₅
6	+1	+1	-1	+1	-1	1	-1	-1	y ₆
7	+1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	-1	y ₇
8	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	y ₈

3.3. Kết quả nghiên cứu

1. Lựa chọn được tổ hợp xúc tác MnCoAu tỉ lệ thành phần của xúc tác là: Mn - 9,9%; Co - 89,1%; Au - 0,1%. Vật liệu mang sử dụng là vòng đệm raschig Ø25 (kích thước 25x25x2,5mm). Công nghệ sử dụng để phủ là solgel.

2. Kết quả thực nghiệm trên pilot:

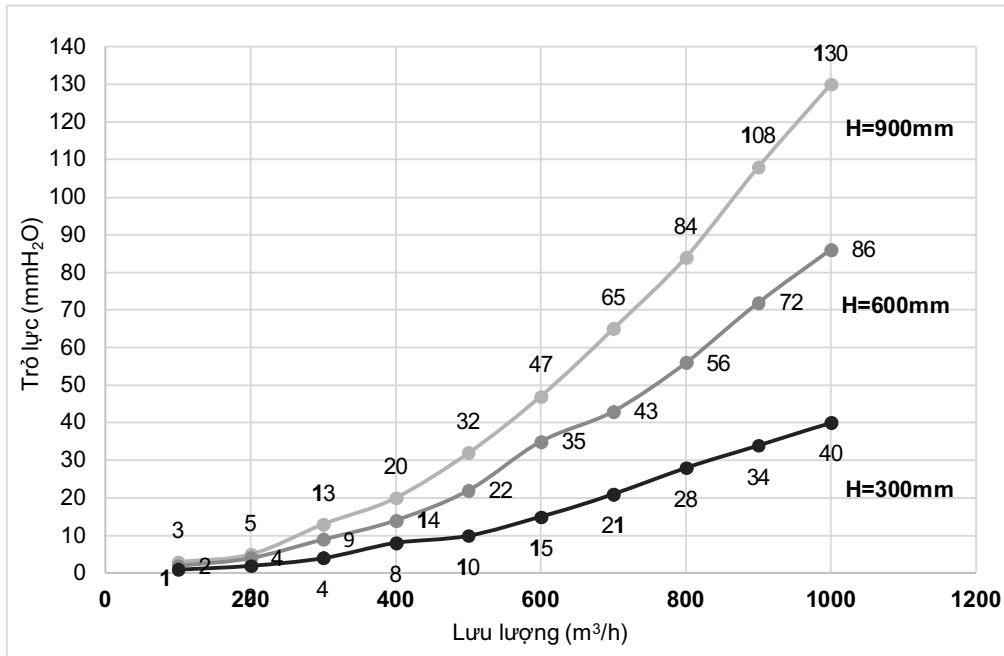
- Kết quả đo trở lực trên pilot (ở điều kiện: nhiệt độ không khí vào là 200°C): Hình 5.

- Kết quả đo hiệu quả xử lý khí CO trên pilot: Bảng 3.

- Hiệu quả xử lý CO đạt cao nhất là 92% với các thông số đầu vào: Bảng 4.

Hàm mô tả hiệu quả xử lý CO theo các yếu tố ảnh hưởng (ở điều kiện: chiều cao lớp đệm 350-1050mm; vận tốc khí 0,5- 4,5m/s):

$$\hat{y} = 79,25 - 6,5(C_{CO}) + 3(EBRT) + 2(T) + 1,25(C_{CO} \times T)$$



Hình 5. Kết quả thực nghiệm trở lực trên pilot

Bảng 3. Kết quả thực nghiệm hiệu quả xử lý CO trên pilot

Số thí nghiệm (N)	Nồng độ CO trước khí vào thiết bị	Thời gian lưu	Nhiệt độ	Nồng độ sau tháp (mg/m ³)	Hiệu quả xử lý (%)
	[C _{co}]	[EBRT]	[T]		
	z ₁	z ₂	z ₃		ŷ
1	500	0,22	150	135	83,00
2	3000	0,22	150	988	67,00
3	500	1,98	150	98	84,00
4	3000	1,98	150	782	75,00
5	500	0,22	200	89	85,00
6	3000	0,22	200	887	70,00
7	500	1,98	200	47	92,10
8	3000	1,98	200	670	79,00

Bảng 4. Thông số đầu vào tối ưu đạt hiệu quả xử lý lớn nhất

STT	Thông số	Mã hiệu	Giá trị biến thực
1	Nồng độ khí CO đầu vào (mg/m ³)	x ₁	500
2	Thời gian lưu trong thiết bị (s)	x ₂	2,0
3	Nhiệt độ dòng khí vào (°C)	x ₃	200

Kết quả nghiên cứu KHCN



Pilot nghiên cứu thực nghiệm xử lý khí CO ở nhiệt độ thấp bằng xúc tác phủ trên bề mặt vật liệu mang Ceramic

4. KẾT LUẬN

1. Đã lựa chọn được tổ hợp xúc tác MnCoAu tỉ lệ thành phần của xúc tác là: Mn - 9.9%; Co - 89.1%; Au - 0.1% phủ trên gốm raschig Ø25 (kích thước 25x25x2,5mm). Công nghệ sử dụng để phủ là solgel.

2. Đã thiết kế, chế tạo, lắp đặt pilot thử nghiệm xử lý CO bằng vật liệu xúc tác trên chất mang ceramic với lưu lượng 1000m³/h, hiệu quả xử lý đạt 92%.

3. Xác định được ảnh hưởng của các thông số chính: nồng độ CO đầu vào, thời gian lưu trong thiết bị, nhiệt độ dòng khí vào đến hiệu quả xử lý của thiết bị. Yếu tố độ ẩm dòng khí vào thiết bị ảnh hưởng không đáng kể đến hiệu quả xử lý. Các yếu tố vận tốc dòng qua tháp, chiều cao vật liệu có thể quy đổi từ thời gian lưu trong tháp.

Mặc dù, kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng phương pháp xử lý CO trong khí thải công nghiệp sử dụng tổ hợp xúc tác MnCoAu phủ trên gốm là một phương pháp có hiệu quả cao, nhiều

hứa hẹn, tuy nhiên vẫn còn phải đánh giá qua việc ứng dụng trong thực tế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Trần Ngọc Chấn (2001), *Ô nhiễm không khí và xử lý khí thải*, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
- [2]. Nguyễn Đình Tuyển (2005), *Quy hoạch thực nghiệm*, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
- [3]. Trần Văn Phú (2008), *Kỹ thuật sấy*, NXB Giáo dục, Hà Nội.
- [4]. X. Yang, P. Tran, and Q. Hu (2016), *"Catalysts for oxidation of carbon monoxide and/or volatile organic compounds"*, ed: Google Patents, 2016.
- [5]. Nguyễn Quốc Hoàn (2020), *Nghiên cứu xử lý khí CO trong khí thải sản xuất công nghiệp ở nhiệt độ thấp bằng xúc tác phủ trên bề mặt mang ceramic*, Đề tài nghiên cứu khoa học cấp Tổng liên đoàn của Viện Khoa học An toàn và Vệ sinh lao động, mã số 220/06/TLĐ.

ĐÁNH GIÁ THỰC TRẠNG AN TOÀN VỆ SINH LAO ĐỘNG VÀ TÌNH HÌNH ÁP DỤNG HỆ THỐNG QUẢN LÝ AN TOÀN VỆ SINH LAO ĐỘNG TẠI CÁC CƠ SỞ SẢN XUẤT GIÀY

ThS. Nguyễn Khánh Huyền, ThS. Nguyễn Thị Thúy Hằng,

CN. Lê Thị Đào và các cộng sự

Trung tâm An toàn lao động, Viện Khoa học An toàn và Vệ sinh lao động

Tóm tắt:

Nghiên cứu nhằm đánh giá thực trạng an toàn vệ sinh lao động (ATVSLĐ) và tình hình áp dụng hệ thống quản lý ATVSLĐ tại 26 cơ sở sản xuất giày da thuộc 3 miền Bắc-Trung-Nam, sử dụng phương pháp đo đạc các thông số của môi trường lao động (MTLĐ) và điều tra bằng phiếu hỏi: i) phiếu phỏng vấn doanh nghiệp, ii) phiếu phỏng vấn người lao động (NLD), iii) phiếu thu thập và nhận diện mối nguy về ATVSLĐ. Kết quả cho thấy, 09/26 CSSX giày da vi phạm quy chuẩn về vi khí hậu; 21 vị trí vi phạm tiêu chuẩn về tiếng ồn; 06 cơ sở sản xuất (CSSX) có nhiều vị trí nồng độ dung môi hữu cơ acetone, MEK vượt tiêu chuẩn cho phép. Phát hiện 09/26 CS chưa trang bị PTBVVN, 06/26 CS không tổ chức đo, kiểm tra MTLĐ định kỳ, 08/26 CS không tổ chức huấn luyện ATVSLĐ. 15/26 CSSX đạt chứng nhận ISO 9001, chỉ có 01 CSSX đạt chứng nhận hệ thống quản lý (HTQL) ATVSLĐ OHSAS 18001.

Từ khóa: An toàn vệ sinh lao động, điều kiện lao động, giày da, hệ thống quản lý an toàn vệ sinh lao động.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngành giày đang là ngành có nhiều triển vọng tăng trưởng mạnh ở Việt Nam trong những năm sắp tới sau khi các hiệp định tự do thương mại như EVFTA, CPTPP... có hiệu lực. Do đó, việc tăng trưởng sản xuất trong lĩnh vực da giày cũng sẽ tăng lên, điều đó cũng đồng nghĩa với việc tăng các nguy cơ của người lao động tiếp xúc với ô nhiễm môi trường lao động và hóa chất sử dụng trong công nghệ sản xuất. Ngoài ra, ngành sản xuất giày là ngành tập trung số lượng lớn NLD nên tiềm ẩn nhiều nguy cơ bệnh nghề nghiệp và ATVSLĐ.

Môi trường làm việc của NLD chịu nhiều tác động của các yếu tố như bụi, tiếng ồn, ánh sáng và tiềm ẩn nguy cơ cháy nổ. Vì vậy thông tin về thực trạng ATVSLĐ và tình hình áp dụng hệ thống quản lý ATVSLĐ tại các cơ sở sản xuất giày sẽ là cơ sở để xây dựng và ban hành các hướng dẫn về quản lý và/hoặc kỹ thuật trong quản lý an toàn lao động nói chung và xây dựng hệ thống quản lý ATVSLĐ nhằm giảm thiểu nguy cơ cũng như tác động của các tai nạn lao động liên quan đến hóa chất tại các khu vực doanh nghiệp sản xuất giày dép nói riêng. Nghiên cứu

Kết quả nghiên cứu KHCVN

này là một phần trong đề tài nghiên cứu “Nghiên cứu xây dựng và áp dụng mô hình hệ thống quản lý An toàn vệ sinh lao động (ATVSLĐ) theo tiêu chuẩn ISO 45001:2018 ở các cơ sở sản xuất giày”.

2. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

- Các vị trí lao động tại 26 cơ sở sản xuất (CSSX) giày da ở 3 miền Bắc – Trung – Nam, trong đó 06 CS miền Bắc, 02 CS miền Trung, 18 CS miền Nam.

- NLĐ tại 26 CS sản xuất giày da.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Đo trực tiếp các thông số tại MTLĐ và điều tra bằng phiếu hỏi.

2.2.1. Đo các thông số của MTLĐ

Các chỉ tiêu, phương pháp đo đạc các thông số của MTLĐ được đưa ra trong Bảng 1.

2.2.2. Điều tra và nhận diện mối nguy ATVSLĐ qua các bộ phiếu

a/ Phiếu phỏng vấn doanh nghiệp

Phiếu điều tra tình hình ATVSLĐ tại các doanh nghiệp giày da dành cho đối tượng DN: quy mô sản xuất, quy trình sản xuất, hệ thống quản lý đang áp dụng, hệ thống máy móc, hóa chất sử dụng và các thông tin về ATVSLĐ tại DN.

b/ Phiếu phỏng vấn NLĐ

Phiếu điều tra tình hình ATVSLĐ tại các doanh nghiệp giày da dành cho đối tượng là NLĐ để nhận diện mối nguy theo từng công đoạn, khả năng xảy ra mối nguy và mức độ nghiêm trọng của mối nguy: quy mô sản xuất, quy trình sản xuất, hệ thống quản lý đang áp dụng, hệ thống máy móc, hóa chất sử dụng và các thông tin về ATVSLĐ tại DN.

c/ Phiếu thu thập và nhận diện mối nguy về ATVSLĐ

Qua điều tra, khảo sát nhận diện mối nguy cần phải có sự tham vấn của 3 bên bao gồm người sử dụng lao động, NLĐ và góc nhìn của chuyên gia đánh giá. Các thông tin thu thập gồm các mối nguy có thể xảy ra, nguyên nhân xảy ra, hậu quả, và chuỗi các sự kiện có thể xảy ra, lịch sử các sự cố.

Bảng 1. Chỉ tiêu, phương pháp đo đạc và thiết bị sử dụng

Chỉ tiêu	Phương pháp xác định	Thiết bị sử dụng	Số lượng mẫu
Vi khí hậu (nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ gió)	TCVN 5508:2009	Testo 425, Germany	130
Độ ồn chung	TCVN 3985:1999	RION – NL 42 (Japan)	182
Bụi toàn phần	TCVN 5067:1995	Metler AE 240, Swiss	130
CO	NIOSH 6604	Shimadzu UV-VIS mini-1240	78
CO ₂	NIOSH 6603	Shimadzu UV-VIS mini-1240	78
NO ₂	NIOSH 6701	Shimadzu UV-VIS mini-1240	78
SO ₂	NIOSH 6400	Shimadzu UV-VIS mini-1240	78
MEK	NIOSH 1300	GC/FID Shimadzu 2010	182
Acetone	NIOSH 1300	GC/FID Shimadzu 2010	182
n-Hexan	OHSA 07	GC/FID Shimadzu 2010	182
Toluen	NIOSH 1501	GC/FID Shimadzu 2010	182
Etyl Acetat	NIOSH 1450	GC/FID Shimadzu 2010	182

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Thực trạng ATVSLĐ tại các cơ sở sản xuất giày

3.1.1. Kết quả quan trắc MTLĐ

Tổng hợp kết quả quan trắc MTLĐ tại 26 CSSX giày da trong Bảng 2.

- Vi khí hậu:

+ Có 09/26 CSSX vi phạm quy chuẩn QCVN 26:2016/BYT, trong đó, miền Bắc 2/6, miền Trung 1/2 và miền Nam: 6/18.

+ Về nhiệt độ: 19/130 vị trí không đạt quy chuẩn (chiếm 14,6%), nhiệt độ vượt từ 0,1-6,2°C, tập trung tại 01 CSSX miền Trung và 06 CS miền Nam.

+ Về độ ẩm: có tất cả 11/130 vị trí không đạt quy chuẩn, trong đó miền Bắc 10 vị trí thuộc 02 CSSX và miền Nam 01 vị trí.

- Tiếng ồn:

Quan trắc MTLĐ tại 26 công ty giày da cho thấy tiếng ồn chung tại 02 CSSX ở miền Bắc (04 vị trí quan trắc) và 07 CSSX ở miền Nam (17 vị trí quan trắc) không đạt QCVN 24:2016/BYT, chủ yếu tập trung ở khu vực mài, mài đế, khu vực may và đúc khuôn, dập lỗ. Tiếng ồn đo được tại một số vị trí vượt tiêu chuẩn vệ sinh cho phép đến 10,1dBA.

- Hơi hữu cơ:

Có 16/182 vị trí đo (06/26 CS) Methyl Ethyl Ketone (MEK) (chiếm 8,8%) và 08/182 vị trí đo (04/26 CSSX) Acetone (chiếm 4,4%) vượt tiêu chuẩn vệ sinh lao động 3733/2002/QĐ-BYT. Các hóa chất này là các dung môi được sử dụng phổ biến tại các vị trí quét keo và dán đế giày. Nồng độ MEK ở một số công đoạn như quét nước xử lý cuối chuyền còn lên tới 565mg/m³, gấp gần 2 lần tiêu chuẩn cho phép và nồng độ acetone

Bảng 2. Tổng hợp kết quả quan trắc MTLĐ tại 26 CSSX giày da

TT	Chỉ tiêu	TS mẫu đo			Số mẫu không đạt TC VSLĐ				
		M. Bắc	M. Trung	M. Nam	M. Bắc	M. Trung	M. Nam	TS không đạt	%
TS CS giày da		6CS	2CS	18CS	3CS	1CS	8CS	12CS	46,2
1	Nhiệt độ	30	10	90	0	3	16	19	14,6
2	Độ ẩm	30	10	90	10	0	1	11	6,0
3	Tốc độ gió	30	10	90	0	0	0	0	0,0
4	Độ ồn chung	42	14	126	4	0	17	21	11,5
5	Bụi toàn phần	30	10	90	0	0	0	0	0,0
6	CO	18	6	54	0	0	0	0	0,0
7	CO ₂	18	6	54	0	0	0	0	0,0
8	NO ₂	18	6	54	0	0	0	0	0,0
9	SO ₂	18	6	54	0	0	0	0	0,0
10	MEK	42	14	126	0	0	16	16	8,8
11	Acetone	42	14	126	0	0	8	8	4,4
12	n-Hexan	42	14	126	0	0	0	0	0,0
13	Toluen	42	14	126	0	0	0	0	0,0
14	Etyl Acetat	42	14	126	0	0	0	0	0,0

Kết quả nghiên cứu KHCN

trong không khí lên tới nồng độ gấp 1,5 lần tiêu chuẩn cho phép (1540mg/m^3).

- Tốc độ gió, bụi hô hấp và các yếu tố hóa học (CO , CO_2 , SO_2 , NO_2 , hơi hữu cơ n-hexan, toluen, etyl acetat): kết quả cho thấy tại các vị trí đo thuộc 26 CS giày da thuộc Bắc, Trung, Nam đều nằm trong giới hạn của tiêu chuẩn vệ sinh lao động 3733/2002/QĐ-BYT.

Nhìn chung, kết quả quan trắc cho thấy NLD ngành giày tại các CS được khảo sát có nguy cơ tiếp xúc với các yếu tố có hại là vi khí hậu nóng, tiếng ồn, hơi khí hữu cơ (acetone, MEK) vượt các tiêu chuẩn cho phép. Nghiên cứu này khẳng định hơn nữa những kết quả nghiên cứu trong nước được thực hiện trước đó về hiện trạng MTLĐ của NLD ngành giày.

3.1.2. Thực trạng ATVSLĐ

Kết quả việc triển khai công tác ATVSLĐ của 26 CSSX giày được khảo sát như sau:

- Về trang bị phương tiện bảo vệ cá nhân (PTBVCN): Kết quả khảo sát cho thấy có 09/26 CSSX (chiếm 34,6%) chưa trang bị PTBVCN cho tất cả NLD; 03/26 CSSX (chiếm 11,5%) trang bị PTBVCN không đầy đủ về số lượng cho NLD theo quy định; 01/26 CSSX (chiếm 3,8%) có NLD không sử dụng trang bị PTBVCN đúng mục đích công việc.

- Đường đi lại nội bộ và cửa thoát hiểm: Kết quả khảo sát cho thấy nhiều CSSX không thực hiện việc kiểm tra, bảo trì cửa thoát hiểm, không diễn tập ứng phó với các tình huống khẩn cấp: 06/26 CSSX (chiếm 23,1%) thiết kế đường đi lại nội bộ không đảm bảo chiều rộng theo quy định; 03/26 CSSX (chiếm 11,5%) có đường đi lại nội bộ còn để các vật cản, chướng ngại vật; 05/26 CSSX (chiếm 19,2%) không có các biển cảnh báo an toàn, biển cấm, biển chỉ dẫn cho người và phương tiện qua lại; 03/26 CSSX (chiếm 11,5%) không phổ biến cho NLD các quy định về thoát hiểm và niêm yết ở những nơi dễ thấy để mọi người biết và chấp hành và không có sơ đồ chỉ dẫn lối thoát hiểm; 02/26 CSSX (chiếm 7,7%) không có biển cấm, biển báo, biển chỉ dẫn lối

thoát hiểm.

- Rủi ro về điện: Khảo sát cho thấy: 02/26 CSSX (chiếm 7,7%) không thực hiện nối trung tính vỏ kim loại của máy, thiết bị điện để phòng điện chạm vỏ hoặc nối nhưng không đảm bảo; 03/26 CSSX (chiếm 11,5%) có dây điện không đi trên sứ cách điện, lắp đặt trên kết cấu kim loại của nhà xưởng; 02/26 CSSX (chiếm 7,7%) không thiết kế hoặc không lắp đặt hệ thống chống sét đánh thẳng hoặc lắp đặt không đảm bảo; 06/26 CSSX (chiếm 23,1%) không định kỳ kiểm tra đo điện trở nối đất nhà xưởng, thiết bị.

- Đo đạc môi trường lao động tại nơi làm việc: 06/26 CSSX (chiếm 23,1%) không tổ chức đo, kiểm tra môi trường lao động định kỳ hàng năm.

- Huấn luyện về an toàn, vệ sinh lao động: Khảo sát cho thấy 08/26 CSSX (chiếm 30,8%) không tổ chức huấn luyện an toàn, vệ sinh lao động cho người học nghề, tập nghề khi tuyển dụng hoặc huấn luyện không đầy đủ.



Hình 1. Ảnh minh họa MTLĐ tại cơ sở sản xuất giày (Nguồn: Internet)

3.2. Tình hình áp dụng HTQL ATVSLĐ tại các cơ sở sản xuất giày

Kết quả tổng hợp số cơ sở sản xuất (CSSX) giày da đạt được chứng nhận áp dụng các hệ thống quản lý (HTQL) được dẫn ra trong Bảng 3.

Trong số 26 CS được khảo sát, số CS đạt được chứng nhận ISO 9001 là lớn nhất - 15/26 CS (chiếm 57,6%) và có chỉ duy nhất 01 CS tại miền Trung đạt chứng nhận HTQL ATVSLĐ OHSAS 18001 (chiếm 3,6%). Có 10/26 CS (chiếm 38,5%) đạt chứng nhận BSCI – là bộ quy tắc giúp đánh giá và tuân thủ tiêu chuẩn trách nhiệm xã hội trong kinh doanh, trong đó có quy tắc số 11 là về An toàn và sức khỏe tại nơi làm việc. 04/26 CS đạt chứng nhận HTQL về môi trường ISO 14001, 02/26 CS đạt chứng nhận ISO 22000, 05/26 CS đạt chứng nhận về trách nhiệm xã hội SA 8000. Cho đến thời điểm khảo sát (năm 2019), chưa có CS giày da nào đạt được chứng nhận HTQL ATVSLĐ ISO 45001.

Phần lớn những CS đạt được các chứng nhận trên tập trung ở DN có quy mô lớn và vừa. Ngoài các hệ thống quản lý theo quy định của Pháp luật Việt Nam, một số DN lớn còn áp dụng và vận hành các Hệ thống quản lý của nước ngoài theo yêu cầu của khách hàng nhưng không có chứng chỉ công nhận.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

+ Môi trường lao động: 09/26 CSSX vi phạm quy chuẩn về vi khí hậu; 21/182 vị trí vi phạm tiêu chuẩn về tiếng ồn; 06 CSSX có nhiều vị trí nồng độ dung môi hữu cơ acetone, MEK vượt tiêu chuẩn cho phép.

+ Trang bị PTBVVN: 34,6% CSSX chưa trang bị PTBVVN cho NLĐ; 11,5% CSSX trang bị PTBVVN không đầy đủ về số lượng cho NLĐ.

+ Đường đi lại nội bộ và cửa thoát hiểm: 23,1% CSSX thiết kế đường đi lại nội bộ không đảm bảo chiều rộng theo quy định; chiếm 19,2% CSSX không có các biển cảnh báo an toàn, biển cấm, biển chỉ dẫn cho người và phương tiện qua lại; 7,7% CSSX không có biển cấm, biển báo, biển chỉ dẫn lối thoát hiểm.

+ Rủi ro về điện: 23,1% CSSX không định kỳ kiểm tra đo điện trở nối đất nhà xưởng, thiết bị.

+ Đo đạc MTLĐ và huấn luyện ATVSLĐ: 23,1% CSSX không tổ chức đo, kiểm tra môi trường lao động định kỳ hàng năm; 30,8% CSSX không tổ chức huấn luyện ATVSLĐ cho người học nghề, tập nghề khi tuyển dụng hoặc huấn luyện không đầy đủ.

+ Hệ thống quản lý ATVSLĐ: 57,6% CSSX đạt chứng nhận ISO 9001, chỉ có 3,6% CSSX đạt chứng nhận HTQL ATVSLĐ OHSAS 18001.

Bảng 3. Tổng hợp số CSSX giày đạt chứng nhận các hệ thống quản lý theo tiêu chuẩn

TT	Hệ thống quản lý theo Tiêu chuẩn	Số cơ sở giày da đạt Chứng nhận			Tổng số cơ sở giày da đạt Chứng nhận	%
		Miền Bắc	Miền Trung	Miền Nam		
1	BSCI	0	1	9	10	38,5
2	ISO 9001	4	2	9	15	57,7
3	ISO 14001	0	2	2	4	15,4
4	ISO 22000	0	0	2	2	7,7
5	SA 8000	0	0	5	5	19,2
6	OSHAS 18001	0	1	0	1	3,9
7	ISO 45001	0	0	0	0	0,0

Kết quả nghiên cứu KHCN

4.2. Kiến nghị

Cần có các giải pháp cải thiện điều kiện lao động cho NLD như cải thiện môi trường vi khí hậu nơi làm việc, chống ồn và các nguy cơ tiếp xúc với các hóa chất hữu cơ bay hơi từ dung môi từ keo dán giày. Cần có các quy định, giải pháp cụ thể của Nhà nước về hỗ trợ các doanh nghiệp cũng như nâng cao nhận thức của NLD về công tác đảm bảo ATVSLĐ và khuyến khích doanh nghiệp xây dựng, áp dụng các hệ thống quản lý ATVSLĐ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Phạm Công Tuấn, Phan Thị Thúy Chinh, Nguyễn Thúy Quỳnh, Trần Thị Thu Thủy (2016), "Điều kiện làm việc của công nhân nữ ngành sản xuất da giày tại một số khu công nghiệp ở Việt Nam", Y tế công cộng, số 41, pp.6-11.

[2]. Trần Thị Liễu, Thái Hà Vinh, Đặng Thị Thu Hà, Đỗ Trần Hải (2018), "Chất lượng không khí khu vực làm việc và khu vực bếp ăn tại một số cơ sở sản xuất dệt may và giày da Việt Nam",

Tạp chí Hoạt động KHCN An toàn – Sức khỏe & Môi trường lao động, số 1,2&3, pp.56-64.

[3]. Bộ Lao động Thương binh và Xã hội, Cục An toàn lao động (2016), "Hồ sơ quốc gia về An toàn và Vệ sinh lao động ở Việt Nam, giai đoạn 2010-2015".

[4]. Bộ Y tế (2016), "Thông tư số 24/2016/TT-BYT Ban hành quy chuẩn quốc gia QCVN 24/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn - Mức tiếp xúc cho phép tiếng ồn tại nơi làm việc", ban hành ngày 30/6/2016.

[5]. Bộ Y tế (2016), "Thông tư số 26/2016/TT-BYT Ban hành quy chuẩn quốc gia QCVN 26/2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về vi khí hậu - Giá trị cho phép vi khí hậu tại nơi làm việc", ban hành ngày 30/6/2016.

[6]. Bộ Y tế (2002), "Quyết định số 3733/2002/QĐ-BYT về việc ban hành 21 tiêu chuẩn vệ sinh lao động, 05 nguyên tắc và 07 thông số vệ sinh lao động", ban hành ngày 10/10/2002.



Ảnh minh họa - nguồn internet

MỐI LIÊN QUAN GIỮA TIẾP XÚC NHIỆT ĐỘ CAO KẾT HỢP HƠI DUNG MÔI HỮU CƠ VÀ SỰ THAY ĐỔI VỀ CÁC THỦ NGHIỆM THẦN KINH Ở CÔNG NHÂN NGÀNH DA GIẦY

TS. Phan Minh Trang

Phân viện Khoa học An toàn Vệ sinh lao động và Bảo vệ môi trường miền Nam

Tóm tắt:

Một nghiên cứu cắt ngang ở công nhân ngành công nghiệp giày để tìm hiểu mối liên quan giữa sự thay đổi về các thủ nghiệm phản xạ thần kinh ở công nhân ngành da giày và các yếu tố nguy cơ là phơi nhiễm nhiệt độ cao kết hợp hơi dung môi hữu cơ (DMHC). Qua phân tích thống kê kết quả cho thấy, có sự thay đổi về hành vi ở công nhân khi so sánh thủ nghiệm thần kinh trước ca và sau ca trong đó sự mệt mỏi, thay đổi tâm trạng, trí nhớ tập trung thay đổi có ý nghĩa thống kê với OR = 4,75, KTC 95% 3,78 – 5,92, OR = 9,15, KTC 95% (6,01 – 12,29), OR = 2,09, KTC 95% (1,23 – 2,96) tương ứng. Kết quả nghiên cứu bước đầu gợi ý mức độ tác động kết hợp do tiếp xúc giữa nhiệt độ cao và hơi dung môi hữu cơ gây ra nguy cơ thay đổi hành vi ở công nhân ngành da giày.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tiếp xúc với dung môi hữu cơ được xem là một trong những yếu tố nguy cơ quan trọng trong lĩnh vực sức khỏe môi trường và nghề nghiệp. Điều này không chỉ gây ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe thể chất, mà còn là yếu tố nguy cơ gián tiếp làm gia tăng gánh nặng sức khỏe tâm thần ở người lao động. Nhiều kết quả nghiên cứu trên thế giới cho thấy rằng, người lao động thường xuyên làm việc trong môi trường tiếp xúc với hơi dung môi hữu cơ thường có những vấn đề sức khỏe như viêm hô hấp, viêm da dị ứng, và các rối loạn tâm thần kinh hành vi [1], [2].

Ngành công nghiệp da giày là một trong những ngành công nghiệp có số lượng công nhân khá nhiều làm việc trong môi trường lao động có tiếp xúc với hơi dung môi hữu cơ là yếu tố nguy cơ quan trọng gây ảnh hưởng làm gia tăng gánh nặng tâm thần và hành vi của công

nhân. Theo y văn, các dung môi hữu cơ được sử dụng trong ngành da giày có tác động đến hệ thần kinh trung ương nếu tiếp xúc thường xuyên lâu dài hoặc liều tiếp xúc cao [3], [4].

Tại Việt Nam, năm 1998, Nguyễn Bích Diệp và tác giả Nguyễn Thị Minh Ngọc đã nghiên cứu ảnh hưởng của dung môi hữu cơ đến hệ thần kinh ở công nhân ngành sản xuất giày và kết quả các test phản xạ đơn giản tăng 7,3% ($P < 0,01$), khả năng nhớ ngắn hạn giảm ($P < 0,05$), triệu chứng đau đầu chiếm 81%, khó nhớ chiếm 42%, dễ nổi cáu chiếm 61,3% ($P < 0,001$) sử dụng test đánh giá hành vi nghiên cứu công nhân tiếp xúc với dung môi hữu cơ ngành giày [5], [6].

Các nghiên cứu dịch tễ học về những công nhân tiếp xúc lâu dài với DMHC cho thấy có ảnh hưởng đến thần kinh, hành vi và được xác định bằng các test thần kinh hành vi [7], [8]. Tác động

Kết quả nghiên cứu KHCN

đến tâm thần kinh hành vi khi so sánh với nhóm không tiếp xúc, nhóm tiếp xúc với DMHC tăng các triệu chứng chủ quan, những thay đổi về cá tính và tâm trạng, giảm các biểu hiện trên các test thử nghiệm về chức năng thần kinh trung ương mà điển hình là giảm khả năng trí tuệ, vấn đề về trí nhớ, đau đầu, mệt mỏi hơn các công nhân nhóm không tiếp xúc và sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê với $p < 0,001$. Thêm vào đó các test thần kinh về thời gian phản ứng, sự khéo léo của tay, tốc độ nhận thức, và trí nhớ ngắn hạn ở nhóm tiếp xúc cũng có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$ khi so sánh với nhóm chứng [1].

Ở Việt Nam các nghiên cứu về sức khỏe tâm lý tâm thần liên quan đến nghề nghiệp còn rất hạn chế. Do vậy, nghiên cứu và đánh giá rối loạn hành vi tâm thần kinh ở người lao động và các yếu tố nguy cơ tại nơi làm việc, nhất là môi trường lao động với hơi dung môi, nhiệt độ cao trong ngành công nghiệp da giày là rất cần thiết.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU, KỸ THUẬT SỬ DỤNG

Thiết kế và đối tượng nghiên cứu: Một nghiên cứu cắt ngang được sử dụng để tìm mối liên quan giữa tiếp xúc với nhiệt độ cao kết hợp hơi dung môi hữu cơ và sự thay đổi về phản xạ thần kinh hay hành vi ở công nhân làm việc tại các bộ phận có tiếp xúc với dung môi hữu cơ. Thực hiện thử nghiệm phản xạ thần kinh và hành vi ở công nhân trước và sau ca làm việc để ước tính tỉ lệ sự thay đổi về tâm trạng cảm xúc, tình trạng mệt mỏi, trí nhớ ngắn hạn, độ tập trung của công nhân nhà máy sản xuất da giày tại TpHCM.

Cỡ mẫu và kỹ thuật chọn mẫu: Nghiên cứu tại Hải Phòng Việt Nam về tỉ lệ trầm cảm ở công nhân ngành da giày, kết quả cho thấy có đến 18,8% công nhân có các triệu chứng trầm cảm [9]. Do vậy, trong nghiên cứu này chọn $p = 18,8\%$.

Thêm vào đó, với $d = 0,05$, $\alpha = 5\% \rightarrow Z_{1-\alpha/2} = 1,96$, nên cỡ mẫu nghiên cứu cần thiết là $n = Z^2_{(1-\alpha/2)} p(1-p)/d^2 = 235$ công nhân.

Các số liệu về môi trường lao động là nhiệt độ cao, dung môi hữu cơ bao gồm MEK,

Acetone, được đo đạc, phân tích và đánh giá như là các nguy cơ có liên quan đến rối loạn hành vi tâm thần kinh ở công nhân.

Biến số tiếp xúc: công nhân tiếp xúc với nhiệt độ cao, hơi dung môi hữu cơ (chủ yếu là MEK và Acetone,) tại nơi làm việc; Biến số hậu quả bao gồm các phản xạ bao gồm thị giác, cảm xúc, và giảm trí nhớ ngắn hạn...; Các biến số khác: tuổi, giới, tình trạng gia đình, học vấn, kinh tế xã hội,...

Thực hiện các test tâm lý, phản xạ thị giác, suy giảm trí nhớ ngắn hạn trên các công nhân trong mẫu nghiên cứu, để phát hiện sự suy giảm các chức năng liên quan đến sức khỏe tâm thần do môi trường lao động. Hệ thống đánh giá tâm thần và hành vi của (WHO) tổ chức y tế thế giới (neurobehavioral core test battery) gọi tắt là WHO-NCTB, được thiết kế vào thập niên 1980s, và được sử dụng rộng rãi để đánh giá các triệu chứng, các phản xạ liên quan đến tâm thần kinh khi tiếp xúc với các chất hóa học như dung môi hữu cơ hay các kim loại, tác động lên thần kinh trung ương và ngoại biên khi phơi nhiễm [10]. Có nhiều Test tâm thần kinh thuộc hệ thống WHO-NCTB, trong nghiên cứu này một số test được thực hiện bao gồm:

Thử nghiệm qua bảng câu hỏi về tâm trạng (Profile of Mood States test): Nghiên cứu hệ thống đánh giá hành vi tâm thần kinh được nghiên cứu bởi tổ chức y tế thế giới (WHO) bao gồm POMS test (Profile of Mood States test) là dạng nghiên cứu về tâm trạng và cảm xúc của con người, trong đó kết quả được báo cáo theo 6 dạng phân loại bao gồm trạng thái căng thẳng (Profile of Mood State of Tension (POMT)), trạng thái trầm buồn (Profile of Mood State of Depression (POMD)), trạng thái nổi giận (Profile of Mood State of Anger (POMA)), trạng thái hăng hái (Profile of Mood State of Vigor (POMV)), trạng thái mệt mỏi (Profile of Mood State of Fatigue (POMF)), và trạng thái hỗn độn (Profile of Mood State of Confusion (POMC)). Thử nghiệm POMS là bộ câu hỏi về 65 tính từ mô tả về trạng thái và tâm trạng của đối tượng được dịch sang tiếng Việt để công nhân trả lời. Công việc mà đối tượng tham gia nghiên cứu thực hiện là trả lời 65

câu hỏi về cảm giác của công nhân xuất hiện trong tuần vừa qua trước và ca lao động.

Thử nghiệm về chuỗi chữ số thuận – nghịch (Digits Span Test (DSP)): Thử nghiệm chuỗi số để đánh giá khả năng trí nhớ thính giác ngắn hạn và khả năng tập trung chú ý. Đối tượng tham gia nghiên cứu sẽ lặp lại chuỗi số bao gồm thuận và nghịch sau khi nghe người phỏng vấn đọc qua. Người tham gia nghiên cứu sẽ được hướng dẫn cách thực hiện thử nghiệm, và làm thử trước khi tiến hành thực hiện test thực sự, dựa trên bảng các chuỗi số được thiết lập sẵn từ nhà nghiên cứu.

Thử nghiệm về cặp biểu tượng và số (Digit Symbol Test (DSY)): Thử nghiệm biểu tượng số là test đo tốc độ phản ứng về nhận thức và trí nhớ trong mối liên quan với nhận thức. Trong thử nghiệm này, người tham gia sẽ thực hiện test trong 90 giây về nhận thức các biểu tượng và số phù hợp theo từng cặp, dựa trên bảng thử nghiệm được thiết lập bởi người nghiên cứu. Sau đó so sánh kết quả trước sau ca lao động về kết quả của test thử nghiệm.

Thử nghiệm về chú ý mục tiêu (Benton Pursuit Aiming (PA)): Thử nghiệm tập trung vào mục tiêu nhằm đo đặc khả năng phản ứng nhanh và chính xác vận chuyển của tay, và độ tập trung vào mục tiêu với sự chuyển động của tay. Công việc của người tham gia test là dùng

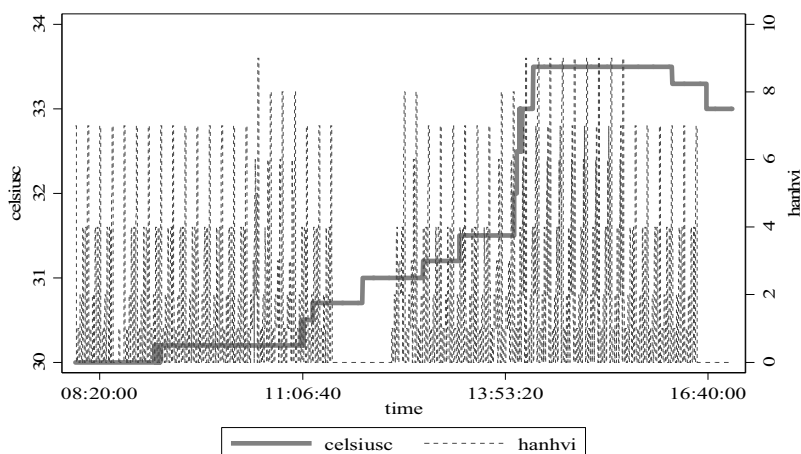
bút đặt những dấu chấm vào giữa các vòng tròn trong thời gian là 60 giây (bảng hình vẽ các vòng tròn được thiết kế bởi người nghiên cứu theo tiêu chuẩn của bộ nghiên cứu. Sau khoảng nghỉ ngắn thì người thực hiện nghiên cứu sẽ lặp lại test thử nghiệm một lần nữa. Kết quả thu thập sẽ được so sánh trước và sau ca lao động về tổng số các chấm đúng của đối tượng nghiên cứu.

Phỏng vấn bằng bảng câu hỏi cá nhân tự thiết kế để tìm kiếm các thông tin về tuổi, giới, tình trạng gia đình, học vấn, kinh tế xã hội, mối quan hệ giữa đồng nghiệp và quản lý... có thể là yếu tố gây nhiễu hoặc tương tác với yếu tố tiếp xúc. Thực hiện phỏng vấn qua 2 lần cùng thời điểm với đo môi trường lao động là dung môi hữu cơ.

Phân tích đơn biến và đa biến mối liên quan giữa tiếp xúc hơi dung môi hữu cơ và các vấn đề sức khỏe độ giảm phản xạ, độ tập trung và trí nhớ ngắn hạn bằng GLMs (generalized linear models) và hồi quy logistic để ước tính OR và khoảng tin cậy 95%.

3. KẾT QUẢ

Phân tích time series với 3240 sự kiện thời gian cho mỗi 10 giây, kết quả từ Hình 1 cho thấy, nhiệt độ tăng dần trong suốt 8 giờ ca lao động, đặc biệt vào thời khoảng từ 14h đến 16h. Bên cạnh đó, các hoạt động dán đế giày và mặt giày cũng tăng lên đồng thời với nhiệt độ.



Hình 1. Theo dõi nhiệt độ và sự thay đổi hành vi ở công nhân trong 8 giờ ca lao động

Kết quả nghiên cứu KHCVN

Bảng 1. So sánh kết quả thực hiện các thử nghiệm tâm thần kinh trước và sau ca lao động, ở nhóm công nhân có tiếp xúc với DMHC và nhiệt độ cao tại khu vực quét keo

Dạng thử nghiệm	Đánh giá	t test	KTC 95%
Chuỗi chữ số thuận, nghịch	Trí nhớ ngắn hạn, tập trung chú ý	$p < 0,05$	2,09 (1,23 – 2,96)
Biểu tượng và số	Nhận thức, tập trung, trí nhớ	$p < 0,05$	15,62 (12,97 – 18,26)
Tập trung mục tiêu	Tốc độ vận động, tập trung chú ý	$p > 0,05$	6,62 (- 5,22 – 11,5)

Bảng 2. So sánh kết quả thực hiện đánh giá về tâm trạng công nhân trước và sau ca lao động, ở nhóm công nhân có tiếp xúc với DMHC và nhiệt độ cao tại khu vực quét keo

Các dạng tâm trạng	t test	KTC 95%
Tâm trạng cảm xúc	$p < 0,05$	9,15 (6,01 – 12,29)
Tâm trạng tức giận	$p > 0,05$	0,2 (- 0,04 – 0,44)
Tâm trạng hỗn độn	$p > 0,05$	1,3 (0,65 – 1,95)
Tâm trạng trầm buồn	$p > 0,05$	1,35 (0,21 – 2,49)
Tâm trạng mệt mỏi	$p < 0,05$	4,75 (3,58 – 5,92)
Tâm trạng mạnh mẽ	$p > 0,05$	-0,25 (- 0,58 – 0,085)
Tâm trạng căng thẳng	$p > 0,05$	1,25 (0,49 – 2,01)

Sau ca lao động, các hoạt động như trí nhớ ngắn hạn, khả năng chú ý tập trung, khả năng nhận thức của công nhân bị giảm sút khi so sánh với đầu ca làm việc (Bảng 1).

Việc sử dụng bộ câu hỏi đánh giá về trạng thái tâm trạng trước và sau ca lao động, kết quả ở Bảng 2 cho thấy tâm trạng liên quan đến cảm xúc và mệt mỏi xuất hiện sau ca làm việc nhiều hơn khi so sánh với tâm trạng trước ca lao động, và sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê.

4. BÀN LUẬN

Thêm vào đó, bằng phân tích time series, với 3240 sự kiện thời gian cho mỗi 10 giây, kết quả (Hình 1) cho thấy nhiệt độ tăng dần trong suốt 8h ca lao động, đặc biệt vào thời khoảng từ 14h đến 16h. Bên cạnh đó kết hợp với việc tăng nhiệt độ, các hoạt động dán đế giày và mặt giày cũng tăng lên đồng thời. Dựa trên quan sát hành vi ở công nhân tại khu vực quét keo dán mặt và đế giày, kết quả gợi ý rằng công nhân cảm thấy mệt mỏi và hành động nhanh bất cần cao hơn trong môi trường lao động có xuất hiện đồng thời DMHC và nhiệt độ cao.

Các thử nghiệm về tâm thần kinh được thực

hiện khi so sánh kết quả đánh giá trước và sau ca lao động, ở nhóm công nhân có tiếp xúc với dung môi hữu cơ và nhiệt độ cao trong thời gian 8 giờ ca lao động. Dữ liệu cho thấy, các hoạt động như trí nhớ ngắn hạn, khả năng chú ý tập trung, khả năng nhận thức của công nhân bị giảm sút sau ca lao động khi so sánh với đầu ca làm việc (Bảng 1). Thêm vào đó, việc sử dụng bộ câu hỏi đánh giá về trạng thái tâm trạng trước và sau ca lao động cho thấy rằng tâm trạng liên quan đến cảm xúc và trạng thái mệt mỏi xuất hiện sau ca làm việc nhiều hơn, khi so sánh với tâm trạng trước ca lao động và sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê (Bảng 2).

Kết quả nghiên cứu này cũng tương đồng với các nghiên cứu ở các quốc gia khác khi tìm kiếm mối liên quan giữa tiếp xúc dung môi hữu cơ và các thay đổi về tâm thần kinh khi dùng các test chẩn đoán [3], [11]. Ngoài ra, khi so sánh với nhóm không tiếp xúc, nhóm tiếp xúc với DMHC tăng các triệu chứng chủ quan, những thay đổi về cá tính và tâm trạng, giảm các biểu hiện trên các test thử nghiệm về chức năng thần kinh trung ương mà điển hình là giảm khả năng trí tuệ. Các nghiên cứu được tiến hành ở công nhân sơn tại

ngành công nghiệp cơ khí, khi tiếp xúc lâu dài với DMHC liều thấp dưới ngưỡng cho phép của Thụy Điển đã kết luận, các công nhân ở nhóm tiếp xúc có các triệu chứng về vấn đề về trí nhớ, đau đầu, mệt mỏi hơn các công nhân ở nhóm không tiếp xúc; và sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê với $p < 0,001$ [1]. Thêm vào đó các test thần kinh về thời gian phản ứng, sự khéo léo của tay, tốc độ nhận thức, và trí nhớ ngắn hạn ở nhóm tiếp xúc cũng có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$ khi so sánh với nhóm chứng [1].

Kết quả test tâm thần kinh và hành vi trên 55 công nhân sơn đóng tàu trong đó 95% công nhân làm việc hơn 10 năm và tiếp xúc với MEK (Methyl isobutyl ketone), perchloroethylene, Xylene, Ethylene glycol, và mineral spirits cho thấy chức năng tâm thần kinh giảm ở nhóm tiếp xúc với yếu tố nguy cơ so với nhóm không tiếp xúc với $p < 0,004$ [8]. So sánh 50 công nhân tiếp xúc với DMHC trung bình 18 năm tại nhà máy sơn và 50 công nhân ở nhóm chứng được bắt cặp, được khám sức khỏe tâm thần và thử nghiệm test thần kinh [12]. Kết quả cho thấy, nhóm tiếp xúc tăng các triệu chứng về rối loạn tâm thần như mệt mỏi, căng thẳng, cảm giác chóng mặt, rối loạn trí nhớ khi so sánh với nhóm không tiếp xúc với $p < 0,05$. Kết quả này cho thấy, công nhân tiếp xúc với DMHC có nguy cơ xuất hiện các triệu chứng rối loạn tâm thần kinh, cũng như có điểm thực hiện các test tâm thần kinh trong đó khả năng tập trung giảm có ý nghĩa thống kê với $p < 0,01$ [12].

Từ dữ kiện nêu trên, kết quả nghiên cứu hiện tại cũng phù hợp với những nghiên cứu trước đây về mối liên quan giữa tiếp xúc dung môi hữu cơ và sự xuất hiện của các triệu chứng tâm thần kinh hay sự thay đổi hành vi của công nhân trong quá trình lao động. Theo y văn, các dung môi hữu cơ được sử dụng trong ngành da giày có tác động đến hệ thần kinh trung ương nếu tiếp xúc lâu dài [2]. Trong ngành công nghiệp sản xuất da giày, hơi dung môi hữu cơ được sử dụng rộng rãi, đặc biệt trong keo dán giày ở giai đoạn quét keo và dán giày. Dung môi hữu cơ là hợp chất thơm được dùng làm dung môi để pha chế keo dán

được sử dụng phổ biến hiện nay trong ngành công nghiệp giày là MEK, Aceton, n-Hexane,... là dạng hóa chất dễ bay hơi, có khả năng gây ngộ độc cấp tính và mãn tính đối với người tiếp xúc đặc biệt tác hại trên hệ thần kinh trung ương [13]. Các triệu chứng thường gặp khi tiếp xúc với MEK hay Aceton là buồn ngủ, cảm giác bồn chồn, nhức đầu, chóng mặt,... Khi tiếp xúc với MEK (2-butanone) trong thời gian ngắn có thể xuất hiện các triệu chứng cấp tính có liên quan đến thần kinh như đau đầu, hoa mắt chóng mặt, buồn ngủ, nôn, và tình trạng thần thờ mệt mỏi. Tại Phần Lan với nghiên cứu không can thiệp và độ nhạy cao để phát hiện sớm sự suy giảm chức năng thần kinh ở nhóm công nhân tiếp xúc với hợp chất DMHC. Kết quả nghiên cứu cho thấy rằng, nhóm công nhân có phơi nhiễm nghề nghiệp với DMHC thì có tần số xuất hiện các triệu chứng tâm thần kinh cao hơn so với nhóm không tiếp xúc được chứng minh qua tỉ lệ bất thường về điện não đồ, ở các nhóm tiếp xúc DMHC khác nhau cũng có sự khác biệt trong tổn thương trên điện não đồ khác nhau [7]. Một nghiên cứu tại Negeria về nhà máy sản xuất da giày về các vấn đề sức khỏe có liên quan đến tiếp xúc dung môi hữu cơ (DMHC). Nhóm công nhân có tiếp xúc với tuổi trung bình $32,8 \pm 4,03$ tuổi, tuổi nghề trung bình là $10,3 \pm 4,03$ năm, qua bảng câu hỏi về các nhóm triệu chứng sức khỏe có liên quan đến sự mệt mỏi, đau đầu, rối loạn giấc ngủ, chóng mặt, vật vờ. Kết quả cho thấy có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về mối liên quan giữa tiếp xúc với hơi DMHC là MEK và các triệu chứng tâm thần kinh với nguy cơ tương đối là 6,2; 4,1; 16,6; và 5,2 đối với các triệu chứng đau đầu, rối loạn giấc ngủ, choáng váng, và vật vờ tương ứng [14].

Ngoài ra, nhiều kết quả nghiên cứu khắp thế giới về mối liên quan giữa tiếp xúc với nhiệt độ cao gây ảnh hưởng đến sức khỏe thể chất, mà hầu như mối liên quan về ảnh hưởng của nhiệt độ cao đến sức khỏe tâm thần của người lao động thì ít được quan tâm, đặc biệt là tại các quốc gia cận nhiệt đới có thu nhập vừa và thấp như Việt Nam [15]. Nhiệt độ cao được xem là nguy cơ mang tính vật lý ảnh hưởng đến sức khỏe, khả năng hoạt động của con người, đặc

Kết quả nghiên cứu KHCVN

biệt tại các quốc gia nhiệt đới và cận nhiệt đới như Việt Nam. Mức độ và thời gian tiếp xúc là yếu tố nguy cơ quan trọng đã và đang tác động đến sức khỏe của hơn 4 tỉ người đang sống trong khu vực có tiếp xúc với nhiệt độ cao [4]. Tiếp xúc với vi khí hậu nóng cho đến nay được xem là một trong những yếu tố nguy cơ quan trọng trong lĩnh vực sức khỏe môi trường và nghề nghiệp. Điều này không chỉ gây ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe thể chất mà còn là yếu tố nguy cơ gián tiếp làm gia tăng gánh nặng sức khỏe tâm thần ở người lao động. Nhiều kết quả nghiên cứu trên thế giới cho thấy rằng, người lao động thường xuyên làm việc trong môi trường tiếp xúc với nhiệt độ cao, thường có những vấn đề sức khỏe như sốc nhiệt, các bệnh về thận, tim mạch, và tai nạn lao động từ nhẹ đến nghiêm trọng.

Để đánh giá mối liên quan giữa tiếp xúc DMHC và các vấn đề sức khỏe tinh thần bằng cách sử dụng Neurobehavioral Core Test Battery (NCTB), một nghiên cứu tại Venezuela trên 53 công nhân nam nhóm tiếp xúc với DMHC đang làm việc tại ngành công nghiệp giấy và 11 công nhân nữ, và nhóm chứng gồm 56 công nhân nam và 11 công nhân nữ không tiếp xúc với DMHC. Tuổi trung bình ở nhóm tiếp xúc là 33 năm và 30 tuổi, tuổi học vấn trung bình của cả 2 nhóm là 8 năm, và thời gian tiếp xúc với yếu tố nguy cơ trung bình là 7 năm. Đánh giá chức năng thần kinh bằng thử nghiệm Neurobehavioral Core Test Battery bao gồm 7 tests như chức năng vận động đơn giản (simple motor function), trí nhớ ngắn hạn (short-term memory), sự hòa hợp tay và mắt (eye-hand coordination), biến đổi hành vi (affective behavior), và nhận thức về tâm động học, và tốc độ. Việc sử dụng bảng đánh giá tâm trạng (profile of mood states), thời gian phản ứng đơn giản đối với tốc độ chú ý và phản ứng (Simple Reaction Time for attention and response speed), Digit Span for auditory memory, Santa Ana manual dexterity, Digit-Symbol for perceptual motor speed, the Benton visual retention for visual perception and memory, và Pursuit Aiming II for motor steadiness. Trong mỗi test nhỏ, kết quả của nhóm tiếp xúc có hậu quả xấu hơn so với nhóm chứng, sự khác biệt giữa nhóm

tiếp xúc và không tiếp xúc về phản ứng cảm xúc POMS là 89% và 5% (tension-anxiety, anger-hostility, depression-rejection, fatigue-inertia, confusion-bewilderment), Simple Reaction Time, Digit-Symbol, và Santa Ana Pegboard ($p < 0.05$). Phân tích đa biến mối liên quan giữa tiếp xúc DMHC và các vấn đề rối loạn tâm thần kinh có sự kiểm soát tuổi, giới, học vấn, mối liên có ý nghĩa thống kê được tìm thấy trong mối liên quan căng thẳng mệt mỏi, sự chống đối, trầm cảm, và sự từ chối cảm xúc của POMS, digit-symbol, và simple reaction time ($p < 0.05$). Những thay đổi theo hướng liều lượng đáp ứng theo thời gian tiếp xúc. So sánh giữa nhóm tiếp xúc và không tiếp xúc cho thấy tần số xuất hiện các triệu chứng, khó nhớ, nhầm lẫn, rối loạn cảm giác, và rối loạn giấc ngủ khi phân tích đơn biến và đa biến. Sau nhiều nghiên cứu được tiến hành bằng phương pháp Neurobehavioral Core Test Battery (NCTB), các nhà nghiên cứu đã kết luận phương pháp này có thể ứng dụng trong các nghiên cứu về cộng đồng vì dễ thực hiện và người được nghiên cứu cũng hài lòng khi được đánh giá bằng phương pháp nghiên cứu này ngoại trừ một số vấn đề có tính chất hơi phức tạp trong bộ câu hỏi POMS được dùng để đánh giá về yếu tố cảm xúc và đòi hỏi yêu cầu cao về cách diễn đạt về ngôn ngữ cho dễ hiểu và tinh tế.

5. KẾT LUẬN

Nghiên cứu cho thấy có sự thay đổi tâm trạng theo hướng xấu hơn, mệt mỏi hơn cũng như sự suy giảm khả năng chú ý, trí nhớ ngắn hạn, khả năng tập trung ở công nhân làm việc ở các khâu quét keo và dán giấy có tiếp xúc với dung môi hữu cơ khi so sánh trước và sau ca làm việc.

Từ kết quả nghiên cứu này, hy vọng sẽ có thêm nhiều nghiên cứu hơn trong lĩnh vực sức khỏe nghề nghiệp về mối liên quan giữa tiếp xúc nhiệt độ cao kết hợp dung môi hữu cơ ảnh hưởng đến sức khỏe tâm lý tâm thần của công nhân, trong bối cảnh Việt Nam chịu tác động ngày càng nhiều bởi hiện tượng nhiệt độ gia tăng do biến đổi khí hậu. Hơn nữa, việc sử dụng các test phản xạ thử nghiệm tâm thần kinh, cũng là một biện pháp nhằm phát hiện sớm các vấn

đề rối loạn tâm lý tâm thần ở người lao động. Điều này sẽ giúp các nhà quản lý sức khỏe nghề nghiệp xây dựng các giải pháp và chương trình sức khỏe, nhằm phòng ngừa và bảo vệ sức khỏe người lao động cả thể chất lẫn tinh thần, cũng như nâng cao năng suất lao động của công nhân tại nơi làm việc.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Elofsson SA, Gamberale F, Hindmarsh T, Iregren A, Isaksson A, Johnsson I, et al (1980). "Exposure to organic solvents. A cross-sectional epidemiologic investigation on occupationally exposed care and industrial spray painters with special reference to the nervous system". *Scandinavian journal of work, environment & health*. 6(4):239-73.
- [2]. Hänninen H, Eskelinen L, Husman K, Nurminen M (1976). "Behavioral effects of long-term exposure to a mixture of organic solvents". *Scandinavian journal of work, environment & health*. (4):240-55.
- [3]. Bates MN, Reed BR, Liu S, Eisen EA, Hammond SK (2016). "Solvent exposure and cognitive function in automotive technicians". *Neurotoxicology*. 57:22-30.
- [4]. Kjellstrom T, Briggs D, Freyberg C, Lemke B, Otto M, Hyatt O. Heat (2016), "Human Performance, and Occupational Health: A Key Issue for the Assessment of Global Climate Change Impacts". *Annual review of public health*. 37:97-112.
- [5]. Nguyễn Thế Công (2003), "Điều kiện làm việc và sức khỏe nghề nghiệp của lao động nữ", Nhà xuất bản lao động Hà Nội.
- [6]. Hoàng Minh Hiền (2002), Báo cáo tổng kết đề tài "Nghiên cứu đánh giá tình trạng sức khỏe và sức nghe của người lao động tiếp xúc với dung môi hữu cơ (toluen, xylen,...) trong một số nghề sản xuất và đề xuất một số biện pháp góp phần bảo vệ sức khỏe người lao động.", mã số 200/03/TLĐ, Hà Nội.
- [7]. Seppalainen AM (1981). "Neurophysiological findings among workers exposed to organic solvents". *Scandinavian journal of work, environment & health*. 7 Suppl 4:29-33.
- [8]. Valciukas J. The role of the psychologist in occupational neurotoxicology: Apropos of Huszczo et al.'s "Psychology and organized labor.". *American Psychologist*. 1985;40:1053-4.
- [9]. Minh KP (2014). "Work-related depression and associated factors in a shoe manufacturing factory in Haiphong City, Vietnam". *International journal of occupational medicine and environmental health*. 27(6):950-8.
- [10]. Anger WK (2014). "Reconsideration of the WHO NCTB strategy and test selection". *Neurotoxicology*. 45:224-31.
- [11]. Graham DG. Critical analysis of Mitran et al. (1997). "Neurotoxicity associated with occupational exposure to acetone. Methyl ethyl ketone, and cyclohexanone". *Environ. Res.* 73, 181-188. *Environ Res*. 2000;82(2):181-5.
- [12]. Orbaek P, Risberg J, Rosen I, Haeger-Aronsen B, Hagstadius S, Hjortsberg U, et al (1985). "Effects of long-term exposure to solvents in the paint industry. A cross-sectional epidemiologic study with clinical and laboratory methods". *Scandinavian journal of work, environment & health*. 11 Suppl 2:1-28.
- [13]. Edling C, Ekberg K, Ahlborg G, Jr., Alexandersson R, Barregard L, Ekenvall L, et al (1990). "Long-term follow up of workers exposed to solvents". *British journal of industrial medicine*. 47(2):75-82.
- [14]. Oleru UG, Onyekwere C (1992). "Exposures to polyvinyl chloride, methyl ketone and other chemicals. The pulmonary and non-pulmonary effect". *International archives of occupational and environmental health*. 63(7):503-7.
- [15]. Tawatsupa B, Lim LLY, Kjellstrom T, Seubsman SA, Sleigh A, Team TCS (2010). "The association between overall health, psychological distress, and occupational heat stress among a large national cohort of 40,913 Thai workers". *Global health action*.



Kết quả nghiên cứu KHCN

TÁC ĐỘNG TÍCH LŨY CỦA TIẾP XÚC DUNG MÔI HỮU CƠ ẢNH HƯỞNG ĐẾN TÌNH TRẠNG STRESS TẠI NƠI LÀM VIỆC Ở CÔNG NHÂN NGÀNH DA GIẦY

TS. Phan Minh Trang

Phân viện Khoa học An toàn Vệ sinh lao động và Bảo vệ môi trường miền Nam

Tóm tắt:

Công nhân tiếp xúc với dung môi hữu cơ (DMHC) được lặp đi lặp lại nhiều lần theo thời gian trong các ngành công nghiệp, đã dẫn đến tình trạng tích lũy những tác hại không mong muốn, do quá trình chuyển hóa của dung môi hữu cơ trong cơ thể gây ra những triệu chứng liên quan đến sức khỏe tâm lý tâm thần. Một nghiên cứu tại nhà máy sản xuất giấy trên công nhân có tiếp xúc với DMHC qua nhiều năm làm việc, để tìm mối liên quan giữa tiếp xúc tích lũy liều DMHC và tình trạng stress (căng thẳng) của công nhân tại nơi làm việc, kết quả cho thấy mỗi công nhân với những đặc điểm riêng về chiều cao và cân nặng, tùy theo thời gian làm việc có tiếp xúc với DMHC thì có sự xuất hiện các triệu chứng căng thẳng khác nhau, và nhóm có thời gian tiếp xúc nhiều hơn thì có tỉ lệ căng thẳng cao hơn. So sánh mô hình dùng thời gian tích lũy và liều tiếp xúc tích lũy cho thấy mô hình tính liều tiếp xúc tích lũy có tỉ lệ mắc bệnh cao hơn và có thể ước tính nguy cơ mắc bệnh ở công nhân trên từng cá thể khác nhau, cho dù có cùng thời gian tiếp xúc với yếu tố nguy cơ với nguy cơ là $OR=1,17$ (1 – 1,38) và 1,13 (1,05 – 1,2) tương ứng.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nhiều nghiên cứu qua thực nghiệm trên động vật, con người cũng như sự tiếp cận dịch tễ học đã kết luận rằng, việc tiếp xúc lâu dài với các chất DMHC đã làm tổn thương hệ thần kinh trung ương và gây ra các triệu chứng tâm thần kinh hành vi kéo dài [1]. Quá trình tiếp xúc tích lũy theo thời gian, do tiếp xúc nghề nghiệp ở nồng độ thấp, đã dẫn đến những rối loạn tâm lý hành vi nhưng khó nhận dạng ở giai đoạn sớm. Bên cạnh đó, các tổn thương liên quan đến thần kinh ngoại biên cũng được tìm thấy ở những công nhân tiếp xúc thường xuyên và lâu dài với các hợp chất DMHC, do sự suy giảm tốc độ dẫn truyền thần kinh ngoại biên [2].

Ngày nay Methyl Ethyl Ketone (MEK) và Aceton được dùng rộng rãi trong ngành công nghiệp da giày Việt Nam, vì là loại DMHC ít độc hại hơn so với các loại DMHC thơm như Benzene, Toluene,... Tổ chức sức khỏe nghề nghiệp Hoa Kỳ cũng đưa ra ngưỡng tiếp xúc tối đa cho phép của MEK là 200ppm ($590\text{mg}/\text{m}^3$) cho người lao động trong 8 giờ làm việc/ngày, tối đa là 10 giờ/ngày và 40 giờ/tuần làm việc. Tại Việt Nam, tiêu chuẩn của MEK trong môi trường lao động cho phép là $100\text{mg}/\text{m}^3$, thấp hơn nhiều so với tiêu chuẩn của Mỹ và các nước châu Âu [3], [4]. Theo tổ chức sức khỏe nghề nghiệp Hoa Kỳ (OSHA), các nghiên cứu về tác hại của việc tiếp xúc Aceton với sức khỏe cho thấy ở mức độ tiếp xúc dưới 1000ppm trong thời gian dài sẽ

ảnh hưởng đến hệ thần kinh trung ương, rối loạn tâm thần. Một số nghiên cứu trong lĩnh vực bệnh nghề nghiệp tại các ngành công nghiệp có tiếp xúc với aceton, cũng báo cáo rằng công nhân tiếp xúc với aceton có nồng độ từ 700–1000ppm sẽ xuất hiện các triệu chứng về thần kinh [4].

Kết quả nghiên cứu về tổn thương mãn tính trên hệ thần kinh là những tổn thương không hồi phục và tổn thương não. Tiếp xúc với dung môi hữu cơ mãn tính qua đường hô hấp, ảnh hưởng đến chức năng của cơ thể theo nhiều mức độ khác nhau từ tổn thương tế bào đến các cơ quan nội tạng. Một số nghiên cứu thực nghiệm trên động vật đã cho thấy, cơ chế biến đổi của các hormone thần kinh như GABA, glycine, nicotine, và 5HT do tiếp xúc với dung môi hữu cơ tùy thuộc vào mức độ và thời gian phơi nhiễm, sẽ gây ra những biến đổi về tâm thần kinh ở con người như trầm cảm, rối loạn lo âu và các biểu hiện rối loạn hành vi khác nhau [5].

Ở Việt Nam, ngành công nghiệp da giày được xem là một trong những ngành mũi nhọn nằm trong chiến lược đào tạo lao động công nghiệp và phát triển hàng tiêu dùng nhằm định hướng xuất khẩu. Hiện nay, Việt Nam chưa có nhiều số liệu về sức khỏe tâm lý tâm thần ở công nhân, đặc biệt là nhóm người lao động làm việc trong môi trường tiếp xúc với nhiệt độ cao và hơi dung môi hữu cơ. Do vậy, nghiên cứu và đánh giá tình trạng stress ở người lao động và các yếu tố nguy cơ tại nơi làm việc, nhất là hơi dung môi trong ngành công nghiệp da giày là rất cần thiết. Điều này cho phép các nhà quản lý sức khỏe, có thể xây dựng các chương trình nâng cao sức khỏe tâm lý hành vi nhằm bảo vệ lực lượng lao động mà chủ yếu là nữ giới trong các ngành công nghiệp có phơi nhiễm với nhiệt độ cao cùng hơi dung môi hữu cơ, đồng thời sẽ giúp cải thiện sức khỏe người lao động tại nơi làm việc.

2. PHƯƠNG PHÁP

Thiết kế và cỡ mẫu nghiên cứu: Một nghiên cứu là cắt ngang được tiến hành vào năm 2019 tại thành phố Hồ Chí Minh.

Dựa theo một nghiên cứu cắt ngang được tiến hành tại miền Bắc, Việt Nam năm 2012 với 420 công nhân đang làm việc trong ngành công nghiệp giấy để tìm hiểu về tỉ lệ công nhân có các triệu chứng trầm cảm, kết quả cho thấy có 18,8% công nhân có dấu hiệu trầm cảm [6]. Do vậy, ứng dụng kết quả nghiên cứu, cỡ mẫu trong nghiên cứu này sẽ được tính với $p=18,8\%$, $d = 0,05$, $\alpha = 5\% \rightarrow Z^2_{(1-\alpha/2)} = 1,96 \rightarrow n = Z^2_{(1-\alpha/2)} p(1-p)/d^2 = 235$. Do vậy tổng số mẫu được chọn trong nghiên cứu này ít nhất là 235 công nhân. Dựa vào quy trình sản xuất để lựa chọn mẫu nghiên cứu (N= 235 công nhân), nhóm có tiếp xúc với DMHC với 235 công nhân tại các khâu in, quét keo, sấy, dán đế giày. Biến số hậu quả là tình trạng stress ở công nhân dựa vào bảng công cụ của ASI. Ngoài ra các biến số khác là tuổi, giới, tình trạng gia đình, học vấn, kinh tế xã hội, các mối quan hệ xã hội tại nơi làm việc cũng được thu thập.

Trong nghiên cứu này, thực hiện phỏng vấn trên 242 công nhân có tiếp xúc với DMHC tại nơi làm việc, để phát hiện sự suy giảm sức khỏe tâm lý tâm thần do stress có liên quan đến lao động bằng bộ công cụ ASI được chuẩn hóa tiếng Việt “Workplace Stress Survey” thuộc Viện nghiên cứu về Stress Hoa Kỳ [7], và phỏng vấn trực tiếp công nhân để phát hiện tình trạng stress.

Mức độ stress là biến định lượng được xác định dựa trên 10 câu hỏi và cách tính điểm theo thang điểm từ 1 – 10 cho toàn bộ 10 câu hỏi, và tổng điểm cao nhất là 100 điểm.

Mức độ stress ở công nhân: là biến thứ tự, bao gồm 3 giá trị:

Cao: khi điểm stress ở công nhân có giá trị từ 70 trở lên.

Trung bình: khi điểm stress ở công nhân có giá trị từ 40 đến dưới 70 điểm.

Nhẹ: khi điểm stress ở công nhân có giá trị dưới 40 điểm.

Stress ở công nhân: là biến nhị giá gồm 2 giá trị:

Có: khi mức độ stress ở công nhân là trung bình và cao (với điểm stress ≥ 40).

Kết quả nghiên cứu KHCVN

Không: khi mức độ stress ở công nhân là nhẹ (với điểm stress ≤ 39).

Phân tích tỉ lệ hiện mắc (%) stress và điểm stress trên từng cá thể so sánh với liều tiếp xúc tích lũy; So sánh nhóm có triệu chứng stress và không có triệu chứng stress về liều tiếp xúc tích lũy và mức độ tăng nguy cơ xuất hiện stress bằng cách tính ORs, 95%CI.

Tính liều tiếp xúc tích lũy của DMHC qua đường hô hấp từ các nghiên cứu thực nghiệm, lâm sàng, hệ thống, các nhà nghiên cứu Mỹ đã xây dựng được liều tham khảo (RfD, reference dose) đối với chất hóa học tác động đến hệ thần kinh trung ương do tiếp xúc qua đường hô hấp (Xem bảng).

Phân tích mối tương quan giữa liều tiếp xúc tích lũy của hơi DMHC và mức độ stress ở công nhân có tiếp xúc. Ước tính nguy cơ tiếp xúc tích lũy và xác định mức độ gia tăng gánh nặng stress ở công nhân.

3. KẾT QUẢ

Bằng bộ câu hỏi phỏng vấn của Viện nghiên cứu stress Hoa Kỳ (AIS) nhằm phát hiện stress

tại nơi làm việc, một nghiên cứu tìm hiểu mối liên quan và ảnh hưởng của tiếp xúc tích lũy dung môi hữu cơ với sự xuất hiện các triệu chứng stress ở 242 công nhân có tiếp xúc nghề nghiệp (Hình 1).

Nguy cơ tiếp xúc liều tích lũy càng tăng thì khả năng xuất hiện các triệu chứng stress càng cao.

So sánh về nguy cơ tiếp xúc liều tích lũy với sự xuất hiện tình trạng căng thẳng ở nhóm công nhân có các biểu hiện stress, kết quả cho thấy, có sự khác biệt rõ ràng về điểm căng thẳng khi yếu tố nguy cơ tăng cao với hệ số tương quan r là 0,24; 0,24; 0,239; 0,238 tương ứng. Trong đó, cá thể nào có tỉ xuất thờ cao hơn thì nguy cơ xuất hiện các triệu chứng stress sẽ giảm, tuy nhiên sự khác biệt là không lớn (Hình 2).

Khi so sánh nguy cơ tiếp xúc liều tích lũy ở hai nhóm công nhân có và không có xuất hiện các biểu hiện stress, kết quả cho thấy hệ số tương quan ở nhóm không có các triệu chứng stress là $r = 0,11$ so với nhóm có xuất hiện các triệu chứng stress là 0,24 (Hình 3).

Nội dung	Tiếp xúc dung môi hữu cơ
Tính liều tiếp xúc tích lũy	<p>Ước tính liều tích lũy do tiếp xúc hơi Acetone qua đường hô hấp ở người lao động</p> $I_6 = \frac{C_6 R_I t_E f_E D_t}{W_B t_{avg}}$ <p>I_6 là nồng độ hơi khí hít vào qua đường hô hấp (mg/kg-day) C_6 là nồng độ tập trung của chất hóa học (mg/m³) R_I là tỉ suất hít vào (m³/hr) (\approx theo tiêu chuẩn thể trạng người Việt Nam) (Trong đó sử dụng tỉ suất hít vào dựa vào nghiên cứu của dân số Mỹ với tỉ suất trung bình, 75th, 90th, và 95th tỉ suất thở của người Mỹ được tính cho người Việt Nam, do chưa có các nghiên cứu tỉ suất thở trên người Việt Nam) t_E thời gian tiếp xúc trong ngày (hr/day) f_E tần suất tiếp xúc (day/year) D_t khoảng thời gian tiếp xúc W_B cân nặng của từng cá nhân (kg) t_{avg} là khoảng thời gian trung bình (day)</p>

(Nguồn: CASRN 108-88-3 Chronic Health Hazard Assessments Toluene for Noncarcinogenic Effects - U.S. Environmental Protection Agency (EPA)- Documentation and Review of the Inhalation RfC)

So sánh về nguy cơ tiếp xúc liều tích lũy và tuổi công nhân cùng với sự xuất hiện tình trạng căng thẳng ở hai nhóm có và không có các triệu chứng stress, kết quả cho thấy có sự khác biệt rõ ràng về điểm căng thẳng khi yếu tố nguy cơ tăng cao, đặc biệt là nhóm có các triệu chứng stress (Hình 4).

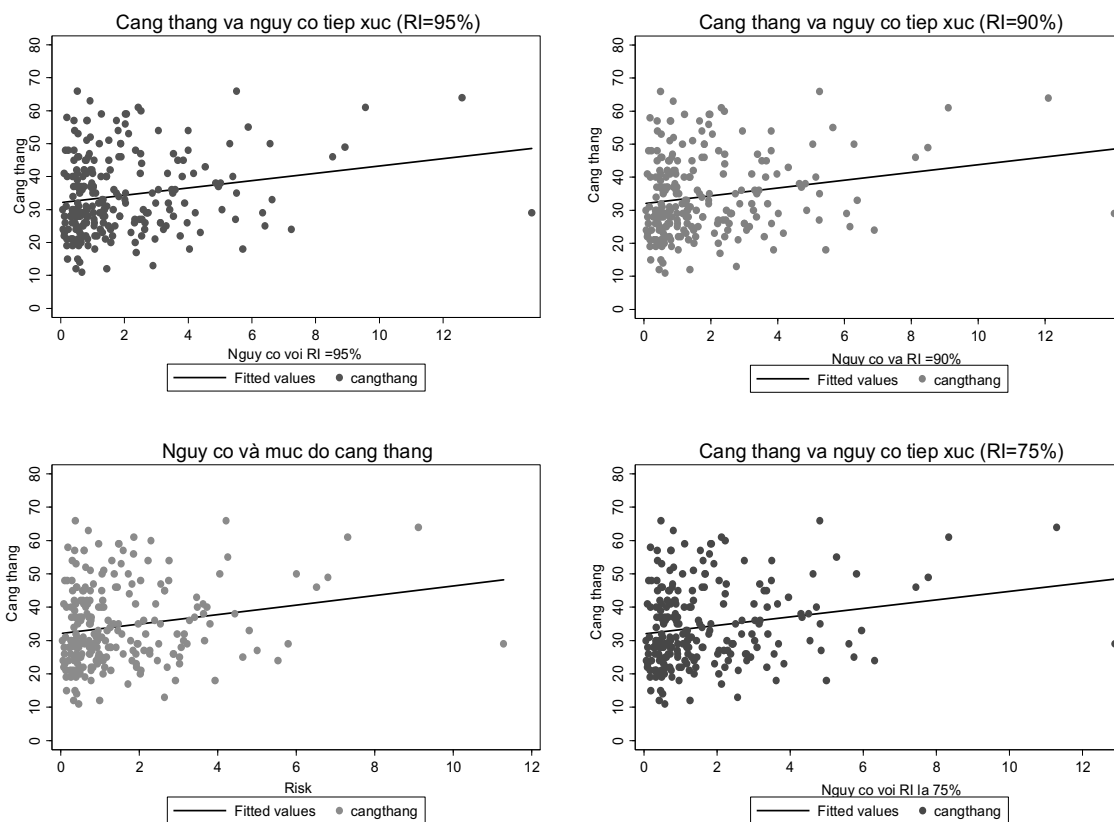
Như vậy, khi làm việc ở nhiệt độ cao trên 31°C và tiếp xúc với DMHC qua đường hô hấp, nguy cơ mắc stress ở công nhân là từ 16% đến 20% (Bảng 1).

Nguy cơ tăng ở nhóm có triệu chứng stress cao hơn so với nhóm công nhân không có triệu chứng stress. Khi nguy cơ tiếp xúc liều tích lũy tăng 1 đơn vị thì khả năng tăng mức độ stress cao gấp 2,5 lần do liều tích lũy trung bình cao

hơn so với nhóm không có triệu chứng stress (Bảng 2).

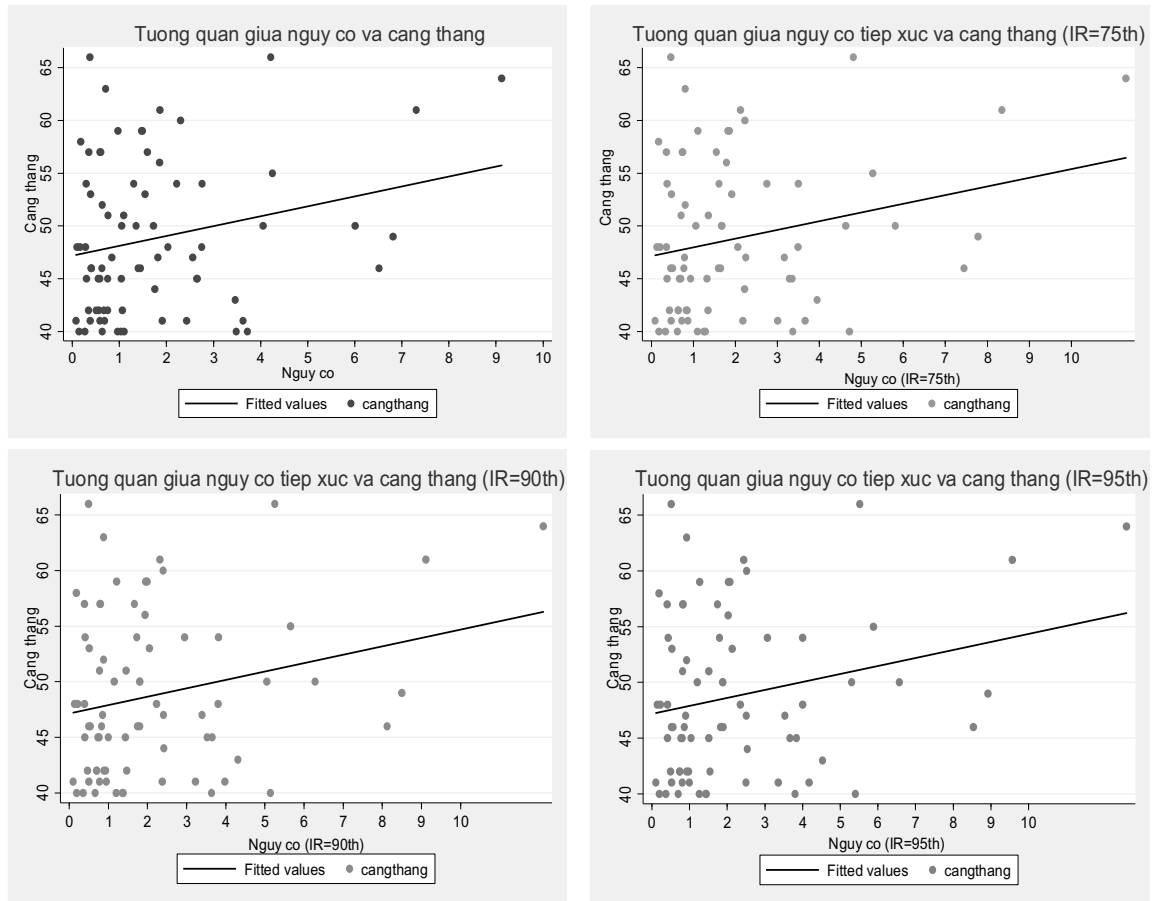
Nguy cơ tiếp xúc tích lũy có mối tương quan với tình trạng căng thẳng rõ nét hơn so với thời gian làm việc (Hình 5).

Khi so sánh giữa hai nhóm có và không xuất hiện các triệu chứng stress, kết quả cho thấy khi yếu tố nguy cơ tiếp xúc tăng lên 1 đơn vị, thì nguy cơ xuất hiện các triệu chứng stress ở công nhân tăng 17% với (OR=1,17, KTC 95% 1–1,38). Trong khi đó, với yếu tố tiếp xúc là thời gian làm việc, kết quả cho thấy khi công nhân làm việc nhiều hơn 1 năm, thì nguy cơ xuất hiện triệu chứng stress tăng 13% với OR là 1,13 và KTC 95% là 1,05 – 1,2 (Bảng 3).

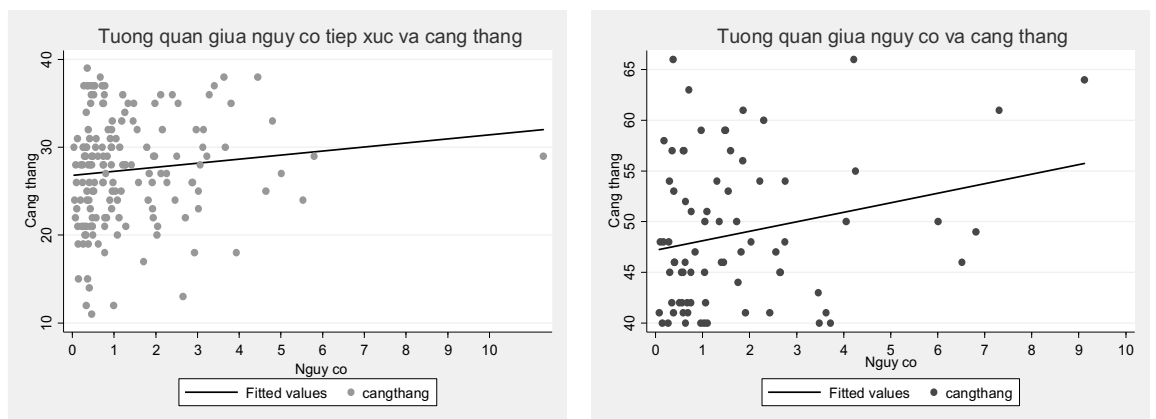


Hình 1. Mối tương quan giữa nguy cơ tiếp xúc liều tích lũy và tình trạng stress ở công nhân có tiếp xúc với DMHC, dựa vào sự khác biệt tỉ suất thở.

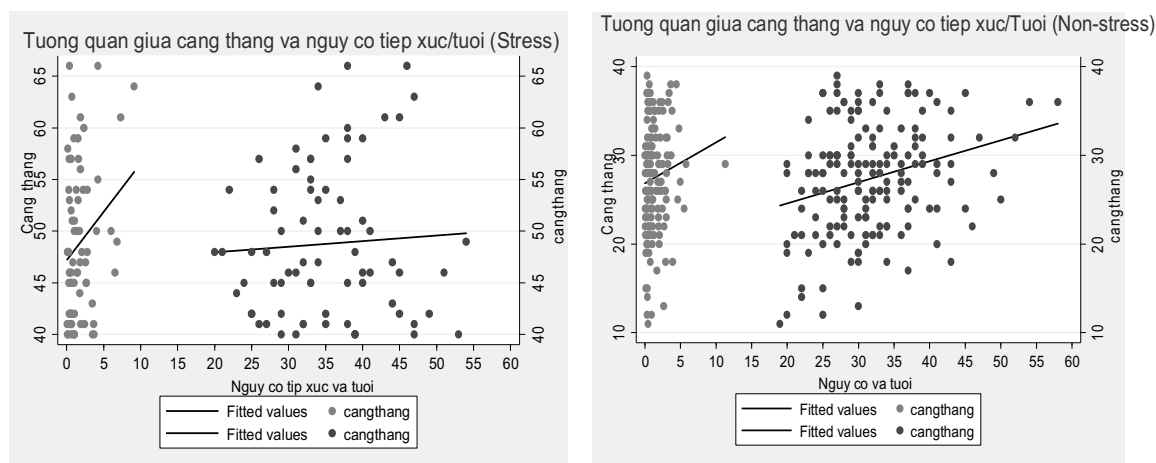
Kết quả nghiên cứu KHCN



Hình 2. Mối tương quan giữa nguy cơ tiếp xúc liều tích lũy và tình trạng căng thẳng ở nhóm công nhân có biểu hiện stress



Hình 3. So sánh mối tương quan giữa nguy cơ tiếp xúc liều tích lũy và tình trạng căng thẳng ở hai nhóm công nhân có và không có biểu hiện stress



Hình 4. So sánh mối tương quan giữa nguy cơ tiếp xúc liều tích lũy và tuổi sinh học với tình trạng stress ở hai nhóm công nhân có và không có triệu chứng stress

Bảng 1. Mối liên quan giữa nguy cơ tiếp xúc liều tích lũy và stress ở công nhân có phơi nhiễm với DMHC và làm việc trong môi trường nóng với nhiệt độ trên 31°C

Nguy cơ tiếp xúc liều tích lũy (I)	Nguy cơ (OR)	KTC 95%
I (tỉ suất thờ trung bình)	1,20	1,008 – 1,44
I (tỉ suất thờ là 75th)	1,18	1,01 – 1,39
I (tỉ suất thờ là 90th)	1,17	1,01 – 1,35
I (tỉ suất thờ là 95th)	1,16	1,01 – 1,33

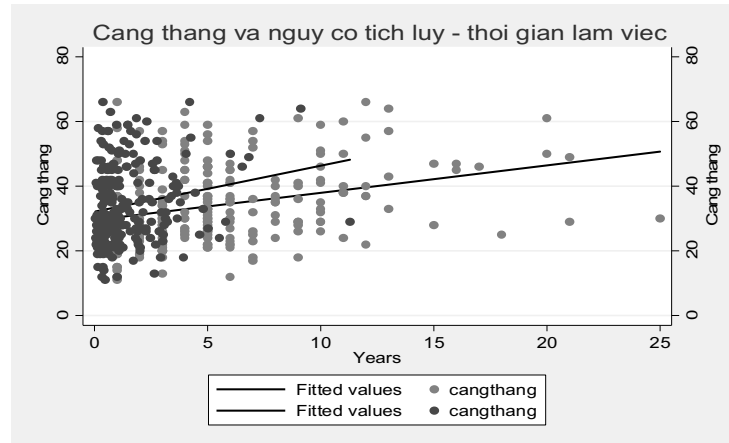
Bảng 2. So sánh nguy cơ tăng mức độ stress ở hai nhóm có và không có các biểu hiện stress với yếu tố tiếp xúc là liều tích lũy

Nguy cơ tiếp xúc liều tích lũy (I)	Nguy cơ trung bình	Khoảng tin cậy 95%
Nhóm có triệu chứng stress	1,73 ± 1,82	2,56 (1,05 – 6,26)
Nhóm không có triệu chứng stress	1,32 ± 1,43	1,58 (0,82 – 3,07)

Bảng 3. So sánh khả năng xuất hiện stress ở hai nhóm với nguy cơ tiếp xúc là liều tích lũy và thời gian làm việc

Nguy cơ tiếp xúc	Tỉ lệ tăng	OR (KTC 95%)
Nguy cơ tiếp xúc liều tích lũy I	17%	1,17 (1 – 1,38)
Nguy cơ tiếp xúc tích lũy (số năm làm việc)	13%	1,13 (1,05 – 1,2)

Kết quả nghiên cứu KHCVN



Hình 5. So sánh mối tương quan giữa căng thẳng và liều tiếp xúc tích lũy hoặc thời gian làm việc

4. BÀN LUẬN

Tại Việt Nam, chưa có các nghiên cứu về tỉ suất thở ở người Việt Nam trong đó có các nhóm tuổi lao động từ 18 đến 60. Do vậy trong nghiên cứu này, để tính mức độ tiếp xúc tích lũy trên từng cá thể công nhân, chúng tôi sử dụng nghiên cứu tỉ suất thở ở người Mỹ theo từng nhóm tuổi và giới tính. Tuy nhiên, vì kích thước và sức khỏe thể chất của người Mỹ luôn hơn người Việt Nam, nên trong quá trình phân tích chúng tôi ứng dụng kết quả tỉ suất thở ở chỉ số 75th, 90th, và 95th percentiles của cả hai giới nam và nữ trên từng nhóm tuổi khác nhau, đặc biệt là lứa tuổi lao động.

Thêm vào đó, dựa vào nồng độ chất hóa học được đo từ môi trường lao động ngành công nghiệp da giày tại các bộ phận có sử dụng nguyên liệu là dung môi hữu cơ, 242 công nhân được đưa vào mẫu nghiên cứu và phân tích nguy cơ tiếp xúc liều tích lũy. Kết quả phân tích cho thấy, có mối tương quan giữa mức độ căng thẳng (stress) và nguy cơ tiếp xúc tích lũy với dung môi hữu cơ trên từng cá nhân có tỉ suất thở tương ứng với tỉ suất trung bình, 75th, 90th, và 95th (Hình 1).

Khi xét mối tương quan giữa mức độ căng thẳng và nguy cơ là liều tiếp xúc tích lũy trên từng

cá nhân so sánh với tuổi của công nhân, kết quả cho thấy có mối tương quan giữa mức độ căng thẳng và nguy cơ tiếp xúc tích lũy với DMHC trên từng cá thể. Ngoài ra có mối tương quan thuận giữa tuổi của công nhân và stress. Trong đó, nguy cơ do tiếp xúc với yếu tố nghề nghiệp thì tăng cao hơn so với tuổi công nhân (Hình 4).

Bên cạnh đó, kết quả phân tích ở nhóm công nhân phơi nhiễm với DMHC làm việc trong môi trường lao động có nhiệt độ trên 31°C, có nguy cơ mắc stress cao và mối liên quan có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$. Như vậy khi làm việc ở nhiệt độ cao trên 31°C và tiếp xúc tích lũy với DMHC, nguy cơ mắc stress ở công nhân là từ 16% đến 20% (Bảng 1).

Khi phân tích nhóm công nhân có tiếp xúc với dung môi hữu cơ và mắc stress, kết quả cho thấy có mối tương quan giữa nguy cơ tiếp xúc tích lũy và mức độ căng thẳng với hệ số tương quan là $r = 0,24$, so với mối tương quan ở nhóm không bị stress là $r = 0,11$ (Hình 2, Hình 3). So sánh giữa nhóm stress và không có stress, nguy cơ tiếp xúc trung bình là 1,73 và 1,32 tương ứng. Như vậy ở nhóm công nhân có xuất hiện triệu chứng stress, nguy cơ tiếp xúc tích lũy (TXTL) trung bình cao hơn nhóm công nhân không có triệu chứng stress. Ngoài ra, ở nhóm

có triệu chứng stress nguy cơ tăng tình trạng căng thẳng (OR=2,56, 1,05 – 6,26) cao hơn so với độ tăng nguy cơ ở nhóm không có triệu chứng stress (OR=1,58, 0,82 – 3,07). Khi nguy cơ tiếp xúc nồng độ tích lũy tăng 1 đơn vị thì khả năng tăng mức độ stress cao 2,5 lần ở nhóm có triệu chứng stress so với 1,58 lần ở nhóm không có triệu chứng stress (Bảng 2).

Sau khi ước tính nguy cơ tiếp xúc tích lũy (I_6) ở từng cá thể với 242 công nhân, chúng ta có thể ước tính nguy cơ cho từng cá nhân về bệnh có liên quan đến sức khỏe tâm thần dựa vào RfC (Reference Concentration). Hiện nay chưa có nhiều nghiên cứu về RfC cho các chất dung môi hữu cơ như MEK, Acetone, n-Hexane,... ngoại trừ một số chất dung môi độc hại như Benzene, Toluene, Xylene,... Do vậy trong tương lai, chúng ta sẽ có nhiều thông tin hơn về RfC với hầu hết các chất DMHC để có thể ước tính nguy cơ mắc bệnh tâm lý tâm thần ở từng công nhân sau khi tiếp xúc với các chất DMHC riêng biệt, hoặc hợp chất DMHC trong các ngành công nghiệp ngày càng phát triển như hiện nay.

Thêm vào đó, khi so sánh giữa nhóm có và không có triệu chứng stress, kết quả gợi ý rằng khi yếu tố nguy cơ tiếp xúc tăng lên 1 đơn vị thì nguy cơ xuất hiện các triệu chứng stress tăng 17% với (OR=1,17, KTC 95% 1 – 1,38). Trong khi đó khi so sánh giữa nhóm có và không có triệu chứng stress với thời gian làm việc có tiếp xúc với DMHC, kết quả cho thấy công nhân tiếp xúc nhiều hơn 1 năm thì có nguy cơ xuất hiện triệu chứng stress tăng 13% (với OR=1,13 và KTC 95% là 1,05 – 1,2) (Bảng 3). Như vậy, để ước tính tỉ lệ stress, việc sử dụng yếu tố phơi nhiễm là liều tiếp xúc tích lũy sẽ cho kết quả cao hơn là sử dụng thời gian năm làm việc có tiếp xúc với DMHC (Hình 5).

5. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu khi sử dụng công thức tính liều tiếp xúc tích lũy hơi dung môi hữu cơ cho thấy tỉ lệ có triệu chứng căng thẳng ở công nhân cao hơn mô hình chỉ dùng thời gian làm việc là biến số tiếp xúc. Bên cạnh đó, mỗi công

nhân có kích thước về chiều cao cân nặng khác nhau sẽ có tỉ suất thở khác nhau mặc dù là làm việc cùng thời gian. Do vậy cần ứng dụng mô hình tính liều tiếp xúc tích lũy trong ước tính mối liên quan giữa phơi nhiễm dung môi hữu cơ và sự xuất hiện triệu chứng stress ở công nhân ngành da giày nói riêng và ngành công nghiệp có sử dụng dung môi hữu cơ nói chung.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Passero S, Battistini N, Cioni R, Giannini F, Paradiso C, Battista F, et al (1983). "Toxic polyneuropathy of shoe workers in Italy. A clinical, neurophysiological and follow-up study". Italian journal of neurological sciences. 4(4):463-72.
- [2]. Struwe G, Wennberg A (1983). "Psychiatric and neurological symptoms in workers occupationally exposed to organic solvents--results of a differential epidemiological study". Acta psychiatrica Scandinavica Supplementum. 303:68-80.
- [3]. Cavender FL, Casey HW, Salem H, Swenberg JA, Gralla EJ (1983). "A 90-day vapor inhalation toxicity study of methyl ethyl ketone". Fundamental and applied toxicology: official journal of the Society of Toxicology. 3(4):264-70.
- [4]. Dick RB, Setzer JV, Taylor BJ, Shukla R (1989). "Neurobehavioural effects of short duration exposures to acetone and methyl ethyl ketone". British journal of industrial medicine. 46(2):111-21.
- [5]. Bowen SE, Batis JC, Paez-Martinez N, Cruz SL (2006). "The last decade of solvent research in animal models of abuse: mechanistic and behavioral studies". Neurotoxicology and teratology. 28(6):636-47.
- [6]. Minh KP (2014). "Work-related depression and associated factors in a shoe manufacturing factory in Haiphong City, Vietnam". International journal of occupational medicine and environmental health. 27(6):950-8.
- [7]. The@ American Institute of Stress. "Workplace Stress Survey".



Kết quả nghiên cứu KHCN

ÁP DỤNG HỆ THỐNG HÀI HÒA TOÀN CẦU VỀ PHÂN LOẠI VÀ GHI NHÃN HÓA CHẤT (GHS) TRONG ĐÁNH GIÁ RỦI RO TIẾP XÚC HÓA CHẤT

Nguyễn Thị Thúy Hằng, Nguyễn Khánh Huyền,

Lê Thị Đào, và các cộng sự

Viện Khoa học An toàn và Vệ sinh lao động

Tóm tắt:

Trong các doanh nghiệp sử dụng hóa chất trong sản xuất như là nguyên liệu đầu vào, nguyên liệu phụ trợ quá trình sản xuất, chất phụ gia người lao động (NLĐ) thường xuyên phải tiếp xúc với các loại hóa chất dạng chất rắn, lỏng, bụi, hơi, khí, sợi, khói và sương. Đối với những hóa chất dạng rắn và lỏng, NLĐ có thể nhận biết được. Nhưng đối với các hóa chất dạng bụi và sương NLĐ chỉ phát hiện được khi chúng có kích thước hạt lớn, nồng độ cao. Các hóa chất dạng hơi và khí, NLĐ thường không nhận biết được, trừ một số loại có mùi. Phương pháp đánh giá rủi ro tiếp xúc hóa chất của Bộ Công Thương Nhật Bản (METI) đã xác định rủi ro liên quan đến sức khỏe NLĐ khi tiếp xúc với hóa chất một cách định tính dựa trên mức độ độc hại của hóa chất, khối lượng hóa chất NLĐ tiếp xúc, đặc tính hóa lý như dạng rắn, lỏng hay khí, khả năng bay hơi (theo GHS)... và cường độ tiếp xúc.

Từ khóa: Hệ thống hài hòa toàn cầu về phân loại và ghi nhãn hóa chất, đánh giá rủi ro tiếp xúc.

1. GIỚI THIỆU

Trước năm 1992, các quốc gia trên thế giới đều có các quy định về phân loại hóa chất theo cách riêng của nước mình. Chính vì vậy hóa chất được sản xuất, vận chuyển, sử dụng và thải bỏ... là mối nguy thực sự đối với sức khỏe con người và môi trường. Con người ở mọi lứa tuổi từ trẻ đến già, sử dụng nhiều ngôn ngữ với các bảng chữ cái khác nhau, thuộc các điều kiện xã hội khác nhau, những người mù chữ ... hàng ngày phải đối mặt với các sản phẩm nguy hiểm (hóa chất, thuốc bảo vệ thực vật ...). Trong khi đó, hóa chất được buôn bán ngày càng rộng rãi trên toàn cầu, lượng hóa chất được vận chuyển xuyên quốc gia ngày càng tăng.

Đối mặt với những nguy hiểm này và nhu cầu phát triển các chương trình quốc gia đảm bảo việc sử dụng, vận chuyển và tiêu hủy chúng an toàn, người ta nhận thấy rằng cần phải có một cách tiếp cận hài hòa quốc tế về phân loại và ghi nhãn hoá chất. Khi các quốc gia có thông tin phù hợp và nhất quán về các hóa chất mà họ nhập khẩu hoặc sản xuất tại quốc gia của họ, họ sẽ có cơ sở để thiết lập một cách toàn diện việc kiểm soát hóa chất, bảo vệ con người và môi trường.

Hệ thống hài hòa toàn cầu về phân loại và ghi nhãn hóa chất (tên tiếng anh là Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals, viết tắt là GHS) bắt đầu

được phát triển tại hội nghị thượng đỉnh Liên Hợp Quốc tại Rioat năm 1992. Tháng 12 năm 2002, tại hội nghị Liên Hợp Quốc, Tổ chức Lao động quốc tế (ILO), Tổ chức Hợp tác và Phát triển Kinh tế (OECD) cùng với đại diện của các chính phủ và thành viên khác đã thống nhất thông qua phiên bản đầu tiên của GHS và được xuất bản năm 2003. Kể từ đó, GHS đã được cập nhật, sửa đổi và hoàn thiện hai năm một lần theo nhu cầu phát sinh và kinh nghiệm thu được trong quá trình thực hiện. Hiện nay, phiên bản số 8 (GHS Rev.8) sửa đổi và cập nhật năm 2019, là phiên bản mới nhất. Tuy nhiên, GHS không bắt buộc trong luật của Liên Hợp Quốc.

Để các doanh nghiệp dễ dàng thực hiện các phương pháp đánh giá rủi ro (ĐGRR), Bộ Công thương Nhật Bản đã áp dụng phương pháp ĐGRR tiếp xúc hóa chất, trong đó sử dụng phân loại độc cấp tính theo GHS, giới hạn ngưỡng tiếp xúc hóa chất và các dữ liệu có thể thu thập tại môi trường lao động.

2. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

• **Mục tiêu nghiên cứu:** Phương pháp ĐGRR tiếp xúc hóa chất

• **Đối tượng nghiên cứu:** Phân loại hóa chất theo GHS, giới hạn ngưỡng tiếp xúc hóa chất theo QĐ 37733/2002/QĐ-BYT hoặc các Quy chuẩn thay thế của Bộ y tế, các dữ liệu có thể thu thập được tại môi trường lao động.

• **Phạm vi nghiên cứu:** Phương pháp ĐGRR tiếp xúc hóa chất, áp dụng cho các doanh nghiệp sử dụng hóa chất trong sản xuất.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Tại Việt Nam, Luật Hóa chất được ra đời và có hiệu lực năm 2007. Tại Chương IV, Điều 27 quy định “Việc ghi nhãn đối với hoá chất nguy hiểm được thực hiện theo quy định của pháp luật về nhãn hàng hóa và hướng dẫn của Hệ thống hài hoà toàn cầu về phân loại và ghi nhãn hóa chất”. Năm 2012, Thông tư 04/2012/TT-BCT đã Quy định chi tiết Phân loại và Ghi nhãn Hóa chất theo GHS. Tại Điều 23, Chương IV Nghị

định 113/NĐ-CP và Điều 6 Thông tư 32/2017/TT-BCT đã quy định cụ thể “Việc phân loại hóa chất được thực hiện theo quy tắc và hướng dẫn kỹ thuật của GHS từ Phiên bản 2 năm 2007 trở đi”.

Đến nay, GHS đã được áp dụng rộng rãi ở rất nhiều nước như một hệ thống thông tin liên lạc về nguy cơ hóa chất. Tuy nhiên, khi các quốc gia khác nhau thực hiện GHS thông qua các quy định và tiêu chuẩn địa phương, họ cũng đưa ra thêm các yêu cầu mới và yêu cầu áp dụng GHS phiên bản năm 2007 hay phiên bản mới nhất năm 2019.

Theo phân loại của GHS, hóa chất có 12 mối nguy môi trường và sức khỏe, trong đó là 10 mối nguy sức khỏe và 2 mối nguy môi trường, đó là:

- 1) Độc cấp tính;
- 2) Ăn mòn / kích ứng da;
- 3) Ảnh hưởng đến mắt nghiêm trọng/kích ứng mắt;
- 4) Gây mẫn cảm với cơ quan hô hấp và da;
- 5) Gây đột biến tế bào mầm;
- 6) Khả năng ung thư;
- 7) Độc tính sinh sản;
- 8) Độc tính với cơ quan đích đến cụ thể - Phơi nhiễm một lần;
- 9) Độc tính với cơ quan đích đến cụ thể - Phơi nhiễm nhiều lần;
- 10) Nguy hiểm khi hít thở.

Trong đó, mỗi nguy gây ra độc cấp tính đề cập đến các tác dụng phụ nghiêm trọng đối với sức khỏe (tức là có khả năng gây ra chết người chỉ cần sau một lần uống), tiếp xúc qua da hoặc hít vào một lần hoặc trong một thời gian ngắn tiếp xúc với một chất hoặc một hỗn hợp. Các chất có thể gây ra nhiễm độc cấp tính theo mức độ từ 1 đến 5 theo Bảng 1 dựa trên tiêu chí độc cấp tính qua đường miệng, da hoặc đường hô hấp. Các giá trị độc cấp tính được biểu thị bằng các giá trị LD₅₀ (qua đường miệng) và LC₅₀ (qua đường hô hấp) hoặc ước tính theo giá trị ước tính độc cấp tính ATE (acute toxicity estimates)

Kết quả nghiên cứu KHCN

Bảng 1. Giá trị ước tính độc cấp tính (ATE) và tiêu chí phân loại độc cấp tính

Con đường tiếp xúc	Cấp 1	Cấp 2	Cấp 3	Cấp 4	Cấp 5
Đường miệng (mg/kg tlct)	ATE ≤ 5	5 ≤ ATE ≤ 50	50 ≤ ATE ≤ 300	300 ≤ ATE ≤ 2000	Tiêu chí: - Qua miệng, LD ₅₀ nằm trong khoảng 2000 và 5000. - Có chỉ dẫn về ảnh hưởng nghiêm trọng đến con người. - Bất kì tỉ lệ tử vong nào trong cấp 4 - Những dấu hiệu từ những nghiên cứu khác.
Tiếp xúc qua da (mg/kg tlct)	ATE ≤ 50	50 ≤ ATE ≤ 200	200 ≤ ATE ≤ 1000	1000 ≤ ATE ≤ 2000	
Khí (ppm)	ATE ≤ 100	100 ≤ ATE ≤ 500	500 ≤ ATE ≤ 2500	2500 ≤ ATE ≤ 5000	
Hơi (mg/L)	ATE ≤ 0,5	0,5 ≤ ATE ≤ 2,0	2,0 ≤ ATE ≤ 10	10 ≤ ATE ≤ 20	
Bụi và sương (mg/L)	ATE ≤ 0,05	0,05 ≤ ATE ≤ 0,5	0,5 ≤ ATE ≤ 1,0	1,0 ≤ ATE ≤ 5	

Ghi chú: tlct: trọng lượng cơ thể

Trên thực tế, các yếu tố hóa chất ảnh hưởng đến sức khỏe người lao động khi tiếp xúc hóa chất bao gồm:

- Mức độ độc của hóa chất;
- Khối lượng của hóa chất tiếp xúc;
- Thời gian tiếp xúc hóa chất;
- Phản ứng hoặc tương tác với các hóa chất khác;
- Cá nhân người lao động (sức khỏe hiện tại, tuổi, giới tính, phụ nữ mang thai hoặc cho con bú).

Các dữ liệu này không phải có sẵn hoặc dễ dàng thu thập được, đặc biệt là đối với những nước đang phát triển như Việt Nam.

Tuy nhiên, theo một số nghiên cứu của Viện Khoa học An toàn và Vệ sinh Lao động (VNNIOSH), nhận thấy tại doanh nghiệp các dữ liệu như khối lượng hóa chất NLD đã tiếp xúc theo giờ, thời gian tiếp xúc hay nồng độ hơi – khí của hóa chất trong môi trường lao động có thể thu thập được. Vì vậy trong một số nghiên cứu xây dựng Quy trình nhận diện và đánh giá rủi ro về An toàn Vệ sinh Lao động trong sản xuất

thuộc da, da giày hay cơ khí, NIOSH đã áp dụng Phương pháp ĐGRR tiếp xúc hóa chất theo Bộ Công Thương Nhật Bản (METI) một cách định tính, dựa trên mức độ độc hại của hóa chất phân loại theo tiêu chí mỗi nguy gây ra độc cấp tính của GHS, dữ liệu khối lượng hóa chất NLD tiếp xúc và thời gian tiếp xúc thu thập tại doanh nghiệp, đặc tính hóa lý như dạng rắn, lỏng hay khí, khả năng bay hơi theo tính chất hóa lý của hóa chất đó được công bố trên Bản dữ liệu an toàn hóa chất (MSDS).

Rủi ro: Là sự kết hợp của khả năng xảy ra sự kiện nguy hại liên quan đến công việc hoặc sự tiếp xúc và mức độ nghiêm trọng của chấn thương hoặc sự suy giảm sức khỏe có nguyên nhân từ sự kiện hay tiếp xúc đó.

Đánh giá rủi ro: là quá trình tổng thể xác định mức độ rủi ro xuất hiện từ các mối nguy, có tính đến tính thích hợp của mọi biện pháp kiểm soát hiện có, và quyết định xem rủi ro đó có thể chấp nhận được hay không.

Về nguyên tắc: Quá trình đánh giá rủi ro bán định lượng là xác định mối quan hệ giữa mức độ nguy hiểm của mối nguy và khả năng xảy ra sự cố, theo công thức:

Kết quả nghiên cứu KHCN

Mức độ rủi ro = Mức độ nguy hiểm (S) x Khả năng xảy ra (L)

Trong đó:

- Mức độ nguy hiểm (S: Severity) được phân theo thang điểm 5 cấp độ từ 1 đến 5

- Khả năng xảy ra sự cố (L: Likelihood) được phân theo 5 cấp độ, từ 1 đến 5

- Mức độ rủi ro là sự kết hợp giữa Mức độ nguy hiểm và Khả năng xảy ra

Tuy nhiên, theo phương pháp đánh giá rủi ro tiếp xúc hóa chất, mức độ rủi ro được quyết định bởi ba yếu tố:

- Sự nguy hiểm của hóa chất đó, đây chính là đặc tính vốn có của hóa chất và là độ độc cấp tính theo GHS

- Thời gian tiếp xúc hóa chất.

- Nồng độ tiếp xúc.

Vì vậy, mức độ rủi ro tiếp xúc hóa chất được xác định theo ma trận:

Mức độ rủi ro (RL) = Mức độ nguy hiểm (HL) x Mức độ tiếp xúc (EL)

Trong đó:

• Mức độ nguy hiểm (HL): là mức độ độc cấp tính theo phân loại GHS của hóa chất tiếp xúc, được phân theo thang điểm 5 cấp độ từ 1 đến 5.

• Mức độ tiếp xúc (EL): được xác định dựa vào hai yếu tố mức nồng độ môi trường làm việc và mức tần suất tiếp xúc, được phân theo thang điểm 5 cấp độ từ 1 đến 5 theo ma trận:

Mức độ tiếp xúc (EL) = Mức nồng độ môi trường làm việc (WL/EWL) x Mức tần suất làm việc (FL)

Mức độ tần suất làm việc (FL) được phân theo thang điểm 5 cấp độ từ 1 đến 5 theo Bảng 4.

Bảng 2. Ma trận xác định Mức độ rủi ro tiếp xúc hóa chất (RL)

EL \ HL	5	4	3	2	1
5	5	5	4	4	3
4	5	4	4	3	3
3	4	4	3	3	2
2	4	3	3	2	2
1	4	3	3	2	1

Bảng 3. Ma trận xác định mức độ tiếp xúc hóa chất (EL)

WL/EWL \ FL	5	4	3	2	1
5	5	4	4	3	2
4	5	4	3	3	2
3	5	3	3	2	2
2	4	3	2	2	1
1	3	2	2	1	1

Bảng 4. Bảng xác định mức tần suất làm việc (FL)

Mức (FL)	1	2	3	4	5
Số giờ tiếp xúc/Số giờ của một ca làm việc	<12,5%	12,5% -25%	25% - 50%	50% - 87,5%	>87,5%
Tổng thời gian làm việc/năm	< 10h	10 - 25h	25 - 100h	100 - 400h	>400h

Mức độ rủi ro 5: Rủi ro không thể chấp nhận được; Mức độ rủi ro 4: Rủi ro cao

Mức độ rủi ro 3: Rủi ro trung bình; Mức độ rủi ro 2: Rủi ro có thể chấp nhận được

Mức độ rủi ro 1: Rủi ro không đáng kể

Kết quả nghiên cứu KHCVN

Mức nồng độ môi trường làm việc (WL/EWL) là lượng hóa chất NLĐ phải tiếp xúc.

Nếu hóa chất là dạng khí, sử dụng giá trị WL là tỷ số giữa trung bình các giá trị quan trắc và các giới hạn tiếp xúc nghề nghiệp, hay còn gọi là giới hạn ngưỡng TLV. Các giá trị giới hạn ngưỡng trong vùng không khí làm việc được quy định rõ trong Quyết định số 3733/2002/QĐ-BYT hoặc các Quy chuẩn thay thế của Bộ Y tế.

$$WL = Ma/OEL \text{ hoặc } Mb/OEL$$

Trong đó:

Ma là trung bình các giá trị quan trắc đo từ 5 điểm trở lên

Mb là giá trị quan trắc đo tại điểm có nồng độ cao nhất.

WL được phân theo thang điểm 5 cấp độ từ 1 đến 5.

Nếu hóa chất là dạng rắn hoặc lỏng, sử dụng giá trị EWL

$$EWL = A + B + C$$

Trong đó:

A là thang điểm của số lượng hóa chất

B là điểm số của khả năng bay hơi hoặc độ bụi

C là điểm số phụ áp dụng cho trường hợp

NLĐ có sử dụng trang thiết bị bảo vệ cá nhân không.

Cho điểm phụ khi mức độ tiếp xúc với các hóa chất được cho là tăng thêm trong quá trình lao động.

Bảng 5. Giá trị giới hạn các hóa chất trong vùng làm việc

WL	5	4	3	2	1
Ma/OEL hoặc Mb/OEL	≥1,5	1,0 - 1,5	0,5 - 1,0	0,1- 0,5	<0,1

Bảng 6. Giá trị mức nồng độ môi trường ước tính (EWL)

EWL	5	4	3	2	1
A+B+C	6 - 7	5	4	3	2

Bảng 7. Phạm vi cho điểm lượng hóa chất sử dụng (A)

Chất lỏng	Chất rắn (dạng bột)	Điểm số
Kl	tán	3 (cao)
L	Kg	2 (trung bình)
ml	G	1 (thấp)

Bảng 8. Bảng phạm vi cho điểm điểm sôi của chất (B)

Chất lỏng	Hóa chất dạng bột	Độ mịn hoặc khả năng bay hơi (chất lỏng)	Điểm số
Điểm sôi	Đặc tính hóa lý		
< 50°C	Hạt mịn và nhẹ (VD: xi măng)	Cao	3
(50-150)°C	Dạng tinh thể/hạt nhỏ (VD: bột giặt)	Trung bình	2
> 150°C	Dạng viên cứng (VD: viên PVC)	Thấp	1

Bảng 9. Bảng phạm vi cho điểm điểm số phụ (C)

Trường hợp	Điểm số C
Nếu quần áo, tay/chân hoặc các bộ phận của PTBVVN bị nhiễm bẩn hóa chất	1
Nếu quần áo, tay/chân hoặc các bộ phận của PTBVVN không bị nhiễm bẩn hóa chất	0

4. KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

Trong quá trình hoạt động hóa chất, sức khỏe NLĐ cần phải được ưu tiên hàng đầu. Hiện nay, phân loại hóa chất GHS đã được sử dụng rộng rãi trên thế giới và thường xuyên cập nhật thông tin (hai năm/lần). Vì vậy, kết hợp quy tắc phân loại mức độ độc cấp tính theo GHS, giới hạn ngưỡng làm việc TLV và các dữ liệu doanh nghiệp có thể dễ dàng thu thập được như thời gian NLĐ tiếp xúc hóa chất, nồng độ hóa chất trong môi trường lao động hay khối lượng hóa chất tiếp xúc... phương pháp ĐGRR tiếp xúc hóa chất này sẽ giúp doanh nghiệp xác định được mức rủi ro của NLĐ; từ đó sẽ có căn cứ để đưa ra các giải pháp giảm thiểu rủi ro, nâng cao sức khỏe cho NLĐ và gián tiếp giảm gánh nặng về bảo hiểm xã hội cho những NLĐ khi họ về hưu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Quốc hội khóa XII, kỳ họp thứ 2, Luật số 06/2007/QH12: Luật Hóa chất 2007, ban hành ngày 21 tháng 11 năm 2007.
- [2]. Bộ Công Thương (2012), Thông tư số 04/2012/TT-BCT Quy định Phân loại và Ghi

nhãn Hóa chất, ban hành ngày 13 tháng 02 năm 2012.

- [3]. Chính phủ, Nghị định số 113/NĐ-CP Quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Hóa chất, ban hành ngày 09 tháng 10 năm 2017
- [4]. Bộ Công Thương (2017), Thông tư số 32/2017/TT-BCT Quy định cụ thể và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Hóa chất và Nghị định số 113/2017/NĐ-CP ngày 09 tháng 10 năm 2017 của Chính phủ Quy định chi tiết và Hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Hóa chất, ban hành ngày 28 tháng 12 năm 2017.
- [5]. Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS). Từ <https://unece.org/ghs-rev8-2019>.
- [6]. Risk Assessment using GHS Classification Results. Từ https://www.nite.go.jp/chem/english/ghs/ghs_risk.html
- [7]. The 3rd Seminar & Report on Chemical Risk Assessment Method, Expert-Japan Program in VietNam, 20-22 tháng 8 năm 2012, Hà Nội, Việt Nam



Phân loại hóa chất theo GHS - nguồn internet



Kết quả nghiên cứu KHCN

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG TIÊU CHUẨN CỖ SỐ QUẦN ÁO BẢO HỘ LAO ĐỘNG PHỔ THÔNG CHO NAM VÀ NỮ

ThS. Nguyễn Thị Thanh Huyền, KS. Lê Thị Thu Hiền, ThS. Nguyễn Sỹ Khánh Linh

Trung tâm An toàn lao động, Viện KH An toàn và vệ sinh lao động

Tóm tắt:

Báo cáo giới thiệu kết quả nghiên cứu về tiêu chuẩn hệ thống cỡ số quần áo bảo hộ lao động cho công nhân lao động phổ thông hiện nay. Những kết quả đạt được của đề tài nhằm đảm bảo độ vừa vặn cho quần áo bảo hộ lao động, đảm bảo an toàn và tiện nghi cho người lao động, giảm thiểu tối đa cảm giác khó chịu của người công nhân khi mặc, góp phần nâng cao sức khỏe và tăng năng suất lao động của công nhân. Tiêu chuẩn cỡ số quần áo sẽ giúp cho sản xuất công nghiệp được thuận lợi, thống nhất, đồng thời sẽ thuận tiện cho người lao động khi mua và sử dụng quần áo.

Từ khóa: Quần áo lao động phổ thông, tiêu chuẩn cỡ số, cỡ số cơ thể.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Phương tiện bảo vệ cá nhân nói chung và quần áo bảo hộ lao động nói riêng phải bảo đảm các tiêu chuẩn, yêu cầu về an toàn, vệ sinh và tiện nghi sử dụng.

Hiện nay tiêu chuẩn mới về quần áo bảo hộ lao động phổ thông chưa có. Tiêu chuẩn TCVN 1600-91, TCVN 1600-91 về quần áo bảo hộ cho nam và nữ công nhân lao động phổ thông do Viện Bảo hộ lao động nghiên cứu, thì từ năm 2004 đến nay đã bị hủy bỏ (không còn trong danh mục tiêu chuẩn Việt Nam) do không được đề nghị và soát xét, điều chỉnh kịp thời. Tiêu chuẩn TCVN 1600-91, TCVN 1600-91 đã được xây dựng dựa trên hệ thống kích thước trong tiêu chuẩn TCVN - 72 đã được xây dựng cách đây 40 năm nên không còn phù hợp.

Việt Nam là một quốc gia có nguồn nhân lực lao động dồi dào. Số lao động phổ thông khoảng 20 triệu người. Thị trường tiêu thụ quần áo bảo

hộ lao động ở nước ta rất lớn, nhưng lại không có hệ thống cỡ số quần áo thống nhất để sản xuất công nghiệp. Thực trạng sản xuất, sử dụng và quản lý phương tiện bảo vệ cá nhân nói chung, quần áo bảo hộ lao động phổ thông cho công nhân nói riêng còn bị xem nhẹ và buông lỏng. Quần áo bảo hộ lao động kém phong phú về chủng loại, kiểu dáng.. Hầu hết quần áo bảo hộ lao động hiện nay là quần áo may sẵn, sản xuất công nghiệp với các cỡ số không thống nhất và không phù hợp với người lao động.

Để phục vụ cho việc sản xuất công nghiệp và để thuận tiện cho việc lựa chọn quần áo bảo hộ lao động phù hợp với người tiêu dùng đòi hỏi phải có tiêu chuẩn cỡ số quần áo cho người lao động phổ thông Việt Nam hiện nay. Tiêu chuẩn quần áo sẽ làm giảm chi phí sản xuất, đảm bảo tính tiện nghi và an toàn của người lao động, giúp nâng cao sức khỏe và tăng năng suất lao động.



Hình 1. Hình ảnh công nhân tại các cơ sở sản xuất

Nhằm đáp ứng một phần yêu cầu của thực tế, Trung tâm An toàn lao động, Viện KH An toàn và vệ sinh lao động đã nghiên cứu xây dựng tiêu chuẩn cỡ số quần áo bảo hộ lao động phổ thông cho nam và nữ. Đây là một phần của mục tiêu và nội dung trong khuôn khổ của đề tài: "Nghiên cứu xây dựng tiêu chuẩn quần áo bảo hộ lao động phổ thông cho nam và nữ", Mã số: CTĐ-2019/03/TLĐ.

2. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

- Đề xuất được các yêu cầu kỹ thuật đối với quần áo bảo hộ lao động phổ thông cho nam và nữ;

- Ban hành được tiêu chuẩn quần áo bảo hộ lao động phổ thông (QABHLĐPT) – Yêu cầu kỹ thuật và tiêu chuẩn quần áo bảo hộ lao động phổ thông – Cỡ số;

3. NỘI DUNG VÀ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU.

3.1. Thu thập số liệu điều tra nhân trắc lao động phổ thông.

Để xây dựng hệ thống cỡ số chuẩn, việc làm

trước tiên và cũng là quan trọng nhất, đó là tiến hành một cuộc khảo sát nhân trắc học.

Gần đây nhất là năm 2007, Viện Dệt-May đã thực hiện đề tài "Xây dựng hệ thống cỡ số quần áo nam, nữ và trẻ em trên cơ sở số đo nhân trắc người Việt Nam", hoàn thành năm 2009. Đề tài đã tiến hành khảo sát 3024 nam và 2707 nữ trong độ tuổi lao động. Đối tượng đo bao gồm sinh viên, nhân viên văn phòng, công nhân lao động phổ thông... có độ tuổi từ 18-60 tuổi, trên phạm vi cả 3 miền: Bắc, Trung, Nam. Đề tài đã kế thừa các kết quả nghiên cứu cuộc khảo sát này.

Độ tin cậy của kết quả thu thập số liệu điều tra nhân trắc nữ trong độ tuổi lao động của Viện Dệt -May được kiểm định qua một số công việc sau: mục tiêu của cuộc khảo sát, phương pháp đo và kỹ thuật đo, tiêu chuẩn phương pháp đo, lựa chọn đối tượng đo, tính đại diện, tính ngẫu nhiên khi chọn mẫu, các mốc đo, tư thế người được đo, người đo, kết quả kiểm định thống kê của tập mẫu nguồn.

Kết quả nghiên cứu KHCV

3.2. Xây dựng hệ thống cỡ số cơ thể.

- Xác định được các kích thước chủ đạo: chiều cao đứng và vòng ngực. Kích thước chiều cao được coi là kích thước chủ đạo bậc nhất, kích thước vòng ngực đại diện cho các kích thước vòng là kích thước chủ đạo bậc hai.

Bậc nhảy của các kích thước chủ đạo (Bảng 1 và 2)

Chọn bậc nhảy của chiều cao đứng là 6cm vì giá trị chiều cao trung bình thỏa mãn tỉ lệ phân cỡ, nằm trong phạm vi phân cỡ. Số lượng 4 khoảng cỡ theo chiều cao cũng phù hợp với sản xuất công nghiệp quần áo bảo hộ lao động.

Chọn bậc nhảy của vòng ngực là 8cm vì với bậc nhảy 8cm có khoảng phạm vi phân cỡ phù hợp với khoảng phân vị đã chọn là từ 1% đến 99%, thu được 3 khoảng cỡ.

- Hệ thống cỡ số cơ thể nữ giới Việt Nam từ dữ liệu nhân trắc sử dụng cho thiết kế quần áo

bảo hộ lao động phổ thông gồm 9 cỡ số, khoảng phân cỡ của kích thước chiều cao từ 146cm÷170cm, khoảng phân cỡ của kích thước vòng ngực từ 72cm÷96cm. Bậc nhảy chiều cao là 6cm, bậc nhảy của kích thước vòng ngực là 8cm.

- Hệ thống cỡ số cơ thể nam công nhân được xây dựng thành 7 cỡ số. Khoảng phân cỡ của kích thước chiều cao từ 153cm đến 180cm, khoảng phân cỡ của vòng ngực từ 73cm đến 97cm. Chọn bậc nhảy cho kích thước chiều cao đứng là 6cm, kích thước vòng ngực là 8cm.

- Xây dựng hệ thống kích thước cơ thể công nhân lao động.

Từ các tính toán trên, đề tài xây dựng hệ thống kích thước cơ thể để từ đó tính toán xây dựng hệ thống kích thước quần áo. Đề tài đã xây dựng 19 cỡ số cơ thể nữ và nam công nhân lao động phổ thông (CNLDPT). Hệ thống kích thước cơ thể này giúp cho việc thiết kế trang phục được thuận tiện và đảm bảo độ vừa vặn. (Bảng 3 và 4)

Bảng 1. Xác định tần suất theo phương án chiều cao nhảy 6cm và vòng ngực nhảy 8cm của nam công nhân lao động phổ thông.

			Vòng ngực nhảy 8cm					Tổng	
			73	77	85	93	97		
			<73	73 - 81	81 - 89	89 - 97	>97		
Chiều cao nhảy 6cm	150 (<150)	Tần số	0	4	5	0	0	9	
		Tổng (%)	0	0,1	0,2	0	0	0,3	
	153 (150-156)	Tần số	0	40	66	15	3	124	
		Tổng (%)	0	1,5	2,4	0,5	0,1	4,5	
	159 (156-162)	Tần số	6	187	357	114	6	670	
		Tổng (%)	0,2	6,8	13,0	4,2	0,2	24,5	
	165 (162-168)	Tần số	2	270	661	246	26	1205	
		Tổng (%)	0,1	9,9	24,1	9,0	0,9	44,0	
	171 (168-174)	Tần số	2	76	365	144	15	602	
		Tổng (%)	0,1	2,8	13,3	5,3	0,5	22,0	
	177 (174-180)	Tần số	0	12	73	37	3	125	
		Tổng (%)	0	0,4	2,7	1,4	0,1	4,6	
	180 (>180)	Tần số	0	0	0	3	1	4	
		Tổng (%)	0	0	0	0,1	0	0,1	
	Tổng		Tần số	10	589	1527	559	54	2739
			Tổng (%)	0,4	21,5	55,8	20,4	2,0	100,0

Kết quả nghiên cứu KHCN

Bảng 2. Xác định tần suất theo phương án chiều cao nhảy 6cm và vòng ngực nhảy 8cm của nữ công nhân lao động phổ thông

			Vòng ngực nhảy 8cm					Tổng	
			<72	76 (72-80)	84 (80-88)	92 (88-96)	>96		
Chiều cao nhảy 6cm	<146	Tần số	0	14	23	5	1	43	
		Tổng (%)	0,0%	0,6%	1,0%	0,2%	0,0%	1,9%	
	149 (146-152)	Tần số	2	209	348	121	10	690	
		Tổng (%)	0,1%	9,3%	15,5%	5,4%	0,4%	30,8%	
	155 (152-158)	Tần số	2	251	564	198	22	1037	
		Tổng (%)	0,1%	11,2%	25,2%	8,8%	1,0%	46,3%	
	161 (158-164)	Tần số	0	85	232	94	16	427	
		Tổng (%)	0,0%	3,8%	10,4%	4,2%	0,7%	19,1%	
	167 164-170	Tần số	0	2	26	10	0	38	
		Tổng (%)	0,0%	0,1%	1,2%	0,4%	0,0%	1,7%	
	>170	Tần số	0	0	1	2	0	3	
		Tổng (%)	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,1%	
	Tổng		Tần số	4	561	1194	430	49	2238
			Tổng (%)	0,2%	25,1%	53,4%	19,2%	2,2%	100,0%

Bảng 3. Thông số kích thước cơ bản để thiết kế quần áo nữ lao động phổ thông (Bảng này đã chọn 6 cỡ cơ thể nữ để xây dựng 6 cỡ quần áo)

STT	Kích thước	Cỡ					
		149/84	149/92	155/84	155/92	161/84	161/92
1	Chiều cao đứng	149	149	155	155	161	161
2	Vòng ngực	84	92	84	92	84	92
3	Vòng cổ	33,4	34,9	33,8	35,3	34,2	35,7
4	Chiều rộng vai	37,6	38,1	38,0	38,5	38,5	39,0
5	Chiều rộng lưng	34,7	36,3	34,9	36,5	35,2	36,7
6	Vòng eo	68,7	75,1	68,5	74,9	68,2	74,6
7	Vòng hông	87,0	91,0	88,3	92,3	89,6	93,6
8	Vòng cánh tay trên	26,7	29,3	26,6	29,2	26,5	29,1
9	Vòng cổ tay	14,7	15,3	14,9	15,5	15,0	15,7
10	Chiều dài bên ngoài chân	93,4	93,5	97,3	97,4	101,2	101,3
11	Chiều dài bên trong chân	74,0	73,7	76,8	76,5	79,7	79,4
12	Vòng đùi trên	49,4	52,5	50,1	53,1	50,7	53,8
13	Vòng đầu gối	34,1	35,5	34,7	36,2	35,3	36,8
14	Vòng cổ chân – gót chân	28,9	29,4	29,5	30,0	30,1	30,6
15	Chiều dài bụng trước	38,3	39,4	38,9	40,0	39,6	40,7
16	Chiều dài tay	53,8	54,5	55,8	56,5	57,8	58,5
17	Chiều dài lưng	36,8	37,0	37,6	37,8	38,4	38,6
18	Chiều cao từ cổ 7 – đất	126,6	127,2	131,3	131,8	135,9	136,5
19	Chiều cao từ eo – đất	91,2	91,6	94,9	95,3	98,7	99,1

Kích thước tính bằng centimet

Kết quả nghiên cứu KHCV

Bảng 4. Thông số kích thước cơ bản để thiết kế quần áo nam lao động phổ thông.
(Bảng này đã chọn 5 cỡ cơ thể nam để xây dựng 5 cỡ quần áo)

STT	Các kích thước	159/85	165/85	165/93	171/85	171/93
1	Chiều cao	159	165	165	171	171
2	Vòng ngực	85	85	93	85	93
3	Vòng cổ	37,8	38,1	39,8	38,4	40,1
4	Chiều rộng vai	41,3	42,0	42,8	42,7	43,5
5	Chiều rộng lưng	37,1	37,4	39,3	37,6	39,5
6	Vòng eo	73,8	73,2	80,7	72,6	80,1
7	Vòng hông	87,7	88,8	93,1	90,0	94,3
8	Vòng cánh tay trên	28,1	28,0	30,4	28,0	30,3
9	Vòng cổ tay	16,2	16,4	16,9	16,6	17,2
10	Chiều dài bên ngoài chân	96,9	100,6	100,6	104,4	104,3
11	Chiều dài bên trong chân	78,4	81,4	81,3	84,5	84,3
12	Vòng đùi trên	50,0	50,4	53,8	50,9	54,2
13	Chiều dài bụng trước	41,0	41,8	42,7	42,6	43,5
14	Vòng đầu gối	34,7	35,3	36,9	35,9	37,4
15	Chiều dài tay	57,7	59,7	60,1	61,7	62,1
16	Vòng cổ chân – gót chân	31,3	32,0	32,5	32,7	33,2
17	Chiều dài lưng	41,1	42,0	42,4	43,0	43,4
18	Chiều cao từ eo đến đất	95,6	99,1	99,5	102,7	103,0
19	Chiều cao cổ 7 đến đất	135,6	140,4	140,9	145,1	145,6

Kích thước tính bằng centimet

CHÚ THÍCH: Ký hiệu cỡ số gồm các nhóm số biểu thị các số đo sau:

- Trước gạch chéo: chiều cao cơ thể
- Sau gạch chéo: số đo vòng ngực

3.3. Xây dựng hệ thống cỡ số quần áo bảo hộ lao động.

Trên cơ sở hệ thống cỡ số cơ thể của công nhân lao động phổ thông (CNLĐPT). Nhóm nghiên cứu đã xây dựng hệ thống cỡ số quần áo bảo hộ lao động theo các bước sau:

- Thiết kế các mẫu kỹ thuật cho QABHLĐPT và lựa chọn đưa ra bản thiết kế kỹ thuật cho QABHLĐPT
- Chọn phương pháp thiết kế và hệ công thức thiết kế: QABHLĐPT cho nam và nữ.
- Lựa chọn các cỡ số cơ thể của nam, nữ

CNLĐPT để thiết lập cỡ số QABHLĐPT cho nam và nữ.

- Thiết kế mẫu kỹ thuật cho QABH cho nam CNLĐPT, nữ CNLĐPT.
- Xây dựng hệ thống cỡ số QABH cho nam CNLĐPT.
- Xây dựng hệ thống cỡ số QABH cho nữ CNLĐPT.
- Đánh giá độ vừa vặn của QABHLĐ bằng phương pháp mặc thử.
- Hiệu chỉnh mẫu sau khi đánh giá và đưa ra hệ thống cỡ số QABHLĐPT cho công nhân.

Kết quả nghiên cứu KHCVN

Sau khi thiết kế, đề tài đã may 400 bộ quần áo để đánh giá thử nghiệm tại các công ty và trong phòng thử nghiệm. Kết quả đánh giá độ vừa vặn của quần áo bằng phương pháp mặc thử như sau:

- Đề tài tiến hành thử nghiệm mặc thử đối với 180 nam và 180 nữ CNLĐPT tại các công ty trong khu vực phía Bắc vào tháng 8,9,10/ 2020.

- Khi kết thúc, đề nghị những người mặc thử nhận xét và đánh giá theo mẫu phiếu đánh giá.

Nhận xét của 360 công nhân về sản phẩm đều có chung nhận xét hài lòng về kiểu dáng hợp thời trang, kết cấu hợp lý, mẫu mã đẹp, vừa vặn, độ cử động thoải mái, vải mặc mát, thấm mồ hôi, đảm bảo tính tiện nghi. Một số ý kiến nhận xét quần áo hơi ngắn và hơi chật đã được tiếp thu và hiệu chỉnh mẫu.

Kết quả hệ thống cỡ số quần áo cho lao động phổ thông được đưa ra trong Bảng 5, 6, 7, 8.

4. KẾT LUẬN VÀ CÁC HƯỚNG NGHIÊN CỨU TIẾP THEO.

Với mục tiêu xây dựng tiêu chuẩn về hệ thống cỡ số của QABHLĐPT, đề tài đã thực hiện được những nội dung và kết quả chủ yếu như sau:

- Thu thập bộ dữ liệu nhân trắc gồm 5731 kích thước đo cơ thể (trong đó 3024 nam và 2707 nữ) lao động (cả 3 miền Bắc, Trung, Nam), trong độ tuổi từ 18-60 tuổi, có tính đến cơ cấu lao động theo lãnh thổ, giới tính, độ tuổi, cỡ mẫu. Các mốc đo và phương pháp đo theo tiêu chuẩn quốc tế ISO 8559:1989 đảm bảo tính khoa học và chính xác cần thiết. Đồ thị kích thước cơ thể được phân bố chuẩn. Các số liệu thu được đáng tin cậy và đại diện cho quần thể công nhân lao động phổ thông.

- Đã hoàn thành xây dựng được hệ thống cỡ số kích thước cơ thể của nam nữ công nhân lao động phổ thông.

Bảng 5. Cỡ số tiêu chuẩn áo cho nữ lao động thông dụng

STT	Kích thước	Cỡ số						Dung sai
		149/84	149/92	155/84	155/92	161/84	161/92	
1	Chiều dài thân sau áo từ giữa chân cổ đến giữa đai gấu sau	61,5	62,5	63	64	64,5	65,5	±0,5
2	Chiều dài sườn áo	39,8	39,8	40,7	40,7	41,5	41,5	±0,5
3	Chiều dài thân trước áo từ đầu vai trong đến hết đai gấu trước	63	64	64,5	65,5	66	67	±0,5
4	Chiều dài vai áo	12,5	12,7	12,6	12,8	12,8	13	±0,2
5	Chiều rộng ngang nách áo đo khi cài cúc nẹp áo	51	55	51	55	51	55	1
6	Chiều rộng ngang gấu đo khi cài cúc nẹp và cúc đai gấu	47	51	47	51	47	51	1
7	Chiều dài tay áo từ đầu vai ngoài đến hết măng-sét	56	56,7	58	58,7	60	60,7	±0,5
8	Chiều dài bụng tay đến hết măng-sét	43,5	43,5	45	45	46,6	46,6	±0,5
9	Chiều rộng bắp tay đo tại gằm nách	18,8	20,3	19,2	20,7	19,6	21,1	0,5
10	1/2 chiều dài măng-sét đo khi cài cúc	11	12	11,3	12,3	11,6	12,6	0,5
11	Chiều dài 1/2 chân bản cổ	20,4	21,2	20,6	21,4	20,8	21,6	±0,5

Kích thước tính bằng centimét

Kết quả nghiên cứu KHCV

Bảng 6. Cỡ số tiêu chuẩn quần cho nữ lao động thông dụng

STT	Kích thước	Cỡ số						Dung sai
		149/84	149/92	155/84	155/92	161/84	161/92	
1	Chiều dài quần phía ngoài cả cặp	89,0	89,0	93,0	93,0	97,0	97,0	-1
2	Chiều dài dáng quần đo từ đứng đến gấu	64,6	64,6	67,4	67,4	70,2	70,2	±0,5
3	Chiều dài cửa quần đo từ chân cặp đến hết moi quần	11,8	11,8	12,5	12,5	13,2	13,2	±0,2
4	Chiều rộng 1/2 cặp quần khi cài cúc	35,6	38,8	36,0	39,2	36,4	39,6	+0,5
5	Chiều rộng 1/2 cặp quần khi cài cúc và kéo căng chun tối đa	38,6	41,8	39,0	42,2	39,4	42,6	+0,5
6	Chiều rộng 1/2 ngang hông quần	48,8	52,0	49,4	52,6	50,0	53,2	+0,5
7	Chiều rộng 1/2 ngang đứng quần	30,8	32,5	31,2	32,9	31,6	33,3	+0,5
8	Chiều rộng 1/2 gấu quần	17,6	18,6	18,0	19,0	18,4	19,4	+0,5

Kích thước tính bằng centimet

Bảng 7. Cỡ số tiêu chuẩn áo cho nam lao động thông dụng

STT	Kích thước	Cỡ số					Dung sai
		159/85	165/85	165/93	171/85	171/93	
1	Chiều dài thân sau áo từ giữa chân cổ đến giữa đai gấu sau	66,0	67,5	68,0	69,0	69,5	±0,5
2	Chiều dài sườn áo	41,6	42,6	42,6	43,6	43,6	±0,5
3	Chiều dài thân trước áo từ đầu vai trong đến hết đai gấu trước	66,0	67,6	68,0	69,0	69,5	±0,5
4	Chiều dài vai áo	16,0	16,4	16,5	16,7	16,8	±0,2
5	Chiều rộng ngang nách áo đo khi cài cúc nẹp áo	57,0	57,5	61,5	58,0	62,0	+1,0
6	Chiều rộng ngang gấu đo khi cài cúc nẹp và cúc đai gấu	52,0	52,5	54,7	53,0	55,2	+1,0
7	Chiều dài tay áo từ đầu vai ngoài đến hết măng-sét	57,0	59,0	59,5	61,0	61,5	±0,5
8	Chiều dài bụng tay đến hết măng-sét	46,7	48,2	48,0	49,7	49,5	±0,5
9	Chiều rộng bắp tay đo tại gằm nách	22,5	22,7	23,9	22,8	24,0	+0,5
10	1/2 chiều dài măng-sét đo khi cài cúc	12,0	12,0	12,6	12,0	12,6	+0,5
11	Chiều dài 1/2 chân bản cổ	19,3	19,3	20,0	19,3	20,0	±0,5

Kích thước tính bằng centimet

Bảng 8. Cỡ số tiêu chuẩn quần cho nam lao động thông dụng

STT	Kích thước	Cỡ số					Dung sai
		159/85	165/85	165/93	171/85	171/93	
1	Chiều dài quần phía ngoài cả cặp	95,0	99,5	99,5	102,4	102,4	-1
2	Chiều dài dàng quần đo từ đũng đến gấu	68,2	71,0	71,0	73,8	73,8	±0,5
3	Chiều dài cửa quần đo từ chân cặp đến hết moi quần	15,0	15,5	15,5	16,0	16,0	±0,2
4	Chiều rộng 1/2 cặp quần khi cài cúc	35,5	36,0	39,8	36,6	40,4	+0,5
5	Chiều rộng 1/2 cặp quần khi cài cúc và kéo căng chun tối đa	38,5	39,0	42,8	39,6	43,4	+0,5
6	Chiều rộng 1/2 ngang hông quần	50,5	51,0	53,0	51,5	53,5	+0,5
7	Chiều rộng 1/2 ngang đũng quần	32,7	33,2	34,7	33,7	35,2	+0,5
8	Chiều rộng 1/2 gấu quần	20,4	20,8	21,6	21,0	21,8	+0,5

Kích thước tính bằng centimét

+ Đề tài chọn kích thước chủ đạo là chiều cao và vòng ngực.

+ Bước nhảy của chiều cao là 6cm, bước nhảy của vòng ngực là 8cm.

+ Xác định giá trị các kích thước phụ thuộc bằng phương trình hồi quy tuyến tính để xây dựng bảng thông số kích thước cơ thể phù hợp với đặc thù của người lao động với các kích thước cơ bản.

+ Đề tài đã xây dựng được hệ thống cỡ số cơ thể cho người lao động gồm 9 cỡ số cho nữ và 7 cỡ số cho nam. Các cỡ số đều có tần suất lớn hơn 4%.

- Đề tài đã xây dựng được hệ thống cỡ số cho nam và nữ LĐPT.

+ Đã tham khảo, lựa chọn và thiết kế mẫu quần áo bảo hộ cho công nhân lao động phổ thông; Tác giả đã lựa chọn mẫu quần áo rời phổ biến, tạo độ thông thoáng tốt, dễ sử dụng, áp dụng cho nhiều ngành nghề lao động phổ thông khác nhau.

+ Chọn ký hiệu cỡ số; Ký hiệu cỡ số là phân số tử số là kích thước chiều cao, mẫu số là kích thước vòng ngực.

+ Xây dựng bảng kích thước quần áo vừa vặn với cơ thể trong hệ thống kích thước cơ thể với sự điều chỉnh một lượng dư cử động, lượng dư co vải, lượng dư công nghệ; Đề tài đã áp dụng phương pháp thiết kế tính toán, trên cơ sở xây dựng mẫu thiết kế gốc, bổ sung thêm một lượng dư co vải và lượng dư cử động biến đổi phù hợp với yêu cầu. Sử dụng phần mềm Gerber 8.3 để thiết kế và nhảy mẫu từ cỡ số trung bình nhảy cỡ cho các cỡ số còn lại.

+ Hệ thống quần áo của nam gồm 5 cỡ số, tần suất của các cỡ số là 81,4%. Hệ thống quần áo BHLĐPT của nữ gồm 6 cỡ số, tần suất của các cỡ số này là 93%.

- Độ vừa vặn và tính tiện nghi của quần áo được đánh giá bằng 3 phương pháp.

+ Đánh giá bằng phương pháp mặc thử cho thấy người lao động mặc thử trong 15 ngày tại 3 cơ sở sản xuất cơ khí, dệt may, xây dựng. Các ý kiến đều nhận xét quần áo đảm bảo tính tiện nghi và vừa vặn. Kết quả đánh giá về độ vừa vặn, tiện nghi của QABHLĐ phổ thông của các cỡ số bằng kỹ thuật mặc thử trên 360 công nhân cho thấy sự hài lòng của người lao động với quần áo mặc thử cả về độ vừa vặn và tiện nghi.

Kết quả nghiên cứu KHCVN



Hình 2. Ảnh chụp các công nhân may mặc thử sản phẩm

+ Đánh giá bằng phương pháp chuyên gia: Cả 3 chuyên gia trong lĩnh vực dệt may đều nhận xét tính hợp lý của quần áo. Kết quả đánh giá theo phương pháp chuyên gia với ý kiến của 3 chuyên gia cho thấy ưu điểm: kiểu dáng đẹp, kích cỡ vừa vặn, phù hợp với điều kiện sử dụng của người lao động; cỡ số ký hiệu theo chiều cao và vòng ngực hợp lý, lựa chọn vật liệu "Vải 65/35 Pe/Co hợp lý", đảm bảo tiện nghi, thấm mồ hôi và bền; mẫu quần áo thiết kế đạt được các yêu cầu kỹ thuật về khả năng bảo vệ, yêu cầu sử dụng, yêu cầu vệ sinh và tính thẩm mỹ cần có của QABHLĐ phổ thông.

+ Đánh giá bằng tiện nghi sinh lý và nhiệt ẩm trong phòng thí nghiệm nhiệt ẩm: Người thử nghiệm đều nhận xét quần áo đảm bảo tính tiện nghi nhiệt ẩm, thoải mái khi mặc

- Đề tài đã xây dựng được tiêu chuẩn về quần áo bảo hộ lao động phổ thông- cỡ số

Kết quả nghiên cứu đã xây dựng được tiêu chuẩn QABHLĐPT thay thế tiêu chuẩn TCVN 1601-91, TCVN 1600-91 đã không được ban hành từ năm 2004.

Các hướng nghiên cứu tiếp theo: Nghiên cứu thiết kế và chế tạo các sản phẩm QABV chuyên dụng cho các ngành như QABV cho công nhân ngành điện, quần áo cản điện trường, quần áo cho công nhân ngành cao su, ngành thủy sản... và xây dựng bộ tiêu chuẩn QABV cho từng ngành nghề để đảm bảo tính tiện nghi, nâng cao chất lượng cuộc sống, đảm bảo tính an toàn và thuận lợi trong lao động, làm tăng năng suất lao

động, hiệu quả công việc của người lao động.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Thị Thanh Huyền, (2011), "Nghiên cứu xây dựng hệ thống cỡ số và thiết kế mẫu quần áo bảo hộ lao động cho nam công nhân lao động phổ thông hiện nay", Viện Bảo hộ lao động.
- [2]. Nguyễn Thị Thúy Ngọc, Ngô Chí Trung, (2002), "Nghiên cứu thiết kế và chế tạo chủng loại quần áo bảo hộ lao động dùng trong môi trường có nhiệt độ cao trên quan điểm tính tiện nghi của trang phục", Bộ Giáo dục và Đào tạo.
- [3]. Nguyễn Văn Thông, (2009), "Xây dựng hệ thống cỡ số quần áo nam, nữ và trẻ em trên cơ sở số đo nhân trắc người Việt Nam". Báo cáo đề tài nghiên cứu KH&CN cấp Bộ Công thương.
- [4]. TCVN 1601-74: Quần áo lao động phổ thông dùng cho nữ công nhân.
- [5]. TCVN 6689:2009: Quần áo bảo vệ - Yêu cầu chung.
- [6]. TCVN 5782:2009: Hệ thống cỡ số tiêu chuẩn quần áo.
- [7]. EN 340: 12-2003: personal protective clothing - general requirements
- [8]. ISO 8559:1989 Garment construction and anthropometric surveys - Body dimensions.
- [9]. ISO/TR 10652:1991 Standard sizing systems for clothes.
- [10]. ISO 13688:1998: personal protective clothing - general requirements

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG TIÊU CHUẨN YÊU CẦU KỸ THUẬT CỦA QUẦN ÁO BẢO HỘ LAO ĐỘNG PHỔ THÔNG CHO NAM VÀ NỮ

ThS. Nguyễn Thị Thanh Huyền, KS. Lê Thị Thu Hiền, ThS. Nguyễn Sỹ Khánh Linh

Trung tâm An toàn lao động, Viện Khoa học An toàn và vệ sinh lao động

Tóm tắt:

Báo cáo giới thiệu kết quả nghiên cứu xây dựng tiêu chuẩn yêu cầu kỹ thuật của quần áo bảo hộ lao động phổ thông (QABHLĐPT). Những kết quả đạt được của đề tài nhằm đưa ra tiêu chuẩn đảm bảo an toàn và tiện nghi cho người lao động, giảm thiểu tối đa cảm giác khó chịu của người công nhân khi mặc, góp phần nâng cao sức khỏe và tăng năng suất lao động của công nhân. Tiêu chuẩn về yêu cầu kỹ thuật của QABHLĐPT là cơ sở để nhà sản xuất lựa chọn được nguyên phụ liệu phù hợp và thiết kế mẫu quần áo đảm bảo độ vừa vặn và tính tiện nghi.

Từ khóa: Quần áo lao động phổ thông, yêu cầu kỹ thuật.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Phương tiện bảo vệ cá nhân nói chung và QABHLĐPT nói riêng đều cần phải bảo đảm các tiêu chuẩn, yêu cầu về an toàn, vệ sinh và tiện nghi sử dụng. Các nhà nghiên cứu, thiết kế, chế tạo công nghiệp, kể cả người quản lý, người sử dụng lao động và người lao động đều cần đến các tiêu chuẩn về yêu cầu kỹ thuật của các phương tiện bảo vệ cá nhân phù hợp theo nhu cầu bảo vệ của nhóm quần thể lao động nhất định.

Trước tình hình tiêu chuẩn về QABHLĐPT cho nam và nữ: TCVN 1600-1991 và TCVN 1601-1991 đã không được ban hành do không đáp ứng được với sự phát triển công nghệ vật liệu dệt may, sự thay đổi về nhân trắc học. Các vật liệu sử dụng may quần áo đã thay đổi, chất liệu vải, phụ liệu cần được thay đổi theo công nghệ mới. Môi trường làm việc phức tạp hơn, quần áo BHLĐ cho công nhân cần được xem xét đến tính tiện nghi đảm bảo sức khỏe và tiện nghi cho người lao động. Cho nên việc xây dựng mới

tiêu chuẩn mới về yêu cầu kỹ thuật của QABHLĐPT đảm bảo phù hợp với sự phát triển hiện nay về vật liệu, công nghệ sợi dệt, kỹ thuật hoàn tất vải và công nghệ cắt may là rất cần thiết.

Nhằm đáp ứng một phần yêu cầu của thực tế, Trung tâm An toàn lao động, Viện KH An toàn và vệ sinh lao động đã nghiên cứu xây dựng tiêu chuẩn quần áo bảo hộ lao động phổ thông – Yêu cầu kỹ thuật. Nội dung nghiên cứu đề cập trong bài báo nằm trong khuôn khổ của đề tài: "Nghiên cứu xây dựng tiêu chuẩn quần áo bảo hộ lao động phổ thông cho nam và nữ", Mã số: CTTĐ-2019/03/TLĐ.

2. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

- Đề xuất được các yêu cầu kỹ thuật đối với QABHLĐPT cho nam và nữ;

- Ban hành được tiêu chuẩn QABHLĐPT – Yêu cầu kỹ thuật.

Kết quả nghiên cứu KHCV

3. NỘI DUNG VÀ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Để thực hiện mục tiêu nghiên cứu nói trên, đề tài đã thực hiện các nội dung nghiên cứu sau:

- Lựa chọn vật liệu
- Tiến hành may mẫu QABHLĐPT.
- Đánh giá tính tiện nghi của QABHLĐPT trong phòng thí nghiệm nhiệt ẩm.
- Đánh giá tính tiện nghi bằng phương pháp chuyên gia.
- Đánh giá độ vừa vặn của QABHLĐPT bằng phương pháp mặc thử.
- Đề xuất được các yêu cầu kỹ thuật đối với QABHLĐPT.
- Xây dựng dự thảo tiêu chuẩn QABHLĐPT-Yêu cầu kỹ thuật.

3.1. Lựa chọn vật liệu may QABHLĐPT

Với mục tiêu xây dựng các tiêu chuẩn kỹ thuật đối với vật liệu may sử dụng cho sản xuất công nghiệp quần áo BHLĐPT, đề tài lựa chọn các mẫu vải do các công ty dệt có uy tín trong nước sản xuất để khảo sát các thông số kỹ thuật và tính chất. Các mẫu vải được chọn theo nguyên tắc như sau:

* **Kiểu dệt vân chéo:** Vải dệt vân chéo được biết đến vừa có độ bền cao vừa có độ mềm uốn phù hợp đối với quần áo lao động. Các kiểu dệt vân chéo trong thực tế thường được chọn để thiết kế các mặt hàng vải khaki là chéo 2/1 và chéo 3/1.

* **Chiều dày vải đáp ứng yêu cầu đối với cả sản phẩm quần và áo mặc ngoài.**

Chiều dày vải thường tối thiểu khoảng 0,25mm thì mới đảm bảo yêu cầu sử dụng cho sản phẩm quần mặc ngoài. Vải có chiều dày càng lớn thì nhiệt trở sẽ càng lớn vì nhiệt trở tỷ lệ thuận với chiều dày vải. Mặt khác, quần áo BHLĐPT cần khả năng thoát nhiệt tốt nên chiều dày vải không nên quá lớn. Các mẫu vải được chọn để khảo sát có chiều dày từ 0,26mm đến 0,49mm.

* **Thành phần xơ sợi chia thành 3 nhóm: vải 100% cotton, vải pha cotton và polyester, vải pha cotton và spandex.**

Nhóm vải cotton pha polyester là nhóm vải phổ biến sử dụng cho QABHLĐPT do giá thành vừa phải. Tuy nhiên trong điều kiện môi trường khí hậu mùa hè ở nước ta, để đảm bảo yêu cầu thấm hút mồ hôi tốt, thành phần cotton trong nhóm vải pha này được khuyến cáo tối thiểu 35%.

Các thông số kỹ thuật đại diện cho 3 nhóm yêu cầu đối với vải sử dụng cho QABHLĐPT của 8 mẫu vải được phân tích để lấy giới hạn cho các chỉ tiêu của vải (Bảng 1). Để may mẫu thử nghiệm QABHLĐPT, đề tài chọn 3 mẫu vải có các chỉ tiêu ở tất cả các nhóm đều ở mức thấp.

3.2. Đánh giá tính tiện nghi của QABHLĐPT trong phòng thí nghiệm nhiệt ẩm.

Các chỉ tiêu sinh lý và cảm giác nhiệt sau được sử dụng để đánh giá trạng thái nhiệt của cơ thể người mặc:

- Nhiệt độ trung tâm
- Nhiệt độ da trung bình
- Nhịp tim
- Lượng mồ hôi bài tiết của cơ thể
- Cảm giác nhiệt chủ quan

Hệ thống quần áo gồm quần và áo mặc lót mùa hè, bộ QABHLĐPT (kiểu mẫu đã chọn để thiết kế), tất và giày vải. 3 hệ thống quần áo từ 3 loại vải ngoài khác nhau là các mẫu vải được đặt tên lần lượt là QA6, QA7 và QA8.

Thời gian thí nghiệm:

Mỗi đối tượng thí nghiệm tiến hành đạp xe trong điều kiện nhiệt – ẩm đã đặt chế độ, trong thời gian 60 phút/lượt (đạp 29 phút nghỉ 1 phút, sau đó đạp tiếp đến hết thời gian quy định). Thời gian thí nghiệm trong vòng 15 ngày.

Đối tượng mặc thử là 5 nam và 5 nữ Công nhân lao động phổ thông (CNLĐPT) để đánh giá các chỉ tiêu sinh lý, 15 nam và 15 nữ CNLĐPT

Bảng 1. Thông số kỹ thuật của 8 mẫu vải khảo sát

STT	Các chỉ tiêu khảo sát	Mẫu 1	Mẫu 2	Mẫu 3	Mẫu 4	Mẫu 5	Mẫu 6	Mẫu 7	Mẫu 8	
1	Thành phần vải	65% PET +35% CO	65% PET +35% CO	65% PET +35% CO	100% CO	98% CO +2% Spandex	100% CO	67% PET +33% CO	65% PET +35% CO	
2	Kiểu dệt	Chéo 3/1	Chéo 2/1	Chéo 2/1	Chéo 2/1	Chéo 2/1	Chéo 3/1	Chéo 2/1	Chéo 2/1	
3	Chi số sợi Ne	Dọc	24/1	31/1	24/1	25/1	51/1	21,9/1	14,4/1	34,7/1
		Ngang	24/1	31/1	24/1	25/1	24/1	16,6/1	14,7/1	33,0/1
4	Mật độ sợi (sợi/10cm)	Dọc	485	415	365	375	507	530	504	348
		Ngang	210	226	221	224	215	244	260	224
5	Khối lượng (g/m ²)	290	200	240	245	189	260	141	262	
6	Độ dày (mm)	0,47	0,35	0,37	0,46	0,44	0,49	0,26	0,46	
7	Độ bền đứt (N)	Dọc	1399	931	1059	680	515	1124	1041	1570
		Ngang	842	445	642	388	242	569	449	917
8	Độ bền dạt đường may (N)	Dọc	575	304	452	287	185			
9	Độ thoáng khí (l/m ² /s)		72,2	150,3	106,7	135,1	216,5	144	301	110
10	Độ hút ẩm (%)		9,6	22,2	21,8	26,8	21,5	18,7	6,61	10,5
11	Chỉ số lan truyền ẩm (cấp độ)		3	5	4	4	5			
12	Độ co của vải (%)		0,5	0	0	1	1,5	±0,5	-1	0
13	Độ bền màu giặt A1-40 độ C						4-5	4-5	4-5	
14	Thay đổi kích thước sau khi giặt và làm khô 40°C	Dọc						+0.5	-1	0
		Ngang						-0.5	-1	0
15	Độ giữ nhiệt, truyền nhiệt	Dọc						17.7	18.4	2.1
		Ngang						1.18	2.48	4.18

để đánh giá cảm giác nhiệt chủ quan. Các đối tượng thử nghiệm có tuổi nằm trong khoảng 18-60, kích thước thuộc nhóm cỡ gốc. Kết quả theo dõi sự thay đổi nhiệt độ cơ thể của các đối tượng mặc thử trong giai đoạn vận động và sau vận động cho thấy đặc điểm đường cong biểu diễn sự thay đổi nhiệt độ của các đối tượng mặc thử đều giống nhau:

- Khi cơ thể vận động, nhiệt độ trung tâm bắt đầu tăng. Khi cơ thể dừng vận động, nhiệt độ trung tâm vẫn tiếp tục tăng. Tuy nhiên sau 10 phút nghỉ sau vận động, nhiệt độ trung tâm vẫn không vượt 37,5°C.

- Trong khi đó, nhiệt độ da giảm mạnh do có hiện tượng mồ hôi thoát ra dạng lỏng và nằm trên da. Tốc độ giảm nhiệt độ da giảm ít hơn khi

Kết quả nghiên cứu KHCN



Hình 1. Ảnh chụp các công nhân xây dựng mặc thử sản phẩm

cơ thể dừng vận động và đứng nghỉ.

Kết quả xác định nhịp tim của 30 đối tượng mặc thử ngay sau khi dừng vận động đều ở mức an toàn là từ 100 đến 125.

Kết quả đo mức độ thoát mồ hôi và bay hơi mồ hôi cho thấy tỷ lệ thoát mồ hôi qua 3 mẫu quần áo đều ở mức tốt, trên 0,86. Điều này cho thấy 3 bộ QABHLĐPT thử nghiệm đạt yêu cầu về tính tiện nghi về ẩm.

Từ các đánh giá ở PTN cho thấy hầu hết người mặc cho đánh giá ở mức độ bình thường đối với cả trạng thái nhiệt và trạng thái ẩm. Chỉ có một thành phần rất nhỏ cho rằng trạng thái nhiệt và ẩm còn chưa đạt mức bình thường. Đánh giá cảm nhận nhiệt của các đối tượng thử nghiệm, chỉ có khoảng 10 đến 20% cảm nhận hơi nóng, 10% đến 40% cảm nhận hơi ẩm. Trạng thái này được chỉ ra chủ yếu nằm ở vùng ngực và vùng vai.

3.3. Đánh giá tính tiện nghi của QABHLĐPT bằng phương pháp chuyên gia

Kết quả khảo sát bằng phiếu hỏi đối với 3 chuyên gia của ngành Công nghệ may và

chuyên gia PTBVVN cho thấy: kết quả đánh giá của cả 3 chuyên gia đều ở mức tốt (đáp ứng yêu cầu).

Các tiêu chí đánh giá:

- Tính hợp lý của cấu trúc và giải pháp thiết kế kỹ thuật của QABHLĐPT.
- Quần áo có đảm bảo sự tiện nghi cho vận động của người mặc?
- Các chỗ hở của quần áo có tạo sự thông thoáng cần thiết cho người mặc?
- Sự phù hợp của vật liệu sử dụng.

3.4. Đánh giá độ vừa vận của quần áo bằng phương pháp mặc thử

Đề tài đã thực hiện thiết kế và chế tạo 400 bộ QABHLĐPT theo tiêu chuẩn cỡ số đã đề xuất trong đề tài để tiến hành thử nghiệm mặc thử đối với 180 nam và 180 nữ CNLĐPT tại các công ty trong khu vực phía Bắc vào tháng 8,9,10/ 2020.

Sau thời gian mặc thử 15 ngày, những người mặc thử được yêu cầu nhận xét và đánh giá theo mẫu phiếu đánh giá gồm các tiêu chí:

- Đánh giá mức độ thoải mái và tiện nghi về nhiệt ẩm khi vận động: Sự thoải mái, cảm nhận về nhiệt, cảm nhận về ẩm.

- Đánh giá về độ vừa vặn của áo bảo hộ lao động:

Nhận xét của 360 công nhân về sản phẩm đều có chung nhận xét hài lòng về vải mặc mát, thấm mồ hôi, đảm bảo tính tiện nghi, kiểu dáng hợp thời trang, kết cấu hợp lý, mẫu mã đẹp, vừa vặn, cử động thoải mái, vải mặc mát, thấm mồ hôi, đảm bảo tính tiện nghi.

3.5. Phân tích và đề xuất các thông số tiêu chuẩn kỹ thuật đối với vải

3.5.1. Phân tích các thông số kỹ thuật đối với vải

Từ kết quả thử nghiệm các mẫu vải ở Bảng 1, đề tài tiến hành phân tích các thông số kỹ thuật để đề xuất các chỉ tiêu kỹ thuật cho vải may QABHLĐPT.

a) Thành phần xơ sợi.

Qua kết quả thông số kỹ thuật của 8 loại vải khảo sát, cho thấy: Mẫu vải số 7 có thành phần 67%PE, 33%Co. Thành phần PE nhiều hơn sẽ làm cho vải có độ hút ẩm ít hơn. Qua đánh giá tiện nghi của các quần áo mặc thử, trong phòng thử nghiệm cho thấy tỷ lệ người mặc thử đánh giá cảm giác nhiệt của mẫu số 7 thấp hơn 2 loại mẫu số 6 và mẫu số 8. Thành phần xơ sợi may quần áo BHLĐPT tối thiểu là 35%Co.

b) Nhóm thông số cấu trúc của vải:

- *Kiểu dệt*: Kiểu dệt vân chéo 2/1 có độ chặt hơn kiểu dệt 3/1. Độ chặt của vải ảnh hưởng đến độ hút hơi nước và độ thoáng khí của vải xét cùng mật độ sợi trong vải, cùng nguyên liệu sợi.

- *Kết quả xác định mật độ sợi trên vải*

Mật độ sợi là số lượng sợi trên một đơn vị chiều dài theo hướng ngang và nếu mật độ sợi càng lớn kết hợp với độ dày sợi (Tex) lớn sẽ cho ra những kết cấu vải càng chắc và bền. Mật độ sợi dọc dao động từ 350 đến 530 (sợi/10cm). Với mật độ sợi ngang, nhận thấy các mẫu là gần

nhau trong khoảng từ 210-260 sợi/10cm.

- *Kết quả xác định khối lượng của vải*

Khối lượng của vải phụ thuộc vào độ dày, mật độ sợi, chi số sợi và kiểu dệt. Khối lượng của mẫu vải số 7 là thấp nhất, nên là sẽ làm cho độ hút ẩm nhỏ nhất. Nên khối lượng được chọn của vải từ 220 đến 300g/m².

- *Kết quả xác định độ dày của vải*

Độ dày của vải là khoảng cách giữa hai bề mặt tấm vải. Độ dày vải phụ thuộc vào cỡ sợi, mật độ sợi, kiểu đan giữa sợi dọc và sợi ngang. Chính vì vậy nhìn Bảng 01 và dựa vào thành phần, mật độ ta thấy mẫu vải M6 có độ dày là lớn nhất và thấp nhất là mẫu vải M2. Nên độ dày của vải được chọn từ 0.35mm đến 0.50mm.

c) Nhóm độ bền cơ học của vải:

Trong 8 mẫu vải để khảo sát, các mẫu vải M6, M7, M8 có độ bền kéo đứt lớn. Mẫu vải số 5 có độ bền kéo đứt thấp nhất. Để có thể chỉ ra mức tối thiểu độ bền kéo đứt vải, đề tài đã khảo sát độ dạt sợi tại vị trí đường may trên 4 mẫu vải M1 đến M4. Trong vải, mật độ sợi ngang thường nhỏ hơn mật độ sợi dọc nên vải thường dễ bị dạt sợi theo hướng dọc hơn so với hướng ngang. Vì thế hướng đường may khảo sát đối với 4 mẫu vải trên là đường may theo hướng sợi ngang và hướng chịu lực kéo là hướng sợi dọc. Kết cấu đường may được chọn gồm 1 đường may chắp mũi 301, 1 đường vắt sổ mũi 512 và 2 đường diều song song mũi 301.

Kết quả thực nghiệm trên cho thấy mẫu M2 có độ dạt sợi tại đường may lớn nhất. Độ dạt sợi đạt mức nhỏ hơn 6mm khi lực kéo ở mức nhỏ hơn khoảng 50N.

Theo yêu cầu hiện nay, do bổ sung yêu cầu độ dạt đường may làm yêu cầu quyết định lựa chọn độ bền kéo đứt vải cần thiết nên đề tài lựa chọn mức tối thiểu của độ bền kéo đứt theo độ bền nhỏ nhất của 4 mẫu vải đã khảo sát độ dạt đường may. Cụ thể, độ bền kéo đứt vải được quy định tối thiểu ở mức 680N và 380N đối với hướng sợi dọc và hướng sợi ngang.

Kết quả nghiên cứu KHCN

d) Nhóm tính chất vệ sinh của vải:

Đối với vải, thông thường trong các tiêu chuẩn về sử dụng vải cho quần áo, người ta thường lựa chọn các đặc trưng liên quan đến tính chất hút ẩm, thoáng khí, độ truyền nhiệt của vải. Đây là những thông số liên quan mật thiết đến việc đảm bảo tính tiện nghi về nhiệt ẩm của quần áo.

Kết quả khảo sát các đặc trưng tham chiếu cho thấy các mẫu vải đạt yêu cầu về khả năng truyền nhiệt và truyền ẩm đối với quần áo sử dụng trong môi trường vùng khí hậu nhiệt đới. Trong môi trường có nhiệt độ cao, quần áo vừa cần có khả năng cách nhiệt vừa cần có khả năng hút và thoát ẩm tốt.

- Độ thoáng khí.

Độ thoáng khí phụ thuộc vào kiểu dệt và độ dày vải.

Mẫu số 7 có độ thoáng khí quá lớn mặc dù vải được dệt từ kiểu dệt vân chéo 2/1 nhưng có thể thấy khối lượng/m² nhỏ hơn các mẫu còn lại và độ dày của vải nhỏ nhất. Chỉ số sợi dệt vải mẫu số 7 có chỉ số lớn, sợi dệt mảnh nên mẫu số 7 có độ thưa lớn, vì vậy mẫu số 7 có độ thoáng khí lớn nhất. Mẫu số 1 có khối lượng/m² lớn nhất và độ dày vải cũng dày gần nhất nên có độ thoáng khí là kém nhất. Mật độ sợi càng cao thì kết cấu vải càng chặt. Kết cấu vải chặt sẽ làm giảm độ thông thoáng của vải.

- Độ hút ẩm.

Độ hút ẩm của vải phụ thuộc vào thành phần và độ chứa đầy của vải. Đối với 8 mẫu trên chỉ có hai thành phần chủ yếu là Cotton và Polyester.

Trong 8 mẫu vải đánh giá cho thấy mẫu số 4,5,6 có thành phần Cotton lớn cho cảm giác thoải mái, dễ thấm mồ hôi nhất. Mẫu số 2,3 có tỷ lệ Cotton tương đương và thấp hơn mẫu số 4. Với các vải có chỉ số sợi tương đương và mật độ sợi tương đương thì vải có độ chứa đầy thể tích lớn hơn sẽ có khả năng hút ẩm tốt hơn, nên mẫu số 1 tuy có thành phần Cotton bằng mẫu số 2,3

nhưng mẫu số 1 có độ hút ẩm kém hơn mẫu số 2,3. Riêng đối với mẫu số 7 có thành phần Cotton thấp nhất, độ dày của vải thấp nhất nên có độ hút ẩm thấp.

- Độ truyền nhiệt.

Độ truyền nhiệt phụ thuộc vào thành phần và cấu trúc vải.

Hệ số truyền nhiệt tỷ lệ nghịch với độ dày của mẫu vải. Mẫu số 7 có độ dày nhỏ nhất, thành phần Cotton trong vải tương đối nhỏ nên hệ số truyền nhiệt lớn nhất.

Trong môi trường nóng, độ truyền nhiệt của vải cao giúp sự thải nhiệt nhanh và quá trình thải nhiệt kèm theo sự bay hơi mồ hôi tiết ra trên bề mặt da (chiếm khoảng 25% nhiệt tỏa ra) [2] cũng như ngấm trong quần áo. Điều này giúp cho bề mặt da được khô thoáng nhanh và quần áo bị ngấm mồ hôi cũng bay hơi mồ hôi nhanh hơn, do vậy mức độ ảnh hưởng tiêu cực đến người mặc cũng ít hơn.

e) Nhóm thông số liên quan đến độ ổn định kích thước, hình dạng và màu sắc:

- Độ co dãn, ngang (sau giặt và làm khô 400C) (%) được thử theo TCVN 8041:2009 (ISO 5077:2007). Tất cả các mẫu vải đều có độ co theo chiều dọc nhỏ hơn 1% và chiều ngang nhỏ hơn 0.5% .

Độ co của vải đảm bảo độ ổn định của quần áo sau khi mặc giữ được dáng, độ vừa vặn như ban đầu. Khi may quần áo các nhà thiết kế đã tính toán đến độ co của vải.

- Độ bền màu giặt và ánh sáng được chọn ở cấp 4 và 5.

Quần áo BHLĐPT được sử dụng thường xuyên trong môi trường nóng, ẩm và được sử dụng ở ngoài trời nên phải có độ bền màu giặt và ánh sáng ở mức cao.

Từ các kết quả phân tích nêu trên, rút ra kết luận đánh giá vải tối ưu cho việc may quần áo BHLĐ trong 8 loại mẫu trên như sau:

Kết quả nghiên cứu KHCVN

Căn cứ vào 8 mẫu quần áo với các thông số kỹ thuật đã phân tích, trước hết ưu tiên cho tỷ lệ pha nguyên liệu 65%Po/35%Co là hợp lý nhất. Các loại vải có thành phần 100% cotton có giá thành đắt. Theo TCVN 6689:2000, vải may quần áo BHLĐ yếu tố quan trọng nhất là thành phần, độ bền và độ hút ẩm. Trong 8 mẫu vải trên, mẫu 7 có thành phần 67%Po/33%Co có độ hút ẩm nhỏ nhất. Kết quả phân tích cho thấy, loại vải này có độ thoáng khí và truyền nhiệt tương đối cao. Đồng thời vải được dệt từ kiểu dệt vân chéo

2/1, 3/1 đảm bảo độ bền, mềm vải, không gây thô ráp, khó chịu cho người sử dụng. Thực tế các kết quả phân tích cũng cho thấy mẫu số 7 kém hơn các mẫu còn lại.

Từ kết quả này, đề tài đã lựa chọn các mức cho các chỉ tiêu kỹ thuật đối với vật liệu may. Các thông số nhóm này được quy định theo các tiêu chuẩn chung về mặt hàng vải dệt (Bảng 2). Các thông số này cũng chính là những thông số chất lượng của sản phẩm dệt.

Bảng 2. Tiêu chuẩn kỹ thuật đề xuất đối với vải chính

STT	Thông số kỹ thuật	Tiêu chuẩn kiểm tra	Chỉ tiêu
1	Thành phần xơ sợi	ISO/TR 11827:2012 ISO 1833-1:2020 ISO 1833-11:2017	Cotton hoặc Cotton pha polyester (tối thiểu thành phần cotton 35 %)
2	Kiểu dệt	TCVN 10038:2013 (ISO 2959:2011)	Vân chéo 2/1 hoặc vân chéo 3/1
3	Chỉ số sợi (tách từ vải) (Ne)	TCVN 5785:2009 (ASTM D 1907:2007)	Dọc: 20/1÷ 40/1 Ngang: 14/1÷ 35/1 hoặc sợi xe chỉ số tương đương
4	Mật độ (sợi/ 10 cm)	TCVN 1753:1986	Dọc: 350÷ 530 Ngang: 220÷ 260
5	Độ dày (mm)	TCVN 5071:2007 (ISO 5084:1996)	0,35÷ 0,50
6	Khối lượng thực tế (g/m ²)	TCVN 8042:2009 (ASTM D 3776:2007)	220 ÷ 300
7	Độ bền kéo đứt (N)	ISO13934-1:2013	Dọc: >= 680 Ngang: >= 380
8	Độ thoáng khí tại 200 Pa (l/m ² /s)	TCVN 5092:2009 (ASTM D 737:2004)	72÷ 160
9	Độ hút hơi nước (%)	TCVN 5091:1990	>= 9
10	Độ co dọc, ngang (sau giặt và làm khô 40 °C) (%)	TCVN 8041:2009 (ISO 5077:2007)	Dọc: <= 1 Ngang: <= 0,5
11	Độ bền màu giặt (nhiệt độ 40 °C)	TCVN 7835-C10:2007 (ISO 105- C10:2006)	>= cấp 4÷5
12	Độ bền màu ma sát (khô, ướt)	TCVN 4538:2007 (ISO 105-X12:2001)	>= cấp 4÷5
13	Độ bền màu mồ hôi (kiềm, axit),	TCVN 5235:2002 (ISO 105-E04:1994)	>= cấp 4÷5
14	Độ bền màu ánh sáng xenon sau 72h	TCVN 7835-B02:2007 (ISO 105B02:1994)	>= cấp 4÷5

Kết quả nghiên cứu KHCN

3.5.2. Đề xuất tiêu chuẩn kỹ thuật đối với vật liệu may

a) Tiêu chuẩn kỹ thuật vải chính.

(Xem Bảng 2)

b) Tiêu chuẩn kỹ thuật phụ liệu may

- Tiêu chuẩn kỹ thuật vải dụng

+ Vải mex sử dụng cho cặp quần và cổ áo, măng-sét: vải nền dệt thoi, khối lượng $60 \div 90 \text{g/m}^2$,

+ Vải mex sử dụng cho nẹp áo, nắp túi, miệng túi: vải nền không dệt, khối lượng $50 \div 60 \text{g/m}^2$,

- Tiêu chuẩn kỹ thuật chỉ may

+ Màu chỉ may cùng màu vải chính

+ Chi số Ne 60/3, Ne 40/2 hoặc Tex 27

+ Hướng xoắn Z

+ Độ bền kéo đứt tối thiểu 900 cN

- Tiêu chuẩn kỹ thuật khóa kéo

+ Khóa kéo loại răng nylon hoặc kim loại, cỡ răng 3, dây khóa polyester

+ Chiều dài khóa 17cm

+ Màu khóa cùng màu vải chính,

- Tiêu chuẩn kỹ thuật cúc

+ Cúc nhựa, 4 lỗ, cỡ 24L đến 28L

+ Màu cúc cùng màu vải chính hoặc theo màu quy định của kiểu mẫu sản phẩm,

- Tiêu chuẩn kỹ thuật chun

+ Chiều dày từ $1,0 \div 1,3 \text{mm}$

+ Khối lượng $450 \div 550 \text{g/m}^2$

+ Độ giãn tối đa 150% và độ phục hồi giãn tối thiểu 95%

3.5.3. Đề xuất kết cấu QABHLĐPT.

a) Các kiểu mũi may và kết cấu đường liên kết

3 dạng kết cấu đường liên kết áp dụng cho

gia công sản phẩm quần áo BHLĐPT:

- Dạng 1 gồm 3 đường may: 1 đường may can lật mũi may 301, 1 đường may vắt sổ chập mũi may 504 và 1 đường diều mũi may 301 hoặc 1 đường diều 2 kim mũi may 301;

- Dạng 2 gồm 2 hoặc 3 đường may: 1 đường may can và vắt sổ mũi may 516, 1 đường diều mũi may 301 hoặc 1 đường diều 2 kim mũi may 301;

- Dạng 3 gồm 1 đường may: đường may cuốn ống diều 2 kim mũi may 301.

b) Quy cách mũi may và đường liên kết

- Mũi may đạt quy cách chất lượng: không quá căng chỉ gây nhăn, không sùi chỉ, không lộ nút thắt mũi may, không bỏ mũi,

- Chiều rộng đường may can $1,0 \div 1,2 \text{cm}$,

- Quy cách đường may mí và diều: đường mí cách mép đường may can $0,1 \div 0,15 \text{cm}$, đường may diều cách đường may mí $0,5 \text{cm}$,

- Đầu và cuối đường may can lại mũi 3 đường chỉ trùng khít,

- Mật độ mũi chỉ: $4,5 \div 5 \text{mũi/cm}$.

- Khuyết áo và khuyết quần kiểu đầu bằng, chiều dài khuyết lớn hơn đường kính cúc $0,2 \text{cm}$.

- Mũi may đính cúc không bị tuột chỉ.

c) Độ bền đường may

- Độ bền kéo đứt đường may tối thiểu bằng độ bền kéo đứt vải

- Độ dạt đường may tối thiểu 200N (ISO 13936-1:2014)

3.6. Tiêu chuẩn quần áo BHLĐPT.

Trang phục bảo vệ- Quần áo cho lao động thông dụng – Yêu cầu.

Tiêu chuẩn này được xây dựng dựa theo ISO 13368: 2013, tiêu chuẩn đã bổ sung thêm các yêu cầu kỹ thuật đối với vải may quần áo BHLĐPT để đảm bảo tiện nghi, an toàn cho người lao động.

- Tiêu chuẩn Trang phục bảo vệ- Quần áo cho lao động thông dụng – Yêu cầu giữ nguyên các yêu cầu chung, các thuật ngữ và định nghĩa, lão hóa, mức độ điều chỉnh, ergonomic, ghi nhãn, thông tin nhà sản xuất được quy định trong ISO 13688:2013.

- Tiêu chuẩn bổ sung thêm các yêu cầu kỹ thuật của vải và chỉ được đề xuất trong báo cáo tổng kết đề tài.

- Các đề xuất yêu cầu kỹ thuật đã được chỉnh sửa, thay đổi sau các cuộc họp của Ban kỹ thuật, hội nghị chuyên đề, lấy ý kiến rộng rãi của các chuyên gia.

- Dưới đây là kết quả nghiên cứu của đề tài và được đưa vào yêu cầu đối với vải và đường may QABHLĐPT giúp các nhà sản xuất lựa chọn vật liệu phù hợp may QA.

** Yêu cầu đối với vải*

Vải làm quần áo phải đáp ứng được các yêu cầu được cho trong Bảng 3.

** Độ bền đường may*

Độ bền kéo đứt đường may tối thiểu bằng độ bền kéo đứt vải

4. KẾT LUẬN

Với mục tiêu đề xuất được yêu cầu kỹ thuật của QABHLĐPT và xây dựng tiêu chuẩn về QABHLĐPT, đề tài đã thực hiện được những nội dung và kết quả chủ yếu như sau:

- Độ vừa vặn và tính tiện nghi của các mẫu quần áo được đánh giá bằng 3 phương pháp.

+ Đánh giá bằng phương pháp mặc thử cho thấy các ý kiến đều nhận xét quần áo đảm bảo tính tiện nghi và vừa vặn. Kết quả đánh giá về độ vừa vặn, tiện nghi của QABHLĐ phổ thông của các cỡ số bằng kỹ thuật mặc thử trên 360 công nhân cho thấy sự hài lòng của người lao động với quần áo mặc thử cả về độ vừa vặn và tiện nghi.

+ Đánh giá bằng phương pháp chuyên gia: Cả 3 chuyên gia đều nhận xét các mẫu quần áo phù hợp để sử dụng làm quần áo bảo hộ cho CNLĐPT.

+ Đánh giá tính tiện nghi sinh lý và nhiệt ẩm trong PTN nhiệt ẩm: Số lượng thử nghiệm là 30 người. Tất cả đối tượng thử nghiệm đều nhận xét quần áo đảm bảo tính tiện nghi nhiệt ẩm, chỉ có một tỷ lệ rất thấp người mặc thử có cảm giác hơi nóng ở vùng ngực, vùng vai Đánh giá cảm

Bảng 3. Yêu cầu đối với vải làm quần áo

Tên chỉ tiêu	Mức qui định	Phương pháp thử
Khối lượng thực tế, nằm trong khoảng	Từ 220g/m ² đến 300g/m ²	TCVN 8042 (ASTM D 3776)
Độ bền kéo đứt, không nhỏ hơn: Theo chiều dọc Theo chiều ngang	680 N 380 N	ISO 13934-1
Độ thoáng khí tại 200Pa (l/m ² /s) nằm trong khoảng	Từ 72 đến 160	TCVN 5092 (ASTM D 737)
Độ hút hơi nước, không nhỏ hơn	9 %	ISO 20158
Độ bền màu giặt (nhiệt độ 40°C), không nhỏ hơn	Từ cấp 4 trở lên	TCVN 7835-C10 (ISO 105- C10)
Độ bền màu ma sát (khô, ướt)	Từ cấp 4 trở lên	TCVN 4538 (ISO 105-X12)
Độ bền màu mồ hôi (kiềm, axit),	Từ cấp 4 trở lên	TCVN 7835-E04 (ISO 105-E04)
Độ bền màu ánh sáng xenon sau 72h	Từ cấp 4 trở lên	TCVN 7835-B02 (ISO 105-B02)

Kết quả nghiên cứu KHCN

nhận nhiệt của các đối tượng thử nghiệm, chỉ có khoảng 10 đến 20% cảm nhận hơi nóng, 10% đến 40% cảm nhận hơi ẩm ở vùng ngực và vai.

- Đề tài đã đề xuất được các yêu cầu về kỹ thuật của vải, nguyên phụ liệu, kết cấu quần áo, kiểu dáng. Đề xuất được các yêu cầu về bao gói, nhãn mác...

Đề tài đã tiến hành thử nghiệm 8 loại vải để đánh giá, may mẫu từ 3 loại vải có chỉ tiêu thấp nhất, từ đó đề xuất được các chỉ tiêu kỹ thuật cho vải và chỉ may QABHLĐPT.

- Đề tài đã xây dựng được tiêu chuẩn về quần áo bảo hộ lao động phổ thông- yêu cầu kỹ thuật, đã được cơ quan tiêu chuẩn quốc gia xem xét và ban hành.

Kết quả nghiên cứu đã xây dựng được tiêu chuẩn QABHLĐPT đề xuất thay thế tiêu chuẩn TCVN 1601-91, TCVN 1600-91 đã không được ban hành từ năm 2004.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Nguyễn Thị Thúy Ngọc, Ngô Chí Trung (2004), “Nghiên cứu thiết kế và chế tạo chủng loại quần áo bảo hộ lao động dùng trong môi trường có nhiệt độ cao trên quan điểm tính tiện nghi của trang phục”, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội.

[2]. Phạm Thị Bích Ngân (2013), “Nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của quần áo bảo hộ lao động tới sức khỏe công nhân xây dựng qua sự biến đổi một số chỉ tiêu sinh lý và cảm giác nhiệt trong phòng thí nghiệm nhiệt ẩm”, Viện Khoa học An toàn và Vệ sinh lao động.

[3]. Nguyễn Trung Thu (1990), “Vật liệu Dệt-50449”, Trường ĐHBK Hà Nội.

[4]. Viện Nghiên cứu KHKT Bảo hộ lao động (1985), “Atlas nhân trắc học người Việt Nam

trong lứa tuổi lao động”, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.

[5]. Viện Y học lao động & Vệ sinh môi trường (2002), Thường quy kỹ thuật.

[6]. TCVN 1600:74. Quần áo lao động phổ thông dùng cho nam công nhân phổ thông.

[7]. TCVN 1601:74. Quần áo lao động phổ thông dùng cho nữ công nhân phổ thông.

[8]. TCVN 6689:2008. Quần áo bảo vệ - Yêu cầu chung.

[9]. TCVN 8041:2009. Vật liệu dệt - Sự thay đổi kích thước trong quá trình giặt và làm khô.

[10]. TCVN 1754: 2009. Vải dệt thoi- Phương pháp xác định độ bền.

[11]. TCVN 5091:90. Vật liệu dệt- vải: Phương pháp xác định độ hút hơi nước.

[12]. TCVN 6176:1996. Vật liệu dệt - Phương pháp xác định độ truyền nhiệt.

[13]. TCVN 5092:90. Vật liệu dệt - vải: Phương pháp xác định độ thoáng khí.

[14]. TCVN 7547:2005. Phương tiện bảo vệ cá nhân- Phân loại.

[15]. TCVN 5812: 1994: Vải dệt thoi may quần áo bảo hộ lao động.

[16]. TCVN 1-1:2015. Xây dựng tiêu chuẩn Phần 1 Quy trình xây dựng tiêu chuẩn quốc gia.

[17]. TCVN 1-2: 2015. Xây dựng tiêu chuẩn. Phần 2: Quy định về trình bày và thể hiện nội dung tiêu chuẩn quốc gia.

[18]. EN 340: 12-2003. Personal protective clothing - general requirements.

[19]. ISO 13688:1998. Personal protective clothing - general requirements.

ĐÁNH GIÁ RỦI RO AN TOÀN LAO ĐỘNG Ở NHÀ MÁY CHẾ BIẾN MỦ CAO SU

ThS. Võ Thành Nhân⁽¹⁾, KS. Tạ Hoàng Trọng⁽²⁾

⁽¹⁾Phân viện Khoa học An toàn Vệ sinh Lao động và Bảo vệ Môi trường miền Nam

⁽²⁾Khoa Môi trường và Bảo hộ Lao động, Trường ĐH Tôn Đức Thắng

Tóm tắt:

Trong nội dung bài báo này chúng tôi tiến hành đánh giá rủi ro (ĐGRR) an toàn lao động (ATLĐ) cho các vị trí làm việc của quy trình chế biến mủ cao su ly tâm tại nhà máy chế biến mủ cao su. Việc đánh giá rủi ro an toàn lao động được thực hiện bằng phương pháp định tính với ma trận rủi ro 5x5 và thang đánh giá 4 mức độ rủi ro. Kết quả đánh giá cho thấy tất cả các mối nguy đều có mức rủi ro cao và trung bình, nhà máy cần phải xây dựng và thực hiện kế hoạch giảm thiểu rủi ro nhằm đảm bảo an toàn cho người lao động.

Từ khóa: Đánh giá rủi ro, chế biến mủ cao su, an toàn lao động

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

C hế biến mủ cao su là ngành công nghiệp khá lâu đời ở Việt Nam, thu hút một lượng lớn người lao động (NLĐ) tham gia và đem lại lợi ích lớn cho ngành kinh tế nước ta. Tuy nhiên ngành cao su là một trong 11 nhóm ngành có nguy cơ cao về tai nạn lao động (TNLĐ) và bệnh nghề nghiệp mà theo Thông tư số 07/2016/TT-BLĐTBXH [3] quy định bắt buộc thực hiện việc đánh giá nguy cơ rủi ro về an toàn, vệ sinh lao động và đưa vào trong nội quy, quy trình làm việc. Tiêu chuẩn quốc tế ISO 45001:2018 cũng yêu cầu việc thực hiện đánh giá rủi ro an toàn lao động trong tất cả các khu vực làm việc. Chính vì thế nhóm nghiên cứu đã chọn nội dung “Đánh giá rủi ro an toàn lao động ở nhà máy chế biến mủ cao su” làm nội dung nghiên cứu nhằm nhận diện được tất cả các rủi ro có thể có ở các vị trí làm việc của dây chuyền chế biến mủ cao su ly tâm từ đó đưa ra các giải pháp kiểm soát nhằm hạn chế tối đa các tai nạn lao động có thể xảy ra.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ

2.1. Đối tượng nghiên cứu:

Đề tài đã chọn đối tượng nghiên cứu là quy trình sản xuất cao su ly tâm (xem Hình 1).

Mủ nước sau khi thu hoạch được chống đông bằng NH₃ và diệt vi khuẩn, sau khi vận chuyển về nhà máy bằng xe bồn, mủ được xả vào các hồ tiếp nhận mủ, mủ được kiểm tra nồng độ NH₃, VFA, Mg và thêm các thành phần phụ gia khác, sau đó mủ được lưu trữ 12h. Tiếp theo kiểm tra lại nồng độ NH₃, VFA, Mg trước khi đưa vào máy ly tâm. Sau quá trình ly tâm mủ được chuyển vào các bồn trung chuyển và kiểm tra lại các chất chỉ tiêu. Sau khi kiểm tra mủ được chuyển vào các bồn lưu trữ chờ xuất hàng.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Sử dụng phương pháp cho điểm để đánh giá rủi ro an toàn: Cho điểm mức nghiêm trọng (S) và tần suất rủi ro (F) rồi xác định mức rủi ro (L) theo công thức sau đây:

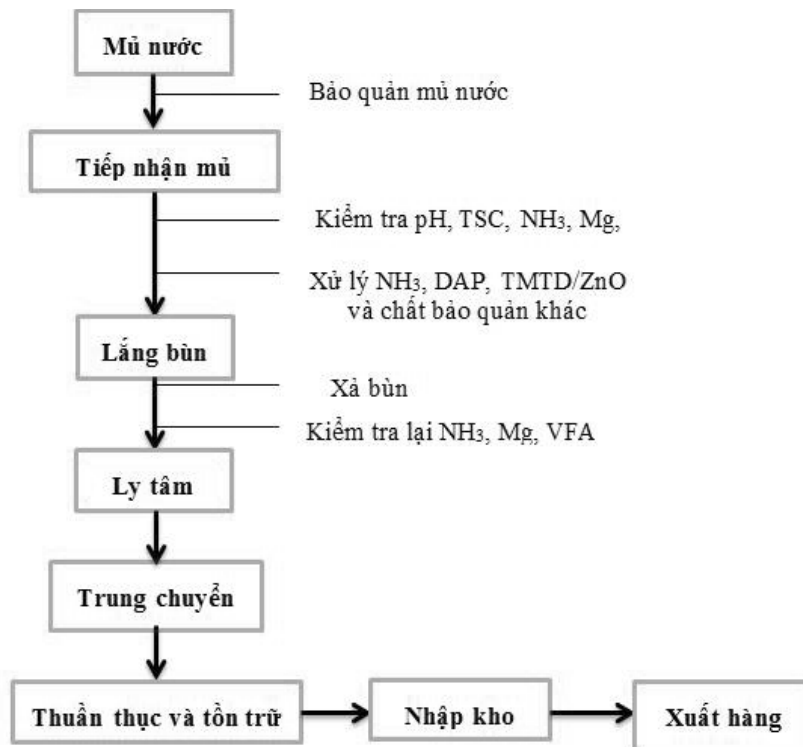
$$L = F \times S$$

Kết quả nghiên cứu KHCV

Trong đó:

- Mức rủi ro (L)
- Tần suất xảy ra rủi ro (F)
- Mức nghiêm trọng của rủi ro (S)

Cho điểm mức nghiêm trọng (S) theo các Bảng 1 và 2.



Hình 1. Quy trình sản xuất cao su ly tâm (nguồn: [2])

Bảng 1. Cho điểm mức nghiêm trọng của rủi ro an toàn lao động [1]

Điểm (S)	Mức nghiêm trọng (S)	Mô tả
1	Rất nhẹ	Gây thương tích rất nhẹ, chỉ cần sơ cứu là được, không phải nghỉ việc (ví dụ vết xước, vết cắt nhỏ, vết sưng nhỏ...)
2	Nhẹ	Gây thương tích nhẹ, buộc NLD phải tạm thời nghỉ việc để điều trị y tế dưới 30 ngày, phục hồi hoàn toàn và tiếp tục đi làm bình thường.
3	Trung bình	Gây thương tích, buộc NLD phải nghỉ việc để điều trị y tế từ 30 ngày trở lên, phục hồi hoàn toàn và tiếp tục làm việc bình thường.
4	Nghiêm trọng	Gây thương tích nặng dẫn đến mất khả năng lao động một phần hay toàn phần sau khi điều trị.
5	Rất nghiêm trọng	Gây chết người (kể cả trong quá trình điều trị) hoặc gây tổn thương nặng từ 02 người trở lên

Bảng 2. Cho điểm tần suất xảy ra của rủi ro an toàn lao động

Điểm (F)	Tần xuất xảy ra (F)	Mô tả
1	Khó xảy ra	Rủi ro chỉ có thể xảy ra trong những trường hợp ngoại lệ.
2	Khả năng thấp	Rủi ro được dự đoán thỉnh thoảng xảy ra.
3	Có thể xảy ra	Rủi ro được dự đoán xảy ra trong hầu hết những trường hợp
4	Khả năng cao	Rủi ro được dự đoán dễ xảy ra trong hầu hết những trường hợp
5	Gần như chắc chắn	Rủi ro được dự đoán chắc chắn xảy ra trong hầu hết những trường hợp

Bảng 3. Thiết lập ma trận rủi ro

Thang điểm	Mức rủi ro (L)	Mô tả
1-3	Thấp (I)	Rủi ro chấp nhận được. Được phép làm việc bình thường, không cần bổ sung các biện pháp kiểm soát
4-8	Trung bình (II)	Rủi ro không chấp nhận được. Vẫn được phép hoạt động với các biện pháp kiểm soát và quản lý phù hợp. Cần có kế hoạch giảm thiểu rủi ro.
9-14	Cao (III)	Rủi ro không chấp nhận được. Hạn chế làm việc. Cần thực hiện các biện pháp giảm thiểu rủi ro trong một thời hạn nhất định. Sau khi thực hiện xong các biện pháp kiểm soát rủi ro và được cấp có thẩm quyền phê duyệt, mới trở lại làm việc bình thường.
15-25	Rất cao (IV)	Rủi ro không chấp nhận được. Dừng công việc và thực hiện ngay các biện pháp giảm thiểu rủi ro. Chỉ sau khi thực hiện xong các biện pháp giảm thiểu RR và được cấp có thẩm quyền phê duyệt mới được phép tiếp tục làm việc bình thường.

Bảng 4. Ma trận đánh giá rủi ro

Mức nghiêm trọng (S)	5	5 – II	10 – III	15-IV	20-IV	25-IV
	4	4 – II	8 – II	12-IV	16-IV	20-IV
	3	3 – I	6 – II	9-III	12-IV	15-IV
	2	2 – I	4 – II	6 – II	8 – II	10 – III
	1	1 – I	2 – I	3 – I	4 – II	5 – II
Mức độ rủi ro (L = F x S)		1	2	3	4	5
		Tần suất xảy ra (F)				

Kết quả nghiên cứu KHCN

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Đoàn đánh giá đã tiến hành nhận diện mối nguy và đánh giá rủi ro an toàn lao động cho quy trình sản xuất mũ cao su ly tâm tại 04 khu vực sản xuất và 16 mối nguy như Bảng 5.

Kết quả nhận diện mối nguy và đánh giá rủi ro an toàn lao động cho quy trình sản xuất mũ cao su ly tâm được trình bày trong Bảng 6.

Kết quả đánh giá rủi ro an toàn lao động được tổng hợp trong Bảng 7.

Nhận xét: Qua quá trình đánh giá rủi ro tại 4

khu vực sản xuất của dây chuyền ly tâm nhận diện được 16 mối nguy về an toàn lao động trong đó có 11 mối nguy ở mức rủi ro trung bình (II) và 05 mối nguy ở mức rủi ro cao (III). Kế hoạch kiểm soát rủi ro có thể chia thành 2 giai đoạn như sau: i) Giai đoạn 1: quy định cụ thể thời hạn thực hiện các biện pháp giảm thiểu rủi ro đối với 05 mối nguy có mức rủi ro cao; ii) Giai đoạn 2: trên cơ sở nguồn lực của cơ sở, xây dựng kế hoạch thực hiện các biện pháp giảm thiểu rủi ro đối với các mối nguy có mức rủi ro trung bình.

Bảng 5. Các khu vực tiến hành khảo sát, đánh giá rủi ro an toàn lao động

STT	Khu vực	Số lượng mối nguy (n)
1	Khu vực tiếp nhận	05
2	Khu vực sản xuất	02
3	Khu vực bồn lưu trữ	03
4	Bảo trì cơ khí, điện	06
	Tổng cộng	16



Hình 2. Hình ảnh một số khu vực làm việc

Kết quả nghiên cứu KHCN

Bảng 6. Nhận diện mối nguy và đánh giá rủi ro

Khu vực	Công việc	STT	Mối nguy - Các Yếu tố nguy hiểm	Mô tả rủi ro	Hậu quả	Biện pháp kiểm soát hiện tại	KẾT QUẢ ĐGRR ATLĐ				Biện pháp phòng, chống các Yếu tố nguy hiểm (YTNH), Yếu tố có hại (YTCH)	Người / bộ phận thực hiện các BP phòng, chống các YTNH, YTCH	Thời gian thực hiện các BP phòng chống các YTNH, YTCH
							S	F	L	MRR			
Khu vực tiếp nhận	Tiếp nhận nguyên liệu ly tâm.	1	Cơ học	Va chạm xe gây chấn thương	Chảy máu, đứt, gãy chân tay.	- Bảng trực quan tại nơi làm việc, bảng cảnh báo tốc độ xe. - Hướng dẫn công việc an toàn	2	2	6	II	<ul style="list-style-type: none"> - Tuân thủ quy trình làm việc an toàn. - Đào tạo, huấn luyện ATVSLĐ định kỳ hàng năm. - Sử dụng PTBVVN. - Tuân thủ các nội quy trong bảng trực quan tại nơi làm việc. - Thường xuyên kiểm tra an toàn máy móc thiết bị và đo môi trường lao động (MTLĐ). 	- NLĐ - Bộ phận ATLĐ	- Hàng ngày - Theo kế hoạch ATLĐ
		2		Va chạm với vật bén, nhọn gây chấn thương			2	3	6	II			
		3		Vật rơi đổ gây chấn thương			3	2	6	II			
		4		Di chuyển trên mặt sàn ướt gây té ngã chấn thương			3	2	6	II			
		5	Hóa học	Tiếp xúc trực tiếp với hóa chất gây: bỏng, ngộ độc NH ₃ (98%)	Bỏng, ngộ độc.	- Bảng trực quan tại nơi làm việc - Hướng dẫn công việc an toàn	4	1	4	II	<ul style="list-style-type: none"> - Tuân thủ quy trình làm việc an toàn. - Đào tạo, huấn luyện ATVSLĐ định kỳ hàng năm. - Sử dụng PTBVVN. - Tuân thủ các nội quy trong bảng trực quan tại nơi làm việc. - Thường xuyên kiểm tra an toàn máy móc thiết bị và đo MTLĐ 	- NLĐ - Bộ phận ATLĐ	- Hàng ngày - Theo kế hoạch ATLĐ

Kết quả nghiên cứu KHCN

Khu vực sản xuất	Ly tâm mũ	6	Cơ học	Di chuyển trên mặt sàn ướt gây té ngã chấn thương	Chảy máu, đứt, gãy chân tay.	- Bảng trực quan tại nơi làm việc. - Hướng dẫn công việc an toàn	3	2	6	II	- Tuân thủ quy trình làm việc an toàn. - Đào tạo, huấn luyện ATVSLĐ định kỳ hàng năm. - Sử dụng PTBVN. - Tuân thủ các nội quy trong bảng trực quan tại nơi làm việc. - Thường xuyên kiểm tra an toàn máy móc thiết bị và đo MTLĐ.	- NLĐ - Bộ phận ATLĐ	- Hàng ngày - Theo kế hoạch ATLĐ
		7	Hóa học	Tiếp xúc trực tiếp với hóa chất gây ngộ độc: NH ₃	Ngộ độc	- Bảng trực quan tại nơi làm việc. - Hướng dẫn công việc an toàn	4	1	4	II	- Tuân thủ quy trình làm việc an toàn. - Đào tạo, huấn luyện ATVSLĐ định kỳ hàng năm. - Sử dụng PTBVN. - Tuân thủ các nội quy trong bảng trực quan tại nơi làm việc. - Thường xuyên kiểm tra an toàn máy móc thiết bị và đo MTLĐ.	- NLĐ - Bộ phận ATLĐ	- Hàng ngày - Theo kế hoạch ATLĐ
Khu vực bồn lưu trữ	Tồn trữ	8	Cơ học	Làm việc trên cao gây té ngã	- Chảy máu, đứt, gãy chân tay. - Gây ngạt khí có thể dẫn đến chết người	- Bảng trực quan tại nơi làm việc. - Hướng dẫn công việc an toàn	5	2	10	III	- Tuân thủ quy trình làm việc an toàn. - Đào tạo, huấn luyện an toàn vệ sinh lao động định kỳ hàng năm. - Sử dụng phương tiện bảo vệ cá nhân. - Tuân thủ các nội quy trong bảng trực quan tại nơi làm việc. - Thường xuyên kiểm tra an toàn máy móc thiết bị và đo môi trường lao động.	- NLĐ - Bộ phận ATLĐ	- Hàng ngày - Theo kế hoạch ATLĐ
		9	Cơ học	Làm việc trong không gian hạn chế gây ngạt khí			5	2	10	III			
		10	Điện	Rò rỉ điện gây điện giật	Điện giật gây chấn thương, chết người		4	2	8	III	- Tuân thủ quy trình làm việc AT - Đào tạo, huấn luyện ATVSLĐ định kỳ hàng năm. - Sử dụng PTBVN. - Tuân thủ các nội quy trong bảng trực quan tại nơi làm việc. - Thường xuyên kiểm tra các hệ thống điện.	- NLĐ - Bộ phận ATLĐ	- Hàng ngày - Theo kế hoạch ATLĐ

Kết quả nghiên cứu KHCN

		11	Cơ học	Va chạm với vật bén, nhọn gây chấn thương			3	2	6	II			
		12		Va chạm vật cản gây chấn thương			3	2	6	II			
		13		Vật rơi đổ gây chấn thương	Chảy máu, đứt, gây chân tay, chết người		4	2	8	II			
	Bảo trì cơ khí điện	14		Va chạm vật chuyển động gây chấn thương			3	2	6	II			
		15		Làm việc trên cao gây té ngã.			5	2	10	III			
		16	Điện	Rò rỉ điện gây điện giật	Điện giật gây chấn thương, chết người		4	2	8	III			

- Tuân thủ quy trình làm việc AT
 - Đào tạo, huấn luyện ATVSLĐ định kỳ hàng năm.
 - Sử dụng PTBVVN.
 - Tuân thủ các nội quy trong bảng trực quan tại nơi làm việc.
 - Thường xuyên kiểm tra an toàn máy móc thiết bị và đo MTLĐ

- NLĐ
 - Bộ phận ATLĐ

- Hàng ngày
 - Theo kế hoạch ATLĐ

- Tuân thủ quy trình làm việc AT.
 - Đào tạo, huấn luyện ATVSLĐ định kỳ.
 - Sử dụng PTBVVN.
 - Tuân thủ các nội quy trong bảng trực quan tại nơi làm việc.
 - Thường xuyên kiểm tra hệ thống điện.

- NLĐ
 - Bộ phận ATLĐ

- Hàng ngày
 - Theo kế hoạch ATLĐ

Kết quả nghiên cứu KHCN

Bảng 7. Tổng hợp kết quả đánh giá rủi ro

Mức độ rủi ro	Số lượng rủi ro	Tỷ lệ %
Thấp (I)	0	0
Trung bình (II)	11	68,75 %
Cao (III)	5	31,25 %
Rất cao (IV)	0	0
Tổng cộng	16	100%

4. KẾT LUẬN

Trong số 16 mối nguy an toàn lao động nhận diện được, thì các mối nguy có mức độ rủi ro trung bình chiếm 68,75% và các mối nguy có mức độ rủi ro cao chiếm 31,25%. Điều này cho thấy nhà máy có nguy cơ cao về tai nạn lao động, cần phải xây dựng và thực hiện kế hoạch giảm thiểu rủi ro nhằm đảm bảo an toàn cho người lao động.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Nguyễn Thắng Lợi, Phạm Quốc Quân (2019), “Phương pháp đánh giá rủi ro an toàn và vệ sinh lao động tại vị trí làm việc áp dụng trong các cơ sở khai thác và chế biến đá”, Tạp chí bảo hộ lao

động, 2019.

[2] Tổng công ty cao su Dầu tiếng “Quy trình sản xuất cao su ly tâm”

[3] Bộ Lao động – Thương Binh & Xã hội (2016), *Thông tư số 07/2016/TT-BLĐTBXH Quy định một số nội dung tổ chức thực hiện công tác an toàn, vệ sinh lao động đối với cơ sở sản xuất kinh doanh*, ban hành ngày 15/5/2016.

[4] Trịnh Hồng Thanh (2013), “Đánh giá hiện trạng và đề xuất giải pháp quản lý môi trường tại một số nhà máy chế biến cao su trên địa bàn tỉnh Tây Ninh” luận văn tốt nghiệp, Đại học Kỹ thuật Công nghệ TPHCM.

ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN LAO ĐỘNG Ở CÁC CƠ SỞ CHẾ BIẾN MỦ CAO SU KHU VỰC MIỀN TRUNG

ThS. Nguyễn Thành Trung, Trần Thị Kim Anh

Phân viện Khoa học An toàn vệ sinh lao động và Bảo vệ môi trường miền Trung

Tóm tắt:

Bài viết đề cập đến kết quả đánh giá điều kiện lao động (ĐKLĐ) theo các yếu tố hóa học, vật lý và sinh học ở các cơ sở chế biến mủ cao su khu vực miền Trung. Phương pháp VNIOSH – 2017 được sử dụng và phân loại chất lượng vệ sinh môi trường lao động tại 3 nhà máy chế biến mủ cao su khu vực miền Trung. Kết quả nghiên cứu cho thấy có nhiều vị trí làm việc có mức độc hại nhẹ và trung bình, 1 vị trí ở mức độc hại nặng.

Từ khóa: Điều kiện lao động, chế biến mủ cao su, Môi trường lao động, yếu tố độc hại.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Điều kiện lao động là tổng hợp các yếu tố của môi trường lao động (MTLD) (như yếu tố vật lý, sinh học, hóa học, vi khí hậu, tiếng ồn, độ rung...) và các yếu tố liên quan đến quá trình lao động (như mức nặng nhọc, mức căng thẳng/cường độ của công việc). Đánh giá ĐKLĐ là cơ sở khoa học giúp các cơ sở sản xuất biết được cần phải đầu tư vào đâu và đầu tư các giải pháp kiểm soát nào để cải thiện tối đa ĐKLĐ tại cơ sở mình. Đồng thời, việc đánh giá, phân loại ĐKLĐ cũng giúp các cơ sở/ngành đưa ra các chế độ, chính sách đối với người lao động tại cơ sở/ngành mình phù hợp với chính sách chung của Nhà nước.

Ngành Cao su Việt Nam đứng vị trí thứ 3 toàn cầu về sản lượng và xuất khẩu cao su thiên nhiên, với sản lượng gần 1,1 triệu tấn trên diện tích gần 1 triệu ha. Cao su thiên nhiên Việt Nam hiện đã xuất khẩu tới hơn 80 thị trường thế giới, chiếm gần 12% tổng sản lượng xuất khẩu toàn cầu. Cao su Việt Nam gần như đang dẫn đầu toàn cầu về năng suất mủ cao su khi đạt bình quân 1,6 – 1,7 tấn/ha/năm [1].

Chế biến mủ cao su đang đóng một vai trò

cực kì quan trọng trong ngành công nghiệp nước nhà, giải quyết một lượng lớn nhu cầu việc làm cho người lao động. Tuy nhiên, chế biến mủ cao su cũng là một ngành chứa nhiều yếu tố nguy hiểm/có hại, ảnh hưởng đến sức khỏe và sự an toàn của người lao động. Các yếu tố nguy hiểm/có hại bao gồm: các yếu tố vật lý; các yếu tố hóa học; các yếu tố nguy hiểm về điện; các yếu tố do mặt bằng; quá trình thao tác; công cụ lao động...

Trong những năm qua phương pháp VNIOSH-2017, VNIOSH-2019 đã được sử dụng để đánh giá điều kiện lao động và xác định rủi ro an toàn và sức khỏe nghề nghiệp (RRAT & SKNN) ở 3 cơ sở sản xuất bao bì giấy carton ở khu vực phía Nam. Kết quả cho thấy hầu hết vị trí làm việc có điều kiện lao động ở mức 4 (độc hại trung bình) và mức 5 (mức độc hại nặng), chủ yếu là mức ồn (hơn 85dBA) và người lao động thường xuyên phải mang vác tấm giấy kích cỡ lớn và nặng [2].

Phương pháp VNIOSH-2017 cũng được áp dụng ở một số cơ sở chế biến gỗ khu vực miền

Kết quả nghiên cứu KHCVN

Trung. Kết quả đánh giá cho thấy điều kiện lao động ở các cơ sở chế biến gỗ được khảo sát ở mức 5 và mức 6.

Trong bài báo này, tác giả đề cập tới kết quả đánh giá ĐKLD ở các cơ sở chế biến mù cao su khu vực miền Trung theo phương pháp VNNIOSH-2017 nêu trên [3].

2. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là 3 cơ sở chế biến mù cao su ở khu vực miền Trung như trong Bảng 1.

Quy trình công nghệ sản xuất ở các cơ sở chế biến mù cao su tương đối giống nhau. Các vị trí làm việc trong các cơ sở chế biến mù cao su được thể hiện ở Bảng 2.

2.2. Phương pháp

2.2.1. Phương pháp lấy mẫu và phân tích:

Phương pháp lấy mẫu và phân tích được thể hiện trong Bảng 3.

2.2.2. Phương pháp đánh giá điều kiện lao động [4][5]

Phương pháp đánh giá ĐKLD VNNIOSH-2017. Phương pháp xác định ĐKLD theo hai bước thực hành như sau:

1) Xác định ĐKLD theo từng yếu tố độc hại và/hoặc nguy hiểm tạo nên gánh nặng lao động tổng hợp, của MTLĐ và quá trình lao động theo thang đánh giá bán định lượng 7 mức (mức 1- rất tốt; mức 2- tốt; mức 3- độc hại nhẹ; mức 4- độc hại trung bình; mức 5- độc hại nặng; mức 6- độc hại rất nặng; mức 7- nguy hiểm).

Bảng 1. Cơ sở thực hiện khảo sát và quan trắc

STT	Tên cơ sở	Địa chỉ	Công suất	Ký hiệu
01	Nhà Máy Chế Biến Mù Cao Su Cam Lộ-Công ty CP Thương mại Quảng Trị	Thôn Minh Hương, Cam Chính,- Cam Lộ,- Quảng Trị	3.000 tấn/năm	CS1
02	Xí nghiệp chế biến cơ khí-Công Ty TNHH MTV Cao Su Quảng Trị	264 Đường Hùng Vương, TP. Đông Hà, Quảng Trị.	4.500 tấn/năm	CS2
03	Nhà máy chế biến mù Cao su-Công ty TNHH MTV Cao su Kon Tum	639 Phan Đình Phùng, P. Duy Tân, TP Kon Tum, tỉnh Kon Tum	10.500 tấn/năm	CS3

Bảng 2. Vị trí làm việc trong các cơ sở chế biến mù cao su

Ký hiệu	Vị trí làm việc	Mô tả công việc
K1	Tiếp nhận nguyên liệu	Xe bồn xả mù cao su vào các thùng (có khuấy trộn) bằng các ống mềm nối từ bồn xuống các máng phân phối
K2	Xử lý sơ bộ	Cao su được khuấy trộn đều với axit bằng các cánh khuấy trong các bồn chứa.
K3	Đánh đồng	Cao su được trộn với axit và trộn đều, chứa trong các mương chứa và để yên để làm đồng mù cao su.
K4	Cán mỏng	Mù đồng cao su được cán mỏng bằng các máy chuyên dụng.
K5	Bấm cốm	Cao su được bấm nhỏ hơn thêm 1 lần nữa trước khi đưa vào sấy.
K6	Cân, ép kiện	Cao su được cân theo khối lượng quy định đưa vào các máy ép để giảm thể tích và tạo khối vuông vức để thuận tiện cho việc sắp xếp, vận chuyển.
K7	Đóng gói	Sử dụng các túi nilon để gói các kiện cao su và dùng nhiệt để hàn các nếp gấp của túi nilon.

Kết quả nghiên cứu KHCVN

2) Lập bảng thống kê kết quả đánh giá riêng lẻ ở bước 1 và thực hiện đánh giá tổng hợp theo hướng dẫn mới thỏa mãn nguyên lý an toàn sinh học. Đối với các thông số môi trường lao động, phân loại ĐKLD trên cơ sở so sánh kết quả đo đạc với giá trị cho phép trong ca làm việc theo các Quy chuẩn và Tiêu chuẩn vệ sinh. Phân loại các

yếu tố vật lý được thể hiện ở Bảng 4 và Bảng 5.

Phân loại dưới tác động của các yếu tố hóa học:

Đối với các tác nhân độc hại mạnh: H₂S, NH₃ và CH₃COOH theo nguyên tắc: 1-1-1-1 tức là mức sau cao hơn mức trước một lần tiêu chuẩn

Bảng 3. Phương pháp lấy mẫu và phân tích

Thông số	Phương pháp đo đạc, phân tích	Thiết bị sử dụng	Quy chuẩn, tiêu chuẩn so sánh
Ánh sáng	TCVN 5176:1990	Máy đo cường độ ánh sáng Model 840020, Cole Pamer	QCVN 22:2016/BYT
Tiếng ồn chung	TCVN 9799:2013	Máy đo tiếng ồn Rion NL-42	QCVN 24:2016/BYT
NH ₃	MASA method 401	Bơm thu mẫu khí Snsydine-GilAir Plus Lambda 25 UV/VIS – Perkin Elmer, Anh	QCVN 03:2019/BYT
H ₂ S	MASA method 701		
CH ₃ COOH	QCVN 03:2019/BYT, Phụ lục 2		

Bảng 4. Phân loại dưới tác động của môi trường ánh sáng

Tên các chỉ số	Phân loại chất lượng vệ sinh MTLĐ					
	Rất tốt và tốt	Độc hại nhẹ	Độc hại trung bình	Độc hại nặng	Độc hại rất nặng	Nguy hiểm
	1 và 2	3	4	5	6	7
Chiếu sáng nhân tạo						
Độ rọi tối thiểu trên bề mặt thao tác E, Lux	$1,5E_{qc} + E_{qc}$	$< E_{qc} + 0,5E_{qc}$	$< 0,5E_{qc}$	-	-	-
Mức rủi ro	Rủi ro rất thấp, có thể bỏ qua	Rủi ro thấp	Rủi ro trung bình	Rủi ro cao	Rủi ro rất cao	Rủi ro cực cao đối với người lao động

Độ rọi tối thiểu trên bề mặt thao tác E_{qc} được quy định trong QCVN 22:2016/BYT

Bảng 5. Phân loại ĐKLD dưới tác động của tiếng ồn

Tên các chỉ số	Phân loại chất lượng vệ sinh MTLĐ						
	Rất tốt	Tốt	Độc hại nhẹ	Độc hại trung bình	Độc hại nặng	Độc hại rất nặng	Nguy hiểm
	1	2	3	4	5	6	
Mức âm tương đương dBA							
Cho lao động trực tiếp	≤ 65	66 ÷ 85	86 ÷ 90	91 ÷ 95	96 ÷ 105	106 ÷ 115	≥ 115
Mức rủi ro	Rủi ro rất thấp, có thể bỏ qua	Rủi ro có thể bỏ qua	Rủi ro thấp	Rủi ro trung bình	Rủi ro cao	Rủi ro rất cao	Rủi ro cực cao đối với người lao động

Kết quả nghiên cứu KHCVN

cho phép. Thang đánh giá thu được đối với các yếu tố độc hại mạnh:

- Mức 1 là khoảng $[0;0,5]*TCCP$;
- Mức 2 là khoảng $[0,6; 1,0]*TCCP$;
- Mức 3 là khoảng $[1,1; 2,0]*TCCP$;
- Mức 4 là khoảng $[2,1; 3,0]*TCCP$;
- Mức 5 là khoảng $[3,1; 4,0]*TCCP$;
- Mức 6 là khoảng $[4,1; 5,0]*TCCP$;
- Mức 7 là khoảng $\geq 5,1*TCCP$

TCCP: đối với khí H_2S , NH_3 và CH_3COOH áp dụng theo QCVN 03:2019/BYT: Quy Chuẩn Kỹ Thuật Quốc Gia Giá Trị Giới Hạn Tiếp Xúc Cho Phép Của 50 Yếu Tố Hóa Học Tại Nơi Làm Việc; TCCP: $H_2S \leq 10mg/m^3$, $NH_3 \leq 17mg/m^3$, $CH_3COOH \leq 25mg/m^3$.

Phân loại chất lượng vệ sinh MTLĐ/điều kiện lao động dưới tác động riêng lẻ và đồng thời của các yếu tố độc hại:

Sau khi đo đạc, xác định giá trị chỉ thị chất lượng vệ sinh MTLĐ/điều kiện lao động dưới tác động của từng yếu tố độc hại theo thang 7 mức nêu trên, chúng ta phân loại chất lượng vệ sinh chung của MTLĐ như sau:

- Nếu tại vị trí làm việc, các yếu tố độc hại hoặc chuẩn chỉ thị của nhóm các yếu tố độc hại đều trong phạm vi tối ưu hoặc cho phép thì MTLĐ ở vị trí đó thỏa mãn yêu cầu chất lượng vệ sinh thuộc mức 1 và mức 2. Nếu dù chỉ một yếu tố nào đó, hoặc chuẩn chỉ thị của nhóm các yếu tố độc hại vượt quá TCCP thì MTLĐ tại đó được phân loại chất lượng từ mức 3 đến mức 7, tùy vào mức vượt cụ thể và tổ hợp các mức vượt của chuẩn chỉ thị của các yếu tố độc hại.

- Phân loại chất lượng vệ sinh MTLĐ có tính đến tác động phối hợp giữa các yếu tố độc hại.

Trên cơ sở các số liệu đo đạc MTLĐ chúng ta phân loại chất lượng vệ sinh chung của MTLĐ theo thang 7 mức xây dựng ở mục trên, như sau:

- Nhận mức chất lượng của yếu tố độc hại cao

nhất (mức cao nhất nhận được theo thang 7 mức);

• Trong trường hợp có tác động phối hợp của từ 3 yếu tố trở lên với mức chất lượng 3 – độ độc hại nhẹ – thì đánh giá chung của MTLĐ sẽ là mức chất lượng 4 – độ độc hại trung bình;

• Nếu có từ 2 yếu tố trở lên phối hợp với nhau với mức chất lượng 4, 5, 6 – thì đánh giá chung của MTLĐ sẽ tương ứng nhận một mức cao hơn theo thang 7 mức.

- Trong trường hợp giảm thời gian làm việc tiếp xúc với các yếu tố độc hại (bảo vệ NLĐ bằng cách giảm giờ làm) thì có thể được coi là giảm mức độ độc hại của MTLĐ nhưng không thể không có độ độc hại (tức tối thiểu mức đánh giá độ độc hại phải là mức 3).

Khi làm việc với yêu cầu cao về chất lượng vệ sinh, người lao động có thể phải dùng phương tiện bảo vệ cá nhân (PTBV CN). Việc sử dụng PTBV CN hiệu quả có tác dụng làm giảm nguy cơ suy giảm sức khỏe nhưng không làm thay đổi mức chất lượng vệ sinh của MTLĐ.

3. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

3.1. Kết quả quan trắc môi trường lao động

Kết quả quan trắc môi trường lao động tại các cơ sở được thể hiện ở các Bảng 6, Bảng 7, Bảng 8.

3.2. Kết quả đánh giá ĐKLĐ theo MTLĐ

Kết quả đánh giá điều kiện lao động của các cơ sở được khảo sát được thể hiện ở Bảng 9, Bảng 10, Bảng 11.

Nhận xét:

Tại cơ sở 1, vị trí K4: ở mức độ độc hại nặng, vị trí K5: ở mức độ độc hại trung bình, các vị trí K2, K3, K6 ở mức độ độc hại nhẹ, vị trí K1 ở mức tốt.

Tại cơ sở 2, vị trí K4: ở mức độ độc hại trung bình, các vị trí K1, K2, K5, K6 ở mức độ độc hại nhẹ, vị trí K3, K7 ở mức rất tốt và tốt.

Tại cơ sở 3, tại các vị trí K5, K6, K7: ở mức độ độc hại trung bình, vị trí K4 ở mức độ độc hại nhẹ, các vị trí K1, K2, K3 ở mức tốt.

Kết quả nghiên cứu KHCN

Bảng 6. Kết quả quan trắc môi trường lao động tại CS1

Chỉ tiêu	ĐVT	Kết quả						
		K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇
Tiếng ồn	dBA	79,7	88,9	86,2	93,2	90,4	85,3	68,0
Ánh sáng	Lux	3120	139	1325	127	202	210	932
H ₂ S	mg/m ³	2,18	3,94	2,74	2,81	1,78	0,241	0,252
NH ₃	mg/m ³	2,91	1,86	1,77	2,02	1,23	0,345	0,321
CH ₃ COOH	mg/m ³	<0,05	0,203	0,118	0,064	<0,05	<0,05	<0,05

Bảng 7. Kết quả quan trắc môi trường lao động tại CS2

Chỉ tiêu	ĐVT	Kết quả						
		K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇
Tiếng ồn	dBA	85,2	87,3	56,7	93,7	89,4	86,3	72,2
Ánh sáng	Lux	5600	255	722	520	162	360	816
H ₂ S	mg/m ³	1,050	3,240	3,340	2,924	3,040	0,175	0,162
NH ₃	mg/m ³	2,77	2,34	2,12	1,81	1,87	0,324	0,291
CH ₃ COOH	mg/m ³	<0,05	0,120	0,089	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Bảng 8. Kết quả quan trắc môi trường lao động tại CS3

Chỉ tiêu	ĐVT	Kết quả						
		K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇
Tiếng ồn	dBA	74,7	78,8	70,3	87,2	93,2	86,2	80,3
Ánh sáng	Lux	2.340	1.033	1.370	1.020	250	140	140
H ₂ S	mg/m ³	2,05	2,19	2,56	1,10	0,759	1,05	0,779
NH ₃	mg/m ³	2,79	2,43	2,81	1,79	1,05	0,285	0,467
CH ₃ COOH	mg/m ³	<0,05	<0,05	0,083	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Bảng 9. Kết quả đánh giá điều kiện lao động theo MTLĐ tại CS1

Chỉ tiêu	Vị trí công việc	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇
	Mức chất lượng vệ sinh MTLĐ							
Tiếng ồn		2	3	3	4	4	3	2
Ánh sáng		1	3	1	5	3	3	1
H ₂ S		1	1	1	1	1	1	1
NH ₃		1	1	1	1	1	1	1
CH ₃ COOH		1	1	1	1	1	1	1
Đánh giá chung		2	3	3	5	4	3	2

Kết quả nghiên cứu KHCVN

Bảng 10. Kết quả đánh giá điều kiện lao động theo MTLĐ tại CS2

Vị trí công việc Chỉ tiêu	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇
	Mức chất lượng vệ sinh MTLĐ						
Tiếng ồn	3	3	1	4	3	3	2
Ánh sáng	1	3	1	1	2	1	1
H ₂ S	1	1	1	1	1	1	1
NH ₃	1	1	1	1	1	1	1
CH ₃ COOH	1	1	1	1	1	1	1
Đánh giá chung	3	3	1	4	3	3	2

Bảng 11. Kết quả đánh giá điều kiện lao động theo MTLĐ tại CS3

Vị trí công việc Chỉ tiêu	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇
	Mức chất lượng vệ sinh MTLĐ						
Tiếng ồn	2	2	2	3	4	3	2
Ánh sáng	1	1	1	1	3	4	4
H ₂ S	1	1	1	1	1	1	1
NH ₃	1	1	1	1	1	1	1
CH ₃ COOH	1	1	1	1	1	1	1
Đánh giá chung	2	2	2	3	4	4	4

4. KẾT LUẬN

Áp dụng phương pháp VNNIOSH-2017 đánh giá điều kiện lao động tại các cơ sở chế biến mũ cao su khu vực miền Trung cho thấy ĐKLD ở hầu hết các vị trí làm việc ở mức độ hại nhẹ và độ hại trung bình.

Đặc biệt một vị trí làm việc có điều kiện lao động ở mức độ hại nặng K4: cán mỏng ở cơ sở 1. Khuyến nghị doanh nghiệp có các biện pháp can thiệp kịp thời để cải thiện ĐKLD.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Anh Tuấn (2009), "Phát triển ngành cao-su hiệu quả, bền vững đến năm 2030", truy cập lần cuối ngày 15/4/2021. Từ <<https://nhandan.com.vn/nhan-dinh/phat-trien-nganh-cao-su-hieu-qua-va-ben-vung-den-nam-2030-376116/>>
- [2]. Phạm Thị Kim Nhung, Hồ Thanh Tú, Nguyễn Thị Thu Giang (2020), "Điều kiện lao động và

nguy cơ rủi ro sức khỏe nghề nghiệp của người lao động sản xuất bao bì giấy khu vực phía Nam", Tạp chí An toàn – Sức khỏe và Môi trường lao động, Số 4,5&6-2020.

[3]. Nguyễn Thế Lập, Nhan Hồng Quang (2020), "Đánh giá điều kiện lao động tại một số cơ sở chế biến gỗ khu vực miền Trung theo phương pháp VNNIOSH-2017". Tạp chí An toàn – Sức khỏe và Môi trường lao động, Số1,2&3-2020.

[4]. Đỗ Trần Hải, Phạm Quốc Quân (2020), "Phương pháp xác định rủi ro an toàn và sức khỏe nghề nghiệp ở cơ sở sản xuất công nghiệp", Tạp chí An toàn – Sức khỏe và Môi trường lao động, Số1,2&3-2020.

[5]. Đỗ Trần Hải, Nguyễn Thắng Lợi, Phạm Quốc Quân (2020), "Phân loại chất lượng vệ sinh môi trường lao động và rủi ro sức khỏe nghề nghiệp do tác động của các yếu tố vật lý", Tạp chí An toàn – Sức khỏe và Môi trường lao động, Số1,2&3-2020.

TÌNH TRẠNG Ô NHIỄM BỤI SILIC TẠI MỘT SỐ CƠ SỞ KHAI THÁC VÀ CHẾ BIẾN ĐÁ XÂY DỰNG Ở KHU VỰC MIỀN TRUNG

ThS. Nguyễn Thành Trung và cộng sự

Phân viện Khoa học An toàn Vệ sinh lao động và Bảo vệ môi trường miền Trung

Tóm tắt:

Môi trường lao động tại các cơ sở khai thác và chế biến đá xây dựng phát sinh nhiều yếu tố độc hại nghề nghiệp, trong đó có bụi silic. Phơi nhiễm thường xuyên với bụi silic nồng độ cao, người lao động có nguy cơ cao mắc các bệnh về đường hô hấp và bệnh bụi phổi silic. Kết quả cho thấy tất cả các vị trí được quan trắc của 07 cơ sở khai thác và chế biến đá xây dựng đều có hàm lượng silic tự do lớn hơn 1%, dao động trong khoảng 2,25% - 9,28%. 03 vị trí có nồng độ silic tự do trong bụi toàn phần vượt mức cho phép theo QCVN 02:2019/BYT là: nghiền sàng của F1, F2 và bốc xúc vận chuyển đá thành phẩm của F2; các vị trí còn lại có nồng độ silic thấp hơn giới hạn cho phép.

Từ khóa: khai thác và chế biến đá, bụi silic, môi trường lao động

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam có nhiều dãy núi đá vôi trải rộng từ Bắc vào Nam, trong đó trữ lượng đá dùng trong xây dựng ước đạt trên 1000 tỷ m³ và cũng phân bố tương đối đồng đều trên cả nước; tạo nguồn cung ổn định cho nhu cầu trong nước và còn xuất khẩu ra nước ngoài.

Trong thời gian qua, Việt Nam đẩy mạnh quá trình công nghiệp hóa hiện đại hóa đất nước nên việc xây dựng các công trình giao thông, cơ sở hạ tầng các đô thị và xây dựng nông thôn mới ngày càng nhiều đã làm gia tăng nhu cầu đá xây dựng, tạo tiềm năng phát triển cho các doanh nghiệp sản xuất kinh doanh đá xây dựng.

Các công việc như khoan đá, nổ mìn, bốc xúc/vận chuyển đất đá, nghiền, sàng phân loại... ở các cơ sở khai thác, chế biến đá phát sinh rất nhiều bụi. Trong đó có chứa một hàm lượng silic nhất định trong thành phần bụi phát sinh. Theo kết quả của đề tài “Nghiên cứu đánh giá rủi ro an

toàn, vệ sinh lao động và đề xuất áp dụng hệ thống quản lý phù hợp ở các cơ sở khai thác và chế biến đá” trong hoạt động khai thác và chế biến đá 03 cơ sở khai thác và chế biến đá ở Thanh Hóa và Ninh Bình phát sinh bụi với hàm lượng silic dao động trong khoảng 2,7-3,7% [1].

Theo một nghiên cứu của cơ quan an toàn và môi trường Vương Quốc Anh, hàm lượng silic chiếm một tỷ lệ khá cao trong một số vật liệu xây dựng (Bảng 1), thấp nhất là khoảng trên 2% trong đá vôi, đá cẩm thạch, cao nhất lên đến trên 70% trong đá sa thạch [2].

Bụi silic là một chất độc hại. Bụi có thể rất mịn và nếu nó đi sâu vào phổi, có thể gây ra các bệnh phổi nghiêm trọng như: ung thư phổi; bệnh bụi phổi silic; bệnh phổi tắc nghẽn mãn tính (COPD) [2].

Tiếp xúc nghề nghiệp với silic tự do trong nhiều năm đã được biết đến là nguyên nhân gây

Kết quả nghiên cứu KHCN

ra bệnh bụi phổi silic. Bệnh bụi phổi silic nghề nghiệp chiếm tỷ lệ cao nhất trong những bệnh nghề nghiệp được bảo hiểm ở Việt Nam. Giai đoạn 2011 – 2015, tỷ lệ bệnh bụi phổi silic được khám phát hiện chiếm 75% trong tổng số bệnh nghề nghiệp được phát hiện ở Việt Nam [3].

Năm 2018, Viện Sức khỏe nghề nghiệp và môi trường – Bộ Y tế đã khám bệnh nghề nghiệp cho gần 320.000 trường hợp, trong đó phát hiện bệnh bụi phổi silic nghề nghiệp chiếm gần 17% [4].

Giới hạn tiếp xúc bụi Silic trong khu vực làm việc được quy định một số quốc gia Bảng 2.

Bệnh bụi phổi silic nghề nghiệp là bệnh xơ hóa phổi tiến triển do hít phải bụi chứa silic tự do trong quá trình lao động. Bệnh không hồi phục, tiến triển một chiều tiếp tục xơ hóa [5] ngay cả khi không phơi nhiễm tiếp. Hiện nay ở Việt Nam

Bảng 1. Hàm lượng Silic ở một số vật liệu xây dựng

Loại vật liệu	Hàm lượng silic tự do
Sa thạch	> 70%
Bê tông, vữa	25 – 70%
Ngói	30 – 45%
Granite	> 30 %
Đá phiến	> 40%
Gạch	> 30%
Đá vôi	> 2%
Đá cẩm thạch	> 2%

Bảng 2. Giới hạn tiếp xúc ca làm việc với silic

Quốc gia áp dụng	Giới hạn tiếp xúc ca làm việc (TWA) 8 giờ/ngày (mg/m^3)
Việt Nam	0,30
Vương Quốc Anh	0,10
NIOSH	0,05
Châu Âu	0,05
Australia	0,05

không có số liệu thống kê về bệnh bụi phổi silic trong ngành khai thác và chế biến đá xây dựng.

Ở miền Trung, các cơ sở khai thác và chế biến đá đã tạo ra việc làm cho hàng vạn lao động, cung ứng đá cho nhu cầu xây dựng các cơ sở hạ tầng và mang lại nguồn thu cho các địa phương. Tuy nhiên, việc khai thác và chế biến đá tại các địa phương ở khu vực miền Trung thường do các doanh nghiệp nhỏ đầu tư nên việc thực hiện các biện pháp đảm bảo an toàn vệ sinh lao động là không đầy đủ, bên cạnh đó người lao động không được trang bị các phương tiện bảo vệ cá nhân nên thường xuyên phơi nhiễm với bụi và bụi silic. Nhận diện được nguy cơ tiếp xúc với bụi silic đối với người lao động trong các cơ sở khai thác và chế biến đá xây dựng, trong nhiệm vụ thường xuyên năm 2021, Phân viện Khoa học an toàn vệ sinh lao động và bảo vệ môi trường miền Trung đã lựa chọn thông số silic là một trong những thông số chính để quan trắc và xây dựng dữ liệu môi trường lao động. Trong bài báo này, chúng tôi trình bày kết quả đo hàm lượng bụi silic tại các vị trí làm việc của người lao động ở một số cơ sở khai thác và chế biến đá xây dựng khu vực miền Trung.

2. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Bụi silic tại các vị trí làm việc của người lao động ở 07 cơ sở khai thác và chế biến đá xây dựng khu vực miền Trung (Bảng 3).

Bảng 3. Các cơ sở cơ sở khai thác và chế biến đá xây dựng được khảo sát

Ký hiệu cơ sở	Địa chỉ	Công suất khai thác (năm)
F1	Quảng Nam	100.000m ³
F2	Quảng Nam	100.000m ³
F3	Quảng Trị	70.000m ³
F4	Quảng Trị	70.000m ³
F5	Quảng Trị	75.000m ³
F6	Quảng Trị	75.000m ³
F7	Bình Định	130.000m ³

Bảng 4. Vị trí công việc trong các cơ sở khai thác và chế biến đá xây dựng

Ký hiệu	Vị trí công việc	Mô tả công việc
K1	Khoan đá, nổ mìn	Khoan nổ chính (lỗ khoan lớn): điều khiển, theo dõi máy khoan tự hành tại vị trí đã được chọn Lỗ khoan con: Sử dụng búa khoan cầm tay để tiến hành khoan lỗ tại vị trí được chọn với chiều sâu và đường kính lỗ khoan đã được tính toán theo khối lượng khai thác và tính chất của đá khu mỏ
K2	San gạt, bốc xúc vận chuyển	Sau khi nổ mìn tiến hành san ủi mặt bằng bằng máy ủi. Vận tải đá về trạm nghiền sàng và vận tải lớp đá phủ vào bãi thải
K3	Nghiền sàng	Theo dõi vận chuyển đá vào máy xay nghiền Điều khiển hệ thống nghiền sàng
K4	Bốc xúc vận chuyển đá thành phẩm	Dùng máy xúc để chuyển đá thành phẩm lên xe chuyên chở đi tiêu thụ

Quy trình công nghệ sản xuất ở các cơ sở khai thác và chế biến đá xây dựng là tương đối giống nhau ở các công đoạn. Các vị trí công việc chính được lựa chọn để quan trắc trong các cơ sở khai thác và chế biến đá xây dựng được thể hiện ở Bảng 4.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thiết kế nghiên cứu mô tả cắt ngang: sử dụng kỹ thuật thu mẫu và phân tích bụi silic, so sánh kết quả phân tích với quy chuẩn hiện hành.

2.2.1. Kỹ thuật thu mẫu bụi

- Phương pháp: QCVN 02:2019/BYT, Phụ lục 4.

- Nguyên lý: Không khí được hút qua đầu thu mẫu có chứa giấy lọc bằng một bơm hút. Khi không khí đi qua giấy lọc, các hạt bụi lơ lửng trong không khí sẽ được giữ lại trên giấy lọc. Cân giấy lọc trước và sau lấy mẫu. Dựa vào lượng bụi thu được và thể tích không khí đã lấy mẫu để tính nồng độ bụi toàn phần trong không khí, đơn vị tính mg/m³.

- Thiết bị sử dụng chính: Bơm thu mẫu siba-ta HV-500F, giấy lọc Xenlulozơ axetat. Lưu lượng lấy mẫu 100 lít/phút và thời gian lấy mẫu từ 30 phút đến 60 phút.

2.2.2. Kỹ thuật định hàm lượng silic tự do (SiO₂)

- Phương pháp sử dụng: QCVN 02:2019/BYT, Phụ lục 4.

- Kỹ thuật: So màu (POLEJAEV).

- Nguyên lý: Ở nhiệt độ cao (800°C) silic tự do tác dụng với hỗn hợp kiềm để tạo thành silicat kiềm hòa tan được trong nước (Na₂SiO₃ hay K₂SiO₃). Đây là phản ứng chọn lọc đối với kiềm và silic tự do, các silicat khác không có phản ứng này. Ở môi trường acid, silicat kiềm tác dụng với amonimolybdat tạo thành hợp chất silicomolybdic màu vàng. Dựa trên phản ứng này có thể so màu với thang mẫu tự nhiên (chế tạo từ silic tự do tinh khiết) hoặc thang mẫu nhân tạo (chế tạo từ dung dịch borat bão hòa và dung dịch kali chromate 0,55%), từ đó xác định hàm lượng silic tự do trong bụi

- Thiết bị sử dụng chính: Cân điện tử 5 số Precisa, Tủ sấy Memmert, Lò nung Nabertherm, Máy quang phổ Lambda 25 UV/VIS – Perkin Elmer

2.2.3. Tính toán kết quả bụi toàn phần

- **Tính giá trị hiệu chỉnh K:** Các loại giấy lọc đều ít nhiều chịu ảnh hưởng của nhiệt độ, độ

Kết quả nghiên cứu KHCN

âm. Để tránh sai số do nhiệt độ, độ ẩm gây ra cần sử dụng giá trị hiệu chỉnh K. Giá trị này được tính từ mẫu chứng:

$$K = \frac{(P1s - P1t) + (P2s - P2t) \dots (Pns - Pnt)}{n}$$

Trong đó:

- P1s: Trọng lượng giấy lọc chứng số 1 sau lấy mẫu (mg).
- P1t: Trọng lượng giấy lọc chứng số 1 trước lấy mẫu (mg).
- P2s: Trọng lượng giấy lọc chứng số 2 sau lấy mẫu (mg).
- P2t: Trọng lượng giấy lọc chứng số 2 trước lấy mẫu (mg).
- Pns: Trọng lượng giấy lọc chứng thứ n sau lấy mẫu (mg).
- Pnt: Trọng lượng giấy lọc chứng thứ n trước lấy mẫu (mg).

Giá trị K có thể >0 hoặc <0.

- Nếu K>0 thì trọng lượng bụi phải trừ đi K.
- Nếu K<0 thì trọng lượng bụi phải cộng với K.
- **Tính nồng độ bụi toàn phần trong không khí:** Nồng độ bụi toàn phần trong không khí vùng làm việc được tính theo công thức sau:

$$C = \frac{[(P' - P) \pm K] \cdot 1000}{V}$$

Trong đó:

- C: Nồng độ bụi toàn phần (mg/m³).
- P': Trọng lượng giấy lọc sau khi lấy mẫu (mg).
- P: Trọng lượng giấy lọc trước lấy mẫu (mg).
- K: Giá trị hiệu chỉnh mẫu.
- 1000: Hệ số quy đổi từ đơn vị lít ra đơn vị m³.
- V: Thể tích không khí đã lấy mẫu = Thời gian lấy mẫu (phút) x Lưu lượng bơm hút lấy mẫu (lít/phút).

Chú ý: V phải tính theo điều kiện tiêu chuẩn:

$$V_0 = \frac{298 \cdot V \cdot P}{(273 + T) \cdot 760}$$

Trong đó:

- V₀: Thể tích không khí quy về điều kiện tiêu chuẩn (lít).
- 298: là nhiệt độ không khí ở điều kiện tiêu chuẩn tính bằng °K. Nhiệt độ không khí ở điều kiện tiêu chuẩn ở VN là 25°C, tương ứng với 273+25=298°K.
- 760: là áp suất không khí ở điều kiện tiêu chuẩn, tính bằng mm Hg.
- (273+T): là nhiệt độ không khí tại vị trí lấy mẫu, tính bằng °K.

- V: Thể tích không khí đã lấy mẫu (lít).
- P: Áp suất không khí tại vị trí lấy mẫu, (mmHg).
- T: Nhiệt độ không khí tại vị trí lấy mẫu, tính bằng °C.

2.2.4. Tính toán Hàm lượng silic tự do (SiO₂)

- Hàm lượng silic tự do (SiO₂) tính theo công thức sau:

$$\text{Silic (\%)} = \frac{M \cdot V_{dd} \cdot 100}{V_{pt} \cdot P}$$

Trong đó:

- M: lượng SiO₂ ở thang mẫu (mg).
- V_{dd}: Tổng thể tích dung dịch mẫu (ml).
- V_{pt}: Thể tích dung dịch mẫu dùng để phân tích (ml).
- P: Khối lượng bụi đã dùng để xác định hàm lượng SiO₂(mg).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ BÀN LUẬN

Kết quả quan trắc nồng độ bụi toàn phần và bụi silic được thể hiện ở Bảng 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.

Bảng 5. Kết quả quan trắc tại F1

Thông số	Đơn vị tính	Kết quả			
		K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
Nhiệt độ	°C	34,5	35,8	36,2	36,6
Độ ẩm	%	54	52	50	48
Tốc độ gió	m/s	0,86	0,43	0,78	0,32
Nồng độ bụi toàn phần	mg/m ³	0,875	0,746	3,996	0,764
Nồng độ Silic toàn phần	mg/m ³	0,074	0,068	0,351	0,065
Hàm lượng Silic trong bụi toàn phần	%	8,46	9,12	8,78	8,51

Bảng 6. Kết quả quan trắc tại F2

Thông số	Đơn vị tính	Kết quả			
		K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
Nhiệt độ	°C	35,6	36,7	36,8	37,0
Độ ẩm	%	54	52	50	49
Tốc độ gió	m/s	0,38	0,99	0,26	0,43
Nồng độ bụi toàn phần	mg/m ³	0,786	1,106	10,77	4,374
Nồng độ Silic toàn phần	mg/m ³	0,066	0,095	0,784	0,406
Hàm lượng Silic trong bụi toàn phần	%	8,40	8,59	7,28	9,28

Bảng 7. Kết quả quan trắc tại F3

Thông số	Đơn vị tính	Kết quả			
		K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
Nhiệt độ	°C	30,9	31,8	31,9	31,1
Độ ẩm	%	64	63	59	65
Tốc độ gió	m/s	4,5	3,4	1,1	2,6
Nồng độ bụi toàn phần	mg/m ³	2,960	3,920	4,120	0,812
Nồng độ Silic toàn phần	mg/m ³	0,112	0,136	0,097	0,031
Hàm lượng Silic trong bụi toàn phần	%	3,78	3,47	2,35	3,82

Kết quả nghiên cứu KHCV

Bảng 8. Kết quả quan trắc tại F4

Thông số	Đơn vị tính	Kết quả			
		K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
Nhiệt độ	°C	34,9	34,8	32,3	30,8
Độ ẩm	%	58	60	61	61
Tốc độ gió	m/s	1,40	1,41	2,07	0,36
Nồng độ bụi toàn phần	mg/m ³	4,380	3,980	4,130	0,595
Nồng độ Silic toàn phần	mg/m ³	0,139	0,136	0,116	0,035
Hàm lượng Silic trong bụi toàn phần	%	3,17	3,42	2,81	5,88

Bảng 9. Kết quả quan trắc tại F5

Thông số	Đơn vị tính	Kết quả			
		K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
Nhiệt độ	°C	30,6	31,5	35,4	28,4
Độ ẩm	%	60	61	54	61
Tốc độ gió	m/s	0,98	1,69	1,21	1,12
Nồng độ bụi toàn phần	mg/m ³	2,590	3,850	4,580	0,838
Nồng độ Silic toàn phần	mg/m ³	0,108	0,124	0,144	0,054
Hàm lượng Silic trong bụi toàn phần	%	4,17	3,22	3,14	6,44

Bảng 10. Kết quả quan trắc tại F6

Thông số	Đơn vị tính	Kết quả			
		K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
Nhiệt độ	°C	34,4	34,0	28,8	28,4
Độ ẩm	%	54	54	61	59
Tốc độ gió	m/s	0,49	0,37	1,97	1,82
Nồng độ bụi toàn phần	mg/m ³	2,380	2,590	3,620	0,981
Nồng độ Silic toàn phần	mg/m ³	0,100	0,104	0,096	0,024
Hàm lượng Silic trong bụi toàn phần	%	4,20	4,02	2,65	2,45

Bảng 11. Kết quả quan trắc tại F7

Thông số	Đơn vị tính	Kết quả			
		K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
Nhiệt độ	°C	36,3	35,8	36,8	36,5
Độ ẩm	%	50	48	47	46
Tốc độ gió	m/s	0,39	0,45	0,88	0,72
Nồng độ bụi toàn phần	mg/m ³	7,30	12,78	12,0	8,18
Nồng độ Silic toàn phần	mg/m ³	0,188	0,287	0,278	0,213
Hàm lượng Silic trong bụi toàn phần	%	2,58	2,25	2,31	2,60

Nhận xét:

Kết quả tại Bảng 5 cho thấy hàm lượng silic dao động trong khoảng 8,46% - 9,12%. Như vậy theo QCVN 02:2019/BYT bụi phát sinh ở đây được coi là bụi silic.

Kết quả đo đạc cho thấy, vị trí nghiền sàng có nồng độ silic tự do trong bụi toàn phần vượt mức cho phép, các vị trí được quan trắc còn lại thấp hơn giới hạn cho phép theo QCVN 02:2019/BYT.

Tại Bảng 6: Hàm lượng silic dao động trong khoảng 7,28% - 9,28%. Như vậy theo QCVN 02:2019/BYT bụi phát sinh ở đây được coi là bụi silic.

Kết quả đo đạc cho thấy, vị trí nghiền sàng và vị trí bốc xúc vận chuyển đá thành phẩm có nồng độ silic tự do trong bụi toàn phần vượt mức cho phép, các vị trí được quan trắc còn lại thấp hơn giới hạn cho phép theo QCVN 02:2019/BYT.

Bảng 7: Hàm lượng silic dao động trong khoảng 2,35% - 3,82%. Như vậy theo QCVN 02:2019/BYT bụi phát sinh ở đây được coi là bụi silic.

Kết quả đo đạc cho thấy tất cả vị trí được quan trắc thấp hơn giới hạn cho phép theo QCVN 02:2019/BYT.

Bảng 8: Hàm lượng silic dao động trong khoảng 2,81% - 5,88%. Như vậy theo QCVN

02:2019/BYT bụi phát sinh ở đây được coi là bụi silic.

Kết quả đo đạc cho thấy tất cả vị trí được quan trắc thấp hơn giới hạn cho phép theo QCVN 02:2019/BYT.

Bảng 9: Hàm lượng silic dao động trong khoảng 3,14% - 6,44%. Như vậy theo QCVN 02:2019/BYT bụi phát sinh ở đây được coi là bụi silic.

Kết quả đo đạc cho thấy tất cả vị trí được quan trắc thấp hơn giới hạn cho phép theo QCVN 02:2019/BYT.

Bảng 10: Hàm lượng silic dao động trong khoảng 2,45% - 4,20%. Như vậy theo QCVN 02:2019/BYT bụi phát sinh ở đây được coi là bụi silic.

Kết quả đo đạc cho thấy tất cả vị trí được quan trắc thấp hơn giới hạn cho phép theo QCVN 02:2019/BYT.

Bảng 11: Hàm lượng silic dao động trong khoảng 2,25% - 2,60%. Như vậy theo QCVN 02:2019/BYT bụi phát sinh ở đây được coi là bụi silic.

Kết quả đo đạc cho thấy tất cả vị trí được quan trắc thấp hơn giới hạn cho phép theo QCVN 02:2019/BYT. Có 02 vị trí: K2, K3 có nồng độ bụi silic gần vượt giới hạn

Kết quả nghiên cứu KHCN

4. KẾT LUẬN

Tất cả các vị trí được quan trắc ở 07 cơ sở khai thác và chế biến đá xây dựng đều có hàm lượng silic tự do lớn hơn 1%, dao động trong khoảng 2,25% - 9,28%. Như vậy theo QCVN 02:2019/BYT bụi phát sinh ở đây được coi là bụi silic.

Kết quả đo đạc cho thấy, có 03 vị trí nồng độ silic tự do trong bụi toàn phần vượt mức cho phép đó là vị trí nghiền sàng của F1, F2 và vị trí bốc xúc vận chuyển đá thành phẩm của F2, các vị trí được quan trắc còn lại thấp hơn giới hạn cho phép theo QCVN 02:2019/BYT.

Yếu tố vi khí hậu có tác động lớn đến sự khuếch tán bụi, các vị trí có vận tốc gió lớn thường có nồng độ bụi thấp ví dụ: ở các cơ sở F3, F4, F5, F6 và ngược lại những vị trí có vận tốc gió thấp thường có nồng độ bụi cao ví dụ ở các cơ sở F1, F2, F7.

Vị trí làm việc tại khu vực nghiền sàng không gian hẹp nên việc khuếch tán bụi khá chậm trong khi đó người lao động phải liên tục làm việc nên vị trí này cần được có các giải pháp giảm thiểu bụi như: Phương pháp dập ướt bằng nước ở máy kẹp hàm, nghiền, sàng; Phòng điều khiển máy nghiền sàng cần phải kín để hạn chế nguồn bụi xâm nhập.

Ở khu vực khai thác đá và khu vực thành

phẩm, không gian rộng, thường có gió tự nhiên, nên bụi phát sinh khuếch tán nhanh vào không khí xuôi theo chiều gió; người lao động có thể chọn vị trí, tư thế làm việc để hạn chế phơi nhiễm. Ngoài ra, cần thường xuyên tưới nước trên các tuyến đường hoạt động của các xe chuyên chở để giảm lượng bụi phát tán vào không khí

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Thắng Lợi và cộng sự (2019), “*Kết quả đánh giá rủi ro an toàn và vệ sinh lao động tại 03 cơ sở khai thác và chế biến đá ở thanh hóa và Ninh Bình*”, Tạp chí An toàn – sức khỏe và môi trường lao động số 4,5&6 – 2019.
- [2]. <https://www.hse.gov.uk/pubns/guidance/cn0.pdf> truy cập lần cuối ngày 19/7/2021
- [3]. Cục Quản lý môi trường y tế, báo cáo các năm 2015,2016
- [4]. Doãn Ngọc Hải (2019), *Hội nghị “Triển khai công tác chỉ đạo tuyến, triển khai tháng hành động vì an toàn vệ sinh lao động”* truy cập lần cuối ngày 19/7/2021. Từ < https://moh.gov.vn/web/phong-chong-benh-nghe-nghiep/tin-noi-bat/-/asset_publisher/y5XrfY0LCpIT/content/van-thieu-co-so-kham-benh-nghe-nghiep-tren-toan-quo>
- [5]. Thông tư 15/2016/TT- BYT: “*Thông tư quy định về bệnh nghề nghiệp được hưởng bảo hiểm xã hội*”.



Ảnh minh họa - nguồn internet